

Virusgulsot hos bederoer III

Ved *Bent Engsbro*

897. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

Nærværende beretning omhandler forsøg og undersøgelser, der i perioden 1963-1967 har været udført ved Statens forsøgsstationer og på Statens plantepatologiske Forsøg.

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

INDHOLD

	Side
1. Indledning	243
2. Resistensafprøvning	243
3. Udbyttets og frøkvalitetens afhængighed af infektionstidspunktet i frøroer ..	245
4. Prognose- og varslingstjeneste samt kortlægning	245
5. Bekæmpelse	255
6. Sammendrag	259
7. Summary	260
8. Litteratur	262

1. Indledning

I Tidsskrift for Planteavl er der i 1958 (Virusgulsot hos bederoer I. 62:3:369-419) og i 1964 (Virusgulsot hos bederoer II. 68:2:209-263) redegjort for de indtil da udførte forsøg og undersøgelser vedrørende virusgulsot hos bederoer inden for Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Nærværende beretning omfatter resultater fra forsøg og undersøgelser udført i 1963-1967. Nogle af forsøgene, omtalt i de foregående beretninger, er fortsat og løber videre med små ændringer.

For kortlægningens vedkommende er også medtaget resultater fra de foregående perioder (1954-1962).

Prognose- og varslingstjenesten er udført som et nært samarbejde mellem Landbo- og Husmandsforeningernes virusgulsotudvalg, planteavlskonsulenterne, sukkerfabrikkerne, Statens forsøgsstationer og Statens plantepatologiske Forsøg.

Resistensafprøvning, infektionsforsøg, kortlægning og bekæmpelsesforsøgene er udført ved Statens forsøgsstationer og Statens plantepatologiske Forsøg.

2. Afprøvning af bederoers resistens over for virusgulsot

Med henblik på at afsløre eventuelle forskelle i tolerance over for virusgulsot blev der i årene 1962-1964 udført forsøg med smittede og usmittede parceller i bederoestammerne, som var med i de ordinære forsøg med foderbedestammer ved Statens Forsøgsvirksomhed.

Forsøgene, som udførtes ved Tylstrup, gav alle årene samme resultat, nemlig at der ikke var nogen forskel på bederoestammernes tolerance. De viste alle udbyttenedgange på 40-50 pct. ved tidlig smitte med virusgulsot. Forsøgene affødte spørgsmålet, om der ikke kunne være forskel på roer fra samme stamme, idet en sådan er sammensat af flere familier.

Siden 1964 er der først ved Virumgård og siden ved Roskilde udført forsøg, hvor danske planteforædleres materiale af bederoefamilier er undersøgt for tolerance over for virusgulsot.

Forsøgene er de første år udført med både usmittede og smittede parceller, hvorimod der de sidste 2 år kun er anstillet forsøg med smittede parceller.

Parcelstørrelsen har været for lille til udbytteforsøg (2 × 6,5 m), og der er kun givet karakter for toppens udseende.

Enkelte familier bevarede en grøn og kraftig top helt hen til optagningstiden, men de fleste familier var stærkt medtaget og præget af sygdommen.

Som det fremgår af oversigten (tabel 1) er der altså en betydelig variation mellem bederoe-

familiernes reaktion over for virusgulsot, en forskel som ikke kunne erkendes i forsøgene med foderbedestammerne.

Resultatet fra det første afprøvningsår var ikke lovende, men på baggrund af de senere års resultater er der grund til at tro på muligheden for at fremstille bederoestammer, som er resistente eller tolerante over for virusgulsot.

Ved engelske undersøgelser er sukkerroen Maris Vanguard fundet i besiddelse af en vis tolerance over for virusgulsot, og ved Statens forsøgsstation i Roskilde blev den i årene 1966-67 inficeret med virusgulsot på forskellige tidspunkter; på de samme tidspunkter blev også Maribo P. smittet.

Som det fremgår af tabel 2 har de to stammer praktisk taget givet samme udbytte i rod og sukker i usmittet stand, medens smitte med virusgulsot reducerede udbyttet af Maris Vanguard til det halve (48-51 pct.) og af Maribo P. til 40-42 pct. Ved tidlig smitte med virusgulsot var forskellen mellem de to stammer endnu større i Maris Vanguards favør.

Disse smitteforsøg har således vist, at Maris Vanguard påvirkes mindre af sygdommen end Maribo P, men den kan ikke på denne baggrund kaldes tolerant blot mindre følsom end Maribo P over for infektion med virusgulsot.

Disse forsøg viser, at der er mulighed for at forædle sig frem mod tolerance over for virusgulsot, men at problemet ikke er løst med fremkomsten af denne sukkerroe (Maris Vanguard).

Indtil resistente (eller meget tolerante) bede-

Tabel 1. Afprøvning af virusgulsot-resistens hos bederoefamilier

Karakter f. virusgulsot-angreb*)	Virusangrebne bederoefamilier i midten af oktober					1964-1967 antal	pct.
	1964 antal	1965 antal	1966 antal	1967 antal	1964-1967 pct.		
1				2	2	0,1	
2		3		2	5	0,4	
3		1	7	8	16	1,3	
4		20	24	10	54	4,3	
5		76	90	55	221	17,5	
6	4	123	173	81	381	30,2	
7	46	64	58	91	259	20,5	
8	157	35	7	49	248	19,7	
9	50			25	75	5,9	
10	1				1	0,1	
i alt	258	322	359	323	1262		

*) 1 = grøn, 10 = gul.

Tabel 2. Sammenlignende forsøg med sukkerroerne Maribo P og Maris Vanguard over for infektion med virusgulsot 1966-67

Sukkerroe		Udbytte pr. ha			Forholdstal		
		hkg tørstof i		hkg sukker	rod	top	sukker
		rod	top				
Maribo P	usmittet*)	110,5	58,8	78,0	100	100	100
Maris Vanguard	usmittet	111,8	47,6	78,8	101	82	101
Maribo P	smittet**)	46,7	42,6	41,3	42	72	40
Maris Vanguard	smittet	56,4	44,8	37,3	51	76	48

*) Gennemsnit af 14 forsøg ved Statens forsøgsstationer 1966-67.

***) Gennemsnit af 6 forsøg ved Statens forsøgsstation Roskilde.

roestammer foreligger, må de bedste stammer, målt ved stort udbytte eller andre gode egenskaber i usmittet tilstand, stadig foretrækkes i forbindelse med en effektiv bekæmpelse af bladlus og virusgulsot.

3. Udbyttets og frøkvalitetens afhængighed af infektionstidspunktet i frøroer

På Hornum forsøgsstation udførtes i 1964-65 forsøg på at belyse virusgulsotens indflydelse på frøudbytte og frøkvalitet hos bederoer.

Ved forsøgene anvendtes stammen Gul Dæno udlagt i dæksæd i 1964 og med følgende forsøgsled:

1. Smitte med virusgulsot den 20. august straks efter høst af dæksæden
2. » » » den 23. oktober i udlægsåret
3. » » » den 1. juli i høståret
4. Ingen smitte (kontrol)

Forsøget anlagdes med 3 fællesparceller, hver på 4 rækker à 10 m, hvoraf de 2 yderste var værnerækker (nettoparceller á 11,25 m²).

Forsøget gennemførtes med 100 pct. smittede planter i de inokulerede parceller og høstes i efteråret 1965.

Resultatet af udbyttmålingerne (anført i tabel 3) viste, at frøudbyttet nedsattes med ca. en trediedel ved smitte med virusgulsot i udlægsåret, mens smitte i høståret tilsyneladende ikke påvirkede udbyttet.

Tabel 3. Udbytte og frøvægt i frøroer høstet efterår 1965 efter forskelligt smittetidspunkt med virusgulsot

For-	Udbytte	Frøvægt	
søgs-	kg frø	(1000 korn-	
led	pr. ha	tal	
Smitte-		Frøvægt	
tidspunkt		vægt i g)	
1 20. aug. 1964	877	67	13,0
2 23. okt. 1964	919	70	13,0
3 1. juli 1965	1242	95	12,9
4 usmittet	1310	100	13,7

Til belysning af frøkvaliteten af det høstede frø undersøgtes frøvægt og frøfordeling samt spireevne, antal spirer pr. frø samt spiring i marken.

Frøvægt, spireevne og spirer pr. frø undersøgtes både ved Statens plantepatologiske Forsøg og ved Statsfrøkontrollen.

Ved undersøgelsen af frøvægten viste det sig, at denne var mindsket lidt i frøet fra de smittede forsøgsled (tabel 3).

Størrelsesfordelingen undersøgtes ved sortering af frøet, og der fandtes ingen forskel på forsøgsleddene.

Ved undersøgelsen af spireevnen fandtes der heller ingen forskel mellem forsøgsleddene, og det samme var tilfældet ved undersøgelsen af spireantal pr. frøhoved.

Spiringen i marken undersøgtes ved såning af frø fra hver parcel (10 m pr. prøve), og alle prøverne spirede ens.

Ved samme lejlighed foretoges eftersyn for eventuelle roer med virusgulsot. Der fandtes imidlertid ingen (var heller ikke ventet), og der kan som hidtil ses bort fra frøsmitte.

Resultaterne fra ovennævnte forsøg kan konkluderes således:

Virusgulsotinfektion i udlægsåret nedsætter frøudbyttet væsentligt, og frøvægten formindskes lidt, mens der ingen indflydelse er på størrelsesfordeling, spireevne, spirer pr. frø eller spiring i marken. Frøsmitte forekom ikke.

4. Prognose- og varslingsjeneste, samt kortlægning af virusgulsot

Ved Statens forsøgsstationer er der i 1963-67 udført adskillige undersøgelser, som sammen med indberetninger fra planteavlskonsulenterne har dannet grundlag for varslingsjenestens vedrørende bladlusenes (og dermed virusgulsotens) udbredelse i bederoemarkerne i landets forskellige egne.

Arbejdet ved Statens forsøgsstationer har omfattet ca. 200 ejendomme, der hvert år er undersøgt på følgende måde:

a. Udtagning af spireprøver i roekuler og uddrivning af insekter fra disse ved hjælp af berleseapparater.

Flaskerne med de uddrevne insekter er derpå undersøgt for indhold af ferskenbladlus ved den zoologiske afdeling på Statens plantepatologiske Forsøg.

Tabel 4. Roekuleundersøgelser 1963-67

År	Antal kuler i alt		Antal kuler	Pct. kuler	Antal kuler med	
	pr. 15/5	pr. 1/6	undersøgt for	med	ferskenbladlus	ferskenbladlus
1963	18000	3200	386	17	3000	550
1964	61000	20400	425	6	3700	1200
1965	77000	33000	476	25	19300	8300
1966	8000	1200	319	30	2400	350
1967	61000	25000	550	18	11000	4500

b. Eftersyn for bladlus i bederoemarkerne fra ca. 1. juni.

c. Registrering af virusgulset og bladlus i bederoemarkerne i første halvdel af juli (fra 1966 første halvdel af august).

d. Registrering af bladlus og virusgulset i bederoemarker i første halvdel af september (fra 1966 kun registrering af virusgulset).

I 1963 blev roekuleantallet landet over af plantevlkskonsulenterne vurderet meget lavt, (se tabel 4). 18000 pr. 15. maj og 3200 roekuler pr. 1. juni. Ferskenbladlus blev samme år fundet i 17 pct. af de undersøgte kuler. Beregnet ud fra ovenstående tal fandtes der ud over hele landet ca. 3000 bederoekuler med ferskenbladlus den 15. maj og ca. 550 den 1. juni. Tilsvarende undersøgelser i årene 1964-

67 fremgår af tabel 4, der omfatter hele landet, men som det ses i tabel 5 er der stor variation fra landsdel til landsdel og fra år til år.

Sammenlignet med årene 1957, 1959 og 1961, hvor antallet af ferskenbladlusbefængte bederoekuler var henholdsvis 53000, 27500 og 41800, har der i årene 1963-67 kun været tale

Tabel 5. Pct. kuler med ferskenbladlus i forskellige landsdele

År	Bornholm	Sjælland med øer	Fyn med øer	Jylland
1963	17	7	9	22
1964	5	4	1	8
1965	0	13	13	33
1966	0	28	21	31
1967	30	19	9	19

Tabel 6. Roekuleundersøgelse forår og forsommer 1954-1967

År	Pct. kuler med ferskenbladlus	Pct. ejendomme i forsøgsstationernes nærhed med ferskenbladlus i roekulerne efter:				Gens. virusgulsetpct. i okt.
		1. april	1. maj	1. juni	1. juli	
1954	10	9	8	6	4	68*)
1955	10	8	5	2	1	57
1956	13	10	4	1	0	30
1957**)	45	37	31	19	10	82
1958	5	4	3	1	1	21
1959**)	26	24	19	10	4	79
1960	24	22	12	3	1	33
1961**)	38	36	31	17	11	77
1962	33	29	20	4	3	26
1963	11	9	4	1	0	20
1964	9	9	6	2	1	28
1965**)	26	25	18	9	4	89
1966	35	27	11	3	1	25
1967	20	18	13	5	1	38

*) Kun Sjælland og Lolland.

***) År med mange sentliggende roekuler (resulterende i meget kraftige virusgulsetangreb).

om relativt små forekomster, og i overensstemmelse hermed har der i denne årrække ikke været forudsagt stærke ferskenbladlus- og gulsotangreb i bederoemarkerne. Når undtages 1965, hvor stærke, men meget sene angreb af virusgulsot forekom (meget stærkt angreb af ferskenbladlus efter varslingstjenestens ophør) har forudsigelserne også vist sig at holde stik, og dette arbejde bør naturligvis fortsættes af hensyn til det praktiske bekæmpelsesarbejde.

Ved gennemgang af talmaterialet fra roekuleundersøgelserne med ferskenbladlus 1954-1967 (tabel 6) ses, at der med undtagelse af 1955 er god overensstemmelse mellem antallet af sentliggende bederoekuler med ferskenbladlus og forekomst af gulsot samme år, hvilket absolut bør mane til eftertanke og tidlig fjernelse af roekulerne (se også tabel 13).

Eftersyn for bladlus, specielt ferskenbladlus, i bederoemarkerne er efter planen påbegyndt på forsøgsstationerne pr. 1. juni, idet de første bladlus erfaringsmæssigt indfinder sig først i juni måned. I de tilfælde, hvor det er skønnet formålstjenligt, er undersøgelserne påbegyndt lidt tidligere.

De første bladlusfund i de enkelte år er anført i tabel 7.

lus, men den enkelte landbruger eller konsulent må selv tage stilling til bekæmpelse af denne bladlusart.

I de 5 år, der her omtales, blev der ikke fundet anledning til udsendelse af generelle sprøjtevarsler for landet som helhed, men der blev for enkelte områders eller landsdeles vedkommende tilrådet bekæmpelse af bladlus.

Der blev således varslet for ferskenbladlus i Østjylland den 24. juni og 1. juli 1965, og i 1966 blev der den 21. juni varslet for Østjylland og Djursland. I 1967 tilrådedes den 20. juni bekæmpelse i Øst- og Vestjylland, i Himmerland og på Fyn, og denne opfordring udvidedes den 27. juni til at omfatte Syd- og Østjylland samt Salling, hvor ferskenbladlusangreb var fundet i stigende omfang.

I forbindelse med undersøgelserne i september blev der optalt bladlus i roemarkerne. Undersøgelsen tog særligt sigte på at belyse en eventuel forbindelse mellem ferskenbladlusforekomsterne om efteråret og virusgulsotens optræden året efter, idet ferskenbladlusen transporteres fra marken til roekulen. Her kan ferskenbladlusene og deres afkom under gunstige forhold overvinde og næste år bringe virusgulsot direkte ud i de nye roemarker.

Tabel 7. De første bladlusfund i bederoemarker 1963-67

År	Ferskenbladlus		Bedelus	
	dato	lokalitet	dato	lokalitet
1963	4. juni	Rønhave	6. juni	Spangsbjerg
1964	1. juni	Borris	1. juni	Borris
1965	8. juni	Ødum	5. juni	Tylstrup
1966	6. juni	Lyngby	3. juni	Årslev og Rønhave
1967	22. maj	Lyngby	23. maj	Rønhave og Langeland

Når der gennem undersøgelserne ved forsøgsstationerne er fundet bladlus, underrettes planteavlskonsulenterne, der herefter deltager i bladlusundersøgelserne, som ligger til grund for varslingstjenesten.

Varslingstjenesten sigter primært på at varsle ved begyndende angreb af ferskenbladlus og opfordre til bekæmpelse, hvor tællingerne har vist, at faretruende angreb er på vej. Varslingstjenesten henleder også opmærksomheden på bede-

Rent umiddelbart skulle man derfor antage, at store bladlusforekomster i bederoemarker om efteråret ville efterfølges af et år med stærke virusgulsot-angreb, men som det fremgår af tabel 8, har der ikke været en sådan sammenhæng.

Derimod er overvintringsbetingelserne i roekuler (tabel 4-6) samt forsommerens vejrlig af afgørende betydning for ferskenbladlusforekomsterne og dermed virusgulsotens tidlige op-

Tabel 8. Forekomst af ferskenbladlus i september og virusgulssot det følgende år

År	Pct. marker med ferskenbladlus i september	Pct. marker med virusgulssot året efter bladlustællingen		
		i juli	i sept.	i okt.
1954	20	0,4	23	57
1955	22	0,03	10	30
1956	15	1,6	52	82
1957	31	0,1	8	21
1958	29	1,1	65	79
1959	14	1,1	15	33
1960	20	4,5	48	77
1961	37	0,7	10	26
1962	14	0,4	14	20
1963	4	0,7	12	28
1964	4	0,8	30	89
1965	4	aug. 5,7	20	25

træden i bederoemarkerne. Angrebets videre forløb afhænger derefter af sommerens vejrlig.

Virusgulssotens udbredelse i landets forskellige egne er konstateret ved optællinger af virusgulssot-angrebne planter i bederoemarkerne ved ca. 200 ejendomme. Disse tællinger er udført ved Statens forsøgsstationer i juli (august) og september og suppleret med en landsomfattende kortlægning af virusgulssot i 2000-3000 marker i oktober udført af Statens plantepatologiske Forsøg, hvorfra resultaterne tidligere er

offentliggjort i månedsoversigterne over plante-sygdomme for oktober i de enkelte år.

De første bederoer med virusgulssot iagttoges som regel først i juli måned, enkelte år lidt tidligere.

De virusgulssotangrebne roer, der observeres, er smittet 3-4 uger tidligere, d.v.s. allerede først i juni eller samtidig med de første iagttagelser af ferskenbladlus i bederoemarkerne (tabel 7).

Midt i juli er virusgulssotangrebet som regel så vidt fremskredet, at en kortlægning er mulig, og i tabel 9 ses, at styrken, d.v.s. angrebet i den enkelte mark, normalt ligger under 1 pct. angrebne roer i gennemsnit, men angrebet svinger i styrke fra landsdel til landsdel.

I de fleste år konstateredes virusgulssot i ca. hver tredje mark i juli, men enkelte år falder udenfor. Således fandtes virusgulssot kun i hver tiende mark i 1956 og 1958, mens næsten alle marker var angrebet i juli 1961.

I 1966 flyttedes optællingstidspunktet fra juli til august, og det ses, at virusgulssoten i den mellemliggende tid har bredt sig yderligere. Der blev i 1966 målt 6 pct. og i 1967 10 pct. angrebne roeplanter i august.

I september har virusgulssoten bredt sig til næsten alle marker, men angrebets styrke veksler meget fra år til år og fra egn til egn.

I tabel 10 ses således, at »normale« angreb

Tabel 9. Virusgulssot i Danmark juli (august) 1955-1967

Måned og år	Antal undersøgte marker	Pct. marker			Gns. virusgulssot pct.
		uden angreb	indtil 5 pct.	Pct. marker med virusgulssotangreb	
			5-10 pct.	over 10 pct.	
juli 1955	218	75	25	0	0,4
» 1956	207	95	5	0	0,03
» 1957	196	60	27	5	1,6
» 1958	212	89	10	1	0,1
» 1959	206	70	23	5	1,1
» 1960	222	53	43	3	1,1
» 1961	193	16	52	13	4,5
» 1962	209	72	25	2	0,7
» 1963	180	72	27	1	0,4
» 1964	160	62	35	3	0,7
» 1965	200	63	32	4	0,8
aug. 1966	131	15	51	18	5,7
» 1967	170	11	45	15	9,6

omfatter 10-20 pct. angrebne planter i gennemsnit, mens årene 1957, 1959 og 1961, der huskes som slemme gulstår, lå med angrebsprocenter på 50-60 i gennemsnit for hele landet.

Kortlægningen af virusgulst i oktober (1967 i september) viser ligeledes, at praktisk taget alle marker er angrebet af virusgulst i større eller mindre grad. I tabel 11 og 12 ses, hvordan det gennemsnitlige virusgulstangreb svinger fra år til år og i tabel 12 tillige fra egn til egn.

Virusgulstangrebet sommeren og efteråret igennem for årene 1955-1967 er afbildet i figur 1, og det ses af denne samt af tabel 11, at et »normalt« år ender i et virusgulstangreb på omkring 20-30 pct. angrebne planter for landet som helhed.

1955, 1957, 1959, 1961 og 1965 var år med meget stærke angreb af virusgulst, når kortlægningen i oktober lægges til grund for bedømmelsen. Som det vil fremgå af tabellerne

Tabel 10. Virusgulst i Danmark september 1954-1967

Måned og år	Antal undersøgte marker	Pct. marker uden angreb	Pct. marker indtil 25 pct.	Pct. marker med virusgulstangreb på				Gns. virusgulst pct.
				25-50 pct.	50-75 pct.	75-100 pct.		
sept. 1954	154	0	81	11	1	7	21	
» 1955	217	1	65	18	6	10	23	
» 1956	200	17	68	13	2	0	10	
» 1957	197	1	16	27	29	27	52	
» 1958	205	9	82	7	2	0	8	
» 1959	177	0	18	11	7	64	65	
» 1960	221	6	79	10	4	1	15	
» 1961	189	0	31	20	22	27	48	
» 1962	201	7	84	8	1	0	10	
» 1963	175	1	82	12	5	0	14	
» 1964	207	10	77	8	3	2	12	
» 1965	185	13	43	18	16	10	30	
» 1966	180	6	66	15	11	2	20	
» 1967	187	6	49	29	9	7	28	

Tabel 11. Virusgulst i Danmark efterår 1955-1967

Måned og år	Antal undersøgte marker	Pct. marker uden angreb	Pct. marker indtil 20 pct.	Pct. marker med virusgulstangreb på				Gns. virusgulst pct.
				20-50 pct.	50-80 pct.	80-100 pct.		
okt. 1955	709	0	15	26	29	30	57	
» 1956	593	0	49	29	15	7	30	
» 1957	1234	0	2	10	16	72	82	
» 1958	1233	1	63	29	6	1	21	
» 1959	2134	0	0	6	35	59	79	
» 1960	2307	1	40	31	25	3	33	
» 1961	2359	0	0	7	41	52	77	
» 1962	2841	1	43	46	9	1	26	
» 1963	3013	0	62	34	4	0	20	
» 1964	3445	0	36	53	10	1	28	
» 1965	2162	0	0	2	12	86	89	
» 1966	2659	1	58	25	10	6	25	
sept. 1967	2524	1	22	51	20	6	38	

1955-1957: Undersøgelser foretaget af ATV's virusudvalg (ved Børge Petersen).

1958-1967: Undersøgelser foretaget af Statens plantepatologiske Forsøg.

Tabel 12. Virusgulsotkortlægning i Danmark i oktober 1958-67
Gennemsnitlig virusgulsotangrebsprocent i forskellige områder

Område	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	Gns. 1958-1966	Gns. af milde gulsotår*)
Nordsjælland.....	30	89	35	86	52	22	27	87	15	30	48	28
Sydsjælland.....	9	81	19	77	21	17	20	89	21	25	37	19
Lolland-Falster.....	7	79	7	74	19	10	6	65	6	23	28	9
Østfyn.....	25	85	33	73	22	21	26	90	32	35	43	27
Vestfyn.....	29	76	27	68	17	19	21	90	14	32	37	20
Øst-Sønderjylland ..	13	62	45	72	18	14	22	81	14	30	37	22
Vest-Sønderjylland..	4	38	40	45	10	14	17	81	9	21	28	16
Østjylland.....	45	86	68	88	29	30	52	94	48	49	61	43
Vestjylland.....	11	74	61	57	38	17	28	92	21	52	42	31
Djursland.....	28	70	64	93	30	29	62	95	65	61	57	44
Himmerland.....	23	87	48	87	38	31	58	95	65	44	53	42
Thy-Mors-Salling...	19	89	18	75	32	22	36	94	25	47	46	26
Vendsyssel.....	14	82	16	81	12	17	33	92	28	44	41	21
Hele landet.....	21	79	53	77	26	20	28	89	25	38	42	26

*) 1958-1960-1962-1963-1964-1966.

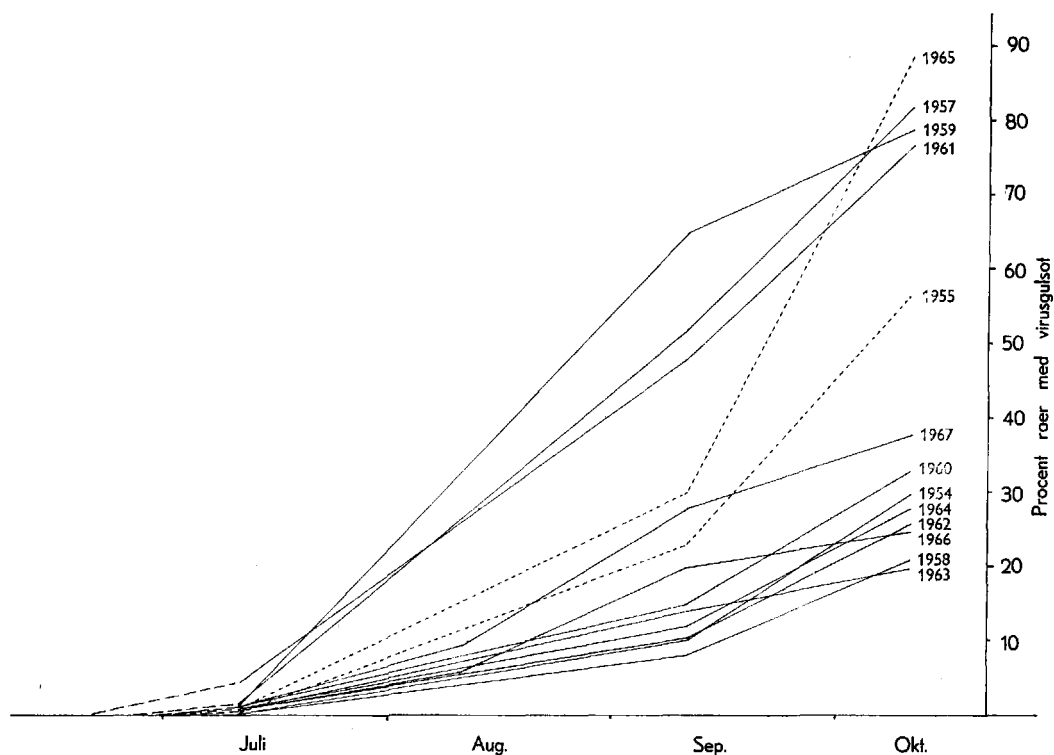


Fig. 1. Virusgulsotens styrke og udvikling i Danmark 1955-1967.

9, 10 og 11 samt figur 1, er disse stærke angreb ikke nået på samme måde hvert år.

I 1957, 1959 og 1961 begyndte angrebene tidligt og stærkt og tiltog jævnt sommeren igennem, således at der allerede i september fandtes et meget stærkt angreb af virusgulsot, mens der i 1955 og 1965 (angivet med stiplede linie i fig. 1) kun fandtes lidt stærkere angreb end normalt helt hen i september; sidst på sommeren tog angrebet fart og endte i de stærkt angrebne, gulfarvede marker i oktober. Disse relativt sene angreb må økonomisk nærmest sidestilles med almindelige milde gulsotår.

Det hidtil mildeste virusgulsotangreb registreredes i 1963, hvor »kun« 20 pct. af bede-roerne var angrebet af virusgulsot i oktober.

Tilsvarende fandtes i 1964: 28 pct., i 1965: 89 pct. (sent angreb), i 1966: 25 pct. og i 1967: 38 pct. roer angrebet af virusgulsot.

For landet som helhed har virusgulsot altså optrådt godartet i perioden 1963-1967, men ses på de enkelte landsdele har der alligevel sine steder været tale om »stærke gulsotår«.

Kortlægningen har vist, at det gennemgående er de samme områder, som år efter år har enten stærke eller milde angreb af virusgulsot.

Lige meget hvor lidt eller hvor meget virusgulsot landet som helhed har været »tildelt« gennem årene 1954-1967, har fordelingen af den forhåndenværende mængde stort set fulgt et bestemt mønster landsdelene imellem, således at hver landsdel år efter år synes at have haft sit eget bestemte forholdstal ved »tildelingen« af gulsot.

Dette mønster udviskes i nogen grad i år med stærke angreb, men, som det ses i tabel 12, kan forholdet dog også skimtes her.

På grundlag af henholdsvis 8 og 6 års kortlægning er figur 2 og 3 fremstillet.

Figur 2 viser virusgulsotens udbredelse og styrke i årene 1958-1965. I figur 3 er de »stærke« gulsotår 1959, 61 og 65 udeladt, og kun de »milde« gulsotår er medtaget. Se også tabel 12.

På figuren er den gennemsnitlige virusgulsotprocent for de forskellige områder markeret ved svagere eller kraftigere skravering. Den kraftigste skravering svarer i figur 2 til en gennemsnitlig angrebsprocent på ca. 65 og i figur 3 til ca. 45, mens den svageste skravering i figur 2 svarer til ca. 30 og i figur 3 til ca. 10 pct. angrebne planter i gennemsnit.

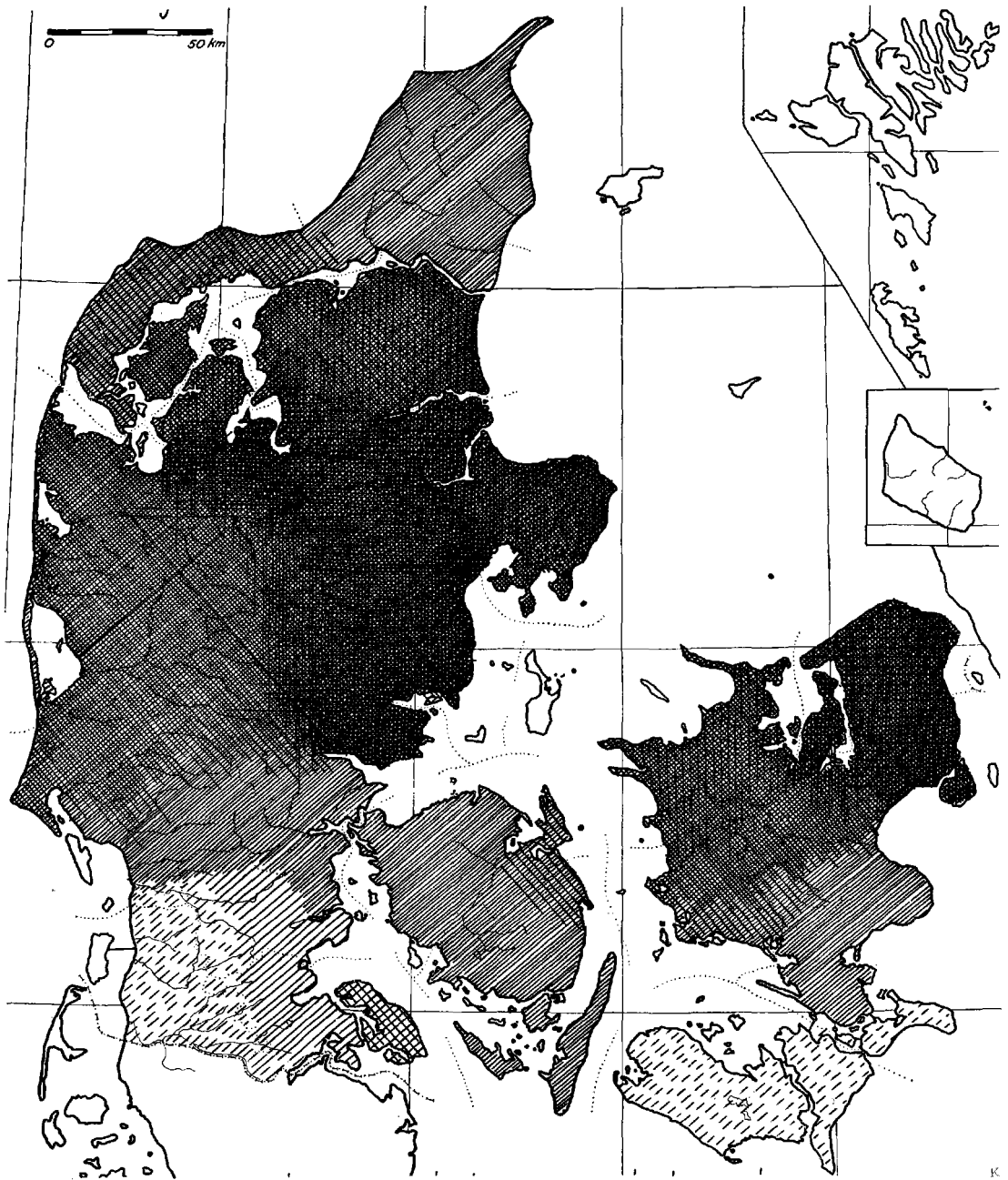
Tabel 13. Kortlægning af virusgulsot ved Statens forsøgsstationer 1963-1967

Undersøgelings- område	Pct. kuler med bladlus (april-maj) (Myzus persicae)					Pct. ejendomme med ferskenbladlusbefængte roekuler									
						1. maj					1. juni				
	1963	1964	1965	1966	1967	1963	1964	1965	1966	1967	1963	1964	1965	1966	1967
Åkirkeby.....				0	30		0	0	0	27		0	0	0	12
Årslev.....		0	0	25	0	0	0	0	4	0	0	0	0	4	0
Blangstedgård.....	8	0	11			1	0	6			0	0	3		
Borris.....	13	0	20			8	0				1	0			
Hornum.....	0	18	28	33	21	0		24	12	16	0		9	5	7
Højer.....	17	8	42			6	8	21			0	1	3		
Jyndeved.....	0	11	17		9	0	6	15	0	6	0	2	11	0	1
Ribe.....	0	20	33	0	30	0	9	20	0	3	0	2	7	0	3
Roskilde.....				35	8					14					7
Rønhave.....	0	0	0	25	10	0	0	0	11	6	0	0	0	2	0
Spangsbjerg.....	20	12	20	33	9	3	8	15	8	5	1	1	7	0	4
Studsgård.....	6	6	28	27	33	4	6	28	5	31	2	2	23	2	19
Tylstrup.....	11	10	39	6	11	6		7	2	8	1		5	0	0
Tystofte.....	50	17		27	38	9	10		11	11	5	4		2	5
Ødum.....	40	14	67	95	42		13	67				11	67		
Alle områder.....	11	9	26	35	20	4	6	18	11	13	1	2	9	3	5

Tabel 13. Fortsat

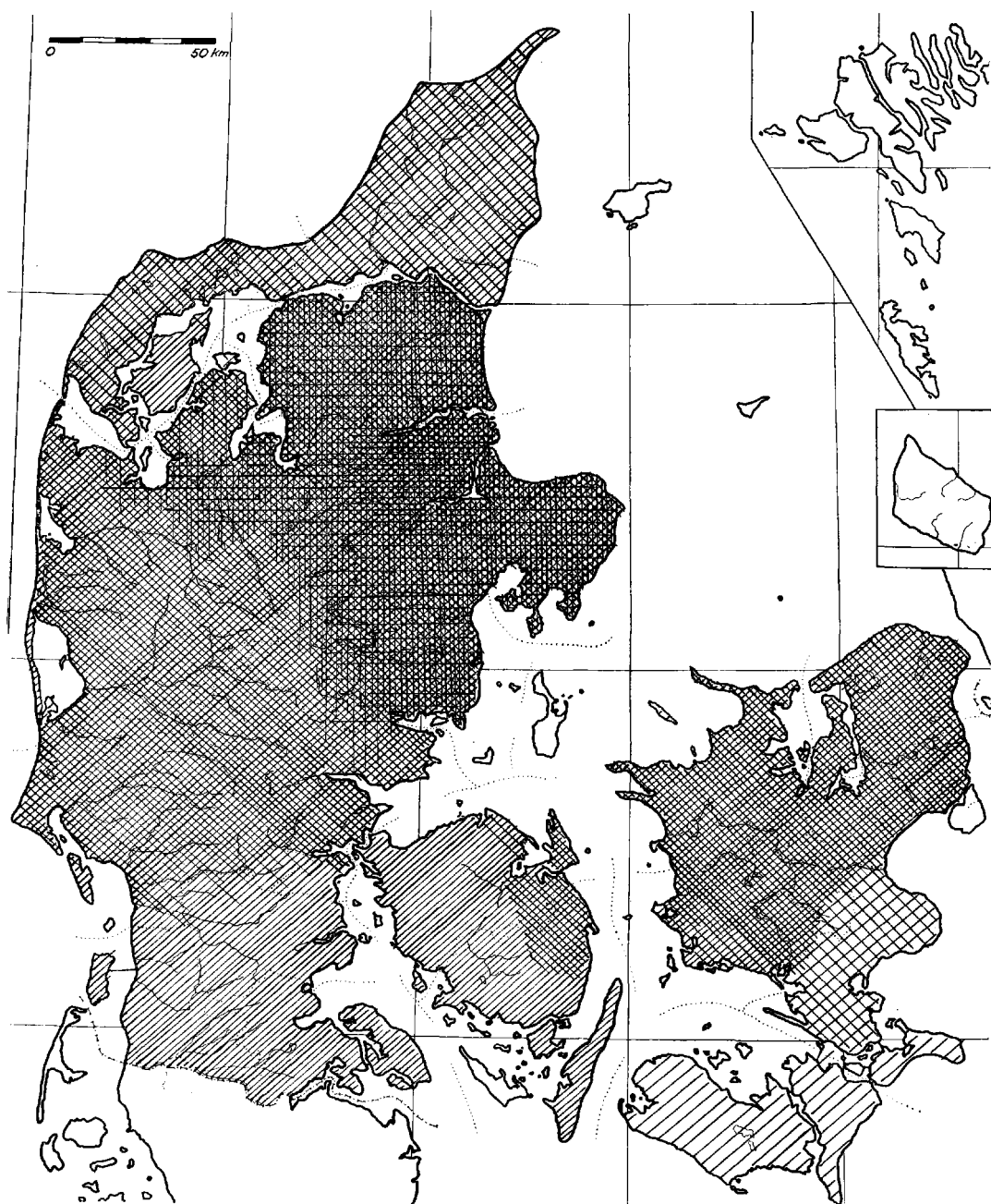
Undersøelses- område	Pct. marker sprøjtet mod bladlus					Pct. marker med virus- gulsot i					Gns. angrebsprocent af virusgulsot i					Gns. angrebsprocent af virusgulsot i				
						juli		aug.			juli		aug.							
	1963	1964	1965	1966	1967	1963	1964	1965	1966	1967	1963	1964	1965	1966	1967	1963	1964	1965	1966	1967
Åkirkeby.....		36	56		87		0			30	0,0			0,6	2	0,1	1		2	
Årslev.....	60	20	88	100	100	40	73	0	80	100	0,6	2,4	0,0	2,3	3,0	8	9	9	8	16
Blangstedgård.....	100	78	53			90	100	59			1,7	1,0	0,8		17	6	23			
Borris.....	94	23	100			6	46	72			0,03	0,3	0,8		5	6	27			
Hornum.....	6		31	11	90	0		0	90	95	0,0		0,0	6,7	10,3			59	29	49
Højer.....	42	0	25			50	17	0			0,8	0,2	0,0		4	2	2			
Jynde vad.....	63	50	44		92	0	14	0		92	0,0	0,4	0,0		8	8	0,4			2
Ribe.....	40	11	30	80	40	10	11	100	100	100	0,05	0,1	2,1	9,1	9,0	15	2	15	7	9
Roskilde.....				80					100					4,6						13
Rønhave.....	100	27	55	91	100	91	100	0	36	100	1,9	2,9	0,0	1,1	9,4	3	6	26	2	17
Spangsbjerg.....	63	73	67	88	78	0	18	7	88	100	0,0	0,3	0,03	12,1	37,5	12	8	65	13	55
Studsgård.....	50	100	94	53	81	20	5	22	94	100	0,2	0,02	0,3	1,8	2,3	6	4	9	5	28
Tylstrup.....	53	6	23	14	33	20		25	64	94	0,4		0,2	1,1	10,9	26	15	39	17	47
Tystofte.....	82	50	21	97	86	14	13	57	97	100	0,1	0,1	1,1	9,9	20,3	26	13	49	33	32
Ødum.....	85	14	67				80	100				1,3	7,8		41	47	69	51	42	
Alle områder.....	64	32	56	67	79	24	38	37	85	89	0,4	0,7	0,8	5,7	9,6	14	12	30	20	28

Fig 2. Virusgulsotens udbredelse og styrke i bederoemarker i oktober.
Kortlægning i Danmark 1958-1965



Jo tættere skravering, des stærkere virusgulsotangreb.

Fig. 3. Virusgulsotens udbredelse og styrke i »milde« gulsotår.



Jo tættere skravering, des stærkere angreb.

De mørkeste og de lyseste områder på figurerne er nogle af de mest roedyrkende egne, nemlig henholdsvis Østjylland og Lolland.

Roeavlens i de to områder anvendes på højst forskellig måde. På Lolland bruges den hovedsagelig til sukkerproduktion og i Østjylland hovedsagelig til foderbrug og dermed opbevaring i roekuler. Måske ligger en af årsagerne til virusgulsets fordeling heri. I Østjylland bevares nemlig ikke blot virusgulset-inficerede bederoer, men tillige også en ret stor bestand af ferskenbladlus, der kan overføre virusgulset til de nye bederoer (tabel 6 og 13).

På Lolland forekommer denne overvintringsmulighed kun i ringe udstrækning, og følgelig er gulsetangrebene som regel af mindre omfang.

I tabel 13 er hovedresultaterne fra undersøgelserne ved Statens forsøgsstationer anført.

Som det fremgår heraf, og som det også tidligere er omtalt, veksler resultaterne ikke alene fra år til år, men varierer især stærkt fra egn til egn inden for det enkelte år.

5. Forsøg med bekæmpelse af bladlus og virusgulset

Med henblik på forebyggelse af virusgulsetangreb er der ved 15 af Statens forsøgsstationer udført forsøg med bekæmpelse af bladlus i bederoemarker.

Forsøgene er gennemført efter følgende plan:

1. Ubehandlet.
2. Sprøjtning med 0,5 liter Meta-S-O/ha ved første fund af bladlus, og en sprøjtning ligeledes med 0,5 liter Meta-Systox/ha, hvis der senere fandtes bladlus i det sprøjtede forsøgsled.

Tabel 14. Bekæmpelse af bladlus og virusgulset i bederoemarker (foderroer) 1964-1967

Forsøgssted	Ant. forsøg	Udbytte og merudbytte, hkg pr. ha								Udbytte og merudbytte i hkg tørstof pr. ha (rodtørst. + 70% toptørst.)			
		ubeh.	spr.	nedf.	topdr.	ubeh.	spr.	nedf.	topdr.	ubeh.	spr.	nedf.	topdr.
Åkirkeby (1967)	1	662	57	55	84	236	9	÷ 8	8	109,7	8,4	8,5	11,1
Årslev	4	767	62	34	54	481	25	27	15	154,5	13,2	8,8	11,3
Askov (÷1965)	3	739	55	32	34	398	13	÷ 7	10	142,8	12,2	6,0	6,8
Blangstedgård	4	682	106	78	100	365	20	19	25	138,0	20,4	14,3	18,3
Borris (÷1964)	3	408	28	39	29	408	16	32	20	115,8	7,5	9,3	7,5
Hornum	4	640	49	÷ 6	25	463	25	÷ 2	6	133,9	9,8	0,9	5,8
Jyndevad	4	572	19	25	32	299	12	11	15	120,7	4,1	6,5	8,5
Lyngby	4	579	63	48	45	373	57	56	33	135,9	20,7	16,8	14,7
Rønhave	4	761	29	6	10	401	34	31	37	140,2	8,6	4,8	4,9
Studsgård	4	498	43	35	36	331	22	24	29	114,4	7,8	7,6	6,7
Tylstrup	4	677	54	÷13	19	388	11	÷24	÷ 7	142,4	8,9	÷5,3	2,9
Tystofte	4	605	73	82	76	278	23	27	21	117,5	12,8	13,9	12,4
Ødum	4	524	102	51	78	373	38	29	35	114,7	20,0	11,3	16,0
Højer	2	903	28			470	2			155,3	5,6		
Ribe	2	592	13			184	÷12			108,4	3,0		
Gns. i 1964	11	738	3	÷ 2	4	408	14	1	12	153,6	2,0	1,1	1,7
» i 1965	11	497	39	18	24	380	26	23	17	113,2	8,7	5,2	5,7
» i 1966	12	648	65	38	63	394	27	24	31	139,5	12,9	7,2	13,0
» i 1967	13	612	112	76	85	328	29	21	19	117,5	23,1	16,3	17,2
Gns. af alle forsøg 1964-1967	47	624	57	35	46	375	25	18	20	130,5	12,1	7,9	9,7

I gennemsnit er resultaterne fra Højer og Ribe ikke medregnet.

Tabel 14. Fortsat

	Antal bladlus pr. 2 × 25 blade (optalt midt i juli)								Pct. planter med virusgulstot ca. 1. okt.			
	bedelus				ferskenbladlus							
	ubeh.	spr.	nedf.	topdr.	ubeh.	spr.	nedf.	topdr.	ubeh.	spr.	nedf.	topdr.
Åkirkeby (1967).....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Årslev.....	7400	20	300	800	80	4	10	15	11	7	10	8
Askov (÷1965).....	3500	100	25	50	0	0	0	0	25	18	22	27
Blangstedgård.....	13600	65	900	950	525	25	30	65	22	15	18	19
Borris (÷1964).....	575	125	20	10	25	1	1	1	39	19	18	18
Hornum.....	1300	4	90	9	25	0	9	3	41	25	32	30
Jyndeved.....	2100	200	50	3	1	0	0	1	12	10	8	8
Lyngby.....	4100	200	125	1100	40	10	9	35	33	23	24	24
Rønhave.....	11700	50	50	150	0	0	0	0	11	10	9	11
Studsgård.....	350	25	3	10	30	4	1	2	39	21	16	24
Tylstrup.....	600	3	7	8	0	0	0	0	29	12	13	18
Tystofte.....	15100	375	150	350	3	2	2	4	44	36	37	39
Ødum.....	2700	15	175	175	35	0	4	8	52	29	42	40
Højer.....	195	35			3	0			6	4		
Ribe.....	575	3			25	0			22	17		
Gns. i 1964.....	225	60	20	80	20	3	7	7	26	21	23	26
» i 1965.....	550	80	50	70	15	1	2	2	32	14	16	18
» i 1966.....	5700	100	350	300	10	2	1	1	30	22	23	22
» i 1967.....	14400	150	200	825	210	9	10	35	30	16	20	22
Gns. af alle forsøg												
1964-1967.....	5250	100	160	325	65	4	6	10	30	18	21	22

3. Nedfældning af granuleret insekticid ved såning.

4. Topdressing med granuleret insekticid ved radrensning efter udtyndingen.

Hvor der ikke fandtes bladlus i marken, og hvor sprøjtning ikke tidligere var udført, sprøjtedes med 0,5 liter Meta-Systox S-O/ha, når der fra varslingsjævnesten ved Statens plantepatologiske Forsøg udsendtes sprøjtevarsel for den pågældende egn, hvori forsøget var beliggende.

I led 2 blev de fleste forsøg kun sprøjtet én gang. Nedfældningen i led 3 blev foretaget med nedfælde-udstyr, som samtidig med såningen anbragte granulatet 0,5-1 cm over frøet.

Topdressing (udstrøning over planterækkerne) i led 4 blev foretaget efter udtynding. (I praksis kan topdressing udføres med apparatur til påmontering på radrenseren).

Til forsøgsleddene 3 og 4 anvendtes første år Sayfos granulat (menazon 5 %), 60 kg/ha, og de øvrige 3 år Bayer 5248 (disulfoton-sulphoxid 5 %), 40 kg/ha.

Forsøgene gennemførtes med 3 fællesparceller à 50 m².

Ved Borris og Lyngby anvendtes Hvid Øtofte og ved de øvrige forsøgsstationer Gul Dæno.

I 1964 gennemførtes 13 forsøg, i 1965 ligeledes 13 forsøg; i 1966 gennemførtes kun 12 forsøg og i 1967 gennemførtes alle 15 forsøg. I alt er der i årene 1964-67 udført 53 forsøg med bekæmpelse af bladlus og virusgulstot, og i 47 forsøg er alle 4 forsøgsled gennemført.

Bekæmpelsesresultatet er opgjort ved tælling af bladlus i parcellerne midt i juli, ved optælling af planter med virusgulstot omkring 1. oktober og ved opgørelse af høstudbyttet, og resultatet heraf er anført i tabellerne 14, 15 og 16 samt fig. 4.

Gennemsnitsresultaterne for de enkelte år er anført nederst i tabel 14. Regnes de første 1-2 hkg tørstof i udbytteforøgelse at modsvare omkostningerne, vil det fremgå, at det ikke kunne betale sig at iværksætte bekæmpelse af bladlus og virusgulstot i 1964 (kun forsøget ved Ødum gav et merudbytte, der kunne dække

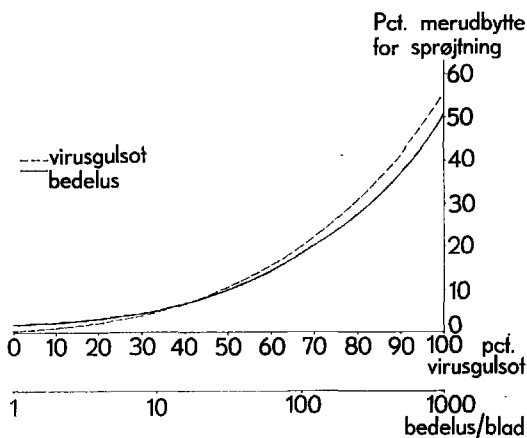


Fig. 4. Bekæmpelse af bladlus og virusgulsot. 53 forsøg 1964-1967.

udgifterne), mens sprøjtningerne var rentable i de 3 øvrige forsøgsår og i særdeleshed i 1967. De gode resultater fra sidstnævnte år skyldes hovedsagelig virkningen mod de store mængder bedelus, som fandtes i bederoemarkerne dette år.

I tabel 14 ses, at det i gennemsnit af forsøgene har kunnet betale sig at bekæmpe bladlus og virusgulsot, men ikke lige godt hvert

år, og især ikke lige godt i de forskellige egne af landet.

Nogle områder har således haft stor fordel af bekæmpelse hvert år, mens det i andre egne kun er i ondartede bladlusår, bekæmpelse kan betale sig.

I forsøgene har det vist sig, at en bekæmpelse sat ind straks efter iagttagelse af de første bladlus næsten altid har betalt sig, oftest og bedst i de områder af landet, hvor bladlus og virusgulsot erfaringsmæssigt er stærkest (se fig. 2).

I tabel 15 er de enkelte forsøgssteder opstillet i rækkefølge efter det gennemsnitlige merudbytte i tørstof i rod, opnået i forhold til ubehandlet ved sprøjtning mod bladlus og virusgulsot.

Områderne (eller landsdelene) bliver da opført i den rækkefølge, hvor man først og fremmest må påregne at skulle iværksætte bekæmpelse, og hvor den vil kunne betale sig – i hvert fald i gennemsnit over en årrække.

Det gennemsnitlige merudbytte for Blangstedgård er på grund af det ekstraordinære store merudbytte i 1967 relativt højt.

Til gengæld har Blangstedgårdforsøget i

Tabel 15. Sprøjtning mod bladlus og virusgulsot 1964-1967

Forsøgssted	Forholdstal for tørstof (ubeh. = 100) og merudbytte i hkg rod pr. ha				Økonomi
	Forholdstal f. tørst. ubeh. = 100		Merudbytte i hkg pr. ha		
	rod	top	rod	top	
Gns. af 4 år v. Ødum.....	120	109	102	38	} Sprøjtningerne har været meget rentable
» » 4 » » Blangstedgård.....	117	108	106	20	
» » 4 » » Lyngby.....	115	117	63	57	
» » 4 » » Tystofte.....	112	107	73	23	
» » 3 » » Askov.....	110	102	55	13	
» » 4 » » Årslev.....	109	106	62	25	
» » 4 » » Hornum.....	108	104	49	25	} Sprøjtningerne har som helhed betalt sig
» » 4 » » Studsgård.....	108	103	43	22	
» » 4 » » Tylstrup.....	108	101	54	11	
» » 2 » » Åkirkeby.....	107	100	42	2	
» » 4 » » Rønhave.....	105	111	29	34	
» » 4 » » Borris.....	105	102	19	9	
» » 2 » » Højer.....	103	104	28	2	} Sprøjtningerne af tvivlsom værdi
» » 4 » » St. Jyndeved.....	103	103	19	13	
» » 2 » » Ribe.....	103	101	13	÷12	
Gns. af 53 forsøg 1964-1967.....	109	106	53	21	

1967 vist, hvad der kan opnås ved effektiv bekæmpelse af meget stærke bedelusangreb (merudbytte 311 hkg rod pr. ha).

Enkelte forsøg (2) er blevet sprøjtet 3 gange, men den sidste sprøjtning i august burde nok være undladt, da det på så sent et tidspunkt er meget tvivlsomt, om en bekæmpelse i det hele taget kan betale sig (se beretning virusgulsot II, 1964).

I tabel 16 er forsøgene samlet efter antal bedelus pr. blad optalt i de ubehandlede parceller i juli. Merudbytte opnået ved at hindre angreb af bedelus er angivet ved merudbytte opnået ved sprøjtning.

Tabel 16. Bekæmpelse af bedelus

Bedelus pr. blad i ubeh.	Antal forsøg	Forholdstal for sprøjtning. Tørstof i ubch. = 100		Merudbytte hkg pr. ha	
		rod	top	rod	top
0	3	103	96	9	÷ 1
0-5	14	103	103	17	9
5-10	7	107	105	36	22
10-25	13	107	104	38	17
25-50	2	110	113	57	32
50-100	3	110	107	68	32
100-200	7	124	116	116	48
200-500	1	125	116	151	51
500-1000	3	144	113	198	31

Hvis der stadig regnes med, at de første 1-2 hkg tørstof af udbytteforøgelsen medgår til omkostningen ved bekæmpelsen, fremgår det af tabellen, at det har betalt sig at forhindre angreb af blot 5-10 bedelus pr. blad.

Tællingen af ferskenbladlus har ikke givet samme klare billede som for bedelusens vedkommende, idet der dels har været for få tællinger, og dels har der ikke været nogen stor forskel i antallet fra sted til sted, og udbytteforøgelsen har slet ikke været i overensstemmelse med det fundne antal ferskenbladlus.

I figur 4 er grafisk fremstillet forholdet mellem antal bedelus og den udbytteforøgelse, der kan påregnes ved bekæmpelsen.

I figur 4 er tillige fremstillet en kurve over udbytteforøgelsen ved bekæmpelse af virusgulsot. Den er fremstillet på grundlag af forsøgene, som bliver tilbage efter udskydning af alle

forsøg med mere end 20 bedelus pr. blad (over 5 pct. udbytteforøgelse ved selve bladlusbekæmpelsen).

Det ses af denne kurve, at en bekæmpelse, der har forhindret et angreb på 25-30 pct. virusgulsot (optalt ca. 1. oktober) har kunnet betale sig.

Anvendelse af granuleret insekticid ved henholdsvis nedfældning og topdressing har i de fleste forsøg haft samme virkning, men i enkelte forsøg, især på lettere jorder, har nedfældning medført spireskade og væksthæmning af de små planter, hvorved udbyttet blev nedsat så meget, at det i gennemsnit af de 47 forsøg ikke har kunnet klare sig i forhold til topdressing.

De granulerede insekticider har ved begge udbringningsmåder givet lidt lavere merudbytte end bekæmpelse ved (velanbragte) sprøjtninger med Meta-Systox S-0, som i gennemsnit af 47 forsøg gav 10 pct. større udbytte end ubehandlede parceller, mens topdressing gav 8 og nedfældning gav 6 pct. merudbytte målt i tørstof.

I forsøgene har de granulerede insekticider vist sig at have en virkningstid på 5-7 uger og de har haft samme effekt over for bladlus som 1 à 2 sprøjtninger. Anvendtes granulatet som topdressing i begyndelsen af juni, hvor de første bladlus erfaringsmæssigt indfinder sig i bederoemarkerne, vil denne virkningstid dække perioden juni-juli, hvor bladlusbekæmpelsen er aktuel.

Når det tillige betænkes, hvor vanskeligt det kan være for uøvede øjne at finde de første bladlus og det arbejde, der er forbundet hermed, kan den fordel, som er fundet for sprøjtningen, måske snart sættes til, og hvor der erfaringsmæssigt skal indsættes bekæmpelse, er det nok værd at overveje brug af den forebyggende bekæmpelse ved hjælp af topdressing med et granuleret insekticid i disse områder, hvis det prismæssigt kan konkurrere med udgiften til 2(3) sprøjtninger.

I tabel 17 er merudbytteerne opnået ved bekæmpelse af bladlus og virusgulsot sat i relation til bekæmpelsestidspunktet.

Tabel 17. Merudbytte for sprøjtning mod bladlus i bederoer i relation til sprøjtetidspunktet

Forsøg ved Statens forsøgsstationer		
Sprøjtetidspunkt for første sprøjtning	Antal forsøg 1964-67	Merudbytte gns. hkg rod pr. ha 1964-67
24/5-31/5	1	59
1/6- 7/6	3	221
8/6-14/6	8	53
15/6-21/6	9	62
22/6-28/6	14	50
29/6- 5/7	9	31
6/7-12/7	5	8
13/7-19/7	2	5
20/7-26/7	0	—
27/7- 3/8	2	30

Det fremgår heraf, at der kan opnås endog meget store merudbytter for rettidig bekæmpelse af tidlige, meget skadevoldende bladlus- og virusgulsotangreb, men at økonomien i bekæmpelsen af bladlusangreb efter midten af juli kan være yderst tvivlsom, med mindre det er alvorlige bedelusangreb, der skal bekæmpes.

Dette fremgår også af varslings-tjenestens vurdering, idet denne indstiller sin virksomhed omkring 15.-25. juli med meddelelse om herefter kun at foretage sprøjtning overfor stærke, voksende bladlusangreb for at hindre eller nedsætte den direkte skadevirkning.

6. Sammendrag

Ved undersøgelserne over virusgulsot i perioden 1962-67 er der ikke fundet nogen forskel

på handelsførte bederoestammers modtagelighed eller reaktion på virusgulsotinfektion, hvorimod der er fundet en del variationer i bederoefamilierne (tabel 1).

Ved sammenlignende forsøg mellem sukkerroerne Maribo P og Maris Vanguard ved forskellig infektionstid med virusgulsot, er sidstnævnte fundet mere tolerant over for sygdommen, dog ikke mere, end at det stadig må foretrækkes at anvende den højestydende stamme under normale forhold i forbindelse med en effektiv bekæmpelse af virusgulsoten (tabel 2).

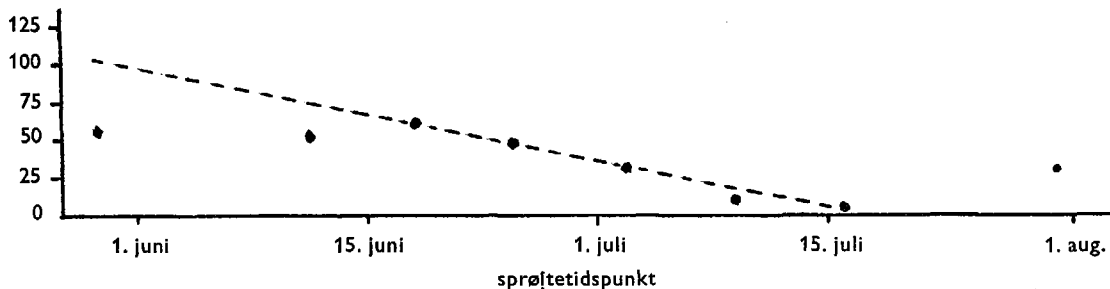
Ved undersøgelser over virusgulsotens indflydelse på roefrøavl fandtes, at smitte i høståret ikke påvirkede udbyttet, mens 100 pct. smitte i udlægsåret nedsatte udbyttet med en trediedel og nedsatte frøvægten lidt, mens der ingen forskel fandtes på størrelsesfordeling, spireevne, spirer pr. frø eller spiring i marken. Frøsmitte fandtes ikke (tabel 3).

Ved kuleundersøgelserne forår og sommer er der fundet god overensstemmelse mellem antal sentliggende ferskenbladlus-inficerede roekuler og det senere konstaterede virusgulsotangreb i bederoemarkerne samme år (tabel 6).

Derimod er der ikke fundet nogen sammenhæng mellem forekomsten af ferskenbladlus i roemarkerne om efteråret og virusgulsotangreb det følgende år (tabel 8).

Undersøgelser over bladlus i bederoemarkerne viser, at de første bladlus normalt indfinder sig i markerne i begyndelsen af juni

Merudbytte
hkg rod
pr. ha



Figur 5. Grafisk fremstilling af tabel 17.

(tabel 7), og bladlusvarslingstjenesten følger derefter bladlusangrebene udvikling gennem indberetninger fra forsøgsstationer, planteavl-konsulenter og sukkerfabrikker til sidst i juli med henblik på udsendelse af sprøjtevarsel mod bladlusangreb, som skønnes at få faretruende omfang. I 1963-67 er der ikke udsendt generelt sprøjtevarsel, men enkelte år er lokal bekæmpelse tilrådet.

Virusgulsot er hvert år iagttaget først i juli måned og i løbet af måneden fundet i ca. en trediedel af markerne (tabel 9).

I den omhandlede årrække (1963-67) var virusgulsotangrebene af mild karakter med kun ca. 20-30 pct. planter angrebet af virusgulsot. Kun i oktober 1965 konstateredes stærkere angreb, men det var hovedsageligt sent udviklede angreb (tabel 10 og 11 samt fig. 1) forårsaget af et ret udbredt angreb af ferskenbladlus i august, som medførte en stærk spredning af virusgulsot. Udbyttedmæssigt var dette sene virusgulsotangreb ikke af meget større omfang end i de øvrige år.

Kortlægningen har endvidere vist, at virusgulsotangrebet er meget uens fordelt over landet, på den måde at de stærkeste angreb normalt registreres i Østjylland, på Djursland, i Himmerland og Salling, svagere angreb på Øerne, og de svageste i Sønderjylland og på Lolland-Falster og Møn (tabel 11 og 12 samt fig. 2 og 3).

Resultaterne af forsøg med bekæmpelse af virusgulsot og bladlus med ½ liter Meta-Systox S-0 pr. ha ved første fund af bladlus og en eventuel senere sprøjtning i tilfælde af gentagne bladlusangreb i marken viste, at bekæmpelse af bladlusangreb med blot 5-10 bladlus pr. blad eller over 25-30 pct. planter angrebet af virusgulsot var yderst rentabelt (tab. 16 og fig. 4).

I gennemsnit af forsøgene kunne sprøjtningen ikke betale sig i 1964, mens sprøjtningerne i de øvrige 3 år og i særdeleshed 1967 betalte godt derfor (tabel 14).

Gennemsnitstillene dækker imidlertid over store forskelle fra egn til egn (tabel 14 og 15), således at landet geografisk i store træk kan

inddeles efter figur 2, blot med den ændring, at den tætteste skravering nu antyder, hvor man normalt kan påregne de største merudbytter for bekæmpelse.

Granulerede insekticider Sayfos (5 pct. me-nazon) og Bayer 5248 (5 pct. disulfotonsulpho-xid) har i forsøgene vist sig at have en lang-tidsvirkning over for bladlus og samme effekt over for disse som effektive sprøjtningssforan-staltninger.

Topdressing af granuleret insekticid har givet næsten samme udbytteforøgelse som sprøjtning, mens nedfældning af granulat har haft en ringere gennemsnitlig virkning på udbytteforøgel-sen på grund af skadevirkning i form af spire-skade og væksthæmning af de spæde planter i enkelte af forsøgene.

Granulerede insekticider, der ved deres fore-byggende virkning adskiller sig fra andre be-kæmpelsesmidler mod bladlus, må, hvis de pris-mæssigt er konkurrencedygtige, fortrinsvis anvendes i områder, hvor der hvert år kan på-regnes stærkere angreb af bladlus og virusgul-sot i bederoemarkerne, mens sprøjtning efter fund af bladlus eller ved varsling fortsat må tilrådes i den øvrige del af landet, hvor man ikke hvert år kan påregne at få udgifterne til den forebyggende bekæmpelse hjem igen i form af et sikkert merudbytte.

Forsøgene viste tillige (tabel 17), at der kan opnås endog meget store merudbytter for ret-tidig bekæmpelse af tidlige bladlusangreb, og på den anden side, at økonomien ved bekæmp-elsesforanstaltninger efter midten af juli kan være yderst tvivlsom (med mindre det er al-vorlige bedelusangreb, der skal bekæmpes).

7. Summary

Sugar beet yellows III

The present report describes work mainly carried out in the years 1963-67.

Results from the following work include:

Examinations of resistance/tolerance in various varieties and strains of beets;

the influence of infection at various growth stages on yield of seed;

the importance of fodder beet clamps as sources for beet yellows;

prognosis and warning service;
surveys of sugar beet yellows at different times of the year;
and crop protection trials.

Examinations of leaf colour and yield after infection with sugar beet yellows did not show any difference among the commercial beet varieties, while a few strains of the great number tested showed considerable degree of tolerance, although none were resistant (table 1).

In accordance with English work, the sugar beet Maris Vanguard showed some tolerance towards yellows.

Autumn-infection of seed fields decreased the yield of seed with about one third while infection in the year of harvest had no influence.

Investigations of sugar beet clamps in spring and early summer (table 6) showed a very good agreement between clamps infested with peach aphids (*Myzus persicae*) and attack of beet yellows in the beet fields during the following growing season. However, no relationship was found between peach aphids found in the beet fields in the autumn and attack of beet yellows during the following year (table 8).

The first aphids found in the beet fields are normally reported in the first week of June (table 7) and from then and until the middle of July the attack of aphids in the beet fields is carefully followed by the warning service. If aphid attack of importance is observed, warning is issued either generally or for smaller localities.

Each year beet yellows has been observed in the first days of July, and usually a few per cent of the plants are found infected with beet yellows in about one third of the beet fields in the middle of July (table 9).

In August in most years, the percentage of infected plants is normally 5-10 (table 9), and in September 10-20 (table 10). The attack of beet yellows usually ends in October with normally 20-35 per cent of the plants infected (table 11 and figure 1).

In the years 1963-67, the attack of beet yellows has been relatively mild, although the average percentage of infected plants in October 1965 reached 89. This was, however, due to very late infection and had consequently had severe effect on the yield.

The surveys of beet yellows in Denmark have shown that the attack is very unevenly distributed over the country, but is following the same pattern

of spread each year (table 12 and figures 2 and 3).

The most vigorous attack of the disease is usually found in the eastern and middle part of Jutland, less attack is found at the Islands, and the mildest attack is usually found in the south-western part of Jutland and the southern Islands.

Trials of controlling aphids and beet yellows have been carried out at 15 research stations, situated all over the country (table 14).

1. untreated.

2. spraying with $\frac{1}{2}$ litre Meta-systox S-0 (50% oxydemetonmethyl) per hectare when the first aphids are found, and once again in the case of repeated infestations of the sprayed plots.

3. granular insecticide (40 kg 5% disulfoton-sulphoxid per hectare) applied in the sowing furrow.

4. granular insecticide (40 kg 5% disulfoton-sulphoxid per hectare) applied as topdressing.

The trials showed that spraying against aphid attack, resulting in only 5-10 aphids per leaf (average of counting at 50 leaves (2×25 plants) in the middle of July) or more than 25-30 per cent plants infected by beet yellows (counted about the 1. October) have been very payable (table 16 and figure 4).

The average yield increase for control was not paying in 1964 while control in the other three years, and especially 1967, was very profitable.

The average results, however, cover big differences from area to area (table 15) so, in fact, the country can be divided as shown in figure 2 with the alteration that areas with the closest hatching shows where it usually will be possible to get the largest yield increase for controlling the aphids and beet yellows.

In the trials, granular insecticides (Sayfos (5 per cent menazon), Bayer 5248 (5 per cent disulfoton-sulphoxid)) were found active for a long period against aphids (5-7 weeks), and nearly the same yield increase as for spraying with Meta-Systox S-0.

The average yield increase was smallest, and in some cases damage to the young plants, followed by a decrease in yield, was observed when the granulate was applied in the sowing furrow.

Used as topdressing in the first days of June, the granular insecticide will cover the time of interest for controlling aphids in beet fields.

The trials also showed (table 17) that very big yield increase is possible for early spraying against

early aphid attack, and conversely that the economy in spraying after the middle of July is very poor (unless there is very heavy attack from the black bean aphid (*Aphis fabae*)).

Tables and Figures

Tables

1. Testing for resistance to sugar beet yellows in different beet strains.
2. Comparative trials with the sugar beet varieties Maris Vanguard and Maribo P infected with beet yellows 1966-67.
3. Yield and seedweight in seedcrops of beets harvested in 1965 after infection of sugar beet yellows at different times.
4. Examinations of beet clamps 1963-67.
5. Per cent beet clamps infested with peach aphids in different parts to the country.
6. Examinations of beet clamps during spring and summer 1954-1967.
7. First findings of aphids in beet fields 1963-67.
8. Relation between peach aphids in September and sugar beet yellows the following year.
9. Sugar beet yellows in Denmark in July (August) 1955-1967.
10. Sugar beet yellows in Denmark in September 1954-1967.
11. Sugar beet yellows in Denmark autumn (October) 1955-1967.
12. Survey of sugar beet yellows in different parts of Denmark 1958-1966.
13. Survey of sugar beet yellows at the research stations in Denmark 1963-67.
14. Control of aphids and sugar beet yellows in beet fields (mangolds) at the research stations 1964-67.
15. Spraying against aphids and sugar beet yellows 1964-67. Yield of dry matter (untreated = 100) and yield increase in hkg root per hectare.
16. Control of black bean aphids (*Aphis fabae*).
17. Yield increase in plots sprayed against aphids and sugar beet yellows in relation to the spraying time.

Figures

1. Development and severity of sugar beet yellows in Denmark 1955-67.
2. Distribution and severity of sugar beet yellows in beets in October. Survey in Denmark 1958-1965.
3. Distribution of sugar beet yellows in »mild« years.
4. Control of aphids and sugar beet yellows. 53 trials 1964-1967.

8. Litteratur

- Engsbro, B.*: Virusgulsot (*Beta virus 4*) hos bederoer 1962. Månedsoversigt over plantesygdomme 399 (okt. 1962): 103-105.
- Engsbro, B.*: Virusgulsot (*Beta virus 4*) hos bederoer 1963. Månedsoversigt over plantesygdomme 406 (okt. 1963): 100-102.
- Engsbro, B.*: Virusgulsot (*Beta virus 4*) hos bederoer i Danmark 1964. Månedsoversigt over plantesygdomme 413 (okt. 1964): 98-100.
- Engsbro, B.*: Virusgulsot (*Beta virus 4*) hos bederoer i Danmark 1965. Månedsoversigt over plantesygdomme 420 (okt. 1965): 99-101.
- Engsbro, B.*: Virusgulsot (*Beta virus 4*) hos bederoer i Danmark 1966. Månedsoversigt over plantesygdomme 427 (okt. 1966): 88-90.
- Engsbro, B.*: Virusgulsot (*Beta virus 4*) hos bederoer i Danmark 1967. Månedsoversigt over plantesygdomme 434 (okt. 1967): 88-90.
- Engsbro, B.*: Kortlægning af virusgulsot i Danmark. Nordisk Jordbrugsforskning 49:3 (1967): 321-322.
- Grela, T.*: Badania nad wirusem zóttaczki buraka cukrowego. Prace Naukowe, Instytutu ochrony Roslin, 8:1 (1966): 5-78.
- Hammarlund, L., E. Nøddegård, Torkil Hansen og A. Nøhr Rasmussen*: Afprøvning af plantebeskyttelsesmidler 1963. Tidsskrift for Planteavl 68:1 (1964): 59-108.
- Heathcote, G. D.*: The use of menazon seed dressing to decrease spread of virus yellows in sugar-beet root crops. Ann. appl. Biol. 62:1 (1968): 113-118.
- Kristensen, H. Rønde*: Virusgulsot hos bederoer i 1958. Månedsoversigt over plantesygdomme 371 (okt. 1958): 151-152.
- Kristensen, H. Rønde og M. Christensen*: Virusgulsot hos bederoer I. Tidsskrift for Planteavl 62: 3 (1958): 369-419.
- Kristensen, H. Rønde, M. Christensen og N. Paludan*: Virusgulsot hos bederoer II. Tidsskrift for Planteavl 68:2 (1964): 209-263.
- Lindgård, J. og P. Nygård*: Forsøg med midler mod skadedyr i bederoer. Beretning om fællesforsøg i Landbo- og Husmandsforeningerne. 1963 (1964): 17-18.
- Lindgård, J.*: Forsøg med midler mod bladlus i bederoer. Beretning om fællesforsøg i Landbo- og Husmandsforeningerne. 1964 (1964): 17-18.
- Lindgård, J. og V. A. Christensen*: Forsøg med midler mod bladlus i bederoer. Beretning om fællesforsøg i Landbo- og Husmandsforeningerne. 1965 (1966): 16-18.

- Lindegård, J. og V. A. Christensen:* Forsøg med midler mod bladlus i bederoer. Beretning om fællesforsøg i Landbo- og Husmandsforeningerne. 1966 (1967): 15-18.
- Narkiewicz-Jodko, I.:* Ekologiczne podstawy zwalczania chorob wirusowych buraka i ich wektorow. Prace Naukowe, Instytutu ochrony Roslin, 8:1 (1966): 79-152.
- Nøddegård, E.:* Granulerede insekticider - en ny formulering af skadedyrsbekæmpelsesmidler. Ugeskr. f. Landm. 108: 26 (1963): 405-409 og 108: 27 (1963): 424-425.
- Nøddegård, E., T. Hansen og A. Nøhr Rasmussen:* Afprøvning af plantebeskyttelsesmidler 1964. Tidsskrift for Planteavl 69: 2 (1965): 240-284.
- Nøddegård, E., T. Hansen og A. Nøhr Rasmussen:* Afprøvning af plantebeskyttelsesmidler 1965-66. Tidsskrift for Planteavl 71: 4 (1968): 456-511.
- Nøddegård, E., T. Hansen og A. Nøhr Rasmussen:* Afprøvning af plantebeskyttelsesmidler 1967. Tidsskrift for Planteavl 72: 3 (1968): 273-321.
- Paludan, N. og A. Thomsen:* Virusgulsot hos bederoer i 1960. Månedsoversigt over plantesygdomme 385 (okt. 1960): 102-103.
- Paludan, N.:* Virusgulsot (*Beta virus 4*) hos bederoer 1961. Månedsoversigt over plantesygdomme 392 (okt. 1961): 112-114.
- Petersen, B.:* Om ferskenbladlus, bedebbladlus og virusgulsot i Danmark. 5. beretning fra virusudvalget. - Akad. Tekn. Vidensk. beretning nr. 33 (1959): 9-196.
- Russel, G. E.:* Recent developments in breeding for resistance to virus yellows of sugar beet. Acta Agricultura Scandinavica 16 (1966): 140-143.
- Stapel, Chr.:* Prognose- og varslings-tjenesten for bekæmpelse af bladlus og virusgulsot i bederoer. Tidsskrift for Landøkonomi: 5 (1965): 173-198.
- Studel, W. und Schösser:* Untersuchungen an Vergilbungstoleranten Zuckerrübenstammen. Zucker 17: (1964): 458-463.
- Thielemann, V. R.:* Zur Frage einer Bekämpfung der Vergilbungs-krankheit der Beta-Rüben durch Abtötung der Überträger mit chemischen Mitteln. III. Unterschiedliche Auswirkungen systemischer Insektizide auf den Ertrag von Zuckerrüben. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz 69: 3 (1962): 143-150.
- Thomsen, A. og N. Paludan:* Virusgulsot hos bederoer i 1959. Månedsoversigt over plantesygdomme 379 (april 1960): 10-11.
- Thøgersen, O.:* Forsøg med bekæmpelse af virussygdomme hos bederoer. Beretning om fællesforsøg i Landbo- og Husmandsforeningerne 1963 (1964): 60-72.
- Thøgersen, O.:* Forsøg med bekæmpelse af virussygdomme hos bederoer. Beretning om fællesforsøg i Landbo- og Husmandsforeningerne 1964 (1965): 65-71.
- Thøgersen, O.:* Forsøg med bekæmpelse af virussygdomme hos bederoer. Beretning om fællesforsøg i Landbo- og Husmandsforeningerne. 1965 (1966): 75-82.
- Thøgersen, O.:* Forsøg med bekæmpelse af virussygdomme hos bederoer. Beretning om fællesforsøg i Landbo- og Husmandsforeningerne. 1966 (1967): 73-79.
- Thøgersen, O.:* Forsøg med bekæmpelse af virussygdomme hos bederoer. Beretning om fællesforsøg i Landbo- og Husmandsforeningerne. 1967 (1968): 84-89.
- Virag, J.:* A sargasagvirus (*Beta virus 4*) kartetele cukorrepaban. Bulletin des Stations d'Experimentation Agricole Hongroises, Budapest LVII/A (1965): 47-56.
- Virologisk afd. S.p.F.:* Bekæmpelse af bladlus og virusgulsot i bederoemarken. 829. meddelelse fra Statens forsøgsvirksomhed i Planteavl. Jan. 1968.
- Wiesmar, K.:* Der Einfluss der Virösen Rübenvergilbung auf die Entwickelung und den Ertrag verschiedener Provarietäten. Phytopathologische Zeitschrift 43:1 (1961/62): 48-78.
- Hovedtabeller med angivelse af resultater for de enkelte forsøgssteder og år, kan rekvireres ved henvendelse til Statens Planteavlkontor, Kongevejen 79, 2800 Lyngby.