

Virusgulsot hos bederoer. I

ved H. RØNDE KRISTENSEN og MOGENS CHRISTENSEN

565. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

Nærværende beretning omhandler forsøg og undersøgelser vedrørende virusgulsot hos bederoer (*Beta virus 4* (Roland et Quanjer) Smith; *Corium betae* Holmes).

I beretningen gives korte omtaler af udenlandske undersøgelser, såvel som af danske undersøgelser udført udenfor statens forsøgsvirksomhed.

Hovedparten af beretningen omfatter imidlertid forsøg og undersøgelser, der er planlagt af Statens plantepatologiske Forsøg, og som for de fleste af forsøgenes vedkommende er udført i samarbejde med en række af statens forsøgsstationer.

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

	Side
1. Indledning	370
2. Sygdomsbillede og skadevirkning på angrebne planter	370
3. Smitteoverføring	373
4. Værtplantcområde og smittekilder	375
5. Diagnostiske undersøgelser	377
a. Infektionsforsøg	377
b. Serologiske undersøgelser	378
6. Kortlægning af virusgulsot i relation til smittekilder og bladlus	385
7. Udbyttets afhængighed af infektionstidspunktet ..	392
8. Bekæmpelse	395
a. Resistensforædling	396
b. Uskadeliggørelse af smittekilder	397
c. Bekæmpelse af smittespredere (bladlus)	397
9. Konklusion	409
10. Resumé	413
11. Summary	415
12. Litteratur	416

1. Indledning

Bederoer kan angribes af mange forskellige virussygdomme, men i Danmark er der hidtil kun påvist bede-mosaiksyge og virusgulsoot, af hvilke sidstnævnte spiller langt den største rolle.

Den første nærmere beskrivelse af virusgulsoot blev givet af *Quanjer* i 1934, men sygdommens smitsomme karakter blev først påvist i 1936 ved undersøgelser udført af *Roland og van Schreven*.

Her i landet iagttog man allerede i 1914 gule blade hos bederoer på Slagelse-egnen, og denne gulfarvning har sandsynligvis haft virusgulsoot som årsag.

I de mellemliggende år og op til nu har gulsoot hos bederoer optrådt med vekslende udbredelse og styrke. Særlig ondartede angreb forekom i 1932, 1933, 1934, 1945 og 1952. Derpå forekom en årrække med moderate angreb, og i 1956 forekom nogle af de svageste angreb, der har været registreret her i landet. Til gengæld var der i 1957 tale om meget udbredte og kraftige angreb, som har forårsaget betydelige udbyttetab.

Den første samlede danske beskrivelse af virusgulsoot blev i 1942 givet af *E. Gram* (19).

Forsøg og undersøgelser vedrørende virusgulsooten har i Danmark været udført af Virusudvalget indenfor Akademiet for de tekniske Videnskaber (20, 21, 23 og 24). Endvidere har der indenfor den lokale forsøgsvirksomhed været udført forsøg, og da særlig af landbo- og husmandsforeningernes virusgulsootudvalg, som påbegyndte sit arbejde i 1949.

Endelig har man indenfor statens forsøgsvirksomhed udført adskillige undersøgelser og forsøg til nærmere belysning af virusgulsooten, dens spredning og bekæmpelse m. v.

2. Sygdomsbillede og skadevirkning på angrebne planter

Bederoer, der eksperimentelt inokuleres med gulsoot-viruset under væksthushold, udviser ofte de første symptomer efter 7—8 døgn forløb, og symptomerne her består som regel af en lysning af bladnerverne på de yngste blade. Senere udvikles den typiske gulfarvning, der har givet sygdommen dens navn.

Under frilandsforhold varer det som regel længere, før de

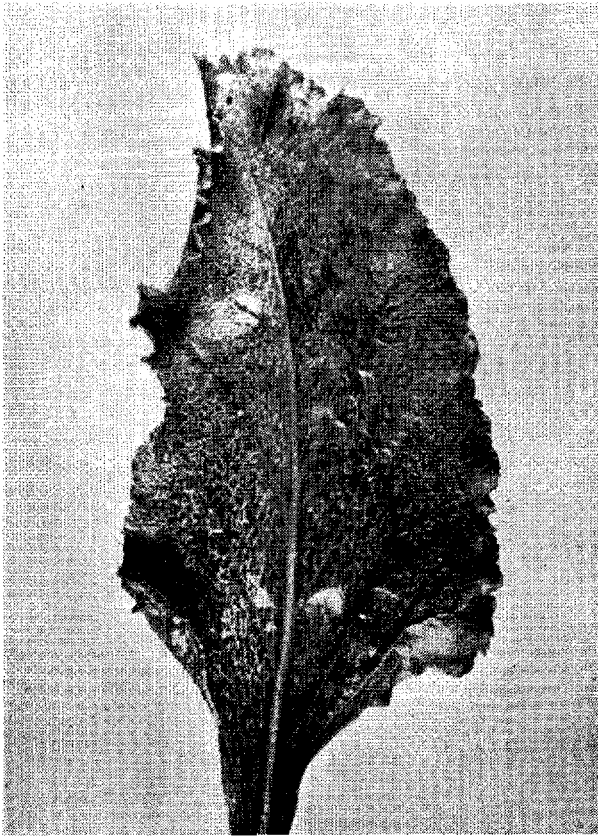


Fig. 1. Virusgulsot hos bederoe. Kraftig nervelysning

Foto: F. H.

første virussympotomer udvikler sig (afhængig af lys, temperatur og øvrige vækstbetingelser), og her er det knapt så almindeligt med nervelysningsstadiet, således at de første symptomer, der ses på frilandsroerne, oftest er selve gulsoten. Denne viser sig som regel først 3—4 uger efter smitteoverføringen og begynder som en mere eller mindre tydelig gulfarvning af mellemladenes spidser. Herfra breder gulfarvningen sig over hele bladet, idet vævet nærmest bladnerverne er det sidste, der gulfarves (citron — orangegul). Efterhånden breder gulfarvningen sig til de ældre blade, og tilsidst er måske kun hjertebladene grønne.

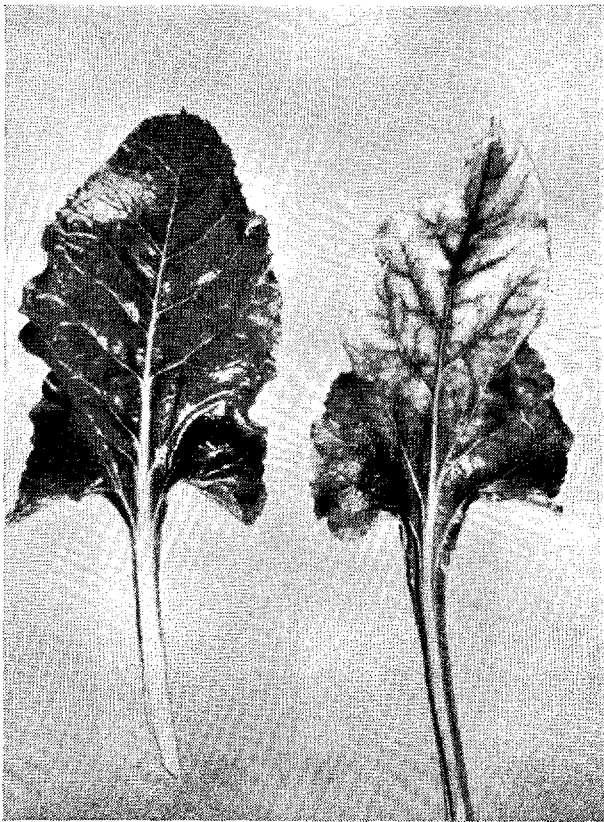


Fig. 2. Virusgulshot hos bederoe. Typisk gulshot. Tv. sundt blad

Foto : M. H. D.

Hos planter, der først smittes sent på vækstsæsonen, er det almindeligt, at kun dele af de påvirkede blade gulfarves.

I bladene hos angrebne roer sker en kraftig ophobning af stivelse og sukkerarter (særlig glukose og fruktose); fotosyntesen i sådanne blade nedsættes, hvorimod respirationen stiger.

Gulshotangrebets styrke og virkning afhænger i høj grad af infektionstidspunktet (se senere), af vækstbetingelserne samt endvidere af hvilken form (linie) af gulshot-viruset, der optræder. I tørt og varmt vejr bliver symptomerne således langt mere udtalte, end hvor fugtigheden er stor, og lysintensiteten ringe.

Undersøgelser i andre lande har vist, at gulshot-viruset fore-

kommer i flere linier, hvoraf nogle er ret milde, men andre er særdeles ondartede. Endnu er man ikke klar over, hvilke linier af gulsot-viruset, der optræder her i landet, men forhåbentlig vil de kommende års undersøgelser belyse dette nærmere.

I årenes løb har der været foretaget adskillige vurderinger og forsøg på at klarlægge, hvor store udbyttetab virusgulsoten forvolder.

Fra engelsk side foreligger således beregninger, der går ud på, at gulsoten forvolder et afgrødetab på 4—5 pct. for hver uge i vækstsæsonen, planterne har været inficeret. *R. Hull* (25) oplyser i en beretning om de engelske afgrødetab i en 7-års periode, nemlig 1946—52. Det mindste tab fra denne periode er 90 000 tons rodudbytte i 1951, mens det største tab på 944 000 tons rodudbytte hidrører fra 1949. I følge modtagne oplysninger skulle virusgulsot i 1957 have forvoldt den engelske bederoeavl tab på ca. 1 million tons rodudbytte.

Fra Californien beretter *C. W. Bennet* (8) om infektionsforsøg med en kraftig linie af gulsot-viruset; udbyttetabet var i 1953 og 1954 henholdsvis på 64 og 63 pct.

Ifølge en jugoslavisk beretning (12) forårsager virusgulsot store tab i Jugoslavien, og der nævnes udbyttetab op til en værdi af 3 milliarder Dinarer (= 52 millioner kroner).

Ikke mindst indenfor frøavl kan virusgulsoten forvolde betydelige tab. *L. A. Schlösser* (36) opgiver således følgende tal fra et forsøg:

Sunde planter		= 121 gram frø pr. plante
Infektion tidligt på sommeren	det andet år	= 82 » » » »
» sent efterår	det første år	= 26 » » » »
» om sommeren	det første år	= 10.5 » » » »

I Danmark omtaler *Chr. Stapel* (41) udbyttereduktioner hos sukkerroer forårsaget af virusgulsot, og her nævnes tab fra 70 til 170 hkg roer pr. ha.

3. Smitteoverføring

Rent eksperimentelt har det ved engelske forsøg været muligt at overføre gulsot-viruset fra syge til sunde planter ved mekanisk saftsmitte, men kun under særlige betingelser. En vigtig forud-

sætning for at overføring på denne måde kunne gennemføres var, at de sunde planter blev anbragt i mørke et par døgn før inokulationen.

Senere har man i USA (15) med godt resultat gentaget de engelske forsøg og udover *Beta vulgaris*, er det ved de amerikanske forsøg lykkedes at inficere *Chenopodium murale* ved mekanisk saftinokulation. Rent spontant spiller denne overføringsmåde dog næppe nogen som helst rolle.

Frøsmitte er aldrig påvist for de almindelige former af virusgulsot. Nyere tyske, amerikanske og østrigske forsøg (5, 6 og 48) på at overføre det pågældende virus med frø fra syge planter har alle givet negativt resultat. For nogle år siden fandtes dog i Irland en særlig gulsottype (41-yellows), hvor frøsmitte blev påvist, men denne gulsotform er ikke fundet uden for Irland, hvor den i øvrigt har været temmelig sjælden.

Tyske undersøgelser (5) viser, at gulsot-viruset ved hjælp af snylteplanten *Cuscuta gronovii* kan overføres fra syge til sunde planter. Denne overføringsmåde kan måske spille en rolle på områder i Sydeuropa, hvor den pågældende snylter er en almindelig ukrudtsplante, men her i landet vil den i hvert fald være uden praktisk betydning.

I Danmark såvel som i langt de fleste andre lande foregår den spontane smittespredning af virusgulsot efter alt at dømme udelukkende ved hjælp af bladlus. Af disse er flere arter i stand til at besørge smitteoverføringen, således både ferskenlusen (*Myzus persicae*) som bedelusen (*Doralis fabae*). Endvidere skulle følgende bladlusearter også være i stand til at overføre gulsot-viruset (22): *Aulacorthum pelargonii*, *Aulacorthum pseudosolani*, *Brachycolus atriplicis*, *Macrosiphon solanifolii*, *Myzus ascalonicus*, *Neomyzus circumflexus* og *Rhopalosiphoninus staphyleae*.

Adskillige undersøgelser synes klart at vise, at ferskenlusen er langt den vigtigste vektor (overfører) af gulsot-viruset.

Fra Østrig berettes dog i 1955 (38), at bedelusene spiller en større rolle for spredningen af virusgulsot end almindeligvis antaget, og fra Frankrig rapporteres i 1957 (11), at bedelusen, i kraft af de meget større mængder, den optræder i, spiller en større rolle for virusgulsot-spredningen end ferskenlusen, og det samme mener man, er tilfældet i Ungarn (25b).

I Nordeuropa (England, Holland, Belgien, Sverige og Danmark) synes ferskenlusen imidlertid at spille den dominerende rolle som vektor for gulsot-viruset.

Adskillige overføringsforsøg viser, at ferskenlusen kan optage gulsot-viruset efter 5—10 minutters sugning på den syge plante, hvorefter den pågældende bladlus kan inficere en sund plante efter 5—10 minutters sugning på denne. Disse tidsangivelser må dog sikkert betragtes som absolutte minima, og i de fleste tilfælde må der regnes med mindst 15 minutters sugning på henholdsvis smitekilden og den sunde plante. Efter 6—12 timers sugning på infektorplanten har ferskenlusen ifølge amerikanske forsøg (6) opnået maksimal smitteevne og er herefter smittedygtig i mindst 3 døgn. — Sådanne bladlus vil altså være i stand til at smitte et overordentlig stort antal planter.

4. Værtplanteområde og smitekilder

På basis af adskillige udenlandske forsøg (2, 5, 6, 9, 35 og 37) samt ved undersøgelser foretaget i Danmark af Statens plantepatologiske Forsøg (26) kan følgende oversigt over plantearter, modtagelige for virusgulsot, opstilles (tabel 1).

Af de i tabel 1 nævnte planter er *Stellaria media* (alm. fuglegræs) — bortset fra bede-slægten — imidlertid den eneste, man under danske forhold kunne fristes til at tillægge en vis betydning som smitekilde for virusgulsot. Denne plante, der kan optræde som to-årig, er nemlig meget udbredt i mange roedyrkende egne.

Da ferskenlusen ifølge danske undersøgelser ikke synes at finde alm. fuglegræs særlig tillokkende at suge på, er det imidlertid yderst tvivlsomt, om denne plante har nogen reel betydning som smitekilde.

Vigtige smitekilder er derimod bederoefrømarker, hvilket bl. a. er påvist ved danske undersøgelser (19 og 21).

Endvidere kan planterester (især topskiver), der nedpløjes i nærheden af bederoemarkerne vokse videre, og frembringe planter, der også kan optræde som smitekilder.

Imidlertid synes de farligste — eller i hvert fald mest udbredte — smitekilder at være de sentliggende roekuler, hvilket allerede blev fremført af *E. Gram* i 1942 (19).

Tabel 1. Plantearter modtagelige for virusgulrot-viruset¹

Amaranthus albus	Chenopodium botrys
Amaranthus caudatus	Chenopodium capitatum
Amaranthus gangeticus	Chenopodium ficifolium
Amaranthus graecizans	Chenopodium foliosum
Amaranthus palmeri	Chenopodium giganteum
Amaranthus retroflexus	Chenopodium hybridum
Atriplex bracteosa	Chenopodium loptophyllum
Atriplex canescens	Chenopodium murale
Atriplex caudatus	Chenopodium opulifolium
Atriplex elegans	Chenopodium polyspermum
Atriplex elegans var. fasciculata	Chenopodium quinoa
Atriplex expansa	Chenopodium rubrum
Atriplex hastata	Chenopodium suecicum
Atriplex hortensis	Chenopodium urbicum
Atriplex hortensis rubra	Chenopodium watsonii
Atriplex nitens	Chenopodium vulvaria
Atriplex patula	Cycloma atriplicifolium
Atriplex roseum	Gomphrena globosa
Atriplex semibaccata	Kochia childsii
Atriplex sibirica	Kochia tricophylla
Bassia hyssopifolia	Mesembryanthemum cristallinum
Beta cicla viridis	Monolepis nuttalliana
Beta lomatagona	Monolepis trifida
Beta macrocarpa	Nicotiana clevelandii
Beta maritima	Papaver rhoeas
Beta patellaris	Plantago erecta
Beta patula	Polygonum convolvulus
Beta procumbens	Rhagodia nutans
Beta trigyna	Senecio vulgaris
Beta vulgaris	Salsola kali
Beta vulgaris saccharum	Spinacia oleracea
Blitum virgatum	Spinacia tetrandra
Capsella bursa pastoris	Stellaria media
Celosia argenta	Suaeda fruticosa
Celosia sp.	Tetragonia echinata
Chenopodium album	Tetragonia expansa
Chenopodium amaranthicolor	Thlaspi arvense
Chenopodium ambrosioides	Trianthema portulacastrum

1. Til ovenstående fortegnelse kan iflg. *K. Björling* (10a) føjes følgende arter: *Chenopodium glaucum*, *Claytonia perfoliata*, *Dianthus deltooides*, *Papaver dubium*, *Sonchus oleraceus* og *Spergula arvensis*.

Bortset fra at disse kuler med spirede roer er vigtige smitekilder, har det vist sig, at ferskenlusen hvert år overvintrer i et større eller mindre antal af disse kuler.

Dette forhold er her i landet særligt undersøgt af Virusudvalget under Akademiet for de tekniske Videnskaber, hvor først *O. Heie* (24) og senere *Børge Petersen* (upubliceret arbejde) har foretaget talrige undersøgelser. — I de senere år har man også indenfor statens forsøgsvirksomhed foretaget adskillige kuleundersøgelser (se nærmere herom i 6. afsnit).

5. Diagnostiske undersøgelser

Gulstotlignende symptomer hos bederoer kan have andre årsager end virusinfektion.

Således kan magnesiummangel, bormangel, bedeskimmel og tægesugning fremkalde en gulfarvning, der i større eller mindre grad har lighed med de ægte virusgulstot-symptomer. Og selv om den øvede iagttager for det meste vil kunne afgøre, hvorvidt gulstot-viruset er impliceret, vil grænsetilfælde dog ofte være vanskelige at diagnosticere på symptombasis alene.

For at stille en sikker diagnose i sådanne tilfælde, vil en nøjere undersøgelse af de pågældende planter være formålstjenlig, og ved Statens plantepatologiske Forsøg i Lyngby har man i de senere år arbejdet med to forskellige diagnose-metoder, nemlig dels infektionsforsøg og dels serologiske undersøgelser.

a. INFEKTIONSFORSØG

Ved infektionsforsøgene søger man ved hjælp af ferskenlus at overføre det eventuelle virus fra planten, der skal undersøges, til en eller flere egnede indikatorplanter, der på en karakteristisk måde reagerer ved infektion med gulstot-viruset.

Først anbringes virusfrie ferskenlus på den mistænkte plante eller på et blad af denne, anbragt i petriskål el. lign. Efter 20—24 timers sugning anbringes bladlusene ved hjælp af ganske små plasticbure på indikatorplanterne og får her lov at suge i 20—24 timer. Herefter bliver bladlusene dræbt, og indikatorplanten placeres i insekttæt væksthuse. — Ved tidligere offentliggjorte danske

undersøgelser (26) er flere anvendelige indikatorplanter omtalt. Unge bederoeplanter, dyrket under passende lysforhold, er særdeles anvendelige og reagerer i bedste fald 7—8 døgn efter smitteoverføringen med en tydelig nervelysning. En anden særdeles anvendelig indikatorplante er *Blitum virgatum*, hvor de første symptomer, ligeledes i form af nervelysning, fremkommer efter 10—11 døgn forløb. Senere bliver hjertebladene stærkt nekrotiske, og hele planten svækkes overmåde meget.

Hvor den nødvendige væksthusholdning er disponibel, er det muligt ved den nu udarbejdede teknik samt ved anvendelsen af de ovenfor omtalte lusebure at udføre disse undersøgelser som rent rutinearbejde.

Men i alle tilfælde går der let et par uger, før resultatet af undersøgelsen foreligger, hvorfor man har prøvet at anvende den betydelig hurtigere serologiske undersøgelsesmetode.

b. SEROLOGISKE UNDERSØGELSER

Ved Statens plantepatologiske Forsøg påbegyndte man i 1951—52 serologiske undersøgelser vedrørende kartoffel virus X. Senere har man med held anvendt serologiske undersøgelsesmetoder overfor adskillige andre vira, og allerede i 1953—54 blev det forsøgt at fremstille et antiserum imod gulrot-viruset, idet man anvendte blade fra virusinficerede bederoer som udgangsmateriale ved fremstillingen. Ved denne gik man stort set frem efter den fremgangsmåde, der tidligere har været beskrevet fra England (25a). Imidlertid lykkedes det ikke ad den vej at fremstille et godt antiserum.

Senere er eksperimentelt virusinficerede *Tetragonia expansa* (New Zealandsk spinat) anvendt som råmateriale for antiserumfremstillingen, og man har her anvendt følgende metode, der i 1956 blev omtalt fra Tyskland (9):

Udpresset saft fra inficerede *Tetragonia expansa* centrifugeredes ved 8 500 omdr. pr. min./30 minutter, hvorefter den ovenflydende væske blev filtreret.

Herefter blev væsken centrifugeret i en Spinco ultracentrifuge ved 18 000 omdr. pr. min. (= ca. 25 000×g) i 75 minutter. Det fremkomne bundfald blev herpå opløst i en 0,9 pct.'s NaCl-opløsning (svarende til ca. $\frac{1}{10}$ af det oprindelige saftvolumen).

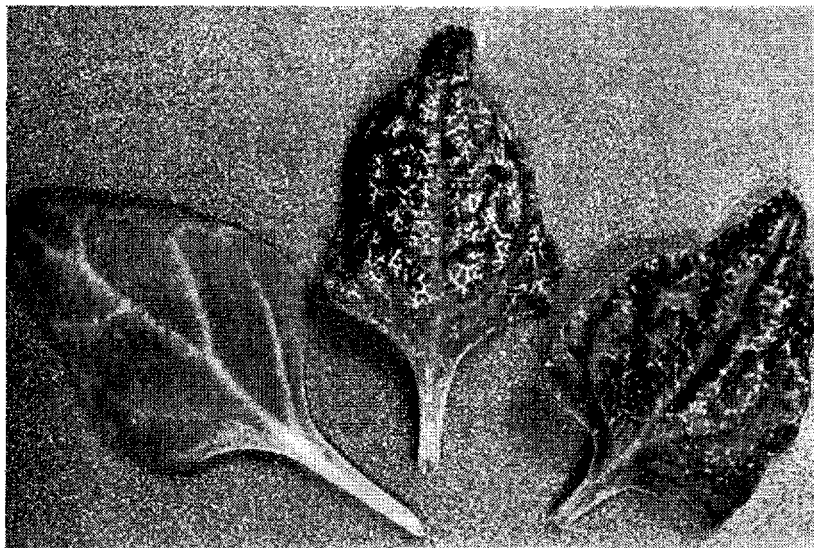


Fig. 3. *Tetragonia expansa* inficeret med gulsot-viruset. Tv. sundt blad

Foto: M. H. D.

Efter centrifugering (6 000 omdr. pr. min.) og filtrering af den ovenflydende væske, er det fremstillede præparat anvendt til injektion i kaniner.

Disse er i løbet af 3 uger blevet intravenøst injiceret op til 9 gange med henholdsvis 1, 1, 1, 2, 2, 2, 3, 3 og 3 ml af viruspræparatet. Blodtapninger er påbegyndt 8 døgn efter sidste injektion.

Ved hjælp af denne fremgangsmåde er det lykkedes at fremstille flere meget virksomme antisera, hvoraf et enkelt har haft et precipitations-titer på 1:2560.

I 1956 og 1957 er der med de fremstillede antisera udført adskillige undersøgelser, og resultaterne fra nogle af disse er anført i tabellerne 2, 3, 4 og 5.

Ved disse undersøgelser har man kun anvendt precipitationsmetoden. Den udpressede saft fra de undersøgte planter er tilført lige dele af en 0,9 pct.'s NaCl-opløsning og derefter klaret (renset) ved centrifugering.

Alle fortyndinger af både plantesaft og serum er foretaget med en 0,9 pct.'s NaCl-opløsning.

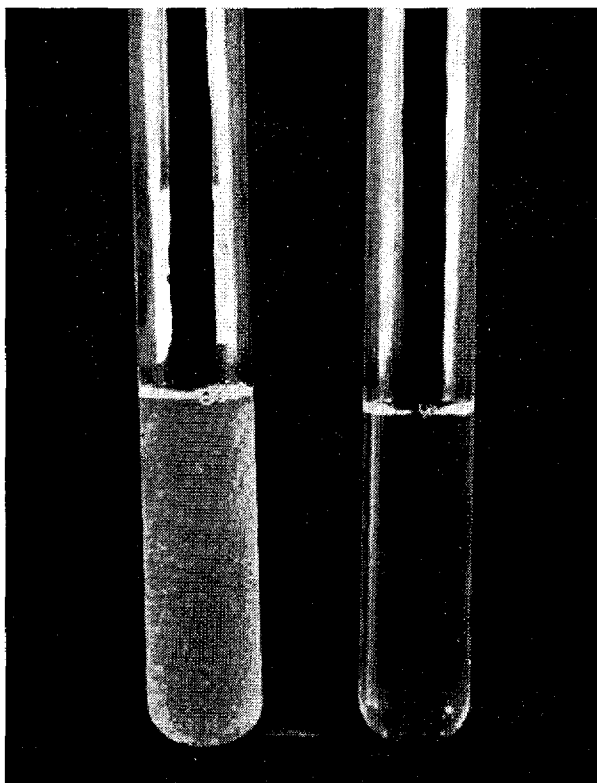


Fig. 4. Serologisk påvisning af virus. Tv. kraftig precipitin reaktion. Th. kontrolprøve *Foto: F.H.*

Saft fra virusinficerede bederoe-blade har reageret positivt ved en koncentration på 1 : 64, men i de her omtalte undersøgelser har der ikke været anvendt lavere saftkoncentrationer end 1 : 8.

Ved de nævnte undersøgelser har der i alle tilfælde været anvendt uabsorberet antiserum.

Fremgangsmåden har iøvrigt været den samme som ved andre udførte precipitations-prøver. Disse er udført i små reagensglas, anbragt i termostatisk reguleret vandbad, hvor temperaturen har været 40° C.

I reagensglassene har den klarede plantesaft været blandet med serum, og med passende intervaller er eventuelle reaktioner registreret.

Tabel 2. Precipitationsskema

Reaktion efter	Antigen		Koncentrationer af antiserum og normalserum																					
			1:5		1:10		1:20		1:40		1:80		1:160		1:320		1:640		1:1280		1:2560		1:5120	
			A	N	A	N	A	N	A	N	A	N	A	N	A	N	A	N	A	N	A	N	A	N
20 minutter	Vg. saft	1:8	+++	-	+++	-	+++	-	+++	-	+++	-	+++	-	+++	-	+++	-	+++	-	++	-	-	-
	sund saft	1:8	+++	0	+++	0	+++	0	++	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0
3 timer	Vg. saft	1:8	+++	-	+++	-	+++	-	+++	-	+++	-	+++	-	+++	-	+++	-	+++	-	++	-	-	-
	sund saft	1:8	+++	0	+++	0	+++	0	+++	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0

A = Antiserum +++ = kraftig reaktion
 N = normal serum ++ = middel kraftig reaktion
 + = svag reaktion
 - = negativ reaktion
 0 = ingen prøve

Tabel 3. Precipitationsskema

Plantesaft 1:8 opbevaret 1 døgn i køleskab	Koncentrationer af antiserum og normalserum										Reaktionstid						
	1:5		1:20		1:40		1:80		1:160			1:320		1:640		1:1280	
	A	N	A	N	A	N	A	N	A	N		A	N	A	N	A	N
Saft fra sunde planter.....	+++		++		-		-		-		-		-		-		ca. 75 min.
Saft fra infic. symptomløse planter...	+++		+++		+++		+++		+++		+++		+++		++		ca. 100 min.
Saft fra infic. planter med symptomer	+++	-	+++	-	+++	-	+++	-	+++	-	+++	-	+++	-	+++	-	ca. 5 min.

nb. = reaktion efter ca. 20 min.

Ved alle undersøgelser har kontrolprøver været udført, hvor både normalserum og sund plantesaft har været anvendt.

Tabel 2 viser resultater fra en af de første undersøgelser. Allede efter 5 minutters forløb kunne de første svage reaktioner registreres, endog helt ned til en antiserumkoncentration på 1 : 2560. Efter 20 minutters forløb var der, som det ses af tabellen, tale om kraftige reaktioner. Af tabellen ses endvidere, at der fremkom en uspecifik reaktion (der ikke kunne skelnes fra den specifikke) i de 4 første glas med sund plantesaft, d. v. s. ned til en serumkoncentration på 1 : 40. Men ved lavere koncentrationer af antiserumet kom der selv ikke efter 3 timers forløb nogen reaktion. Ligeledes har alle kontrolprøverne med normalserum givet negativ reaktion.

Årsagen til, at der overhovedet kan fremkomme nogen reaktion mellem antiserum og sund saft, er simpelthen, at det ikke hidtil har været muligt at fremstille helt rene viruspræparater for såvidt gulsot-viruset angår. D. v. s., at man ved injektion i kaniner både injicerer virusprotein samt normale planteproteiner. Disse sidste danner i kaninens blod antistoffer, der i nogen grad reagerer med de proteinstoffer, der forekommer i sunde roeblade. Ved tilstrækkelig stærk fortynding af antiserumet kan denne reaktion med sund saft imidlertid undgås.

I tabel 3 er angivet resultater fra undersøgelser, hvor plantesaft fra henholdsvis sunde bederoer, inficerede, men symptomløse planter og inficerede, symptomfyldte planter har været anvendt. Her har den sunde saft kun reageret med antiserum ned til en serumkoncentration på 1 : 20, og først efter lang tids forløb, hvorimod saften fra de inficerede planter har reageret ned til serumkoncentrationer på 1 : 1280.

Af tabellen fremgår endvidere, at saft fra planter med tydelige symptomer reagerer langt hurtigere end saft fra inficerede, symptomløse planter.

Tabel 4 omfatter resultater fra undersøgelser, hvor saft fra ældre og yngre blade af henholdsvis sunde og syge planter har været anvendt.

Også her fremgår det tydeligt, at uagtet saft fra sunde planter giver reaktion ned til serumkoncentrationer på 1 : 40, foregår reaktionen meget langsomt.

Resultaterne fra tabel 5 må nærmest betragtes som en kom-

Tabel 4. Precipitationsskema

	Saftfor- tyndn.	Reaktion efter	Antiserumkoncentration						
			1:20	1:40	1:80	1:160	1:320	1:640	1:1280
Ældre blade fra sunde planter	1:4	20 min.	-	-	-	-	-	-	-
		60 »	+	+	-	-	-	-	-
		120 »	++	+	-	-	-	-	-
	1:8	20 »	-	-	-	-	-	-	-
		60 »	+	-	-	-	-	-	-
		120 »	+++	++	-	-	-	-	-
Ældre blade fra syge planter	1:4	20 »	+	+	+	+	+	+	+
		60 »	+++	+++	+++	++	++	++	++
		120 »	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
	1:8	20 »	+	+	+	+	-	-	-
		60 »	+++	+++	++	++	++	++	++
		120 »	+++	+++	+++	+++	+++	++	++
Yngre blade fra sunde planter	1:4	20 »	-	-	-	-	-	-	-
		60 »	-	-	-	-	-	-	-
		120 »	++	-	-	-	-	-	-
	1:8	20 »	-	-	-	-	-	-	-
		60 »	+	-	-	-	-	-	-
		120 »	++	+	-	-	-	-	-
Yngre blade fra syge planter	1:4	20 »	-	-	-	-	-	-	-
		60 »	+	+	-	-	-	-	-
		120 »	+++	++	+	+	++	++	++
	1:8	20 »	-	-	-	-	-	-	-
		60 »	+	+	-	-	-	-	-
		120 »	++	+	+	+	-	-	-

Tabel 5. Precipitationsskema

Saft fra bederoer 1:4	Antiserum				Normalserum			
	1:20	1:40	1:80	Registrering efter	1:20	1:40	1:80	Registrering efter
Sunde blade	-	-	-	120 min	-	-	-	120 min.
Virusinfic. blade uden symptomer.	-	-	-	120 min.	-	-	-	120 min.
Virusinfic. blade med nervelysning	+++	+++	+++	10 min.	-	-	-	120 min.
Virusfrie blade m. svag gulfarvning	+++	++	+	45—70 min.	-	-	-	120 min.
Virusinfic. blade m. stærk gulfarvning . .	+++	+++	+++	10 min.	-	-	-	120 min.

plettering af resultaterne i de foregående tabeller. Det fremgår også her tydeligt, at den sikreste serologiske prøve udføres med saft fra blade med kraftige symptomer.

Ligeledes viser tabel 5, at det ikke er altid, at saft fra symptomløse blade reagerer positivt, selv om bladene hidrører fra en inficeret plante.

I alle de her omtalte undersøgelser har de anvendte antisera i intet tilfælde reageret med sund saft ved lavere serumkoncentrationer end 1:40, hvilket vil sige, at man ved rutineundersøgelser af ukendt plantemateriale, som tidligere nævnt, kan sikre sig mod reaktioner med sund plantesaft ved altid at anvende antiserum, der er passende stærkt fortyndet.

Ved den slags undersøgelser bør man også anvende saft fra de ældre blade og fortrinsvis de, der viser gulsotlignende symptomer. Herved skulle der være muligheder for at kunne adskille de gulsotangrebne planter fra sådanne, hvis gulfarvning har andre årsager.

Imidlertid kræves der stadig adskillige undersøgelser, før man med fuldstændig sikkerhed kan erklære en negativ reaktion for et sikkert bevis på, at den undersøgte plante har været virusfri, ligesom en endnu hurtigere undersøgelsesteknik var ønskelig. Dette sidste ville kunne opnås, hvis rå udpresset plantesaft direkte kunne anvendes, og fra engelsk side (25a) nævnes dette som en mulighed, hvilket dog ikke hidtil med godt resultat er udnyttet herhjemme.

Tabellen viser ligeledes, at det er langt lettere at påvise gulsotviruset i ældre end i yngre blade på inficerede planter.

6. Kortlægning af virusgulrot i relation til smittekilder og bladlus

I årene 1954, 1955, 1956 og 1957 har 10 af statens forsøgsstationer deltaget i et kortlægningsarbejde af virusgulrot, idet hver station på et vist antal landbrugsejendomme i forsøgsstationens nærhed har foretaget regelmæssige opgørelser i relation til gulroten.

Om foråret er der udtaget spireprøver fra roekuler på de pågældende ejendomme. Ved hjælp af berleseapparater har man i disse spireprøver foretaget uddrivning af forekommende bladlus, der er blevet bestemt af cand. mag. *Børge Petersen* fra Akademiet for de tekniske Videnskabers Virusudvalg. I 1954, da man på forsøgsstationerne endnu ikke havde rådighed over berleseapparater, blev bladlusopgørelserne om foråret foretaget direkte på roespirerne i kulerne.

I juli og september er der i roemarkerne på de pågældende ejendomme foretaget optællinger af fersken- og bedelus, samtidig med at der er foretaget registreringer af gulrotangreb.

Endvidere er der gjort bemærkninger om eventuelle frømarkers nærhed samt om placeringen af ferskentræer og væksthuse.

Af frømarker er der imidlertid kun forekommet få i de 10 undersøgelsesområder, og da de i forhold til roekulerne i de pågældende områder synes at have spillet en mindre rolle som smittekilder, er de ikke medtaget i de efterfølgende tabeller.

Ferskentræer og væksthuse synes heller ikke at have haft nogen væsentlig indflydelse på bladluseforekomster og gulrotangreb i undersøgelsesområderne.

Tabel 6 angiver hovedresultaterne for samtlige undersøgelsesområder gennem alle 4 år.

Betragtes alle områder under et, vil det ses, at antallet af kuler med bladlus om foråret har holdt sig på omkring 10 pct. i de første tre undersøgelsesår, for derefter i foråret 1957 at komme op på ikke mindre end 45 pct.

I 1954 fandtes der kuler efter 1. juni ved 55 pct. af de undersøgte ejendomme, mens de tilsvarende procenter i 1955, 1956 og 1957 var henholdsvis 22, 7 og 42.

Der var altså mange sentliggende roekuler i 1954, og i juli dette år tegnede det også til at blive et ondartet gulrotår, idet der

Tabel 6. Kortlægning

Undersøgelses- sesområder	Antal kuler undersøgt i april				pct. kuler med bladlus om for- året				Antal marker undersøgt i juli og september				pct. ejendomm med kuler efte 1. juni			in a v
	1954	1955	1956	1957	1954	1955	1956	1957	1954	1955	1956	1957	1954	1955	1956	
Aarslev	7	10	0	11	14	13	0	18	7	15	15	15	43	6	0	
Blangstedgaard	30	21	15	14	0	6	13	36	30	31	32	22	53	3	0	
Hornum	9	17	15	17	0	0	0	24	9	19	20	17	67	70	25	
Jyndevad	26	14	7	16	0	27	0	63	21	14	14	15	50	13	7	
Ribe	10	9	9	8	70	20	11	88	10	10	10	10	70	10	20	
Spangsbjerg	12	14	13	16	0	6	0	31	12	18	18	18	92	11	0	
Studsgaard	14	15	10	13	14	4	10	39	14	25	26	26	50	8	0	
Tylstrup	15	10	5	10	0	0	0	20	15	28	15	14	33	21	13	
Tystofte	11	8	9	13	0	0	33	77	11	30	30	30	91	10	10	
Ødum	24	27	25	15	25	7	28	67	25	27	27	32	36	62	7	
Alle områder	158	145	108	133	10	10	13	45	154	217	207	199	55	22	7	

fundtes begyndende angreb i 88 pct. af de undersøgte roemarker. Imidlertid har betingelserne for den videre spredning af virusgulstoten i 1954 åbenbart været mindre gode (ugunstige vejr- betingelser for bladlusene), og i september var den gennemsnitlige angrebsprocent af gulstot for alle områder kun 21.

Året efter (1955) var angrebsprocenten i september omtrent af samme størrelse som i 1954, nemlig 23 pct. i gennemsnit for alle områder. Og i 1956, hvor angrebene forekom sent, var den gennemsnitlige angrebsprocent kun 10, men samme år fandtes der også kun roekuler efter 1. juni ved 7 pct. af de undersøgte ejendomme.

I 1957 fandtes igen mange sentliggende kuler, nemlig ved 40 pct. af de undersøgte ejendomme, og i mange af disse kuler forekom, som tidligere nævnt, bladlus, således at betingelserne for en stærk udbredelse af virusgulstot var tilstede. I september 1957 var den gennemsnitlige angrebsprocent af virusgulstot for alle områder da også 52, d. v. s. langt den højeste i hele undersøgelses-perioden.

I tabel 7 findes mere detaljerede resultater fra kortlægningsarbejdet i hvert enkelt af de 10 områder.

Hvis man her ser på gennemsnitsresultaterne for de 4 undersøgelsesår, ligger Ødum-området i spidsen med hensyn til gulstot-

pct. marker med gulsot i juli				Gns. angreb pct. af gulsot i juli				pct. marker med gulsot i september				Gns. angreb pct. af gulsot i september				
1954	1955	1956	1957	1954	1955	1956	1957	1954	1955	1956	1957	1954	1955	1956	1957	
57	33	7	29	ingen optællinger	0.24	0.03	0.6	100	100	100	100	100	19	20	13	75
100	39	3	76		0.65	0.02	1.7	100	100	100	100	100	14	32	22	42
11	5	0	6		0.08	0.00	0.1	100	100	100	55	100	4	7	1	77
50	14	0	33		0.25	0.00	0.4	100	100	100	86	93	25	17	4	7
	0	0	10		0.00	0.00	0.1	100	90	100	100	100	6	8	3	21
75	94	6	63		2.17	0.06	0.9	100	100	50	100	100	14	6	1	45
100	4	0	8		0.08	0.00	0.1	100	100	50	100	100	14	23	1	58
33	0	0	29		0.00	0.00	0.6	100	100	100	100	100	2	5	3	58
100	53	27	17		0.38	0.20	0.1	100	100	100	100	100	88	23	31	46
100	4	0	94		0.07	0.00	11.2	100	100	100	100	100	22	84	19	95
88	25	6	40		0.4	0.03	1.6	100	100	100	84	100	21	23	10	52

angreb, idet den gennemsnitlige angrebsprocent ved undersøgelsen i september ligger på 55.

Derefter følger områderne i rækkefølge:

Tystofte med 47 pct., Aarslev med 37 pct., Blangstedgaard med 28 pct., Studsgaard med 24 pct., Hornum med 22 pct., Spangsbjerg med 17 pct., Tylstrup med 17 pct., Jyndevad med 13 pct. og Ribe med 10 pct. gulsotangrebne planter.

Det bør dog straks bemærkes, at de relativt store gennemsnits-tal fra Hornum og Tylstrup skyldes de meget udbredte gulsot-angreb i 1957, idet angrebsprocenterne ved septemberundersøgelsen i disse områder var henholdsvis 77 og 58, mens gennemsnitstallene for de tre første undersøgelsesår ved Hornum og Tylstrup kun var henholdsvis 4 og 3.

I denne forbindelse er det ligeledes værd at bemærke, at der i 1954, 1955 og 1956 ikke blev fundet bladlus i kulerne i de to nævnte områder, hvorimod henholdsvis 24 og 20 pct. af kulerne ved Hornum og Tylstrup indeholdt bladlus i foråret 1957.

I langt de fleste undersøgte områder har angrebsprocenten for gulsot i september været højst i 1957. Tystofte og Jyndevad danner dog undtagelser, idet angrebsprocenten her var højst i 1954.

Tabel 7. Kortlægning

	Roekuleundersøgelse							Markundersøgelse						
	antal under- søgte kuler (april)	pct. kuler med bladlus	pct. ejendomme med roekuler efter					antal under- søgte marker	ombrentlig dato for undersøgelsen	pct. marker med bladlus		pct. marker m. virusgulst	gns. gulsotpct.	
			1/3	1/4	1/5	1/6	1/7			fer- sken- lus	bcde- lus			
<i>Aarslev</i>														
1954.....	7	14	100	100	71	43	14	7	3/7	71	100	57	ingen	
1955.....	10	20	73	60	53	7	0	15	1/8	38	75	33	0.24	
1956.....	0	0	60	53	0	0	0	15	18/7	67	87	7	0.03	
1957.....	11	18	ingen optællinger					15	15	12/7	93	100	29	0.60
Gns. 1954—1957	7	13	78	71	41	17	5	13		67	91	32	0.29	
<i>Blangstedgaard</i>														
1954.....	30	0	100	97	70	53	33	30	6/7	90	100	100	ingen	
1955.....	21	10	97	94	23	3	0	31	13/7	63	94	39	0.7	
1956.....	15	13	91	44	0	0	0	32	12/7	59	72	3	0.02	
1957.....	14	36	71	62	57	29	19	21	13/7	91	86	76	1.7	
Gns. 1954—1957	20	15	90	74	38	21	13	29		76	88	55	0.8	
<i>Hornum</i>														
1954.....	9	0	89	89	89	67	22	9	24/7	100	89	11	ingen	
1955.....	17	0	100	100	95	70	40	19	1/8	60	85	5	0.03	
1956.....	15	0	100	95	75	25	5	20	17/7	40	70	0	0.0	
1957.....	17	24	100	100	100	88	29	17	8/7	82	18	6	0.1	
Gns. 1954—1957	15	6	97	97	90	63	24	16		71	66	6	0.04	
<i>Jyndevad</i>														
1954.....	26	0	100	100	100	50	30	20	8/7	5	100	50	ingen	
1955.....	14	29	100	100	60	13	7	15	29/7	40	87	14	0.25	
1956.....	7	0	100	100	57	7	0	14	18/7	57	79	0	0.0	
1957.....	16	63	100	100	73	47	27	15	17/7	13	80	33	0.40	
Gns. 1954—1957	16	23	100	100	73	29	16	16		29	87	24	0.22	
<i>Ribe</i>														
1954.....	10	70	100	100	100	70	60	10	3/7	**)	100	ingen	optæl-	
1955.....	9	22	70	60	10	10	0	10	3/8	0	0	0	0.0	
1956.....	9	11	90	90	40	20	0	10	13/7	0	0	0	0.0	
1957.....	8	88	100	100	70	30	0	10	3/7	30	30	10	0.1	
Gns. 1954—1957	9	48	90	88	55	33	15	10		8	33	3	0.03	

* 2 ejendomme uden angivelse af pct. vg.

** Ingen optælling

af virusgulstot 1954—57

i juli								Markundersøgelse i september														
pct. marker med							antal under- søgte marker	omrentlig dato for undersøgelsen	pct. mar- ker med bladlus		pct. marker m. gulstot	gns. gulstot-pct.	pct. marker med									
0	0-2	3-5	6-10	11-25	26-50	fer- sken- lus			be- de- lus	0			0-2	3-5	6-10	11-25	26-50	51-75	o.			
%	%	%	%	%	%					%			%	%	%	%	%	%	%			
gulstot							gulstot															
optællinger							7	12/9	0		100	19	0	0	14	14	57	0	0	0		
67	33	0	0	0	0	15	15/9	0	0	100	20	0	0	0	33	40	20	7	0			
93	7	0	0	0	0	15	20/9	0	20	100	13	0	7	7	33	53	0	0	0			
71	14	14	0	0	0	15	4/9	0	7	100	75	0	0	0	0	0	7	27	67			
77	18	5	0	0	0	13		0	9	100	32	0	2	5	20	38	7	9	17			
optællinger							30	10/9	23		100	14	0	27	13	30	17	10	0	3		
61	32	7	0	0	0	31	14/9	0	0	100	32	0	0	0	3	36	45	16	0			
97	3	0	0	0	0	32	4/10	0	0	100	22	0	0	0	19	50	28	3	0			
24	38	38	0	0	0	22	2/9	29	57	100	42	0	0	0	0	18	50	32	0			
61	24	15	0	0	0	29		13	19	100	28	0	7	3	13	30	33	13	1			
optællinger							9	27/9	63		100	4	0	33	33	11	0	0	0	0		
95	5	0	0	0	0	19	19/9	65	90	100	7	0	11	37	32	21	0	0	0			
100	0	0	0	0	0	20	5/9	40	90	55	0.5	45	55	0	0	0	0	0	0			
94	6	0	0	0	0	16	8/9	69	44	100	77	0	0	0	0	0	0	56	44			
96	4	0	0	0	0	16		59	56	89	22.1	11	25	18	11	5	0	14	11			
optællinger							21	24/9	0		100	25	0	0	0	76	24	0	0			
86	7	7	0	0	0	15	21/9	13	67	100	17	0	0	21	21	36	14	7	0			
100	0	0	0	0	0	14	25/9	7	57	86	4	14	29	21	29	7	0	0	0			
67	27	7	0	0	0	15	2/9	13	73	93	7	7	7	27	40	20	0	0	0			
84	11	5	0	0	0	16		8	66	95	13	5	9	17	23	35	10	2	0			
linger							10	14/9	0		100	6	0	30	20	40	10	0	0	0		
100	0	0	0	0	0	10	15/9	0	0	90	8	10	10	30	40	0	10	0	0			
100	0	0	0	0	0	10	21/9	80	70	100	3	0	40	50	10	0	0	0	0			
90	10	0	0	0	0	10	11/9	30	100	100	21	0	0	0	10	60	30	0	0			
97	3	0	0	0	0	10		28	57	98	10	3	20	25	25	18	10	0	0			

(fortsættes)

(fortsat)

Tabel 7. Kortlægning

	Roekuleundersøgelse							Markundersøgelse					
	antal under- søgte kuler (april)	pct. kuler med bladlus	pct. ejendomme med roekuler efter					antal under- søgte marker omtrentlig dato for undersøgelsen	pct. marker med bladlus		pct. marker m. virusgulst	gns. gulstpct.	
			1/3	1/4	1/5	1/6	1/7		fer- sken- lus	bede- lus			
<i>Spangsbjerg</i>													
1954.....	12	0	100	100	92	92	75	12	³⁰ / ₇	33	100	75	ingen
1955.....	14	7	94	78	22	11	0	18	⁶ / ₈	33	100	94	2.2
1956.....	13	0	100	94	39	0	0	18	¹⁸ / ₇	11	67	6	0.1
1957.....	16	31	94	94	88	81	50	16	¹³ / ₇	100	100	63	1.0
Gns. 1954—1957	14	10	97	92	80	46	31	16		44	92	60	1.1
<i>Studsgaard</i>													
1954.....	14	14	100	100	79	50	36	14	² / ₈	29	93	100	ingen
1955.....	15	7	100	92	56	8	4	25	¹ / ₈	38	92	4	0.1
1956.....	10	10	96	92	19	0	0	26	²⁴ / ₇	42	42	0	0.0
1957.....	13	39	100	100	93	46	15	26	¹⁴ / ₇	85	19	8	0.1
Gns. 1954—1957	13	18	99	96	62	26	14	23		49	62	28	0.07
<i>Tylstrup</i>													
1954.....	15	0	100	100	100	33	7	15	⁴ / ₈	40	100	33	ingen
1955.....	10	0	93	93	43	21	7	28	²⁹ / ₇	14	57	0	0.0
1956.....	5	0	93	60	27	13	0	15	³⁰ / ₆	0	7	0	0.0
1957.....	10	20	79	79	50	7	7	14	¹⁸ / ₇	50	0	29	0.8
Gns. 1954—1957	10	5	91	83	55	19	5	18		26	41	16	0.2
<i>Tystofte</i>													
1954.....	11	0	100	100	100	91	55	11	³⁰ / ₇	100	100	100	ingen
1955.....	8	0	73	60	23	10	7	30	²⁸ / ₇	67	90	53	0.4
1956.....	9	33	63	43	27	10	0	30	¹⁴ / ₇	30	63	27	0.2
1957.....	13	77	87	80	37	27	17	30	¹² / ₇	0	3	17	0.1
Gns. 1954—1957	10	28	81	71	47	35	20	25		49	64	49	0.2
<i>Ødum</i>													
1954.....	24	25	64	64	64	36	32	25	¹ / ₈	24	100	100	ingen
1955.....	27	7	93	93	85	62	41	27	²³ / ₇	4	78	4	0.1
1956.....	25	28	93	93	37	7	0	27	²¹ / ₇	0	15	0	0.0
1957.....	15	67	100	100	97	56	44	32	¹⁷ / ₇	97	19	94	11.2
Gns. 1954—1957	23	32	88	88	71	40	29	28		31	53	50	3.8

virusgulst 1954—57

dli		Markundersøgelse i september																			
pct. marker med						antal under- søgte marker	ombrentlig dato for undersøgelsen	pct. mar- ker med bladlus		pct. marker m. gulst	gns. gulst-pct.	pct. marker med									
0-2 %	3-5 %	6-10 %	11-25 %	26-50 %	fer- sken- lus			be- de- lus	0 %			0-2 %	3-5 %	6-10 %	11-25 %	26-50 %	51-75 %	75 %			
gulstot						gulstot															
ællinger						12	15/9	17		100	14	0	8	25	33	17	17	0	0		
6	56	39	0	0	0	18	27/9	22	100	100	6	0	22	56	6	17	0	0	0		
4	6	0	0	0	0	18	23/9	11	39	50	1	50	39	6	6	0	0	0	0		
8	56	6	0	0	0	18	12/9	0	61	100	45	0	0	0	0	11	56	33	0		
6	39	15	0	0	0	17		13	67	88	17	13	17	22	11	11	18	8	0		
ællinger						14	22/9	21		100	14	0	0	0	43	50	7	0	0		
6	4	0	0	0	0	25	30/10	35	31	100	23	0	0	8	20	36	20	16	0		
0	0	0	0	0	0	26	24/9	4	19	50	1	50	39	8	4	0	0	0	0		
2	4	4	0	0	0	25	13/9	23	19	100	58	0	0	0	0	4	24	56	16		
6	3	1	0	0	0	23		21	23	88	24	13	10	4	17	23	13	18	4		
ællinger						15	22/9	0		100	2	0	47	53	0	0	0	0	0		
0	0	0	0	0	0	28	17/9	14	100	100	5	0	39	32	18	11	0	0	0		
0	0	0	0	0	0	15	26/9	7	93	100	3	0	60	27	13	0	0	0	0		
1	14	14	0	0	0	14	17/9	43	14	100	58	0	0	0	0	14	36	29	21		
0	5	5	0	0	0	18		16	69	100	17	0	34	28	8	6	9	7	5		
ællinger						11	20/9	100		100	88	0	0	0	0	0	0	18	82		
7	50	3	0	0	0	30	15/9	13	3	100	23	0	0	0	7	50	43	0	0		
3	27	0	0	0	0	24	1/10	0	0	100	31	0	0	0	0	46	46	8	0		
3	17	0	0	0	0	30	19/9	50	47	100	46	0	0	0	0	3	60	37	0		
8	31	1	0	0	0	24		41	17	100	47	0	0	0	2	25	37	16	21		
ællinger						25	19/9	8		100	22	0	0	0	20	56	20	0	4		
6	4	0	0	0	0	26	20/10	56	0	100	84	0	0	0	0	4	4	12	81		
0	0	0	0	0	0	26	10/10	35	31	100	19	0	0	0	19	54	23	4	0		
6	13	3	31	44	3	32	13/9	41	31	100	95	0	0	0	0	0	0	9	91		
7	6	1	10	15	1	27		35	21	100	55	0	0	0	10	29	12	6	44		

*) Marker på Ødum forsøgsstation

For Tystofte-området vedkommende kan den lavere angrebsprocent i 1957 måske skyldes forekomsten af færre frømarker, eller eventuelt at man i 1957 foretog flere og mere effektive sprøjtninger.

De usædvanligt svage angreb (7 pct. angrebne planter) ved Jyndevad i 1957 er derimod vanskelige at forklare, når man betænker gulsotens øvrige udbredelse i Danmark samme år.

Betragter man resultaterne fra opgørelsen over fersken- og bedelus i roemarkerne, vil det fremgå, at der ikke er nogen tydelig relation mellem bladlusforekomsterne og gulsotangrebene. Det må imidlertid erindres, at bladlus på roerne kun er registreret to gange, og at andre bladlus end de registrerede højst sandsynligt har betydet mere for den samlede smittespredning.

Ved de udførte undersøgelser og registreringer har man stort set brugt de samme ejendomme år efter år, men det synes ikke, som om gulsoten »holder sig til bestemte ejendomme«. Ejendomme, der et år har kraftige gulsotangreb har måske næste år svage angreb, mens andre ejendomme i samme område forholder sig omvendt. Der synes heller ikke at være nogen relation mellem en ejendoms gulsotangreb og samme ejendoms roekuleforhold. Og det er naturligvis også klart, at en nærtliggende naboejendoms bladlusfyldte roekule er en alvorligere smitekilde for roemarken, end ejendommens egne måske fjernereliggende roekuler.

For et område som helhed er mange sentliggende roekuler derimod vigtige smitekilder, og især hvis de indeholder bladlus.

Omfattende undersøgelser for bladlus i roekulerne om foråret synes således at kunne give gode fingerpeg om muligheden for omfattende gulsotangreb i den efterfølgende vækstsæson.

7. Udbyttets afhængighed af infektionstidspunktet

Tidligere er anført, at virusgulsoten ifølge engelske beregninger forvolder et afgrødetab på 4—5 pct. for hver uge i vækstsæsonen, bederoerne er inficeret, og selv om denne beregning ikke helt slår til alle steder og under alle vækstbetingelser, er der ingen tvivl om, at det er de tidlige angreb, der forårsager de store udbytte- nedgange.

Tyske undersøgelser (27) viser således, at sukkerroer, der blev

smittet i midten af maj, gav 53,8 pct. mindre sukkerudbytte end usmittede planter, hvorimod sukkerroer, der først blev smittet sent i august, ikke gav væsentlig mindre udbytte.

Ved et mindre forsøg ved Statens plantepatologiske Forsøg i 1953, hvor bederoer (Gul Øtofte) blev eksperimentelt inokulerede den 4. maj, gav de sunde kontrolplanter 3 gange så stort udbytte som de syge planter.

Lokale forsøg udført i Danmark i 1956 (44) viser, at parceller med sukkerroer, der blev smittet 21. juni og 11. juli gav henholdsvis 22 og 13 pct. mindre i rodudbytte end usmittede parceller.

Ved tilsvarende lokale forsøg i 1957 (45) gav parceller, der blev smittet 29. juni og 11. juli henholdsvis 37 og 15 pct. mindre rodudbytte end de usmittede parceller.

I 1957 er der på statens forsøgsstationer ved Askov, Jyndevad og Ødum gennemført infektionsforsøg med bederoer for nærmere at belyse infektionstidspunktets indflydelse på udbyttet.

Til forsøget ved Jyndevad har sukkerroen, Klein Wanzleben, været anvendt, mens fodersukkerroen Gul Dæno har været anvendt de to andre forsøgssteder.

Forsøgene har omfattet:

1. Tidlig smitteoverføring (midten af juni)
2. Middeltidlig » (midten af juli)
3. Sen » (midten af august)
4. Ingen » (kontrol)

Virusinficerede ferskenlus er på de anførte tidspunkter anbragt på hver enkelt plante i de første tre forsøgsled, og efter ca. 24 timers forløb er bladlusene dræbt ved sprøjtning. — Uønsket infektion er søgt undgået ved passende sprøjtninger.

Nettoparcellerne har hver omfattet ca. 100 planter.

I tabel 8 er hovedresultaterne for disse forsøg anført, men da der kun er tale om et enkelt års forsøg, må resultaterne vurderes med et vist forbehold og betragtes som rent orienterende.

Af tabellen fremgår, at der ved smitteoverføringerne langtfra har været tale om 100 pct.'s infektion. En måned efter første smitteoverføring var gulsotprocenten ved de tre forsøgsstationer således kun 44, 0 og 66.

Tabel 8. Virusgulsot. Infektionsforsøg 1957

Forsøgsled	Dato for smitte	Forsøgs- sted	pct. virusangrebne planter				hkg tørstof pr. ha			pct. mindredbytte i tørstof		
			12/7	28/7	23/8	6/9	rod	top	rod + top	rod	top	rod + top
Tidligt smittet	11/6	Jynde vad	44	53	61	66	87.0	41.0	128.0	11.4	3.5	9.0
	12/6	Askov	0	11	30	48	101.7	28.8	130.5	13.4	6.5	12.0
	12/6	Ødum	66	90	94	99	78.3	41.3	119.6	32.0	15.4	27.2
Middeltidligt smittet	15/7	Jynde vad	0	3	44	58	86.4	40.6	127.0	12.0	4.5	9.7
	15/7	Askov	0	0	28	45	108.6	29.9	138.6	7.5	2.9	6.5
	16/7	Ødum	0	67	84	91	99.7	47.3	147.0	13.6	3.1	10.5
Sent smittet	13/8	Jynde vad	0	0	11	25	98.6	43.7	142.3	+0.4	+2.8	+1.1
	13/8	Askov	0	0	13	38	110.4	28.8	139.2	6.0	6.5	6.1
	14/8	Ødum	0	0	56	69	112.0	47.6	159.6	2.9	2.5	2.8
Ikke smittet		Jynde vad	0	0	5	12	98.2	42.5	140.7			
		Askov	0	0	10	30	117.4	30.8	148.2			
		Ødum	0	0	36	59	115.4	48.8	164.2			

Ligeledes vil det fremgå, at det på ingen af forsøgsstationerne har været muligt at holde de usmittede forsøgsled (kontrolparcellerne) helt fri for virusinfektion.

De mindre udbytter, der har været i de smittede parceller, giver derfor ikke et udtryk for den reelle forskel mellem sunde og syge planter.

Alligevel viser resultaterne tydeligt, at tidlig og middeltidlig infektion med virusgulsot nedsætter udbyttet i betydelig grad, hvorimod den sene infektion er uden eller af mindre betydning.

Den tidlige smitteoverføring har især ved Ødum bevirket en overordentlig stor udbyttenedgang (27,2 pct. nedgang i tørstofudbyttet for rod og top), og dette stemmer også nøje overens med de registrerede infektionsprocenter, der ved Ødum har været betydelig højere end ved de to andre stationer.

Ved Askov har infektionsprocenterne i det store og hele været betydeligt lavere end ved Jyndeved og Ødum, men desuagtet har både den tidlige og den sene smitteoverføring ved Askov forårsaget større udbyttenedgange end ved Jyndeved.

Da man imidlertid her har anvendt en anden roesort, vanskeliggøres en direkte sammenligning. Alligevel er det bemærkelsesværdigt, at de smittede roer ved Jyndeved trods relativt høje infektionsprocenter ikke har været påvirket i højere grad, end tilfældet har været.

Som det også fremgik af resultaterne fra kortlægningsarbejdet, har Jyndeved-området i det hele taget »opført sig mærkeligt« i gulsotmæssig henseende i 1957, idet området i modsætning til alle andre undersøgte områder her i landet ikke havde gulsotangreb af betydning. Og selv i forsøgene, hvor gulsoten har været eksperimentelt overført, har denne sygdom altså haft forholdsvis ringe virkning.

Fremtidige forsøg og undersøgelser vil forhåbentlig medvirke til nærmere belysning af dette problem.

8. Bekæmpelse

I erkendelse af den store skade, virusgulsoten forvolder, har man i mange lande søgt at gennemføre indirekte eller direkte bekæmpelsesforanstaltninger.

Disse foranstaltninger kan stort set sammenfattes i følgende tre hovedgrupper:

- a) Resistensforædling.
- b) Uskadeliggørelse af smitekilder.
- c) Bekæmpelse af smittesprederne (bladlusene).

a. RESISTENSFORÆDLING

Det ville være af overmåde stor betydning, hvis man ved forædling kunne tiltrække nye sorter eller stammer af bederoer, der foruden gode dyrkningsegenskaber i anden henseende, tillige var immune eller i hvert fald resistente overfor angreb af virusgulsot.

På andre områder har resistensforædlingen givet særdeles gode resultater. Eksempelvis skal blot nævnes tiltrækningen af bederoer, resistente overfor den meget alvorlige virussygdom curly top. Denne sygdom umuliggjorde omtrent bederoedyrkningen i visse egne af USA, indtil de resistente sorter blev tiltrukket.

I adskillige lande har man i flere år også arbejdet med resistensforædling i relation til virusgulsoten.

Fra England (2) berettes i 1954 om undersøgelser af forskellige bederoersorters modtagelighed overfor virusgulsot. Af 20 undersøgte sorter viste alle sig modtagelige, men de sorter, der stammede fra *Beta maritima*, viste de svageste symptomer og indeholdt også mindre virus end de øvrige sorter.

Ifølge amerikanske undersøgelser (13) er der opnået lovende resultater af forædlingsarbejdet med bederoer, idet nogle af de nye krydsninger, der udsattes for kraftig infektion, forblev næsten sygdomsfrie, mens andre blev op til 100 pct. inficerede.

Også fra Holland (33) meldes om lovende resultater. Hos nye krydsninger, der blev udsat for kraftig smitte, var der i værste tilfælde kun tale om 14—16 pct.'s infektion.

Ved Statens plantepatologiske Forsøg anstilledes i 1957 et lille orienterende forsøg, hvor 13 almindelig anvendte bederoestammer blev ligeligt udsat for smitte med virusgulsot.

Den 27. juni varierede angrebsprocenterne de forskellige stammer imellem fra 0 til 5. Den 16. juli varierede angrebsprocenterne fra 10 til 42, og den 9. august fra 57 til 79. Og den 25. september var alle stammer 100 pct.'s angrebne.

Dette forsøg tyder på, at der ikke er nogen væsentlig forskel i de anvendte stammers resistens overfor virusgulsot, men det betyder imidlertid ingenlunde, at det ikke vil være muligt at tiltrække nye stammer, der er langt mere resistente. — De foran anførte resultater fra det udenlandske planteforædlingsarbejde må i hvert fald ansætte sig til fortsat arbejde på dette område.

b. USKADELIGGØRELSE AF SMITTEKILDER

Som smittekilder for virusgulsot her i landet kan der som tidligere nævnt først og fremmest være tale om bederoefrømarker og sentliggende bederoekuler med spirende roer. Endvidere kan selvgroede bederoeplanter på gamle kulepladser o. a. steder fungere som smittekilder. Derimod synes ingen af de hidtil fundne modtagelige ukrudtsplanter at spille nogen praktisk rolle som smittekilde.

Såfremt de aktive smittekilder kan elimineres eller uskadeliggøres, ødelægges muligheden for videre smittespredning, og selv om det nok må betragtes som ugørligt at fjerne alle smittekilder eller deres virkning, kan der dog utvivlsomt gøres meget i retning af en formindskelse.

Størst mulig afstand mellem frømarker og førsteårs-roerne nedsætter i høj grad risikoen for smittespredning, hvilket bl. a. fremgår af adskillige danske forsøg og undersøgelser (19, 21 og 32).

Tidlig fjernelse af bederoekulerne om foråret eller undertrykkelse af roespirerne ville betyde en overordentlig virkningsfuld reduktion i smittekildernes antal. I den forbindelse har ensileringen været nævnt som en mulighed for at undgå de mange sentliggende roekuler.

Endelig bør man hurtigst muligt bortluge alle selvgroede bederoeplanter, der hidrører fra sidste års roemark.

c. BEKÆMPELSE AF SMITTESPREDERNE (BLADLUSENE)

Da virusgulssoten i naturen kan overføres ved hjælp af bladlus (herhjemme hovedsagelig ferskenlus), er det klart, at en effektiv bekæmpelse af disse i høj grad ville nedsætte spredningsmulighederne for virusgulssoten.

Indirekte kan bladlusenes overføringsmuligheder begrænses ved rent praktiske kulturforanstaltninger, såsom tæt plantebestand, udlæg af frøroer i dæksæd og tidlig såning af førsteårs-roerne.

Mere direkte kan bladlusene bekæmpes ved anvendelsen af kemikalier.

Hollandske (42) og danske (45) forsøg med bekæmpelse af overvintrede ferskenlus i bederoekuler ved hjælp af puddermidlet Conserbeta (tetrachlornitrobenzol 3 pct. + lindane 0,1 pct.) har givet særdeles gode resultater, idet der næsten har været tale om 100 pct.'s bekæmpelse af ferskenlusen, tillige med at midlet har virket stærkt spirehæmmende. Endnu er Conserbeta dog langtfra tilstrækkelig afprøvet herhjemme til at kunne anbefales til almindelig brug, idet man endnu ikke har nok kendskab til indvirkningen på behandlede roers foderværdi. Bortset herfra har Conserbeta hidtil været for dyrt til anvendelse i almindelig praksis. — Hvorvidt et eventuelt billigere middel af Conserbeta-typen vil finde udstrakt anvendelse fremover, må fremtidens forsøg og undersøgelser afgøre, men en effektiv bekæmpelse af bladlus i bederoekulerne ville ganske givet være af stor betydning i kampen mod virusgulsothen.

Bekæmpelsen af bladlus i roemarkerne har i de senere år været ofret en stadig stigende opmærksomhed i adskillige lande — ikke mindst efter fremkomsten af de systemiske insekticider.

Engelske forsøg (2, 3 og 4) med beskyttelsessprøjtninger imod virusgulsoth viser særdeles lovende resultater og det hævdes, at i de år, hvor gulsoth-infektionen optræder tidligt, kan sprøjtninger forsinke angrebet 2—3 uger og derved nedsætte tabet i betydelig grad. Det bedste resultat fra de engelske sprøjtforsøg i 1955 var fra et areal med stor planteafstand og kraftigt gødede roer; merudbyttet for tre sprøjtninger med Systox var her 1 ton roer pr. acre.

Fra de engelske sprøjtforsøg i 1956 berettes, at spredningen af virusgulsoth fra infektorplanter blev nedsat ved sprøjtninger af disse med Meta-Systox, men ikke ved sprøjtninger med Dipterox eller DDT.

Samme år (1956) har man i engelske forsøg ved een tidlig sprøjtning (før 15. juni) halveret angrebsprocenten i september.

Ved een lidt senere sprøjtning (2. juli) var angrebsprocenten

i september nedsat til $\frac{1}{4}$ af det normale (i kontrolparcellerne), og ved at udføre begge sprøjtninger blev angrebsprocenten nedsat til $\frac{1}{10}$ af de usprøjtede roers — altså et særdeles fint resultat.

Fra belgiske sprøjteforsøg (17, 18 og 34) meldes både om dårlige og gode resultater, dog overvejende det sidste. I en beretning fra 1953 (17) omtales 3 års forsøg og ud fra disse konkluderes, at 2—3 Systox-sprøjtninger med 12—14 dages interval kan betale sig; første sprøjtning bør udføres, når de første bladlus viser sig på roerne.

Ved de belgiske forsøg i 1950 gav 2 sprøjtninger med Pestox 3 et merudbytte på 930 kg sukker pr. ha. Merudbyttet i samme år for 3 sprøjtninger med Schradan var 1300 kg sukker pr. ha.

I 1951 gav 3 sprøjtninger med Systox eller Pestox 450 kg sukker i merudbytte pr. ha, og i 1952 varierede merudbytterne for Systox-sprøjtninger fra 13 til 37 pct.

En senere belgisk beretning (18) omtaler resultater fra sprøjtningforsøg udført i 1953, 1954 og 1955 og ud fra disse konkluderes, at man i områder, hvor kraftige angreb er almindelige i september, skal udføre første sprøjtning, når der forekommer gennemsnitlig 0,5 ferskenlus pr. plante. I områder, hvor angrebene plejer at være svagere, bør første sprøjtning udføres, når der forekommer fra 1 til 2 ferskenlus pr. plante.

Fra Holland (33) omtales bl. a. sprøjteforsøg udført i 1955, hvor to sprøjtninger med Systox reducerede infektionerne med ca. 50 pct. og forhøjede udbyttet med 30—40 hkg pr. ha.

Adskillige tyske sprøjteforsøg (16, 39 og 49) har givet særdeles gode resultater, og det anføres, at selv i de år, hvor gulsoten kun optræder svagt, kan Systox-sprøjtningerne betale sig.

Fra tyske forsøg i 1953 (16) nævnes således, at i områder med kraftige gulsotangreb har een Systox-sprøjtning givet en nettogevinst på 238 DM pr. ha, mens to Systox-sprøjtninger har givet ikke mindre end 755 DM i nettogevinst pr. ha.

Samme år har een sprøjtning af fodersukkerroer givet et merudbytte pr. ha svarende til en værdi på 188 DM.

Det nævnes iøvrigt fra de tyske forsøg, at sprøjtningerne i alle tilfælde bør begynde, når der findes 30—50 ferskenlus pr. 100 planter — måske allerede når antallet er 20—30 ferskenlus pr. 100 planter. Og endelig fremhæves den afgørende betydning af en

varslingstjeneste, der udsender meddelelser om iagttagelse af ferskenlus.

Også fra USA (29) berettes om positive resultater af sprøjteforsøg, men det fremhæves, at selv om sprøjtning og pudring nedsætter gulsotangrebet, kan disse foranstaltninger ikke hindre angreb.

I Danmark har der i adskillige år indenfor den lokale forsøgsvirksomhed (bl. a. 32) været udført flere forsøg med sprøjtninger af bederoefrømarker, ligesom man også med godt resultat indenfor praksis (især på Lolland-Falster) har foretaget sprøjtninger og pudringer af frømarkerne.

Derimod er sprøjtningsforsøgene i førsteårs-roerne herhjemme af relativ ny dato.

Indenfor den lokale forsøgsvirksomhed (32) udførte man i 1952 nogle forsøg i fabriksroer, hvor een sprøjtning (15/6) med Pestox gav 6 og 7 pct.'s merudbytte for henholdsvis rod og top, og to sprøjtninger (15/6 og 7/7) 6 og 8 pct.'s merudbytte.

Lokale sprøjteforsøg med Meta-Systox udført i 1956 (44) gav 3 og 6 pct.'s merudbytte (rod og top) for een sprøjtning, og 4 og 9 pct.'s merudbytte for to sprøjtninger.

I 1957 gav de lokale sprøjteforsøg (45) 10 og 2 pct.'s merudbytte (rod og top) for tre sprøjtninger med Meta-Systox og noget tilsvarende, hvor Ekatin blev anvendt.

Ved Statens plantepatologiske Forsøg udførtes i 1952 og 1953 nogle orienterende forsøg i bederoer (Gul Øtøffe) med Systox-sprøjtninger for at undersøge disses virkning på gulsotangrebene. I 1952, hvor der i de forskellige forsøgsled blev sprøjtet henholdsvis 5, 6 og 7 gange, reduceredes gulsotprocenten i betydelig grad og der opnåedes nogle kolossale merudbytter, nemlig fra 41 til 53 pct.'s merudbytte for så vidt rodvægten angår. Bladlusetællinger (foretaget af *O. Heie*) viste også sprøjtningsens virkning overfor ferskenlus, idet det maksimale antal ferskenlus, der blev fundet i forsøgsledet, der blev sprøjtet 7 gange, kun var 24 pr. 45 blade, mens det tilsvarende tal fra det usprøjtede forsøgsled var 2070. En medvirkende årsag til de store merudbytter, der blev opnået ved sprøjtningerne i 1952, er imidlertid utvivlsomt de meget store mængder af bedelus, der gjorde stor fortrængning i de usprøjtede parceller.

I 1953, hvor der blev sprøjtet med Systox 11, 14 og 16 gange, var resultaterne ikke nær så gode, idet der her kun var tale om merudbytter (rodvægt) på 6 pct.

Forklaringen herpå er for det første, at gulsotangrebene i 1953 var forholdsvis godartede, og dernæst er det muligt, at den mekaniske skade, der er tilføjet roerne i de behandlede parceller på grund af de mange sprøjtninger, i nogen grad har været med til at reducere de opnåede merudbytter.

Ved sprøjteforsøgene i 1953 fik man i øvrigt lejlighed til på en meget overbevisende måde at iagttage betydningen af smittekildens nærhed. — Hver parcel i forsøget, der i 1953 bestod af otte rækker roer, var omgivet af infektorplanter — een række på hver side af parcellen. D. v. s. at række 1 og række 8 var naborækker til de syge planter, mens rk. 4 og 5 havde størst afstand til smitekilden.

Fig. 5 viser grafisk den nøje korrelation mellem gulsotangreb og udbyttets størrelse; gulsotangrebet er værst og udbyttet mindst i de rækker, der er nærmest ved smitekilden.

Når man tager i betragtning, at der i virkeligheden er tale om meget små afstandsforskelle indenfor den enkelte parcel, er det bemærkelsesværdigt, at så store forskelle i angrebsprocenter og udbyttetotal kunne konstateres.

Utvivlsomt vil noget tilsvarende ikke forekomme i ondartede gulsotår — i hvert fald næppe i så udpræget grad.

De to følgende år — altså 1954 og 1955 — er der også udført sprøjtningforsøg med bederoer (Gul Øtofte) ved Statens plantepatologiske Forsøg, hvor ikke alene Systox men flere andre midler har været anvendt.

Ved forsøgene i 1954 gav 6 Systox-sprøjtninger et merudbytte (rodvægt) på ikke mindre end 191 pct., men dette resultat skyldes utvivlsomt i overvejende grad, at meget tidlige og ondartede bedelusangreb forekom i forsøgsmarken ved Statens plantepatologiske Forsøg dette år, og praktisk talt ødelagde de usprøjtede parceller.

I 1955, hvor der var tale om både senere og svagere bedelusangreb, gav 6 Systox-sprøjtninger »kun« et merudbytte i rodvægt på 19 pct.

Sprøjtningforsøgene ved Statens plantepatologiske Forsøg i

pct. planter med
virusgulsot og
pct. merudbytte

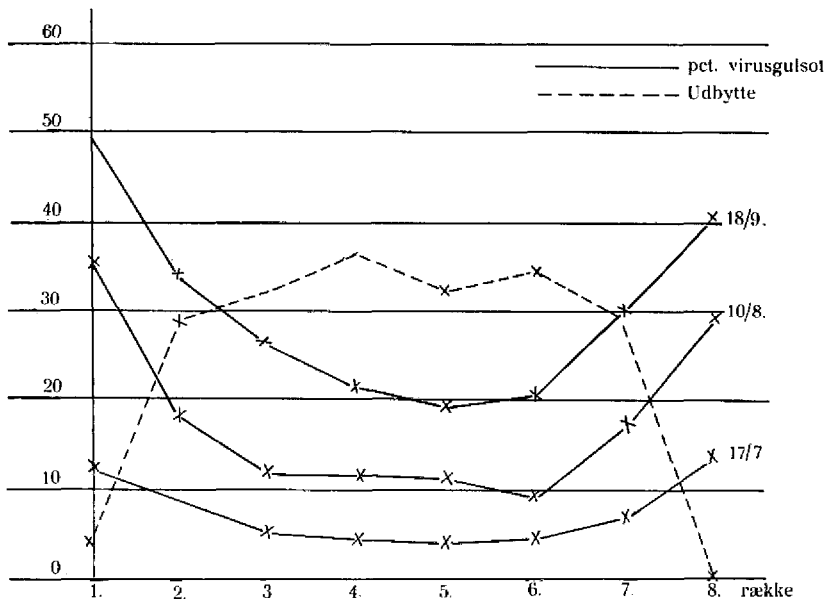


Fig. 5. Virusgulsotangreb og rodudbytte i relation til afstand fra smitekilde

1952—54 har givet adskillige værdifulde oplysninger, men naturligvis kan det derværende forsøgsareal ikke direkte sammenlignes med de bederoedyrkende egne i almindelighed, bl. a. på grund af de meget store bladluseforekomster og øvrige gode smittebetingelser, der råder på arealerne i Lyngby.

I årene 1954, 1955 og 1956 har der derfor på statens forsøgsstationer ved Blangstedgaard, Rønhave og Tystofte været anlagt supplerende og i nogen grad modificerede forsøg, hvor man har undersøgt sprøjtningens virkning på virusgulsot-angrebene og udbyttet.

Forsøgene, hvor fodersukkerroen, Gul Øtofte, blev anvendt, har været anlagt med følgende 4 forsøgsled à 3 fællesparceller:

1. Sprøjtning med 0.05 pct. Systox.
2. » » 0.05 pct. Paration (af 35 pct. middel).
3. » » 0.5 pct. Idosect Special.
4. Ingen sprøjtning (kontrol).

Tabel 9. Virusgulsot — Beskyttelsessprøjtninger. 1954—1955—1956
Alle forsøgssteder

Forsøgsled	Forsøgssted gns. af 3 år (1954/55/56)	hkg pr. ha					pct. tørstof		pct. merudbytte				
		rod	top	tørstof i			rod	top	rod	top	tørstof i		
				rod	top	rod + top					rod	top	rod + top
1. 0.05 % Systox 8-9 sprøjtninger	Blangstedgaard	703	367	117.7	43.5	161.2	17.1	11.8	44.0	19.6	48.7	15.8	37.8
	Rønhave	557	305	99.2	34.3	133.6	17.9	11.3	24.6	5.4	30.0	4.8	22.2
	Tystofte	459	233	78.9	28.5	107.4	17.0	12.5	46.1	11.1	48.7	11.8	36.1
	Gns.	573	302	98.8	35.4	134.1	17.3	11.9	38.2	12.0	42.5	10.8	32.0
2. 0.05 % Paration 8-9 sprøjtninger	Blangstedgaard	665	368	110.8	43.1	153.9	16.9	11.7	35.0	19.7	38.8	14.6	30.7
	Rønhave	508	293	89.6	33.9	123.4	17.8	11.5	11.2	1.6	15.4	3.4	11.6
	Tystofte	441	252	76.1	30.3	109.6	17.2	12.3	39.1	20.5	43.0	18.2	34.2
	Gns.	538	304	92.2	35.8	128.9	17.3	11.8	28.4	13.9	32.2	12.1	25.5
3. 0.5 % Idosect Special 8-9 sprøjtninger	Blangstedgaard	573	339	90.8	40.4	130.7	16.0	11.9	15.5	10.4	12.3	6.9	10.3
	Rønhave	505	307	87.8	34.6	121.9	17.5	11.2	8.8	5.4	10.8	3.7	8.8
	Tystofte	417	240	68.6	27.7	96.4	16.3	11.9	32.6	13.9	29.1	8.4	22.1
	Gns.	498	295	82.1	34.2	116.0	16.6	11.7	19.0	9.9	17.4	6.3	13.7
4. Ubehandlet Ingen sprøjt- ninger	Blangstedgaard	495	307	80.3	38.0	118.3	16.5	12.3					
	Rønhave	464	289	79.5	33.0	112.5	17.2	11.4					
	Tystofte	325	208	54.4	25.8	80.1	16.7	12.5					
	Gns.	428	268	71.4	32.3	103.6	16.8	12.1					

Tabel 10. Virusgulsot — Beskyttelsessprøjt-

Forsøgs- led	For- søgsår	pct. vg.-angrebne planter					hkg pr. ha				
		19/7	1/8	14/8	29/8	10/9	rod	top	tørstof i		
									rod	top	rod + top
Systox 0,05 % 8-9 sprøjt- ninger	1954	5.5	11.7	26.3	46.6	63.5	565	391	109.4	46.0	155.4
	1955	0.2	0.5	3.9	4.2	8.7	827	332	121.2	36.5	157.7
	1956	0.5	3.3	3.5	1.3	12.5	716	377	122.5	47.9	170.4
	Gns.	2.1	5.2	11.2	17.4	28.2	703	367	117.7	43.5	161.2
Bladan 0,05 % 8-9 sprøjt- ninger	1954	13.2	21.4	40.3	74.1	78.9	492	387	90.9	44.4	135.3
	1955	0.2	0.5	3.7	2.9	13.1	799	326	119.5	36.2	155.7
	1956	1.1	6.7	6.1	5.2	22.7	703	390	122.0	48.8	170.8
	Gns.	4.8	9.5	16.7	27.4	38.2	665	368	110.8	43.1	153.9
Idosect Special 0,5 % 8-9 sprøjt- ninger	1954	27.5	26.1	52.9	79.9	85.2	407	335	70.0	36.1	106.1
	1955	0.2	1.2	19.3	24.9	41.2	713	317	100.0	37.1	137.1
	1956	0.0	4.1	9.8	21.8	69.6	599	364	100.9	48.1	149.0
	Gns.	9.2	10.5	27.3	42.2	65.3	573	339	90.3	40.4	130.7
Usprøjet	1954	29.5	41.3	57.1	86.7	91.8	362	307	64.8	33.9	98.7
	1955	0.0	0.2	20.0	22.8	52.0	620	278	90.3	33.4	123.7
	1956	0.7	9.4	21.3	33.6	80.9	502	337	85.7	46.7	132.4
	Gns.	10.1	17.0	32.8	49.9	74.9	495	307	80.3	38.0	118.3

Hver nettoparcel har omfattet ca. 200 planter. Tidspunktet for første sprøjtning hvert år har varieret med vejrtilstandene, men er i langt de fleste tilfælde udført i perioden 1.—15. maj, hvorefter sprøjtningen er gentaget hver 14. dag. Hvert af de tre år er 8—9 sprøjtninger gennemført.

I løbet af hver vækstsæson er foretaget regelmæssige optællinger af gulsotangrebne planter i de forskellige forsøgsled, og ved roeoptagningen er der foretaget vejning af rod og top samt udført tørstofbestemmelser. For at skabe så ensartede smitteforhold som muligt i alle parceller, har der i hver af disse været udplantet virusinficerede roer som midterste række.

I tabel 9 er der angivet gennemsnitsresultater fra de tre forsøgssteder i alle tre forsøgsår, og det fremgår heraf, at der er opnået overordentlig store merudbytter.

Systox-sprøjtningerne har virket bedst, idet merudbyttet beregnet efter tørstof i rod og top har været 32 pct. Herefter følger paration-sprøjtningerne, som gennemsnitlig har givet 25,5 pct.'s

ninger 1954—1955—1956. Blangstedgaard

pct. tørstof		Merudbytte hkg pr. ha					pct. merudbytte				
rod	top	rod	top	tørstof i			rod	top	tørstof i		
				rod	top	rod + top			rod	top	rod + top
19.4	11.8	203	84	44.6	12.1	56.7	56.0	27.4	68.8	35.7	57.3
14.7	11.0	207	54	30.9	3.1	34.0	33.4	19.4	34.2	9.3	27.5
17.1	12.7	214	40	36.8	1.2	38.0	42.7	11.9	43.0	2.5	28.7
17.1	11.8	208	59	37.4	5.5	42.9	44.0	19.6	48.7	15.8	37.8
18.5	11.5	130	80	26.1	10.5	36.6	35.9	26.1	40.3	30.9	37.1
15.0	11.1	179	48	29.2	2.8	32.0	28.9	17.3	32.3	8.4	25.9
17.3	12.5	201	53	36.3	2.1	38.4	40.1	15.8	42.3	4.5	29.0
16.9	11.7	170	60	30.5	5.1	35.7	35.0	19.7	38.3	14.6	30.7
17.2	10.8	45	28	5.2	2.2	7.4	12.3	9.1	8.0	6.5	7.5
14.0	11.7	93	39	9.7	3.7	13.4	15.0	14.0	10.7	11.1	10.8
16.9	13.2	97	27	15.2	1.4	16.6	19.3	8.0	17.8	3.0	12.6
16.0	11.9	78	31	10.0	2.4	12.5	15.5	10.4	12.3	6.9	10.8
17.9	11.0										
14.6	12.0										
17.1	13.9										
16.5	12.3										

merudbytte, og selv sprøjtningerne med Idosect Special har givet et ret betydeligt merudbytte, nemlig 13,7 pct.

Tabellerne 10, 11 og 12 viser resultaterne fra hvert enkelt forsøgsår på hver enkelt forsøgsstation.

Udover selve udbyttetallene er her angivet virusgulsothprocenterne fra 5 forskellige optællinger i vækstperioden.

Det fremgår tydeligt af de registrerede gulsothprocenter, at gulsothangrebene har optrådt tidligere og mere udbredt i 1954 end i 1955 og 1956. — De største merudbytter ved sprøjtningerne er da også stort set opnået i 1954, hvilket bekræfter, at sprøjtninger bedst betaler sig i de år, gulsoth er mest udbredt.

De største merudbytter på grund af sprøjtningerne er opnået ved Blangstedgaard. Her var der i 1954 i det Systox-sprøjtede forsøgsled tale om 57,3 pct.'s merudbytte af tørstof i rod og top, og for de tre forsøgsår bliver gennemsnits-merudbyttet for samme forsøgsled 37,8 pct.

Forsøgene i 1954—56 viser meget klart, at det er muligt at

Tabel 11. Virusgulsot — Beskyttelses

Forsøgsled	Forsøgsår	pct. virusangrebne planter					hkg pr. ha				
		19/7	1/8	14/8	29/8	10/9	rod	top	tørstof i		
									rod	top	rod + top
Systox 0.05 % 8-9 sprøjtninger	1954	5.5	18.0	30.4	—	32.6	497	247	89.6	28.4	118.
	1955	0.0	0.2	0.3	0.7	—	628	262	105.3	29.3	134.
	1956	0.0	0.0	0.3	2.3	3.8	546	406	102.8	45.3	148.
	Gns.		1.8	6.1	10.3	NB	NB	557	305	99.2	34.3
Bladan 0.05 % 8-9 sprøjtninger	1954	7.4	22.6	35.0	—	42.5	397	228	73.2	26.9	100.
	1955	0.0	0.0	0.0	0.5	—	617	275	100.9	30.5	131.
	1956	0.0	0.2	2.6	7.0	12.6	510	376	94.6	44.2	138.
	Gns.		2.5	7.6	12.5	NB	NB	508	293	89.6	33.9
Idosect 0.5 % 8-9 sprøjtning	1954	14.0	30.7	43.1	—	51.2	354	239	64.1	25.8	89.
	1955	0.0	0.5	0.5	2.3	—	649	262	101.7	28.8	130.
	1956	0.0	0.5	4.6	13.0	23.0	513	419	96.2	49.1	145.
	Gns.		4.7	10.6	16.1	NB	NB	505	307	87.3	34.6
Usprøjtet	1954	24.5	57.1	63.8	—	67.7	325	230	54.8	25.4	80.
	1955	0.0	1.0	1.8	8.6	—	584	258	93.8	29.0	122.
	1956	0.0	0.3	2.1	14.9	25.8	482	379	90.0	44.6	134.
	Gns.		8.2	19.5	22.2	NB	NB	464	289	79.5	33.0

NB. Gennemsnitstal ikke angivet, da opgørelser de to sidstnævnte datoer ikke er foretaget hver forsøgsår.

hæve udbyttet for bederoerne i ganske væsentlig grad ved sprøjtninger med de tre anvendte midler, og da især med Systox og paration.

Imidlertid må det i de fleste tilfælde anses for ugørligt for praktikerne at gennemføre det store antal sprøjtninger, der her har været anvendt, og på de tidligere medvirkende forsøgsstationer påbegyndtes derfor i 1957 en ny serie sprøjteforsøg, hvor antallet af sprøjtninger er blevet betydeligt formindsket. Endvidere har man i 1957 ikke sprøjtet på bestemte datoer, men på basis af ferskenlus-iaagttagelser. Ved Blangstedgaard blev to sprøjtninger udført i 1957, nemlig den 25/6 og den 11/7, ved Rønhave blev tre sprøjtninger gennemført, henholdsvis 1/7, 17/7 og 1/8 og ved Tystofte sprøjtede man to gange, nemlig 2/7 og 29/7.

sprøjtninger. 1954—1955—1956. Rønhave

pct. tørstof		Merudbytte hkg pr. ha					pct. merudbytte				
rod	top	rod	top	tørstof i			rod	top	tørstof i		
				rod	top	rod + top			rod	top	rod + top
18.05	11.48	172	17	34.6	3.0	37.8	52.9	7.4	63.5	11.8	47.1
16.75	11.18	44	4	11.5	0.3	11.8	7.8	1.6	12.3	1.0	9.6
18.82	11.14	64	27	12.8	0.7	13.5	13.3	7.1	14.2	1.6	10.0
17.87	11.27	93	16	19.7	1.3	21.0	24.6	5.4	30.0	4.8	22.2
18.43	11.78	72	÷2	18.4	1.5	19.9	22.2	÷0.9	33.6	5.9	24.3
16.34	11.09	33	17	7.1	1.5	8.6	5.7	6.6	7.6	5.2	7.0
18.56	11.75	28	÷3	4.6	÷0.4	4.2	5.8	÷0.8	5.1	÷0.9	3.1
17.78	11.54	44	4	10.0	0.9	10.9	11.2	1.6	15.4	3.4	11.6
18.09	10.76	29	9	9.3	0.4	9.7	8.9	3.9	17.0	1.6	12.1
15.67	10.99	65	4	7.9	÷0.2	7.7	11.1	1.6	÷8.4	÷0.7	6.3
18.75	11.72	31	40	6.2	4.5	10.7	6.4	10.6	6.9	10.1	7.9
17.50	11.16	42	18	7.8	1.6	9.4	8.8	5.4	10.8	3.7	8.8
16.88	11.03										
16.08	11.26										
18.67	11.78										
17.21	11.86										

Der blev i 1957 anlagt tre forsøgsled à 4 fællesparceller:

1. Sprøjtning med 0.05 pct. Meta-Sytox.
2. » » 0.05 pct. Paration (af 35 pct. middel).
3. Ingen sprøjtning (kontrol).

Ved alle forsøgene blev fodersukkerroen Gul Dæno anvendt, og ligesom tidligere omfattede hver fællesparcel ca. 200 planter udover midterste rækkes infektorplanter.

I vækstsæsonen er der seks gange foretaget registreringer af gulso tangrebne planter samt af fersken- og bedelus og i tabel 13 er resultaterne herfra opført.

Ved bladlusetællingerne er der hver gang talt antallet af bladlus på 20 blade i hver parcel, d. v. s. på i alt 80 blade pr. forsøgsled.

På basis af disse tællinger kan det fastslås, at der på forsøgs-

Tabel 12. Virusgulsot — Beskyttelses-

Forsøgsled	Forsøgsår	pct. vg.-angrebne planter					hkg pr. ha				
							tørstof i				
		19/7	1/8	14/8	29/8	10/9	rod	top	rod	top	rod + top
Systox 0.05 % 8-9 sprøjtninger	1954	12.8	42.2	88.4	100.0	100.0	400	305	68.28	32.33	100.6
	1955	0.0	0.0	3.3	22.3	29.8	408	202	64.1	27.1	91.2
	1956	0.0	0.5	3.6	3.8	20.4	568	193	104.2	26.2	130.4
	Gns.		4.3	14.2	31.8	42.0	50.1	459	233	78.9	28.5
Bladan 0.05 % 8-9 sprøjtninger	1954	13.5	55.0	97.1	100.0	100.0	361	315	63.14	31.82	95.0
	1955	0.0	0.0	3.9	13.0	26.3	408	215	65.2	27.5	92.7
	1956	0.0	1.4	5.3	6.7	32.5	554	227	100.1	31.6	131.7
	Gns.		4.5	18.8	35.4	39.9	52.9	441	252	76.1	30.3
Idosect Special 0.5 % 8-9 sprøjtning.	1954	16.4	52.4	96.7	100.0	100.0	349	321	55.53	31.14	86.7
	1955	0.0	0.0	7.6	23.0	31.8	404	202	62.2	25.5	87.7
	1956	0.0	0.9	5.6	9.0	40.8	499	197	88.2	26.6	114.8
	Gns.		5.5	17.8	36.6	44.0	57.5	417	240	68.6	27.7
Usprøjtet	1954	52.2	92.2	97.1	100.0	100.0	222	241	38.01	25.55	63.6
	1955	0.0	0.0	18.7	34.1	40.8	324	186	50.5	24.2	74.7
	1956	0.0	2.9	20.2	22.0	50.8	430	197	74.7	27.2	101.9
	Gns.		17.4	31.7	44.7	52.0	63.9	325	208	54.4	25.7

stederne har været overordentlig få bladlus på bederoerne i 1957. D. v. s. at man i forsøgene dette år helt kan se bort fra nogen direkte skadevirkning forårsaget af bedelus, og der fås på den måde et temmeligt sikkert billede af gulsotvirkningen. — Trods de meget få fundne ferskenlus er der alligevel sket en kraftig spredning af virusgulsoten — mest i de usprøjtede forsøgsled, men også i de sprøjtede.

Alligevel har de relativt få sprøjtninger haft særdeles god virkning, idet udbyttet, som de vil fremgå af tabel 14, er hævet i betydelig grad.

Merudbytte af tørstof i rod og top har for de Meta-Systox-sprøjtede forsøgsled ved Blangstedgaard, Tystofte og Rønhave været henholdsvis 22,8 pct., 19,4 pct. og 36,5 pct.; for paration-sprøjtningerne har de tilsvarende tal været 19,0 pct., 10,8 pct. og 15,3 pct.

pct. tørstof i		Merudbytte hkg pr. ha					pct. merudbytte				
rod	top	rod	top	tørstof i			rod	top	tørstof i		
				rod	top	rod + top			rod	top	rod + top
17.07	10.6	178	64	30.3	6.9	37.0	80.2	26.6	79.7	27.0	58.2
15.70	13.4	84	16	13.6	2.9	16.5	25.9	8.6	26.9	12.0	22.1
18.34	13.6	138	÷4	29.5	÷1.0	28.5	32.1	÷2.0	39.5	÷3.7	27.9
17.04	12.5	133	25	24.5	2.9	27.3	46.1	11.1	48.7	11.3	36.1
17.49	10.1	139	74	25.1	6.3	31.4	62.6	30.7	66.0	24.7	49.4
15.99	12.8	84	29	14.7	3.3	18.0	25.9	15.6	29.1	13.6	24.1
18.07	13.9	124	30	25.4	4.4	29.8	28.8	15.2	34.0	16.2	29.2
17.18	12.5	116	44	21.7	4.7	26.4	39.1	20.5	43.0	18.2	34.2
15.91	9.7	127	80	17.5	5.6	23.1	57.2	33.2	46.1	21.9	36.3
15.89	12.6	80	16	11.7	1.3	13.0	24.7	8.6	23.2	5.4	17.4
17.68	13.5	69	0	13.5	÷0.6	12.9	16.0	0.0	18.1	÷2.2	12.7
16.38	11.9	92	32	14.2	2.1	16.3	32.6	13.9	29.1	8.4	22.1
17.12	10.6										
15.59	13.0										
17.37	13.8										
16.69	12.5										

De særdeles gode resultater, der er opnået ved de få sprøjtninger i 1957, må ses på baggrund af de meget udbredte gulsotangreb dette år. Endvidere må det erindres, at ved de omtalte forsøg har infektorplanter været placeret i alle parceller, hvilket sikkert også er medvirkende til at skabe de store forskelle på sprøjtede og usprøjtede forsøgsled.

Men selv når de her nævnte forhold tages i betragtning, sandsynliggør de opnåede resultater i høj grad, at det i alle tilfælde i de såkaldte »gulsotegne« her i landet kan betale sig at sprøjte førsteårs-roerne, hvis sprøjtningerne bliver udført på de rette tidspunkter.

9. KONKLUSION

Talrige udenlandske såvel som indenlandske iagttagelser og undersøgelser viser, at virusgulsoten kan forvolde overordentlige store udbyttetab indenfor bederoeavlén.

Tabel 13. Virusgulsot — Beskyttelsessprøjtninger 1957
 Registrering af virusgulsot og bladlus

Forsøgsled	Forsøgs- sted	Antal sprøjtninger	pct. vg.-angrebne planter							Antal ferskenlus pr. 20 blade						Antal bedelus pr. 20 blade					
			28/6	12/7	26/7	9/8	30/8	6/9	ved op- tag.	28/6	12/7	26/7	9/8	30/8	6/9	28/6	12/7	26/7	9/8	30/8	6/9
1. Meta-Systox 0.05 %	Blangsted- gaard	2	0.0	5.5	10.3	17.2	35.8	36.2	62.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0
	Tystofte	2	0.0	0.1	1.4	6.7	23.9	53.9	NB	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.3	0.3	1.5
	Rønhave	3	0.0	5.9	20.9	35.9	50.8	NB	88.1	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	NB	0.0	4.3	0.5	0.0	0.0	NB
2. Parathion 0.05 %	Blangsted- gaard	2	0.0	1.7	5.8	27.4	53.7	55.3	75.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3	0.0	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0	0.0
	Tystofte	2	0.0	0.5	2.8	10.8	33.9	77.7	NB	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	2.0	0.0	0.0	0.5	2.3	18.8	4.8
	Rønhave	3	0.0	8.2	25.9	54.7	69.8	NB	95.8	0.3	0.5	0.3	0.0	0.0	NB	0.3	13.5	1.0	0.0	0.0	NB
3. Usprøjtet	Blangsted- gaard	0	0.0	4.0	15.0	61.4	98.9	99.0	100.0	1.0	11.5	0.3	0.5	0.0	0.0	0.0	4.5	1.5	0.0	0.0	3.0
	Tystofte	0	0.0	0.3	2.3	26.5	45.7	91.8	NB	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.3	4.5	1.0	0.0
	Rønhave	0	0.0	6.3	35.2	65.3	82.8	NB	98.2	0.5	1.5	5.8	0.5	0.0	NB	0.0	36.5	4.8	0.0	0.0	NB

NB = ingen optælling

Tabel 14. Virusgulsot — Beskyttelsessprøjtninger 1957
 Udbytteregistreringer

Forsøgsled	Forsøgssted	Anf. sprøjtninger	hkg pr. ha					pct. tørstof		pct. merudbytte					pct.* vg.-an- grebne planter
			rod	top	tørstof i			rod	top	rod	top	tørstof i			
					rod	top	rod + top					rod	top	rod + top	
1. Meta-Systox 0.05 %	Blangsted- gaard	2	731	469	110.0	51.4	161.4	15.0	11.0	38.1	5.1	37.0	0.4	22.8	62.7
	Tystofte	2	560	122	86.1	19.6	105.7	15.4	16.1	27.3	17.3	23.4	4.8	19.4	53.9
	Rønhave	3	649	385	98.1	37.6	135.7	15.1	9.8	40.2	17.0	46.0	16.8	36.5	88.1
2. Paration 0.05 %	Blangsted- gaard	2	669	463	104.2	52.1	156.3	15.6	11.1	26.4	5.0	29.9	1.8	19.0	75.0
	Tystofte	2	505	119	77.8	20.3	98.1	15.4	17.1	14.8	14.4	11.5	8.6	10.8	77.7
	Rønhave	3	545	373	78.8	36.0	114.6	14.4	9.7	17.7	13.4	17.0	11.8	15.3	95.8
3. Usprøjet	Blangsted- gaard	0	529	446	80.2	51.2	131.4	15.2	11.5						100.0
	Tystofte	0	440	104	69.8	18.7	88.5	15.9	18.0						91.8
	Rønhave	0	463	329	67.2	32.2	99.4	14.5	9.8						98.2

* Ved forsøgets afslutning, for Tystofte dog ^{8/9}

Endvidere kan det betragtes som en kendsgerning, at bladlus spiller langt den største rolle ved smitteoverføringen, der i de fleste lande kun foregår ved hjælp af disse insekter. Ferskenlusen synes — i hvert fald i Nordeuropa — at være langt den vigtigste vektor (smitteoverfører).

De vigtigste smittekilder i Danmark er utvivlsomt sentliggende bederoekuler samt bederoefrømarker. Af de talrige modtagelige ukrudtsplanter synes derimod ingen af de hidtil kendte at spille nogen rolle som smittekilder.

Virusgulsot-angreb kan i de fleste tilfælde bestemmes på symp-tombasis; i tvivlstilfælde kan overføringsforsøg til passende indikatorplanter foretages, eller der kan foretages en serologisk be-stemmelse.

Fire års kortlægningsarbejde vedr. virusgulsotens optræden i relation til forekomst af sentliggende roekuler, bladlus etc. viser store variationer, dels fra år til år og dels mellem landets for-skellige egne. Forekommer der mange sentliggende roekuler med overvintrede ferskenlus, er der stor risiko for tidlige og ud-bredte gulsotangreb. Disse kan være lige så ondartede i Østjylland som på Øerne, og i visse år kan der selv i Nord- og Vestjylland forekomme udbredte angreb.

Ved tidlig infektion betyder gulsotangrebene langt mere end ved sen infektion. Smittes bederoerne ikke før end midten af august, bliver der som regel ikke tale om udbyttereduktion af nævneværdig betydning.

Udenlandske forsøg på at tiltrække gulsot-resistente stammer af bederoer har i de senere år givet ret lovende resultater, men sandsynligvis vil der dog gå lang tid, før man ad den vej har løst virusgulsot-problemet, hvis dette overhovedet lykkes.

Forsøg på at nedsætte risikoen for tidlig smitte fra de sent-liggende roekuler ved at dræbe de her overvintrede bladlus har givet gode resultater. Men dels har det anvendte middel (Con-serbeta) hidtil været for dyrt, og dels kender man endnu for lidt til det pågældende middels toksikologiske virkning overfor de dyr, der fodres med de behandlede roer.

Bekæmpelse af bladlusene (smittesprederne) i roemarken kan ifølge både udenlandske og danske forsøg gennemføres med godt resultat. Ganske vist har det praktisk talt vist sig umuligt at

hindre gulsotinfektion i de sprøjtede parceller, og man har oven i købet her haft op til 90—100 pct. angrebne planter sidst på sæsonen. Men ved hensigtsmæssigt udførte sprøjtninger har det været muligt at forsinke udbredelsen af gulsotangreb i så høj grad, at de forårsagede tab er blevet stærkt formindskede.

I de danske forsøg har sprøjtningernes antal varieret fra 2 til 16, og de foreløbige resultater tyder stærkt på, at 2—3 sprøjtninger ofte er fuldt ud rentable.

Ved forsøgene i 1957 opnåedes næsten 23 pct.'s merudbytte for 2 sprøjtninger ved Blangstedgaard og over 36 pct.'s merudbytte for 3 sprøjtninger ved Rønhave.

For at få et mere klart billede af sprøjtningernes rentabilitet under forskellige forhold, vil der de kommende år på 12 forsøgsstationer blive anlagt forsøg, hvor virkningen af 1, 2, 3 og 4 sprøjtninger af bederoer bliver undersøgt — både med hensyn til bladlus, virusgulsot og udbytte.

I de hidtil udførte forsøg har der været god virkning af sprøjtninger med paration, men virkningen af sprøjtning med Systox eller Meta-Systox har dog været betydelig bedre — især i 1957, hvor kun få sprøjtninger blev udført.

Når der kun skal udføres få sprøjtninger, er det naturligvis indlysende, at betydningen af at vælge de rigtige sprøjtetidspunkter er særlig stor. Og ifølge de udførte forsøg ser det ud til, at den første — og måske vigtigste — sprøjtning skal udføres så snart, man kan konstatere de første ferskenlus på bederoerne.

Imidlertid kan det være vanskeligt for den uøvede iagttager at konstatere de relativt ringe forekomster af ferskenlus, som ikke desto mindre er i stand til at forårsage en stærk gulsotspredning. — Det vil derfor være af stor betydning, hvis en effektiv varselingstjeneste på dette område kan etableres, således at de første fund af ferskenlus i landets forskellige egne hurtigst muligt kan offentliggøres.

10. RESUMÉ

I nærværende beretning er en række vigtigere udenlandske såvel som danske undersøgelser og forsøg på virusgulsotens område omtalt.

Efter en kort indledning gøres der rede for symptomer og skadevirkning på angrebne planter, hvorefter smitteforholdene omtales. Herefter nævnes de forskellige smitekilder, hvoraf bederoefrømarker og roekuler må anses for de vigtigste. Ved udenlandske og danske forsøg har ganske vist 76 forskellige plantearter vist sig modtagelige for gulsot-viruset, men ingen af disse planter — bortset fra bedeslægten — spiller nogen rolle som smitekilde under danske forhold.

Ved diagnostiske undersøgelser kan gulsot-viruset påvises dels ved infektionsforsøg, hvor passende indikatorplanter anvendes og dels ved serologiske metoder; ved hjælp af gulsot-virus, opformeret i New Zealandsk spinat (*Tetragonia expansa*) er det lykkedes at fremstille et antiserum med et titer på 1 : 2560. Fortyndes dette antiserum mere end 40 gange, reagerer det praktisk talt ikke med saft fra virusfrie planter.

Saft fra unge symptomløse blade på inficerede planter reagerer dog ikke altid positivt ved de serologiske prøver, hvorfor man ved disse altid bør anvende saft fra ældre blade.

Ved fire års omfattende arbejde er virusgulsotens optræden i Danmark undersøgt i relation til forekomsten af sentliggende roekuler samt bladlus i disse.

De første tre undersøgelsesår (1954, 1955 og 1956) fandtes om foråret ferskenlus i omkring 10 pct. af de undersøgte kuler og de gennemsnitlige angrebsprocenter for gulsot i september var i disse år henholdsvis 21, 23 og 10 pct. I 1957 fandtes ferskenlus i ikke mindre end 45 pct. af de undersøgte kuler, og gulsotangrebsprocenten i september var dette år 52.

Ved forsøg udført i 1957, hvor bederoerne blev eksperimentelt smittet med virusgulsot på forskellige tidspunkter af vækstsæsonen, har tidlig infektion (smitteoverføring i midten af juni) bevirket udbyttedgange på indtil 27 pct. (tørstof i rod og top). Smitteoverføring i midten af august gav ingen eller kun ringe udbyttereduktioner.

Beskyttelsessprøjtninger i 1954, 1955 og 1956 med Systox og paration udført 8—9 gange bevirkede meget store merudbytter i de sprøjtede parceller, selv om de fleste af planterne i disse sidst i vækstperioden var gulsot-angrebne.

I 1957 har to sprøjtninger med Meta-Systox givet op til ca.

23 pct.'s merudbytte (tørstof i rod og top), mens tre sprøjtninger har givet over 36 pct.'s merudbytte. Det største merudbytte for paration-sprøjtninger har i 1957 været på 19 pct. for to sprøjtninger. I ovennævnte forsøg har infektorplanter været ligeligt fordelt i alle forsøgsparcellerne, hvilket antageligt har medvirket til at øge forskellen mellem sprøjtede og usprøjtede parceller.

En sammenfattende vurdering af de udførte forsøg synes imidlertid at vise, at rettidig udførte sprøjtninger som regel vil kunne betale sig i de udprægede gulsotegne. En varslingstjeneste ved hjælp af hvilken de første ferskenlusfund i landets forskellige egne kan offentliggøres, vil i den forbindelse være af stor værdi.

11. SUMMARY

Sugar beet yellows

Sugar beet yellows is one of the most destructive virus diseases in agricultural crops in Denmark.

For that reason much work has been done to tackle the various problems concerning this enemy, and several investigations have been carried out by various persons, committees, and organizations.

In the present report some of this work is briefly described, but most attention has been paid to work carried out by The Danish State Agricultural Research Stations and The State Experimental Station for Plant Diseases and Pests.

Many plant species are susceptible to virus yellows, but none, except species within the genus Beta, seem to play any important role as infector plants in Denmark, the most important sources here being fodder beet clamps and the beet seed fields.

In diagnostic procedures the yellows virus can be detected by indexing to suitable test plants or by serological methods.

Using Yellows-virus from New Zealand spinach (*Tetragonia expansa*) it has been possible to prepare an antiserum with a titer of 1:2560, and with dilutions of more than 1:40; this antiserum very seldom reacts with sap from healthy plants.

Sap from young symptomless leaves of infected beet plants did not always give any positive serological reaction, therefore the older leaves from the tested plants should be used.

During 4 years of rather comprehensive work the spread of virus yellows in various parts of Denmark has been investigated in relation to the beet clamps and the number of these containing overwintering peach aphids in the spring.

In the years 1954, 1955, and 1956 about 10 per cent of the clamps contained aphids and the corresponding percentages of virusinfected plants in the fields were, in September, 21, 23, and 10. In the spring

of 1957 45 per cent of the clamps contained aphids, and the following September the average figures of virusinfected plants in the field were 52 per cent. Beet plots experimentally inoculated with virus yellows in the middle of June yielded up to 27 per cent less dry matter (in leaves and roots) than did the control plots. On the other hand yields from plots inoculated in the middle of August were not—or only very little—reduced.

Trials, where 8—9 sprayings with Systox and Parathion were used, were carried out in 1954, 1955, and 1956.

The spraying delayed infection with yellows-virus considerably and increased the yields very much, indeed, in one of the trials in 1954 the unsprayed plots (controls) yielded 37 per cent less than did the Systox-sprayed.

In 1957 the unsprayed plots yielded 18 and 27 per cent less than did the plots sprayed with Meta-Systox two and three times respectively.

In most of the trials the effect of Systox or Meta-Systox was better than that of Parathion.

It should be added that infector plants were placed in every plot in all trials, otherwise the increased yield of sprayed plots would possibly have been smaller.

From the results obtained from all the various trials it seems, however, fair to conclude that it will always be profitable to carry out sprayings of beet fields in such areas where virus yellows is usually serious, if such sprayings are carried out at the right moments. The first and possibly the most important spray should presumably be performed as soon as the first peach aphids can be detected in the field. For that purpose a warning service for collecting and transmitting reports on the finding of aphids in the different parts of the country would be very useful.

12. LITTERATUR

1. *Bawden, F. C.*: Plant Pathology Dept. Rep. of the Rothamsted Exp. St. 1951 (1952): 76—88.
2. *Bawden, F. C.*: Plant Pathology Dept. Rep. of the Rothamsted Exp. St. 1953 (1954): 88—91.
3. *Bawden, F. C.*: Plant Pathology Dept. Rep. of the Rothamsted Exp. St. 1955 (1956): 96—100.
4. *Bawden, F. C.*: Plant Pathology Dept. Rep. of the Rothamsted Exp. St. 1956 (1957): 107—110.
5. *Beiss, U.*: Untersuchungen über den Wirtspflanzenbereich des Vergilbungsvirus der Beta-Rüben (*Corium betae*). *Phytopath. Z.* 27:1 (1956): 83—106.
6. *Bennet, C. W.* and *A. S. Costa*: Observation and studies of virus yellows of sugar beet in California. *Proc. American Soc. of Sugar Beet Tech.* 8:1 (1954): 230—235.

7. *Bennet, C. W., C. Price and G. E. Gillespie*: Effect of virus yellows on yield and sucrose content of sugar beet in tests of Riverside, California. *Proc. American Soc. of Sugar Beet Tech.* 8:1 (1954): 236—240.
8. *Bennet, C. W.*: Sugar beet yellows in California. *Rev. appl. Mycol.* 34:9 (1955): 567.
9. *Bercks, R. und K. Zimmer*: Untersuchungen über die viröse Rübenvergilbung. *Phytopath. Z.* 25:3 (1956): 255—266.
10. *Bercks, R. und K. Zimmer*: Über den serologischen Nachweis der virösen Rübenvergilbung und den Virusgehalt kranker Rüben. *Phytopath. Z.* 26:3 (1956): 323—330.
- 10a. *Björling, K.*: Incidence of beet yellows virus in weeds in Sweden and some notes on differential hosts for strains of the virus. *Ann. Acad. Reg. Scient. Upsaliensis* 2 (1958): 17—32.
11. *Bonnemaison, L.*: Possibilités d'emploi des insecticides endotherapiques en vue de la protection des plantes contre les maladies à virus. *Rev. appl. Ent.* 45:10 (1957): 382—383.
12. *Camprag, D.*: Some observations on the appearance of and damage caused by yellows in sugar beet in our country. *Rev. appl. Myc.* 36:4 (1957): 228.
13. *Coons, G. H.*: Resistance of sugar beet to virus yellows. *Phytopath.* 43:7 (1953): 405.
14. *Coons, G. H., J. O. Gaskill and L. B. Daniels*: Results of an experiment in Colorado to appraise effects of virus yellows in sugar beet. *Proc. American Soc. of Sugar Beet Tech.* 8:1 (1954): 219—224.
15. *Costa, A. S. and C. W. Bennet*: Studies on mechanical transmission of the yellows virus of sugar beets. *Phytopath.* 45:4 (1955): 233—238.
16. *Dame, F. und H. Goossen*: Erfolgreiche Massnahmen gegen die Vergilbungskrankheit der Rüben durch Bekämpfung der virusübertragenden Blattläuse mit »Systox«. *Höfchen-Briefe* 7:2 (1954): 78—96.
17. *Ernould, L.*: Lutte contre la jaunisse de la Betterave. Etude de l'action d'insecticides systémiques en champs d'essais, au cours des années 1951 et 1952. *Rev. appl. Myc.* 33:9 (1954): 516.
18. *Ernould, L.*: Resultats obtenus dans la lutte contre la jaunisse de la Betterave en Belgique par traitements aux insecticides systémiques. *Rev. appl. Myc.* 35:8 (1956): 570—571.
19. *Gram, E.*: Virusgulsot hos beder. *Tidsskr. for Planteavl* 47 (1942): 338—362.
20. *Hansen, H. P.*: A preliminary accounts of experiments and observations in Denmark 1946 concerning virus yellows of the beet plant. 10th Meeting Inst. Int. Rech. Better., Brussel 34 (1947): 1—8.
21. *Hansen, H. P.*: Investigations on virus yellows of beets in Denmark. *Trans. Dan. Acad. Techn. Sci.* 1 (1950): 1—68.
22. *Hansen, H. P.*: Et overblik over nyere erfaringer om virusgulsot hos bederoer. *Tidsskr. for Planteavl* 58:2 (1954): 298—332.
23. *Hansen, S. E.*: Undersøgelser over virusgulsot hos bederoer i Danmark 1948—49. *Akad. Tekn. Vidensk.* 13 (1951): 1—22.

24. *Heie, O.*: Undersøgelser over ferskenlusens (*Myzus persicae* Sulzer) overvintring i Danmark og dens forekomst i bederoemarken. Akad. Tekn. Vidensk.beretn. 23 (1953): 1—31.
25. *Hull, R.*: Assessments of losses in sugar beet due to virus yellows in Great Britain 1942—52. *Plant Pathology* 2:2 (1953): 39—43.
- 25a. *Kleczkowski, A.* and *M. A. Watson*: Serological studies on sugar-beet yellows virus. *Ann. appl. Biol.* 31:2 (1944): 116—120.
- 25b. *Kovács, A.*: Virus yellows of sugar and forage beets in Hungary. *Acta Agronomica, Acad. Scient. Hung.* 6:3—4 (1956): 259—286.
26. *Kristensen, H. Rønde*: Værtplanteområdet for virusgulsot hos bederoer. *Tidsskr. for Planteavl* 59:1 (1955): 106—117.
27. *Lüdecke, H.* and *O. Neeb*: Über die Beziehungen zwischen Infektionszeitpunkt und Schädigungsgrad bei der virösen Vergilbungskrankheit. *Rev. appl. Myc.* 35:4 (1956): 257.
28. *Lüdecke, H.* and *O. Neeb*: Ertrag und Beschaffenheit der Zuckerrübe bei kombinierter Infektion mit Vergilbungs- und Mosaikvirus. *Rev. appl. Myc.* 36:4 (1957): 227.
29. *McFarlane, J. S., C. W. Bennet* and *A. S. Costa*: Effect of virus yellows on the yield and sucrose percentage of the sugar beet at Salinas, California in 1952. *Proc. American Soc. of Sugar Beet Tech.* 8:1 (1954): 215—218.
30. *McLean, D. M.*: Effect of insecticide treatments of beets on transmission of yellows virus by *Myzus persicae*. *Phytopath.* 47:9 (1957): 557—559.
31. *Nicolie, V.* and *J. Matic*: The effect of yellows on the yield of sugar beet. *Rev. appl. Myc.* 34:7 (1955): 424.
32. *Rasmussen, L.*: Forsøg med virusgulsot hos bederoer. Beretn. om Fællesforsøg i Landbo- og Husmandsforeningerne 1952 (1953): 66—71.
33. *Rietberg, H.* and *J. A. Hijner*: Die Bekämpfung der Vergilbungskrankheit der Rüben in den Niederlanden. *Rev. appl. Myc.* 36:9 (1957): 565—566.
34. *Roland, G.*: Sur l'emploi des insecticides systémiques contre les pucerons vecteurs du virus de la jaunisse de la betterave (*Beta virus 4*, Roland et Quanjer). *Parasitica* 9:4 (1953): 125—131.
35. *Roland, G.*: Sur une nouvelle plante-hôte du virus de la jaunisse de la betterave (*Beta virus 4*, Roland et Quanjer). *Parasitica* 11:4 (1955): 124—125.
36. *Schlösser, L. A.*: Viröse Rübengelbsucht und Samenrüben. I. Die Bedeutung des Infektionszeitpunktes für Samentrag und Samengute. *Rev. appl. Myc.* 32:4 (1953): 162.
37. *Schlösser, L. A., W. H. Fuchs* und *U. Beiss*: Über die Wirtsunkräuter des Rübengelbsuchtvirus (*Corium betae*). *Nachricht. des Deutsch. Pflid. (Braunschweig)* 7:4 (1955) 59—60.
38. *Schreier, O.* und *Kaltenbach*: Weitere Beobachtungen über das Auftreten von Blattläusen an Rüben in Österreich. *Pflanzensch. Berichte (Wien)* 14:7/9 (1955): 119—134.
39. *Schumacher, G.*: Bekämpfung der Vergilbungskrankheit der Zuckerrübe im Rheinland. *Höfchen-Briefe* 7:4 (1954): 157—204.

40. *Semal, J.*: Donnecs nouvelles sur la transmission des virus de la betterave par *Myzus ascalonicus* Doncaster. *Parasitica* 13:1 (1957): 1—12.
41. *Stapel, Chr.*: Om virusgulsotens skadelighed for bederoeavlén. *Lolland-Falsters Landbrugstidende* 14 (1950): 117—128.
42. *Stenvers, N.*: Proeven ter bestrijding van knilrot en het voorkomen van vergelingsziekte in bieten. *Versl. en Mededel., Jahrböck* 1955, 129 (1956): 141—146.
43. *Sylvester, E. S.*: Beet yellows virus transmission by the green peach aphid. *J. of Econ. Entomol.* 49:6 (1956): 789—800.
44. *Thøgersen, O.*: Forsøg med virusgulsot hos bederoer. *Beretn. om Fællesforsøg i Landbo- og Husmandsforeningerne* 1956 (1957): 40—44.
45. *Thøgersen, O.*: Forsøg med virusgulsot hos bederoer. *Beretn. om Fællesforsøg i Landbo- og Husmandsforeningerne* 1957 (1958): 42—50.
46. *Watson, M. A.*: The effect of sucrose spraying on symptoms caused by beet yellows virus in sugar beet. *Ann. appl. Biol.* 43:4 (1955): 672—785.
47. *Watson, M. A.* and *G. E. Russel*: The value of glasshouse tests with seedlings in selecting plants tolerant to beet yellows virus. *Ann. appl. Biol.* 44:3 (1956): 381—389.
48. *Wenzl, H.*: Zur Frage der Saatgutübertragung der Vergilbungskrankheit der Beta-Rübe. *Pflanzensch. Berichte, Wien* 15:11/12 (1956): 161—167.
49. *Winkelmann, A.*: Probleme der Schädlingsbekämpfung im Hackfruchtbau. *Gesunde Pflanzen* 6:1 (1954): 12—14.