

Indflydelse af nellike-spætning-virus på udbytte og kvalitet hos nellike (*Dianthus caryophyllus*)

Ved *Niels Paludan* og *Finn Rehnstrøm*

802. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

Det omhandlede forsøg har været udstationeret fra Statens Væksthusforsøg hos gartneriejer E. Kirk, Avedøre. Testningerne for nellike-spætning-virus er blevet udført af Statens plantepatologiske Forsøg. En del af resultaterne har tidligere været omtalt i 777. meddelelse.

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

Indledning

De seneste års arbejde på at frembringe sunderne nellikestiklinger har gjort spørgsmålet om den økonomiske betydning af de enkelte virusangreb aktuel, fordi det er nødvendigt at have kendskab hertil for at kunne tilrettelægge fremavlsarbejdet.

Et af de nellike-vira, som interessen især samlede sig om i 1964-65, var nellike-spætning-virus, og formålet med forsøget var at undersøge virusets indflydelse på udbytte og kvalitet. Anledningen til forsøgets udførelse var, at Statens Væksthusforsøg så sig nødsaget til at udsætte et sortsforsøg med nelliker, da det ikke kunne afgøres, om det var muligt at have sorter, der var inficeret med nellike-spætning-virus og sorter uden dette virus i samme hus. Det antoges almindeligt, at det ikke ville være muligt at undgå smitning. Da det heller ikke var fastslået, om nellike-spætning-virus øvede indflydelse på udbytte og kvalitet, blev det efter forhandlinger med Alm. dansk Gartnerforenings nellikesektion, Prydplanteudvalget og nellikestiklingefirmaerne besluttet at udsætte sortsafprøvningerne, indtil nævnte spørgsmål var blevet belyst gennem forsøg, der blev anlagt i foråret 1965.

Forsøget har kunnet gennemføres takket være velvillig bistand af gartneriejer E. Kirk, Avedøre, der stillede et væksthuse til rådighed. Stiklingefirmaerne *Sv. Bruun A/S*, *Sv. Bruun*, *I. P. Frandsen* og *K. Stormly Hansen* har levet

ret materialet, og inspektør *H. Nielsen* fra Fællesudvalget for fremavl og sundhedskontrol med havebrugsplanter (FSH) har foretaget udvælgelsen af moderplanterne.

Alt arbejde med kulturen udførtes af medarbejdere fra Statens Væksthusforsøg.

Tidligere forsøg

I lighed med mange andre vegetativt formerede planter er nellike (*Dianthus caryophyllus*) særdeles hyppigt hjemsoget af virusangreb. Disse er første gang omtalt fra U.S.A. i 1912 og senere fra andre lande, men først i 1955 lykkedes det englænderen *Kassanis* (5) serologisk at påvise samt beskrive partikelformen og størrelsen af 4 enkelte nellikevira, heriblandt spætning-virus.

Udbredelsen af nellike-spætning-virus i nellikekulturerne er meget stor, idet sygdommen er uhyre smitsom. *Brierly* og *Smith* (1) har således påvist viruset i 92 pct. af undersøgte *Sim*- og *Littlefields*sorter. *Hollings* og *Stone* (4) har påvist viruset i samtlige nellikeplanter fra 44 sorter omfattende flere tusinde testninger. Ved danske undersøgelser (*Paludan* (6)) er viruset blevet påvist i 77 af ialt 86 forskellige sorter og selektioner og i 86 pct. af 10.000 udførte testninger.

Overføringen af viruset ved formeringsarbejdet er blevet nærmere undersøgt. Hvor der blev anvendt kniv til skæring af stiklingerne, blev viruset overført til 62 pct. af de tagne

stiklinger (1), og hvor stiklingerne blev plukket med fingrene, var overføringen 3 pct. (4). Tilsvarende blev en del af moderplanterne inficeret med viruset ved høst af stiklinger, og overføringen var størst, hvor der blev anvendt kniv (7).

Virusets indflydelse på kvaliteten og kvantiteten er blevet belyst gennem udbytteforsøg. Hollandske forsøg (*Hakkaart* (3)) med sorten 'William Sim' inficeret med spætning-virus har således vist en svag kvalitetsforringelse. Gennemsnitsvægten af sunde blomster var 21,4 g mod 20,5 g fra syge blomster. Det gennemsnitlige antal blomster pr. plante efter 13 måneders høst var 25,6 fra sunde mod 23,6 fra syge planter. Denne udbyttereduktion var dog ikke jævn forsøgsperioden igennem, og i enkelte tilfælde forekom endda udbytteforøgelse fra inficerede planter.

Amerikanske forsøg (*Brierley* (2)) med sorten 'King Cardinal' har ved virusinfektion ligeledes vist en svag kvalitetsforringelse. Udbyttet fra de virusinficerede planter har været meget nær udbyttet for sunde planter i de første høstmåneder, men mindskedes senere. Det gennemsnitlige antal blomster pr. plante efter 8 måneders høst var 15,0 fra sunde mod 10,9 fra syge planter.

Forsøgsmateriale

Nellikeplanterne blev tiltrukket i de nævnte gartnerier, som alle var under kontrol af Fællesudvalget for fremavl og sundhedskontrol med havebrugsplanter (FSH). Moderplanterne, der stammede enten fra varmebehandlede partier, eller fra planter opvokset fra meristemer, blev udvalgt af FSH's inspektør på basis af tidligere testninger foretaget ved Statens plante-patologiske Forsøg. Inden for de enkelte sorter blev moderplanterne udvalgt fra samme klon, henholdsvis virusfri planter og planter inficeret med spætnings-virus. Med termen virusfri, der er anvendt i denne beretning, menes planter uden nellike-spætning-virus.

For at opnå den størst mulige sikkerhed blev de udvalgte moderplanter testet enkeltvis, umiddelbart før opformeringen fandt sted. Re-

sultaterne var tilfredsstillende for de tre af sorterne (nr. 1, 2 og 3), hvor planterne stod enkeltvis i potter, hvorimod de frit udplantede moderplanter fra den fjerde sort (nr. 4) viste sig at være stærkt inficeret med sygdommen. Muligheden for at opformere denne sort i virusfri og virusinficerede planter var derfor lille, hvilket også viste sig ved de senere udførte testninger.

For at være sikker på, at de syge planter virkelig var 100 pct. inficeret, blev disse inokuleret med nellike-spætning-virus efter udplantningen.

Foruden spætning-virus blev moderplanterne inden opformeringen testet for ringmosaik-virus, der ikke blev påvist i nogen af planterne.

Forsøgets udførelse

Forsøget udførtes med følgende sorter: 'C. C. White Sim', 'C. C. Red Sim', 'New Pink Sim' samt 'Pink Mamie Sim'.

Til værn blev anvendt 'C. C. White Sim', hvor ca. 10 pct. af planterne var inficeret med nellike-spætning-virus samt 'Arthur Sim', hvor viruset ikke var blevet påvist ved testning.

For at bevare sorterens anonymitet, er de i det efterfølgende nævnt ved nr.

Forsøget blev anlagt i et 6 × 30 m væksthuse, der var forsynet med tre nellikeborde i retningen nord-syd. Da væksthuset lå inde i en blok, blev det afskærmet fra de tilstødende huse ved hjælp af insekttæt net, ligesom luftvinduerne blev afskærmet på denne måde.

Forsøgsparcellerne blev anbragt skiftevis med planter inficeret med spætning-virus og planter uden spætning-virus.

For at undgå overføring af den meget smitsomme sygdom ved pasningen af planterne blev der gennemført håndvask mellem behandlingen af forskellige parceller inden for forsøget, og kniv blev ikke anvendt ved høst af blomsterne. Testningerne blev udført enten som enkeltprøver eller som gruppeprøver bestående af prøver fra 4 eller 5 planter.

Hver parcel havde en størrelse på 1,20 × 1,88 m med 42 planter pr. m² (12,5 × 12,5 × 25 cm). Mellem forsøgsleddene var der et værn på 1,0

m, tilplantet med sorten 'Arthur Sim'. Der anvendtes 3 fællesparceller.

Inden plantning blev jorden dampet. Udplantningen skete den 21. april for de tre sorters vedkommende, mens den fjerde sort (nr. 4) først blev plantet den 11. maj.

1. knibning udførtes 2-3 uger efter plantningen. De tidligst plantede led blev knebet 2. gang den 22. juni, mens de i maj plantede ikke blev knebet yderligere. Iøvrigt blev der fulgt almindelig kulturpraksis med hensyn til vanding, gødskning, opbinding og udknopning. Der blev pudret gentagne gange med Dithane M 45 mod et svagt angreb af rust (*Uromyces caryophyllus*) i værnerækkerne og i hele kulturtiden røget præventivt med Sulfotepp og sprøjtet med Lindan mod bladlus og thrips.

Blomstringen begyndte den 2. september 1965, og høsten blev afsluttet den 18. november 1966, da blomsterne på dette tidspunkt nåede glastaget.

Blomsterne sorteredes efter følgende regler:

I. sortering: Veludviklede blomster, stive stilke. Splitbæger må forekomme, hvis det ikke påvirker blomstens udseende. Længder: 60 cm-op samt 50-60 cm.

II. sortering: Veludviklede blomster. Splitbæger må forekomme, hvis blomstens form kan bevares ved anvendelse af nellikeringe el.lign. Længder: 50-60 cm samt 40-50 cm.

III. sortering: Mindre blomsterstørrelse end foregående samt bløde stilke, hvor en afkortning vil være formålstjenlig. Længder: 30-40 cm.

Affald: Små samt stærkt deforme blomster, korte stilke.

Desuden blev registreret antal blomster med splitbæger samt vægten af den samlede høst fra de enkelte parceller.

Testning

Efter udplantningen og til forsøgets afslutning blev sundhedstilstanden virusmæssigt jævnligt

kontrolleret ved testning af planterne fra de virusfri parceller for evt. spætning-virus ved inokulation til blade af *Chenopodium amaranticolor*.

Ved den første testning foretaget den 13. maj af sorterne 1, 2 og 3 (enkeltprøver), blev der påvist uønsket infektion i enkelte planter, henholdsvis i 7, 4 og 29 af ialt 270 planter inden for nævnte sorter.

Disse inficerede planter blev fjernet den 3. juni for om muligt at holde de virusfri parceller fri for spætning-virus. Selv om der ved de senere testninger atter blev påvist virus-infektion i disse sorter, blev der ikke fjernet flere planter. På grund af den høje infektionsprocent, der blev påvist i sort 4 ved dennes første testning den 9. juni, blev der her ikke fjernet nogen planter.

Den sidste testning, foretaget den 1/12 1966 blev udført som enkeltprøver fra samtlige sorter.

Forsøgsresultater

Testninger

Resultaterne fra de udførte testninger, samlet sortsvis, fremgår af tabel 1.

Som det fremgår af tabellen, har infektionsprocenten været lille i sorterne 1, 2 og 3, men meget høj i sort nr. 4. Overføringen af viruset har været af ringe omfang i alle 4 sorter, og den forekomne svage stigning har været jævn forsøget igennem.

Under forsøget blev planterne desuden registreret for evt. symptomer, karakteristiske for angreb af ætsning-virus, henholdsvis 6/5, 3/6, 22/6 og 25/8. Typiske ætsningssymptomer blev registreret den 22/6 i enkelte planter fra sorterne 1, 2 og 3, mens planterne fra sort 4 ikke viste symptomer på sygdommen.

Høstudbytte

De fire sorters blomsterproduktion fremgår af fig. 1 samt af tabel 2. Der er ikke korrigeret for de planter, der blev fjernet den 3. juni, og sort nr. 4 er, på grund af senere udplantning og kun udført 1 knibning, ikke altid medtaget i beregningerne. En variansanalyse omfattende

Tabel 1. Testning af de virusfri parceller for evt. spætning-virus

Sort nr.	Dato for testning	Antal planter fjernet den 3. juni ud af 270 planter	Pct. planter med spætning-virus beregnet fra gruppeprøver (min.-max.)	enkeltprøver
1	13/5 -65	7		0
	22/6 -65			
	25/8 -65		1 - 3	
	16/11-65		2 - 8	
	1/3 -66		2 - 10	
	7/6 -66		3 - 11	
	13/9 -66		4 - 16	
	1/12-66		6	
2	13/5 -65	4		0,4
	22/6 -65			
	25/8 -65		2 - 7	
	16/11-65		2 - 9	
	1/3 -66		3 - 10	
	7/6 -66		3 - 14	
	13/9 -66		5 - 21	
	1/12-66		8	
3	13/5 -65	29		3
	22/6 -65			
	25/8 -65		5 - 11	
	16/11-65		7 - 18	
	1/3 -66		8 - 22	
	7/6 -66		8 - 26	
	13/9 -66		10 - 33	
	1/12-66		15	
4	9/6 -65	0	20 - 87	60
	24/1 -66			
	1/12-66		74	

Tabel 2. Antal høstede blomster pr. m²

Sort nr.	1		2		3		4	
	v-fri	infic.	v-fri	infic.	v-fri	infic.	v-fri	infic.
September.....	8	10	19	17	13	11	48	48
Oktober.....	27	29	28	29	18	26	87	71
November.....	21	17	22	18	25	19	23	18
December.....	21	14	23	16	22	17	9	11
Januar.....	20	14	20	12	16	12	5	4
Februar.....	17	12	12	10	13	11	4	4
Marts.....	15	15	18	14	12	14	6	6
April.....	13	10	11	14	11	12	5	5
Maj.....	33	38	33	39	34	35	34	34
Juni.....	35	43	36	41	32	44	23	25
Juli.....	82	96	89	106	76	91	106	93
August.....	85	77	91	83	80	75	73	70
September.....	27	21	35	28	27	28	26	23
Oktober.....	23	23	22	23	23	21	24	19
-18. november ...	14	13	13	16	11	13	10	12
Sum.....	441	432	472	466	413	429	483	443

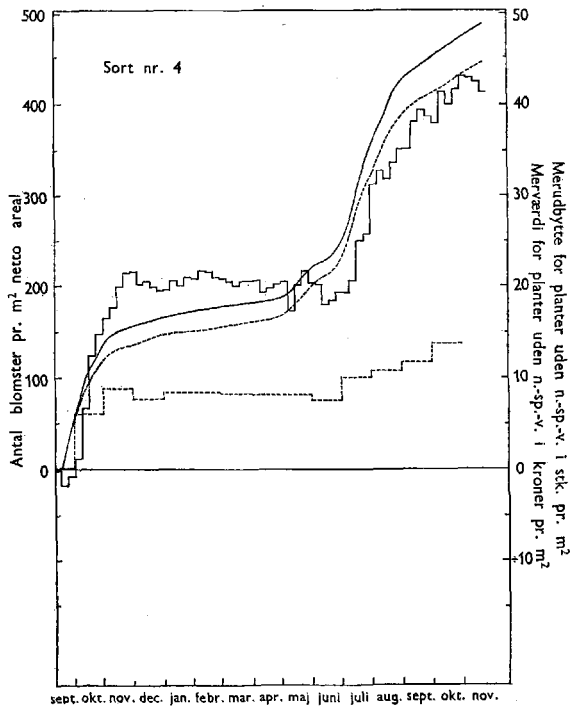
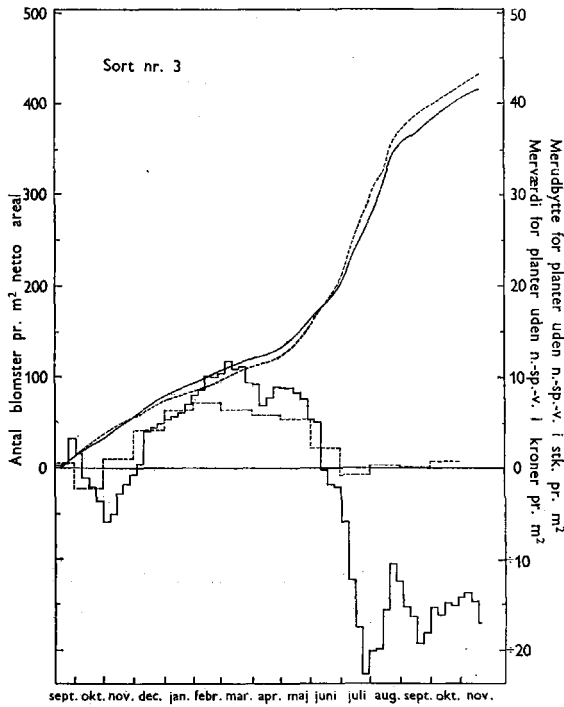
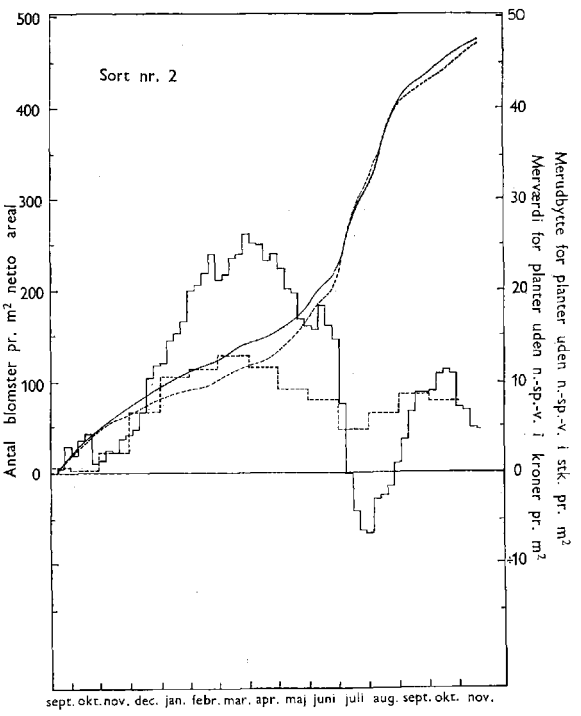
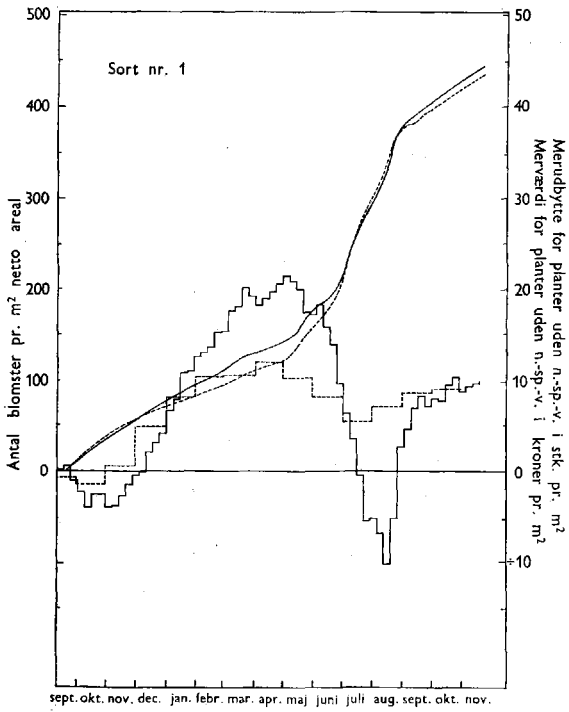


Fig. 1. Blomsterproduktion og merudbytte i fire sorter.

- Sumkurve for blomsterproduktion fra planter uden nellike-spætning-virus.
- - - Sumkurve for blomsterproduktion fra planter inficeret med nellike-spætning-virus
- Merudbytte for planter uden nellike-spætning-virus i stk. pr. m².
- - - Merværdi for planter uden nellike-spætning-virus i kr. pr. m².

Tabel 3. Vægt af høstede blomster pr. m² (i gram)

Sort nr.	1		2		3		4	
	v-fri	infic.	v-fri	infic.	v-fri	infic.	v-fri	infic.
September.....	184	210	414	326	260	232	1063	1061
Oktober.....	623	655	636	612	418	591	1920	1586
November.....	443	353	443	361	525	374	449	354
December.....	486	308	509	345	533	398	202	230
Januar.....	452	323	407	246	361	279	114	84
Februar.....	260	218	204	160	241	195	76	84
Marts.....	434	362	433	352	362	357	114	130
April.....	300	221	251	285	265	279	135	145
Maj.....	768	838	739	801	832	822	923	949
Juni.....	933	1073	849	956	869	1082	657	715
Juli.....	1634	1785	1750	1917	1652	1341	2128	1871
August.....	1378	1225	1467	1220	1326	1214	1188	1164
September.....	459	361	585	454	508	493	457	438
Oktober.....	548	553	500	506	527	486	551	444
-18. november...	324	285	305	332	262	302	245	289
Sum.....	9226	8775	9492	8873	8941	8945	10222	9544

Tabel 4. Den gennemsnitlige vægt pr. blomst (gram/stk.)

Sort nr.	1		2		3		4	
	v-fri	infic.	v-fri	infic.	v-fri	infic.	v-fri	infic.
September.....	27,0	23,3	28,8	25,3	27,9	25,2	24,4	25,3
Oktober.....	22,9	22,0	22,5	21,1	23,7	22,4	21,9	22,4
November.....	21,1	20,5	20,5	19,8	21,2	20,0	19,8	19,9
December.....	23,3	22,3	21,9	21,6	23,9	23,1	21,6	20,4
Januar.....	22,6	23,5	20,8	20,3	23,0	23,8	20,7	21,0
Februar.....	21,7	23,0	22,2	21,1	23,9	21,6	20,6	21,0
Marts.....	21,5	20,9	20,5	20,5	24,2	22,1	20,3	22,6
April.....	23,3	22,9	22,0	20,1	24,2	23,3	26,1	27,3
Maj.....	23,2	22,2	22,1	20,3	24,6	23,4	27,5	28,0
Juni.....	26,5	24,8	23,8	23,5	27,3	24,5	28,6	28,9
Juli.....	19,9	18,6	19,6	18,0	21,7	20,1	20,0	20,1
August.....	16,3	15,9	16,0	14,7	16,5	16,2	16,3	16,6
September.....	17,1	17,0	16,8	16,2	18,8	17,8	17,3	19,0
Oktober.....	23,4	24,3	23,0	21,5	23,0	22,8	22,7	23,8
-18. november...	23,5	22,4	23,2	20,4	23,6	23,4	23,3	23,5
Gns.....	22,2	21,6	21,6	20,3	23,2	22,0	22,1	22,7
Difference.....	0,6		1,3		1,2		÷0,6	

sorterne 1, 2 og 3 viser, at der ikke er sikkert udslag for spætning-virus (idet følgende kaldet ± virus), hvorimod der er signifikant forskel på sorterne; endvidere er sorterens udbytteforskelle noget afhængig af ± virus og høsttid. Vægten af de høstede blomster er opført i

tabel 3. Der er her ikke signifikant forskel på sorterne, derimod er deres forskel i blomstervægt noget afhængig af høsttid.

Blomstervægten i g pr. stk. (tabel 4) viser for sorterne 1, 2 og 3 et signifikant udslag for større blomstervægt fra virusfrie planter, lige-

som der er sikker forskel på sorter og i de tre vekselvirkninger.

Høstudbyttet udtrykt i totalt antal høstede blomster i de forskellige sorteringer, samt forekomst af splitbæger er vist på fig. 2. Der er ikke sikre forskelle.

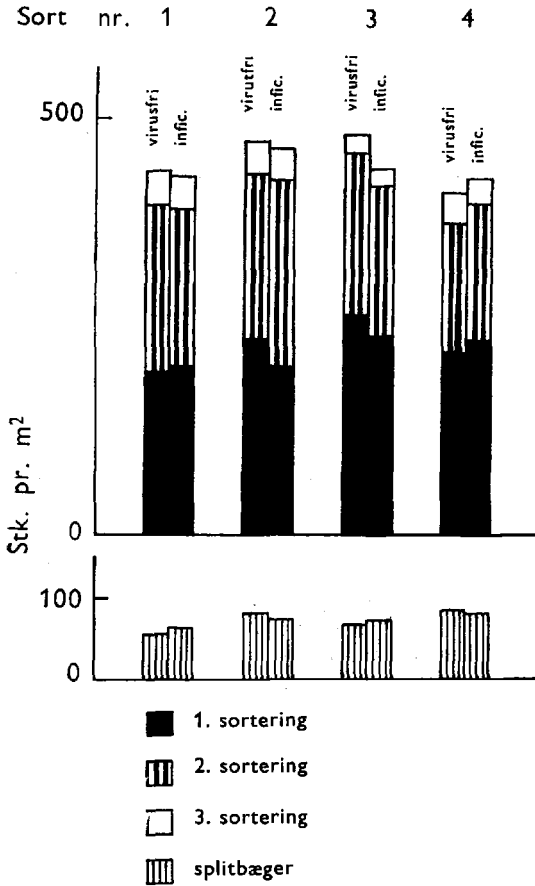


Fig. 2.

Som det fremgår af figur 1 er der i starten en større produktion i de virusfrie led. For at undersøge, hvad dette betyder økonomisk, er der blevet beregnet en gennemsnitspris for den samlede tilførsel til Gartnerens Salgsforening i Odense i årene 1964-66 (tabel 5). Disse priser er anvendt ved udregningen af produktionens værdi. Forskelsværdien mellem virusfrie og virusinficerede led er vist på figur 1.

Tabel 5. Gennemsnitspris for den samlede tilførsel af nelliker til Gartnerens Salgsforening, Odense, i perioden 1964-66

	Øre pr. stk.
Januar	53,3
Februar	43,4
Marts	40,7
April	47,2
Maj	39,6
Juni	25,4
Juli	19,1
August	21,1
September	29,0
Oktober	36,2
November	55,0
December	61,0

Diskussion

Kurven, der angiver forskellen mellem sumkurverne for produktionen i virusfrie led og i inficerede led (figur 1) har et noget andet forløb i sort nr. 3 end for sorterne 1 og 2. Da der i sort nr. 3 er fjernet 10,7 pct. af plantebestanden i de virusfrie parceller, og der ikke er korrigeret for dette i udbyttetalene, må kurven komme til at ligge på et lavere niveau.

Der er ikke grund til at antage, at sort nr. 3 adskiller sig fra sorterne 1 og 2.

Sort nr. 4 har en ganske anden produktionskurve end de øvrige sorter. Blomstringen indtræffer tidligere og 1. flor er afsluttet inden vinteren, hvorimod de øvrige sorter producerer hele vinteren og foråret igennem. 2. flor kommer på samme tid for alle 4 sorter. Årsagen til denne forskel er det senere plantningstidspunkt i forbindelse med den udeladte 2. knibning. Virusmæssigt adskiller sorten sig fra de øvrige led ved tilsyneladende at være fri for angreb af ætsning-virus. Dette kan evt. være en medvirkende faktor til denne sorts større produktion.

Sammendrag

Overføringen af nellike-spætning-virus i en nellikekultur, samt virusets indflydelse på udbytte og kvalitet er blevet belyst gennem forsøg.

Forsøgsplanterne blev udvalgt gennem Fællesudvalget for fremavl og sundhedskontrol med

havebrugsplanter hos 4 nellikedyrkere på basis af testninger foretaget ved Statens plantepatologiske Forsøg.

Planterne inden for hver sort stammede fra samme klon, hvor der fandtes planter henholdsvis med og uden infektion med spætning-virus. Udplantningen fandt sted i april-maj 1965 i et 6×30 m væksthuse. Parcelstørrelse 1,20×1,88 m tilplantet med 42 planter pr. m². 3 fællesparceller. Forsøget blev standset den 18. november 1966, da blomsterne nåede glas-taget. Iøvrigt anvendtes alm. kulturbetingelser. Alt arbejde med kulturen blev udført af medarbejdere fra Statens Væksthusforsøg.

For at undgå overføring af sygdommen, blev der ved pasningen af planterne gennemført håndvask mellem behandlingen af forskellige parceller inden for forsøget, og der blev ikke anvendt kniv ved høst af blomsterne. Planter uden spætning-virus blev testet for evt. virus-infektion forsøget igennem. Planter fra sort 1, 2 og 3, hvor der ved den første testning blev påvist spætning-virus, blev fjernet. Pct. planter med virusinfektion fra de udførte testninger fremgår af tabel 1. Infektionsprocenten har været lille i sort 1, 2 og 3, men meget høj i sort 4 (74 pct.). Overføringen af viruset har været af ringe omfang i alle 4 sorter igennem hele forsøgsperioden.

Ringmosaik-virus er ikke blevet påvist i nogen af planterne, mens ætsningssymptomer er blevet registreret i planter fra sorterne 1, 2 og 3.

Udbyttet viser, at nellike-spætning-virus har reduceret udbyttet med 11 til 21 pct., hvor der er tale om en kortere kultur (se 777. meddelelse), mens viruset ved længere kulturer ikke har haft nogen sikker indflydelse på produktionens størrelse. Kvaliteten har ikke været påvirket, men blomstervægten i g pr. stk. har været størst fra de virusfrie planter.

Summary

Carnation mottle virus. Influence on the yield and quality of carnation (Dianthus caryophyllus)

An experiment has been carried out at The State Experiment Station for Glasshouse Crops, Virum, in order to ascertain the spread of carnation mottle virus in a carnation culture and its influence on yield and quality.

The plants used in the experiment were selected by the National Committee for Propagation and Sanitary Inspection of Horticultural Plants from four Danish carnation propagation firms. The selection was based on testings carried out at The State Plant-Pathology Institute in Lyngby.

All plants of the same variety originated from the same clone in which there was found plants respectively with and without infection with mottle virus.

In order to avoid spread of the virus during the handling of the plants, handwash was carried out between all the treatments. Use of knife was permitted in no case.

The virus free plants (plants without mottle virus) were tested for virus infection during the experiment. The plants from the varieties 1, 2 and 3, in which mottle virus was established by the first test, were removed. Percentage of plants with virus infection from the testings are shown in Table 1. The percentage of infection has been very little in the varieties 1, 2 and 3, but very high in the variety 4 (74 per cent).

The spread of the virus has been of small dimension in all the four varieties throughout the whole experiment.

Ringspot virus has not been established in any of the plants, while etched ring symptoms have been registered in plants from the varieties 1, 2 and 3.

The results of this experiment indicate that carnation mottle virus reduced the yield during 6 months by 11-21 percent, but during longer periods the virus had no influence on either the yield (Figure 1) or the quality of the flowers (Figure 2). Nevertheless the weight of the flowers in gram per piece were highest from plants without carnation mottle virus (Table 4).

Litteratur

1. *Brierley, Philip* and *Smith, F. F.*: Carnation viruses. *The Florists Review*, 14:aug. (1958).
2. *Brierley, Philip*: Effects of four viruses on yield and quality of 'King Cardinal' carnations. *Pl. Dis. Repr.*, 48:1 (1964) 5-7.
3. *Hakkaart, F. A.*: Descriptions of symptoms and assesment of loss caused by some viruses in the carnation cultivar 'William Sim'. *Netherlands Journal of Plant Pathology*, 70:2 (1964) 53-60.
4. *Hollings, M.* and *Stone O. M.*: Investigations of carnation viruses I. Carnation mottle. *Ann. appl. Biol.*, 53 (1964) 103-118.
5. *Kassanis, B.*: Some properties of four viruses isolated from carnation plants. *Ann. appl. Biol.*, 43:1 (1955) 103-113.
6. *Paludan, Niels*: Undersøgelser vedrørende nellikeviroser. *Tidsskr. for Planteavl*, 69:1 (1965) 38-46.
7. *Paludan, Niels*: Nellikeviroser. *Nordisk Jordbrugsforskning*, 49:3 (1967) 430.