

Statens Væksthusforsøg, Virum (V. Aa. Hallig)

Planteafstande og knibningers indflydelse på stilkudbytte, kvalitet og økonomi hos nelliker (*Dianthus caryophyllus* L).

*The influence of plant density and stopping on the yield, quality and economy in carnations (*Dianthus caryophyllus* L).*

H.-E. Kresten Jensen

Resumé

Formålet med denne undersøgelse har været at finde frem til hvilke kombinationer af planteafstande og knibninger, der giver det højeste økonomiske nettoudbytte hos nelliker.

Metoderne har været bestemmelse og sammenligning af stilkudbyttet, kvaliteten og nettoindtægten ved forskellige planteafstande og knibninger. De prøvede planteafstande var 13, 18, 24, 32, 48 og 64 planter pr. netto m², kombineret med op til 3 knibninger. Behandlingerne er prøvet både i en martsplantning og i en juniplantning, og kulturtiden var altid mindst 2 år.

Resultaterne viser, at den økonomisk optimale kombination af planteafstand og knibning varierer med plantetidspunktet og plantetypen ved udplantningen.

Uskoledede planter plantet i marts giver det største økonomiske nettoudbytte ved 64 planter pr. m² og 2 knibninger efter plantningen.

Skoledede planter plantet i marts skal også plantes med 64 planter pr. m², men planterne skal ikke knibes efter plantningen.

For skoledede planter plantet i juni er det økonomiske nettoudbytte ens ved 32 og 64 planter pr. m², og planterne skal ikke knibes efter plantningen.

Indledning

Den normale planteafstand i danske nelliekulturer har gennem mange år været omkring 30-45 planter pr. netto m² for flerårige kulturer.

Sidst i 1960'erne opstod der imidlertid stor usikkerhed om, hvilken planteafstand der er den økonomisk mest fordelagtige.

Hollandske forsøg viste, at man skulle plante 24-36 planter pr. m² (Anon. 1968, Noordegraaf 1969), men engelske undersøgelser pegede på, at man skulle plante omkring det dobbelte, nemlig 52-86 planter pr. m² for at få det største økonomiske udbytte (Bunt 1969, Menhenett et al. 1967).

Dette er baggrunden for at tage spørgsmålet op under danske forhold.

Tidligere undersøgelser

Planteafstande og stilkudbytte

Næsten alle, der har undersøgt planteafstandens virkning på stilkudbyttet, har fået det største antal stilke ved den tætteste plantning. Dette gælder, hvad enten det undersøgte område har været 19-32 planter pr. m², som hos Münch (1961), 15-44 som hos Scott (1970), 24-64 som hos Noordegraaf (1969), 24-74 som hos Sheard og Bunt (1962), 44-86 som hos Menhenett et al. (1967), 24-98 som hos Durkin og Janick (1966), eller 25-100 planter pr. m² som hos Gugenhan (1963).

Den eneste undtagelse er Bunt (1969), der prøvede fra 13-103 planter pr. m². Her blev det største stilkudbytte nået ved 77 planter pr. m² i en majplantning og allerede ved 52 planter pr. m² i en juniplantning.

Med hensyn til det totale stilkudbytte er det almindeligste resultat altså størst stilkudbytte ved den tætteste plantning.

Planteafstand og kvalitet

Spørgsmålet om planteafstandens virkning på kvaliteten er kompliceret. For det første, fordi kvalitetskriterierne omfatter flere forhold, som f.eks. stilklængde, stilkstivhed og blomsterstørrelse. For det andet, fordi resultaterne kan udtrykkes både som reel mængde og som procent. For det tredje, fordi årstiden spiller ind.

Menhenett et al. (1967) fik samme antal 1. sortering ved 44 og 86 planter pr. m², når resultaterne blev udtrykt som mængde, men fik flest 1. sortering ved det laveste antal planter pr. m², når resultaterne blev udtrykt som procent. Et lignende resultat fandt *Gugenhan* (1963), der sammenlignede 25-100 planter pr. m².

Münch (1961), der sammenlignede 19-32 planter pr. m² og *Scott* (1970), der sammenlignede 15-44 planter pr. m², fik begge den største mængde 1. sortering ved den tætteste plantning, men det generelle billede var også her en forringelse af kvaliteten ved den tætteste plantning, når resultatet blev udtrykt som procent af ialt.

Årstidens betydning for kvaliteten ved forskellige planteafstande er bl.a. vist af *Noordegraaf* (1969). Ved plantning sidst i juni faldt antallet af 1. sortering 35 pct. ved at gå fra 24 til 64 planter pr. m². Ved plantning i januar eller marts var faldet derimod kun 2-4 pct. Ganske tilsvarende har *Bunt* og *Sheard* (1967) i en juliplantning fundet 15 pct. nedgang i 1. sortering ved at gå fra 24 til 74 planter pr. m², men ingen virkning på kvaliteten ved plantning i januar, marts eller september.

Med hensyn til kvaliteten er det almindeligste resultat altså uændret eller et større antal 1. sortering ved den tætteste plantning, når resultatet udtrykkes som mængde, men uændret eller færre 1. sortering ved den tætteste plantning, når resultaterne udtrykkes som procent.

Planteafstand og økonomi

Den økonomisk optimale planteafstand er den,

der giver størst forskel mellem indtægter og udgifter.

Som nævnt i indledningen falder vurderingen af, hvilken planteafstand der er den økonomisk optimale, meget forskellig ud.

Noordegraaf (1969), der i 2 år prøvede 24-64 planter pr. m², fik det største bruttoudbytte ved 64 planter pr. m², men mener at når alle omkostninger bliver trukket fra, er det ikke tilrådeligt at plante mere end 24 planter pr. m².

Anon. (1968) har i 10 måneder sammenlignet 24-64 planter pr. m². Efter fradrag af planteomkostninger gav 64 planter pr. m² det ringeste og 36 planter pr. m² det bedste resultat.

Christensson (1966), der har foretaget en beregning på 1 års resultater af et norsk forsøg, fandt den største omsætning ved 80 planter pr. m², men det bedste økonomiske udbytte, ved det laveste antal, nemlig 40 planter pr. m².

Scott (1970), der over 22 måneder har prøvet 15-44 planter pr. m² finder efter fradrag af planteudgiften, at den mest økonomiske afstand er 44 planter pr. m².

Bunt (1969), der i 2 år sammenlignede 13-103 planter pr. m², fik det største antal stilke ved 77 planter pr. m² i en majplantning, og ved 52 planter pr. m² i en juliplantning. I den økonomiske kalkule er der kun trukket planteudgiften fra, og på denne baggrund mener *Bunt*, at den mest økonomiske planteafstand i begge tilfælde er 52 planter pr. m².

Menhenett et al. (1967), der i knapt 2 år arbejdede med 44-86 planter pr. m² konkluderer, at selv når udgifter til planter, ekstra udknopning, skæring og pakning er taget i betragtning, vil den bedste plantetæthed være 86 planter pr. m².

Gugenhan (1963) har i en augustplantning sammenlignet 25-100 planter pr. m² over 15 måneder. Både brutto- og nettoudbyttet var størst ved 100 planter pr. m², når planteudgiften blev trukket fra. *Gugenhan* mener, at forsøget bør gentages og sammenlignes med andre, før en endelig konklusion kan drages. Dog mener han det meget tænkeligt, at der under visse forhold skal plantes tættere end sædvanligt.

Med hensyn til den økonomisk optimale planteafstand anbefales altså så forskelligt som fra 24 til 86 planter pr. m².

Knibning

Knibning udføres for at fremme sideskudsdannelsen, så planten hurtigst muligt fylder pladsen ud. Et andet formål er at forskyde blomstringen til perioder med høje priser.

Seager (1969) har i en septemberplantning sammenlignet ingen knibning med knibning 1 gang. De uknebne planter begyndte at blomstre 4 måneder før de knebne, men efter 15 måneder havde de knebne planter produceret flere stilke end de uknebne. Der var ingen forskel på kvaliteten.

Noordegraaf (1969) har i en forårsplantning sammenlignet 1, 1½ og 2 knibninger. 1 knibning gav den tidligste produktion, men efter 13 måneder var den totale produktion ens ved de tre knibninger. Kvaliteten var lavest ved de 2 gange knebne planter, men dette kan forklares med, at disse blomstrede om efteråret.

Otto (1970) har over 18 måneder sammenlignet ingen knibning med knibning 1, 1½, 2 og 2½ gange. I forsøget indgik også forskellige plantetidspunkter. Resultaterne var, at flere knibninger især virker positivt i forårsplantninger og, at kvaliteten ikke påvirkes nævneværdigt af antallet af knibninger.

Anon. (1962) fik 27 pct. lavere udbytte efter 4 knibninger sammenlignet med 1 knibning. Det økonomiske udbytte var dog kun 4 pct. lavere, fordi blomstringen faldt i en periode med høje priser.

Med hensyn til knibning er altså fundet både lavere, uændret og højere stilkudbytte efter knibning. Kvaliteten er som regel ringere eller uændret.

Plantetidspunkt

Otto (1970) har i et 18 måneder langt forsøg fået både større stilmængde og bedre kvalitet, jo tidligere plantningen foregik fra februar til juli. Samstemmende hermed har Bunt (1969) fundet større udbytte i en majplantning end i

en juliplantning over 2 år. Bunt og Sheard (1967) har, målt over 1 år, fået større stilkudbytte ved plantning i juli og september end ved plantning i januar og marts.

Materialer og metoder

Undersøgelsen omfattede to forsøg.

FORSØGSPLANEN TIL FORSØG I VAR FØLGENDE:

Planteafstand

1.	13	planter	pr.	netto	m ²
2.	18	»	»	»	»
3.	24	»	»	»	»
4.	32	»	»	»	»
5.	48	»	»	»	»
6.	64	»	»	»	»

Knibning

1. 1 knibning
2. 2 knibninger

Forsøg I blev plantet den 11. juni 1969 og varede til 1. april 1972. Ialt 2 år, 9 måneder og 20 dage.

Udgangsmaterialet var skolede planter, hvorved i dette tilfælde forstås 2 måneder gamle planter i potte, knebet 1 måned før plantningen. Anden knibning blev foretaget 1½ måned efter plantningen. Sorten var 'Pink Mamié', der er en Sim-sort. Ved senere omtale af antal knibninger medregnes knibning før plantningen, som en knibning.

Parcelstørrelsen var 2,25 m² ved alle planteafstande, og der var 2 fællesparceller af de ialt 12 behandlinger.

FORSØGSPLANEN TIL FORSØG II VAR FØLGENDE:

Planteafstand

1.	14	planter	pr.	netto	m ²
2.	17	»	»	»	»
3.	26	»	»	»	»
4.	30	»	»	»	»
5.	47	»	»	»	»
6.	64	»	»	»	»

Knibning

1. 1 knibning
2. 2 knibninger
3. 3 »

Plantemateriale

1. uskoledede planter
2. skoledede

Forsøg II blev plantet den 10. marts 1970 og varede til 1. april 1972. Ialt 2 år og 22 dage. Plantematerialet var dels uskoledede planter fra stikkebed og dels skoledede planter i potte (se fig. 1). Stikke- og knibningstidspunkter fremgår af tabel 1. Sorten var også her 'Pink Marie'.

Parcelstørrelsen var 2,11 m² ved alle planteafstande, og der var ingen fællesparceller af de ialt 36 kombinationer.

Begge forsøg har været udstationeret hos gartneriejer Karl Nielsen, Fraugde Kærby på Fyn, hvor forsøgene blev placeret i de to midterbede i to 12×50 m væksthuse.

Indsamlingen af basisdata om stilkudbytte og kvalitet skete ved høstning og sortering i 5 handelssorteringer 3 gange om ugen. Sorteringsreglerne var som vist i tabel 2.

Ved de økonomiske beregninger er brutto-udbyttet beregnet på grundlag af stilkudbyttet

og stilkkvaliteten samt de tilsvarende priser på GASA Odense i 1969, 70 og 71. Ved beregningerne er der brugt månedsvise gennemsnit af de 3 år tilsammen. Beregningerne tager altså hensyn til, hvor mange stilke der er høstet, hvilken sortering de faldt i, og hvornår på året stilkene er produceret.

Netto-udbyttet er beregnet som brutto-udbyttet minus alle de omkostninger, der varierer i takt med varieret planteafstand og antal knibninger, dog ikke ekstra udknopning ved øget stilkudbytte. Disse omkostninger er opgivet af formanden for nellikesektionen, Karl Nielsen, Fyn, som har indsamlet dem i samarbejde med forsøgsleder Sv. Aa. Christensen, Produktivitetsudvalget for Gartneri og Frugtav. Grundlaget for omkostnings-beregningerne fremgår af tabel 3.

Omkostnings-beregningerne tager altså ikke alene hensyn til det øgede forbrug af planter ved tæt plantning, men tager også hensyn til, at øget stilkudbytte giver ekstra omkostninger til skæring, sortering, pakning og salg. Desuden tages hensyn til plantetypen ved plantningen og antallet af knibninger.

Tabel 1. Stikke- og knibningstidspunkter for uskoledede og skoledede planter i forsøg II
(*Propagation and pinching dates for unstopped and stopped plants in experiment II*)

	Uskoledede planter (unstopped plants)	Skoledede planter (stopped plants)
Stikning (<i>propagation</i>)	1/2 1970	18/11 1969
Plantning (<i>planting</i>)	10/3 1970	
1. knibning (1st pinch)	2/4 1970	18/12 1969
Plantning (<i>planting</i>)		10/3 1970
2. knibning (2nd pinch)	3/6 1970	30/4 1970
3. knibning (3rd pinch)	8/7 1970	3/6 1970

Tabel 2. Sorteringsregler for nelliker ved GASA, Odense
(*Grading rules for carnations at GASA Odense, Denmark*)

1. sortering (1st grade)	= > 50 cm, stive og lige = > 50 cm, stiff and straight)
2. sortering (2nd grade)	= > 40 cm, lidt bløde og krumme = > 40 cm, a little soft and bent)
3. sortering (3rd grade)	= > 30 cm, bløde og krumme men anvendelige = > 30 cm, soft and bent but usable)
Hoveder (Heads)	= < 30 cm, stærkt bløde og krumme = < 30 cm, very soft and bent)
Affald (Waste)	= deforme, store, tykke hoveder = deformed, large and thick flowers)

Tabel 3. Udgifter til planter, plantning, knibning, skæring, sortering, pakning og salg

(Expenses for plants, planting, pinching, cutting, grading, packing and sale)

Uskoledede planter pr. plante (unstopped plant)	0,50 kr.
Skoledede planter pr. plante (stopped plant)	0,75 »
Plantning pr. plante (planting)	0,04 »
1 knibning pr. plante (1 pinch per plant)	0,03 »
2 knibninger pr. plante (2 pinch per plant)	0,06 »
3 knibninger pr. plante (3 pinch per plant)	0,10 »
Skæring pr. stilk (cutting per flower)	0,05 »
Sortering og pakning (grading and packing)	0,05 »
Salgsomkostninger i % af engros salgsprisen (sale expenses in percent of gross market return)	14,00 %

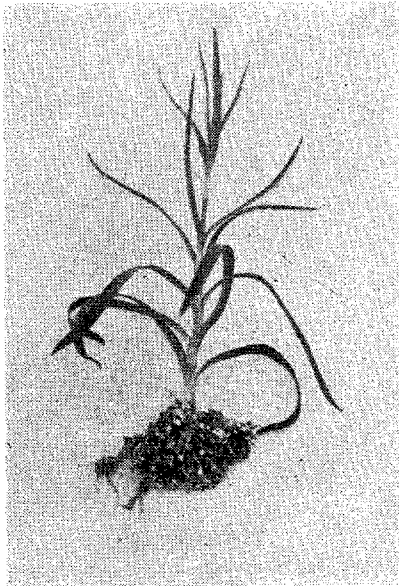
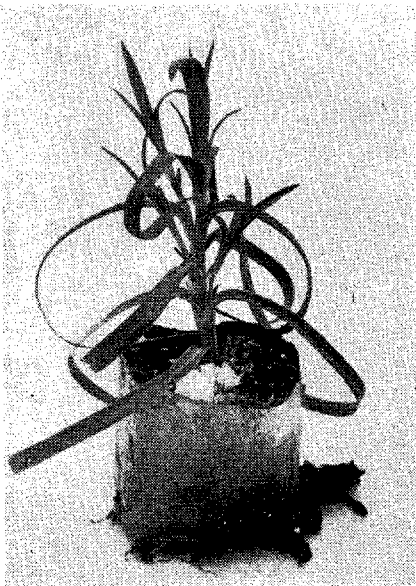


Fig. 1. Skolet plante t.v. og uskolet plante t.h.
(stopped plant left and unstopped plant right).

Resultater

For at bevare det størst mulige overblik over det ret omfattende talmateriale, og for at udnytte de sammenligningsmuligheder, der er mellem de to forsøg, fremlægges resultaterne fra de to forsøg side om side efter følgende hovedopdeling og underopdeling.

Rækkefølgen i hovedopdelingen er:

Stilkudbytte, stilkkvalitet og økonomi og rækkefølgen i underopdelingen, som følger:

forsøg plantemateriale plantetid kulturvarighed

II	<u>uskoledede</u>	marts	2 år
II	<u>skoledede</u>	<u>marts</u>	2 år
I	skoledede	<u>juni</u>	<u>2 år</u>
I	skoledede	juni	<u>2¾ år</u>

Understregningerne viser, hvor der kan sammenlignes mellem uskoledede og skoledede planter, mellem marts- og juniplantninger og mellem 2 og 2¾ års kulturtid.

Indenfor hver af de 4 underopdelinger sammenlignes endelig de forskellige kombinationer af planteafstande og knibninger.

Antal stilke
(Number of flowers)

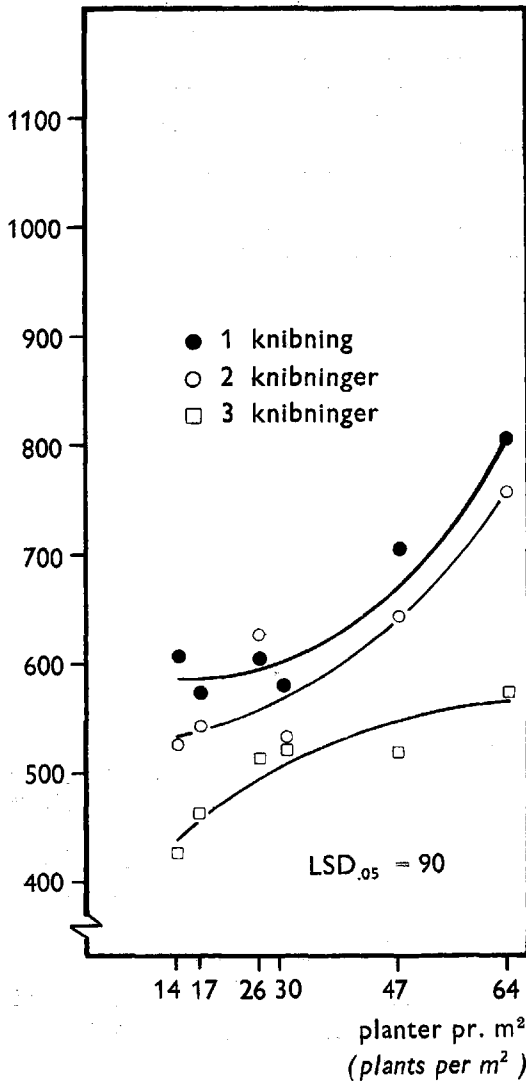


Fig. 2. Stilkudbytte pr. netto m² over 2 år for uskoledede planter plantet i marts (forsøg II)
(Total flower production per netto m² in two years from unstopped plants planted in March)

Antal stilke
(Number of flowers)

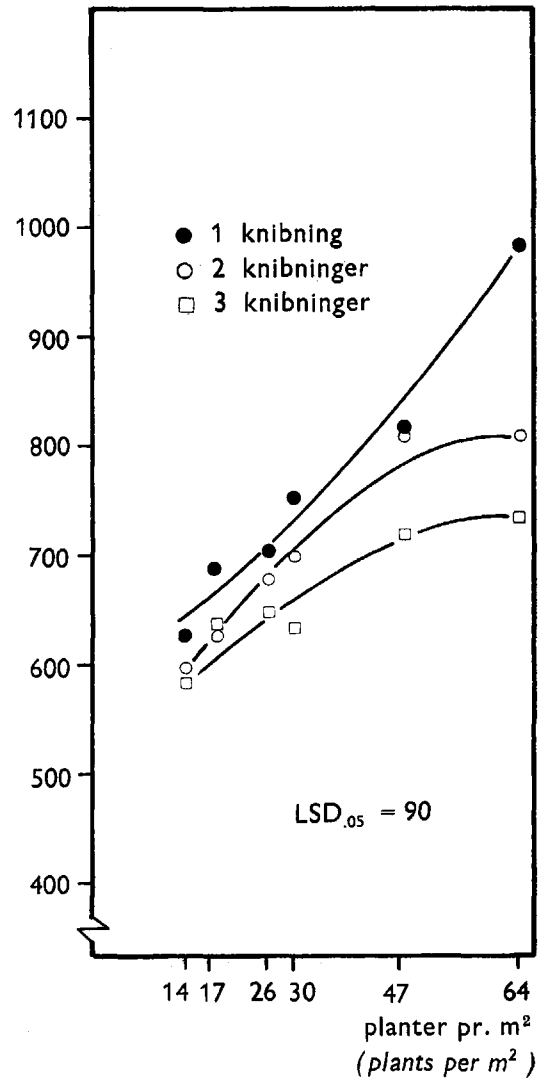


Fig. 3. Stilkudbytte pr. netto m² over 2 år for skoledede planter plantet i marts (forsøg II)
(Total flower production per netto m² in two years from stopped plants planted in March)

Stilkudbytte

Det totale stilkudbytte, hvilket vil sige summen af I, II og III sortering, fremgår af fig. 2, 3, 4 og 5.

Figurerne viser for det første, at 1 knibning

generelt set giver flere stilke end 2 eller 3 knibninger, og for det andet, at stilkudbyttet ved 1 knibning altid stiger med stigende plantetæthed. Ved 2 eller 3 knibninger ligger det højeste udbytte også omkring den tætteste plant-

Antal stilke
(Number of flowers)

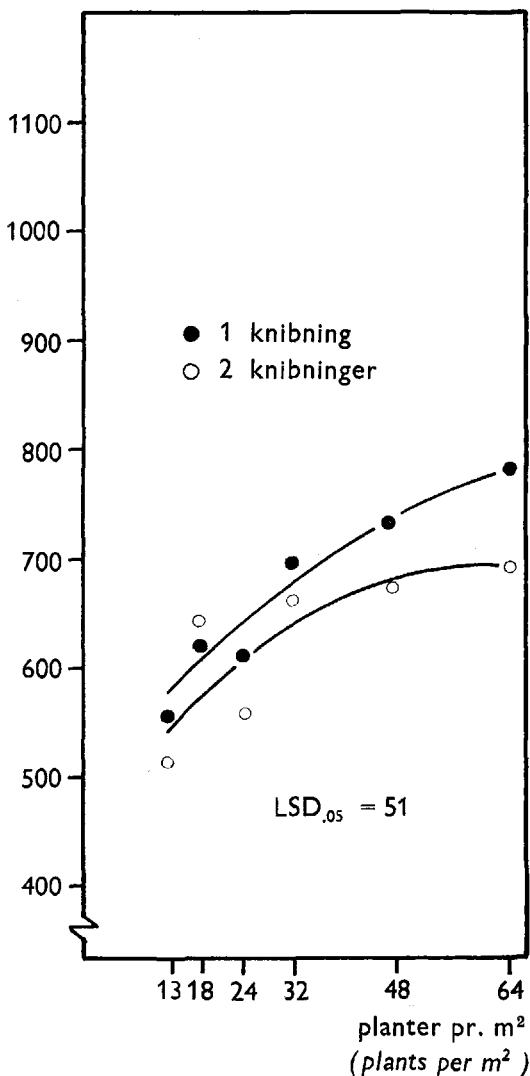


Fig. 4. Stilkudbytte pr. netto m² over 2 år for skolede planter plantet i juni (forsøg I)
(Total flower production per netto m² in two years from stopped plants planted in June)

ning, men her kan et færre antal planter pr. m² ofte give et lignende udbytte som den tætteste plantning.

Endvidere viser figurerne, at skolede planter giver flere stilke end uskolede planter (fig. 2 og

Antal stilke
(Number of flowers)

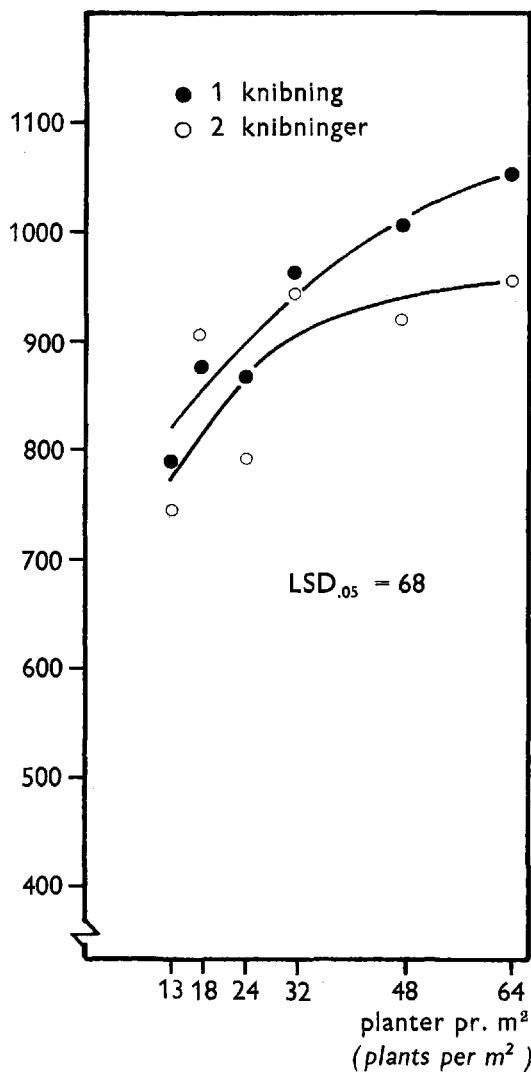


Fig. 5. Stilkudbytte pr. netto m² over 2 3/4 år for skolede planter plantet i juni (forsøg I)
(Total flower production per netto m² in two years and 9 months from stopped plants planted in June)

3), at plantning i marts giver højere stilkudbytte end plantning i juni (fig. 3 og 4), og endelig at 2 3/4 års kultur naturligvis giver flere stilke end 2 års kultur (fig. 4 og 5).

Antal stilke
(Number of flowers)

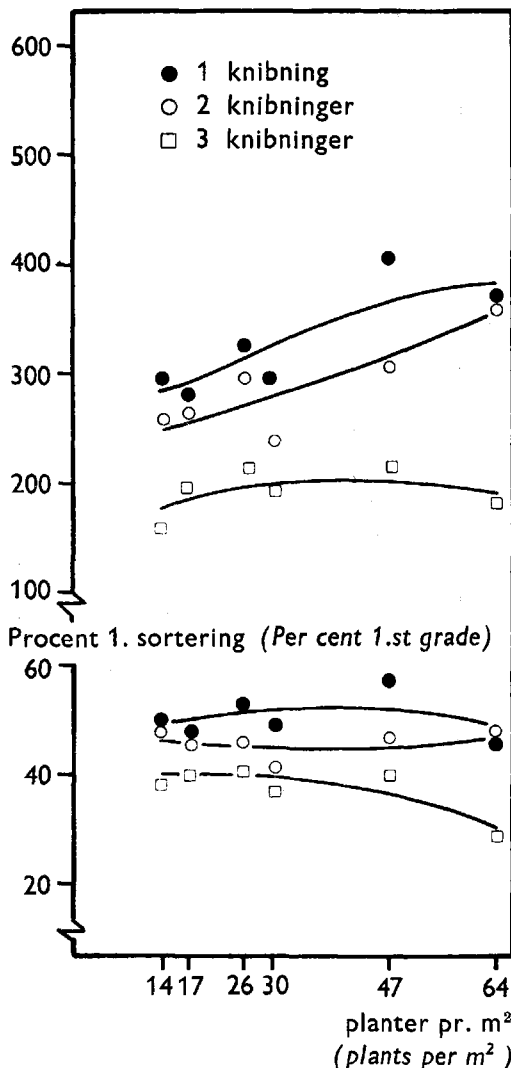


Fig. 6. Antal og procent 1. sortering pr. netto m^2 over 2 år for uskolede planter plantet i marts (forsøg II)

(Number and percent of 1st grade flowers per netto m^2 in two years from unstopped plants planted in March)

Stilkkvalitet

Stilkkvaliteten kan udtrykkes på to måder. Dels som det faktiske (numeriske) stilkkudbytte i de forskellige sorteringer, og dels som stilkenes procentvise fordeling på de enkelte sorteringer.

Antal stilke
(Number of flowers)

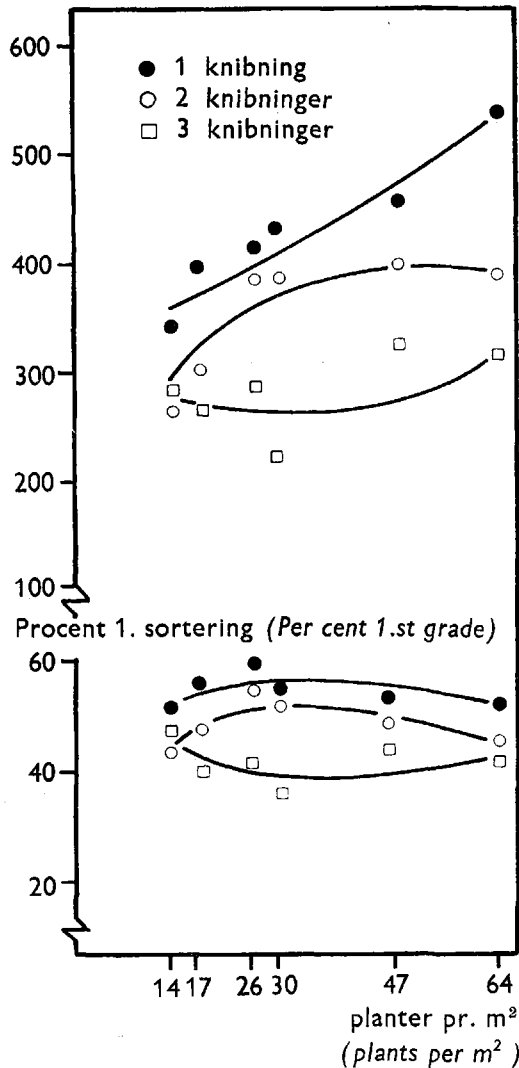


Fig. 7. Antal og procent 1. sortering pr. netto m^2 over 2 år for skolede planter plantet i marts (forsøg II)

(Number and percent of 1st grade flowers per netto m^2 in two years from stopped plants planted in March)

I det følgende er resultaterne vist både som antal og procent, men kun for I sortering. Dog gives i tabel 4 et eksempel på fordelingen på alle 5 sorteringer. Den procentvise andel af »hoveder« og affald er meget lille.

Antal stilke
(Number of flowers)

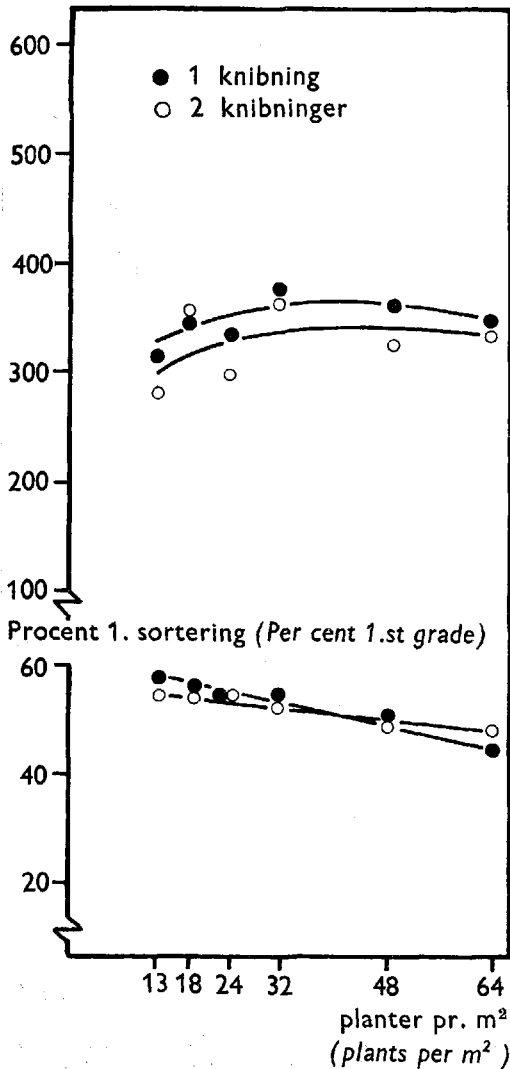


Fig. 8. Antal og procent 1. sortering pr. netto m² over 2 år for skolede planter plantet i juni (forsøg I)

(Number and percent of 1st grade flowers per netto m² in two years from stopped plants planted in June)

Stilkens kvalitet fremgår af fig. 6, 7, 8, og 9. Det numeriske antal I sortering stiger eller er uændret ved stigende plantetæthed. Det procentvise antal er uændret eller faldende ved stigende plantetæthed.

Antal stilke
(Number of flowers)

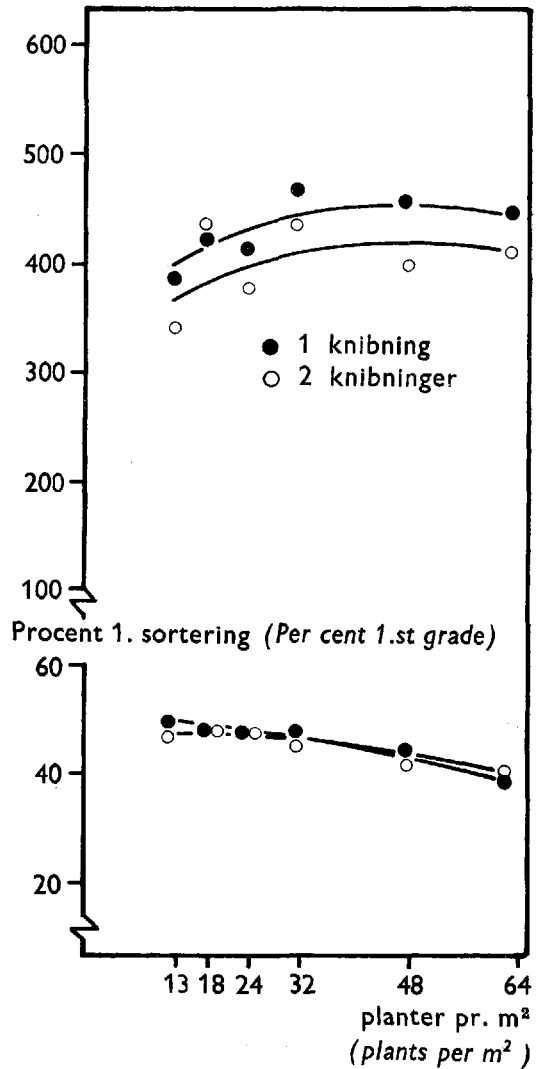


Fig. 9. Antal og procent 1. sortering pr. netto m² over 2 3/4 år for skolede planter plantet i juni (forsøg I)

(Number and percent of 1st grade flowers per netto m² in two years and nine months from stopped plants planted in June)

I martsplantningen har 1 knibning givet flest I sortering, både numerisk og procentvis. I juni-plantningen har 1 knibning også givet flest I sortering, men kun numerisk.

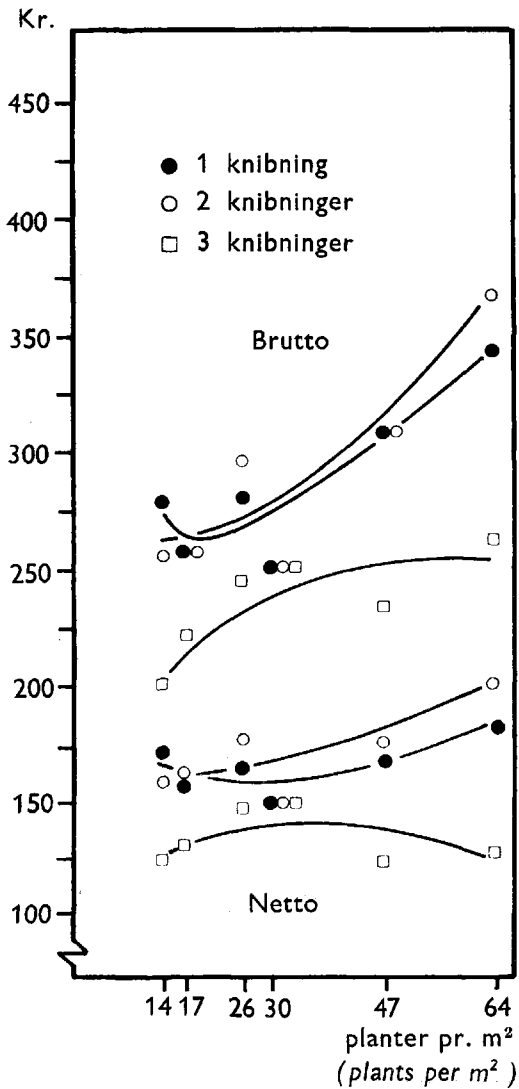


Fig. 10. Brutto og nettoindtægter pr. netto m² over 2 år for uskolede planter plantet i marts (forsøg II) (Brutto and netto income per netto m² in two years from unstopped plants planted in March)

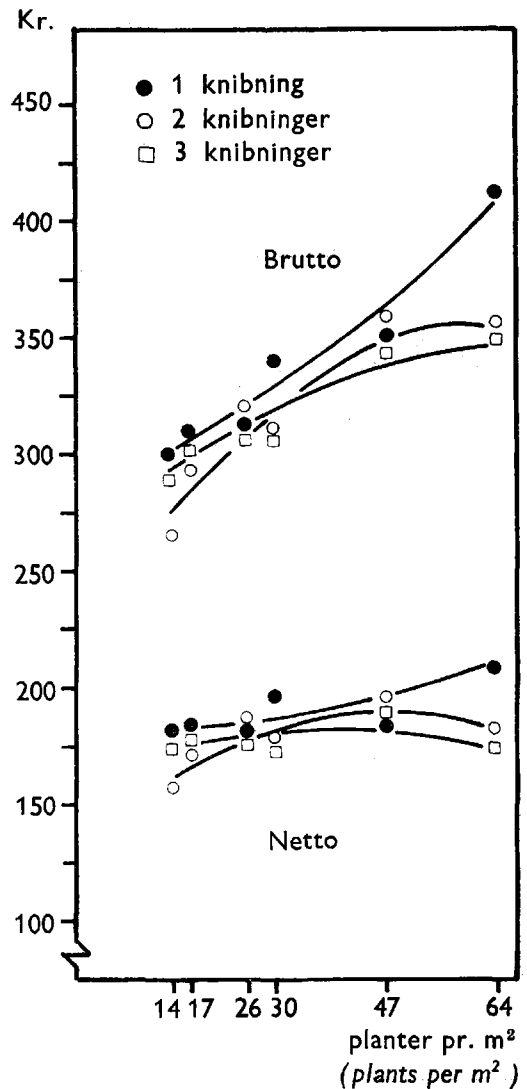


Fig. 11. Brutto og nettoindtægter pr. netto m² over 2 år for skolede planter plantet i marts (forsøg II) (Brutto and netto income per netto m² in two years from stopped plants planted in March)

Økonomi

Fig. 10, 11, 12, og 13 viser foroven bruttoudbyttet og forneden nettoudbyttet ved de forskellige knibninger og afstande. Figurerne viser to interessante forhold. For det første, at bruttoindtægten altid stiger med stigende plantetæthed ved den knibning, der giver den største bruttoindtægt. For det andet at der med hensyn

til nettoindtægten er forskel mellem marts og juni-plantninger. I marts-plantningen (fig. 10 og 11) stiger nettoindtægten med stigende plantetæthed helt op til 64 planter pr. m². I juni-plantningen (fig. 12 og 13) er den højeste nettoindtægt derimod nået allerede ved 32 planter pr. m².

For uskolede planter plantet i marts er det 2

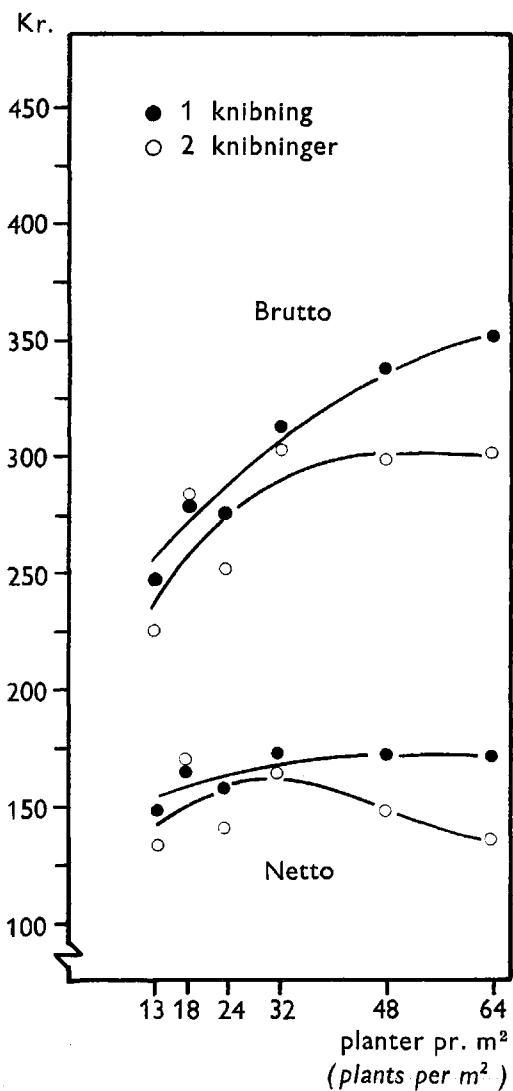


Fig. 12. Brutto og nettoindtægter pr. netto m² over 2 år for skolede planter plantet i juni (forsøg I) (Brutto and netto income per netto m² in two years from stopped plants planted in June)

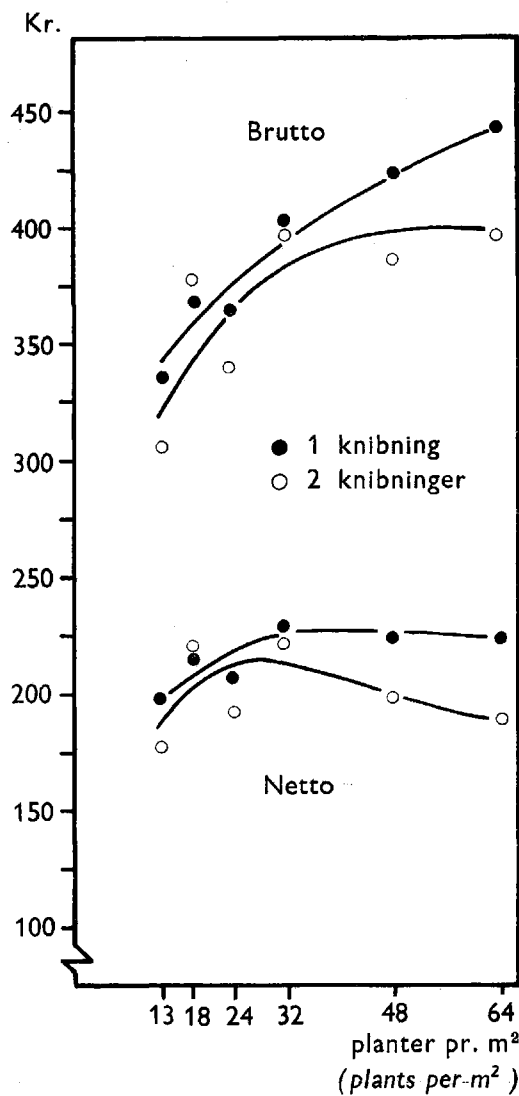


Fig. 13. Brutto og nettoindtægter pr. netto m² over 2¾ år for skolede planter plantet i juni (forsøg I) (Brutto and netto income per netto m² in two years and nine months from stopped plants planted in June)

knibninger, der giver den højeste nettoindtægt (fig. 10), mens det for skolede planter plantet i marts er 1 knibning, der giver den største nettoindtægt (fig. 11).

For skolede planter plantet i juni er det 1 knibning, der giver den største nettoindtægt både over 2 og 2¾ år (fig. 12 og 13). Ved 2 knibninger er der direkte negativ virkning

på nettoindtægten ved at plante mere end 32 planter pr. m².

De skolede planter giver større nettoudbytte end de uskolede planter (fig. 10 og 11). Marts-plantningen giver mere end juni-plantningen (fig. 11 og 12), og 2¾ års kultur giver naturligvis mere end kun 2 års kultur.

Tabel 4. Procentvis fordeling på 5 sorteringer for skolede planter plantet i juni, knebet to gange og dyrket i 2¾ år
(Percentage grading for stopped plants planted in June, pinched two times and grown for 2¾ year)

		Planter pr. netto m ² (plants per netto m ²)					Gns. (average)
		13	18	24	32	48	
I sort. (1st grade)	47	48	48	46	43	42	46
II sort. (2nd. grade)	39	38	38	39	40	40	39
III sort. (3rd grade)	13	13	14	14	16	17	14
»Hoveder« (»heads«)	0	0	0	0	0	0	0
Affald (waste)	1	1	0	1	1	1	1

Diskussion

Det almindeligste resultat med hensyn til det totale stilkudbytte er som tidligere nævnt under litteraturgennemgangen, at stilkudbyttet stiger med stigende plantetæthed. Dette er også fundet i denne undersøgelse.

Med hensyn til stilkkvaliteten er der også god overensstemmelse. Både i denne og i tidligere undersøgelser er det numeriske antal I sortering uændret eller stigende med stigende plantetæthed, mens den procentvise andel af I sortering er uændret eller faldende ved stigende plantetæthed.

Hvad angår knibningernes indflydelse på stilkudbyttet er der god overensstemmelse med Otto (1970), der fandt, at flere knibninger virker positivt i forårsplantninger af uskolede planter.

Resultaterne vedrørende de to plantetidspunkter svarer til resultater opnået af Bunt (1969) og Otto (1970).

En præcis sammenligning mellem andres og egne resultater vedrørende økonomi er vanskelig. For det første fordi plantetiderne og det undersøgte område af planteafstande ofte afviger. For det andet fordi de tidligere undersøgelser sjældent medtager alle de omkostninger, der varierer med varieret planteafstand og antal knibninger.

De eneste, der dokumenteret fører beregningerne helt igennem, er Christensson (1966) og Menhenett et al. (1967).

Christensson (1966) har foretaget en beregning på et norsk forsøg over 1 år. Forsøget blev plantet i februar, og det undersøgte om-

råde var 40, 60 og 80 planter pr. m². Den økonomiske kalkule viser, at 40 planter pr. m² giver den største nettoindtægt. Desværre afviger det undersøgte område og forsøgets varighed for meget til en direkte sammenligning, men tendensen er ikke den samme som for de uskolede planter plantet i marts i mit eget forsøg. Her var det optimale 64 planter pr. m².

Menhenett et al. (1967), der i knapt 2 år arbejdede med 44-86 planter pr. m², medtager i sin beregning både udgifter til planter, ekstra udknopning, skæring og pakning. Planterne, der var uskolede, blev plantet i maj, og der blev knebet 1 gang. Resultatet var, at 86 planter pr. m² er den bedste planteafstand.

Også Menhenett's resultater er vanskelige at sammenligne med egne. Dels på grund af plantetidspunkt og dels på grund af plantetypen ved udplantningen. Hvis man sammenligner med mit marts-forsøg, behøver der ikke at være uoverensstemmelse. I marts-forsøget er der stigende nettoindtægt op til 64 planter pr. m², og denne stigning kunne måske være fortsat, hvis forsøget også havde omfattet flere end 64 planter pr. m². Det burde det have gjort. Hvis man sammenligner med de skolede planter i juni-forsøget passer resultaterne derimod ikke sammen. I juni-plantningen blev den højeste nettoindtægt nået allerede ved 32 planter pr. m², hvilket ikke passer med 86 planter pr. m² som det økonomiske optimale.

Resultaterne viser, at i en juli-plantning af skolede planter vil 32 planter pr. m² give samme nettoindtægt som 64 planter pr. m². Man kan altså frit vælge, hvilken af de to eller

mellemliggende planteafstande man vil bruge. Hvis man vælger at plante 64 planter pr. m², vil man omsætte mere arbejdskraft end ved 32 planter pr. m². Desuden vil kvaliteten af den vare, der sælges, være ringere ved 64 end ved 32 planter pr. m². Det må derfor nok foretrækkes kun at plante 32 planter pr. m².

Årsagerne til at den økonomiske optimale planteafstand er forskellig for marts og juni-plantningerne kan være flere. For det første at stigningen i det totale stilkudbytte ved stigende plantetæthed er større i marts end i juni-plantninger (fig. 3 og 4). For det andet at kvaliteten forringes mindre ved stigende plantetæthed i marts end i juni (fig. 7 og 8). Denne forskel er dog ikke ret stor i det diskuterede område 32-64 planter pr. m². For det tredje spiller produktionsrytmen i forhold til prisændringerne året igennem antagelig en stor rolle. Hvilke af de 3 forhold der har størst betydning er ikke nærmere analyseret, men burde nok blive det.

En meget bred konklusion af hele undersøgelsen kunne være, at jo mindre planterne er udviklet ved udplantningen og jo tidligere på året der plantes, desto mere skal der knibes, og desto flere skal der plantes pr. m².

Konklusion

Stilkudbytte

Stilkudbyttet stiger med stigende plantetæthed i området 14-64 planter pr. m².

En knibning giver flere stilke end to eller tre knibninger.

Skolede nellikeplanter giver flere stilke end uskolede planter.

Plantning i marts giver flere stilke end plantning i juni.

Stilkkvalitet

Det numeriske antal 1. sortering ændres ikke eller stiger med stigende plantetæthed, mens det procentvise antal 1. sortering ikke ændres eller falder ved stigende plantetæthed.

En knibning giver bedre kvalitet end 2 eller 3 knibninger.

Skolede planter giver bedre kvalitet end uskolede planter.

Plantning i marts giver bedre kvalitet end plantning i juni.

Økonomi

Den økonomisk optimale kombination med hensyn til planteafstand og antal knibninger varierer med plantetidspunktet og plantetypen ved udplantningen.

Ved plantning af uknebne, uskolede planter i marts opnås den største nettoindtægt ved en planteafstand på 64 planter pr. m² og 2 knibninger efter plantningen.

Ved plantning af 1 gang knobne, skolede planter i marts opnås den største nettoindtægt ved 64 planter pr. m² og ingen yderligere knibning efter plantningen.

Ved plantning af 1 gang knobne, skolede planter i juni opnås den største nettoindtægt ved 32-64 planter pr. m² og ingen yderligere knibning efter plantningen.

Skolede planter giver højere nettoindtægt end uskolede planter.

Plantning i marts giver højere nettoindtægt end plantning i juni.

Erkendtlighed

Forsøgene har været udstationeret hos gartnerier Karl Nielsen, Fraugde Kærby, Fyn, som hermed takkes for det gode samarbejde.

Talmaterialet er behandlet af Dataanalytisk Laboratorium ved hjælp af EDB på NEUCC.

Summary

The objective of this study has been to determine the economic optimal combination of plant density and number of pinchings for carnations. The study comprised two experiments.

The treatments in experiment I were as follows: Plant density: 13, 18, 24, 32, 48 and 64 plants per netto m².

Number of pinchings: once and twice.

Planting material: stopped plants.

Time of planting: June

Experiment I was planted 11th June 1969 and lasted until 1st April 1972 i.e. 2 years, 9 months and 20 days. The planting material was stopped plants i.e. plants cultivated in pots and pinched once before planting (fig. 1). When later referred to

number of pinchings the pinching given before planting is regarded as one pinching. The second pinching was given 1½ months after planting. The cultivar was 'Pink Mamie' which is a Sim-cultivar. The plot size was 2,25 m² at all spacings and there were two replicates of each of the 12 combinations.

The treatments in experiment II were as follows: Plant density: 14, 17, 26, 30, 47 and 64 plants per netto m²

Number of pinchings: one, two and three times

Planting material: unstopped and stopped plants

Time of planting: March.

Experiment II was planted 10th March 1970 and lasted until 1st April 1972 i.e. 2 years and 22 days. The unstopped plants came directly from the propagating bench. The stopped plants were as defined in experiment I. Data for propagation and pinching leaving 4 leaf pairs are given in table 1. The cultivar was also here 'Pink Mamie'. The plot size was 2,11 m² at all spacings and there were no replicates of the 36 combinations.

In both experiments the flowers were cut three times per week and graded into five grades as shown in table 2.

The brutto income have been computed from the sum of the monthly number of flowers per m² in each grade multiplied by their respective mean monthly market price. The netto income is the brutto income minus all expenses which vary with varied plant density and number of pinchings. These expenses are shown in table 3.

Results

In the following the results from the two experiments are presented side by side.

The total production of first + second + third grade flowers per netto m² can be seen from fig. 2, 3, 4 and 5. The total production is highest at one time of pinching and increases with increasing plant density. Stopped plants have given more flowers than unstopped plants (fig. 2 and 3). Planting in March has a higher rate of lower production than planting in June (fig. 3 and 4).

The actual number and the proportion of first grade flowers are shown in fig. 6, 7, 8 and 9. The general trend is that the actual number of first grade flowers is increased or unchanged with increased plant density whereas the proportion of first grade flowers is unchanged or decreased with increasing plant density. In the March planting pinching once has given more first grade flowers

both numerically and proportionally. In the June planting pinching once has given more first grade flowers numerically but not proportionally. Table 4 shows an example of the proportional distribution of flowers on 5 grades.

In fig. 10, 11, 12 and 13 the upper curves represent the brutto income whereas the lower curves represent the netto income. The brutto income is always increased by increased density at that number of pinchings which in each case has the highest rate of production. As to the netto income the figures show a difference between March and June plantings. In the March planting (fig. 10 and 11) the netto income increases with increasing plant density up to 64 plants per m². In the June planting (fig. 12 and 13) the highest netto income is already obtained at 32 plants per m².

For unstopped plants planted in March pinching twice gives the highest netto income (fig. 10) whereas for stopped plants planted in March pinching once gives the highest netto income (fig. 11).

For stopped plants planted in June the highest netto income is obtained by pinching once (fig. 12 and 13). At two times of pinching there is a negative effect of planting more than 32 plants per m².

The stopped plants have given a higher netto return than unstopped plants (fig. 10 and 11), and planting in March has given more than planting in June (fig. 11 og 12).

Conclusion

Total flower production

The total flower production increases with increasing plant density from 14 to 64 plants per m².

Pinching once gives a higher yield than two or three times of pinching.

Precultivated, stopped plants has a higher rate of production than unstopped plants directly from the propagating bench.

Planting in March gives a higher flower production than planting in June.

Flower quality

The numerically number of first grade flowers is increased or unaffected with increasing plant density whereas the proportional number of first grade flowers is unaffected or decreased with increased plant density.

Pinching once gives a better quality than two or three times.

Precultivated, stopped plants gives a better flo-

wer quality than unstopped plants directly from the propagating bench.

Planting in March leads to a higher flower quality than planting in June.

Economy

The economic optimal combination of plant density and number of pinchings varies with varied planting date and type of planting material.

By planting rooted cuttings in March the highest netto income is obtained at 64 plants per m² and pinching twice after planting.

By planting precultivated, stopped plants in March the highest netto return is obtained at 64 plants per m² and no further pinching after planting.

By planting precultivated, stopped plants in June the highest netto income is obtained at 32-64 plants per m² and no further pinching after planting.

Precultivated, stopped plants give a higher netto income than rooted cuttings directly from the propagating bench.

Planting in March gives a higher netto return than planting in June.

Litteratur

Anon. 1962. Der Einfluss von Standweite und Kultursubstrat auf den Ertrag von Edelnelken.

Versuchsergebnisse im Gartenbau 1962, p. 42-45.

Anon. 1968. Welke planthoveelheden zijn bij anjers verantwoord? Vakbl. Bloemist. 23:671.

Bunt, A. C. and G. F. Sheard. 1967. Observations on the effect of time of planting and plant density on the yield and flower quality of the car-

nation (*Dianthus caryophyllus*). J.hort.Sci. 42: 263-75.

Bunt, A. C. 1969. An attempt to define the economic optimal planting density for carnations. Rep. Glasshouse Crops Res. Inst. 1969 (1970), p.p. 160-5.

Christensson, H. 1966. Ekonomiska plantavstand. VIOLA-Trädgårdsvärlden. 4. maj 1966.

Durkin, D. J. and J. Janick. 1966. The effect of Plant Density on Greenhouse Carnations Production. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 89:609-14.

Gugenhan, E. 1963. Yields of carnations at different spacings. Zierpflanzenbau 1963, 3:169-71.

Menhenett, R., G. D. Lockie and A. M. Lowcock. 1967. Effects of plant density and flower stem cutting length on the perpetual flowering carnation. Exp. Hort. 17:9-14.

Münch, J. 1961. The effect of spacing and growth substrates on carnation yields. Jber. st. Lehr.-u. Forsch. Anst. Gartenb. Weihenstephan 1961/62 p.p. 48-53.

Noordegraaf, C. Vank. 1969. Hoeveel planten per m². Vakbl. Bloemist. 24:277.

Otto, A. 1970. Nelken'ertragversuche bei gestaffelten Pflanzterminen und verschiedenen Stutzmethoden. Taspo 104 (38): 6-7.

Scott, M. A. 1970. Cropping with virus-tested carnations. Comm. Gr. No. 3904, pp. 631, 633.

Seager, J. C. R. 1969. Effect of spacing and stopping on flower production in the perpetual-flowering carnation, Irish J. agric. Res. 8: 261-70.

Sheard, G. F. and A. C. Bunt. 1962. The effect of planting date and spacing on the yield of the carnation, with special reference to the economic aspects. Rep. Glasshouse Crops. Res. Inst. 1962 (1963). pp. 133-137.

Manuskript modtaget den 1. december 1972