

Statens forsøgsstation Blangstedgaard (E. Poulsen)

## Forskellige plantagetyper til 'Golden Delicious'

*Different orchard systems for 'Golden Delicious'*

J. Vittrup Christensen

### Resume

I et 14-årigt forsøg på statens forsøgsstation Blangstedgaard med forskellige plantagetyper af æblesorten 'Golden Delicious' på grundstammen M IV opnåedes de første ni år et større udbytte pr. arealenhed med 1000 træer pr. ha end med 500 træer pr. ha. Men de følgende fem år var udbyttets størrelse upåvirket af planteafstanden.

I førstnævnte periode gav træer på M IV ca. 30 procent større udbytte end tilsvarende plantage på M IX, men i de sidste fem år var der ingen signifikant forskel på udbyttets størrelse.

Ved formning af træer på M IX i en frugt-hæk øgedes udbyttet de første 6 år i forhold til spindeltræer på samme grundstamme, men de følgende år gav hækplantagen det mindste udbytte.

I gennemsnit af hele perioden var der ingen signifikant forskel på frugtkvaliteten.

På grundlag af tidsstudier er beregnet et dækningsbidrag for de forskellige plantagetyper. Træerne på M IX var hurtigere at beskære og plukke end træer på M IV, men disse fordele kunne ved det nuværende lønningsniveau ikke opveje det større udbytte på M IV. Først ved en timeløn på ca. 25 kroner havde spindelplantagen på M IX det højeste dækningsbidrag (fig. 2).

Hækplantagen gav under normale forhold den ringeste rentabilitet. Først ved en træpris på 3 kroner og en timeløn på 30 kroner var den på højde med plantagen på M IV med 500 træer pr. ha.

Plantagen med 500 træer pr. ha havde ved alle relevante prisforhold et lavere dækningsbidrag end plantagen med 1000 træer pr. ha på samme grundstamme.

### Indledning

Der har i dette århundrede været en jævn forøgelse af plantetætheden i frugtplantager. Før krigen var 100 blivetræer pr. ha almindeligt, hvorimod 1000 træer pr. ha ikke var ualmindeligt i 60'erne.

Med det forøgede træantal pr. arealenhed er fulgt en reduktion af træstørrelsen, der har medført en betydelig rationalisering af plantearbejdet. Men de tætte plantager har også medført større kapitalinvesteringer ved anlæg. Formålet med denne undersøgelse var ved hjælp af tidsstudier og udbyttebestemmelse at belyse rentabiliteten ved forskellige plantagetyper.

Foreløbige resultater (Christensen 1966) viste at 1000 træer pr. ha på grundstammen M IV de første 9 år gav ca. 40 % større udbytte pr. arealenhed end 500 træer pr. ha, og ca. 30 % mere end 1000 træer pr. ha på grundstammen M IX. Muligheden for en ændring i arbejdsforbrug og frugt kvalitet på længere sigt motiverede en fortsættelse af forsøget.

### Forsøgsplan

I efteråret 1956 udplantedes følgende forsøgsled med 1-årige træer af 'Golden Delicious':

1. Planteafstand  $5 \times 4$  m, grundstamme M IV.  
Træerne formedes som almindelige kronetræer.
2. Planteafstand  $5 \times 2$  m, grundstamme M IV.  
Træerne blev formet som spindeltræer.
3. Som 2 på grundstammen M IX.
4. Som 3, men træerne formedes ved indbinding og navnlig beskæring som en sammenhængende frugthæk, der højst var 75 cm bred.

Der blev i alle forsøgsled tilstræbt at opnå samme gode handelskvalitet på frugten. Beskæring og frugtudtynding udførtes derfor, som det til enhver tid fandtes mest hensigtsmæssigt for den enkelte plantagetype.

## Resultater

### Frugtudbytte

I perioden 1957-65 gav forsøgsledet med 1000 træer pr. ha på M IV et betydeligt større udbytte pr. arealenhed end afdelingen med 500 træer pr. ha. Omkring 1965-66 var træerne på  $5 \times 4$  m imidlertid blevet så store, at de dækkede hele arealet og udbyttet nåede op på samme størrelsesorden som i den tætte plantage, således at der ikke var nogen signifikant forskel på udbyttet i de to plantagetyper på M IV i den sidste 5 års periode (tabel 1).

Tabel 1. Frugtudbytte, tons pr. ha pr. år  
(Annual yield in tons pr. ha)

Planteafstand Grundstamme Træform	$5 \times 4$ m	$5 \times 2$ m	$5 \times 2$ m	$5 \times 2$ m
	M IV kronetræ	M IV spindel	M IX spindel	M IX hæk
1957-65	12	17	13	14
1966	31	30	32	26
1967	38	34	40	32
1968	45	45	32	33
1969	39	39	46	22
1970	44	38	25	30
1966-70	39	37	35	29
1957-70	22	24	21	19

Plantagen på M IX kom lidt tidligere i bæring end tilsvarende afdeling på M IV. Men den svagere vækst på M IX medførte en ringere udnyttelse af arealet, således at træerne på M IV ialt for hele perioden 1957-65 gav et betydeligt større udbytte. I de sidste 5 år var træerne stærkere vekselbærende i spindelplantagen på M IX, men det samlede udbytte var af samme størrelsesorden som tilsvarende plantage på M IV.

Hækplantagen på M IX gav de første år lidt større udbytte end spindelplantagen på samme grundstamme. De sidste år var udbyttet meget regelmæssigt, men en del lavere end på spindeltræerne.

### Frugtkvalitet

I tabel 2 er opført den gennemsnitlige frugtstørrelse i de sidste fem år.

Tabel 2. Frugtstørrelse, 1966-70 g/frugt  
(Fruit size, 1966-70 g/fruit)

1. Kronetræ	M IV $5 \times 4$ m	119
2. Spindeltræer	M IV $5 \times 2$ m	121
3. Spindeltræer	M IX $5 \times 2$ m	122
4. Hæk	M IX $5 \times 2$ m	122

Det fremgår af tabellen, at der i denne periode ikke var nogen betydende forskel på frugtens størrelse.

Frugtens farve blev bestemt ved sortering efter høst, men der blev ikke fundet nogen sikker forskel i farveudviklingen. Ved sommer- og vinterbeskæring, frugtudtynding og andre kulturforanstaltninger tilstræbtes den bedst mulige kvalitet i alle forsøgsled. Disse bestræbelser er sikkert medvirkende til, at der ikke er fundet sikre kvalitative forskelle. Ved sortering ca. 1. marts havde omtrent alle frugter den tilstræbte gule farve.

### Tidsstudier

Den anvendte tid til beskæring, frugtudtynding og plukning i årligt gennemsnit fremgår af tabel 3.

Tabel 3. Tidsstudier 1963-70, gennemsnit pr. år  
(Time studies 1963-70, average per year)

		Beskæ- ring timer/ ha	Udty- ning timer/ ton	Pluk- ning timer/ ton
1. Kronetræer	M IV	67	1.6	7.5
2. Spindeltræer	M IV	93	1.5	7.4
3. Spindeltræer	M IX	53	1.7	6.4
4. Hæk	M IX	43	1.5	6.3
L. S. D. <sub>95</sub>		20	i.s.	1.3

(Pruning in hours/ha, fruit thinning and picking in hours/ton).

De angivne forskelle i beskæringstid har været ret konstante fra år til år. Spindelplantagen på M IV har i det meste af forsøgsperioden været meget tæt, hvilket har medført et betydeligt beskæringsarbejde.

Udtyndingsarbejdet var stærkt afhængig af træernes frugtsætning. I 1969 og 1970 blev frugterne slet ikke udtyndet, hvorimod dette arbejde var meget tidskrævende i 1968. De små forskelle i gennemsnitstallene er ikke signifikante.

Plukkearbejdet var størst i de to afdelinger på M IV. Forskellen mellem træerne på de to grundstammer var aftagende med træernes alder.

### Diskussion

I et forsøg af denne karakter giver de rene forsøgsresultater kun ringe svar på hvilken plantagetype, der har været mest fordelagtigt. Stort eller tidligt udbytte er ikke alene grundlag for at foretrække en bestemt plantagetype. Investeringsbehov og arbejdsforbrug spiller en afgørende rolle. Fremtidige frugtpriser og rentefod har mindre betydning, da de vil være ens for alle typer. Ved økonomisk tolkning af forsøgsresultaterne kan, som angivet af Carlsson (1969 a og b) desuden udelades udgifter, såsom jordleje, jordbehandling, gødning og kemikalier, der ikke i nævneværdig grad er påvirket af plantagetype, da formålet kun vil være at vurdere hvilken plantagetype, der under de kendte betingelser har været mest lønnende.

Endvidere må man ved en økonomisk vurdering være opmærksom på, at hovedparten af investeringerne falder ved plantagens anlæg, hvorimod indtægterne først opnås flere år senere og med varierende hastighed i de forskellige plantagetyper. Som angivet af Carlsson og Kristensen (1966) er indtægter, der falder tidligt mere værd end indtægter der falder senere, idet renteværdien må medvurdes. En direkte sammenlægnings af indtægter og udgifter, som falder over en årrække, vil give et forkert udtryk for rentabiliteten. I den følgende økonomiske vurdering af forsøgets resultater er alle udgifter og indtægter, der er benyttet ved beregning af de forskellige plantagetyperes dækningsbidrag, omregnet til nutidsværdi ved hjælp af diskonteringsfaktorer i en rentetabel. Nutidsværdien er et udtryk for et fremtidigt beløbs reelle værdi i udgangsåret.

Dækningsbidraget er et udtryk for det beløb, der er til rådighed til dækning af alle produk-

Tabel 4. Kronetræer 5 × 4 m, beregningseksempel.  
I 1000 kr./ha  
(Bushtrees 5 × 4 m, example of calculation)

år	variable udgifter	frugt- værdi	dæk- nings- bidrag	diskon- terings- faktorer	dæk- nings- bidrag nutids- værdi
1957	5,0	0	-5.0	1.00	-5.0
- 58	0	0	0	0.91	0
- 59	0,6	2.2	1.6	0.83	1.3
- 60	1,4	5.9	4.5	0.75	3.4
- 61	2,1	8.5	6.4	0.68	4.4
- 62	1,5	5.8	4.3	0.62	2.7
- 63	2,4	9.9	7.5	0.56	4.2
- 64	4,5	17.6	13.1	0.51	6.7
- 65	4,5	16.0	11.5	0.47	5.4
- 66	6,7	18.7	12.0	0.42	5.1
- 67	6,1	22.6	16.5	0.39	6.4
- 68	7,2	27.2	20.0	0.35	7.0
- 69	6,7	23.5	16.8	0.32	5.4
- 70	7,4	26.4	19.0	0.29	5.5
ialt					
1957-70	56,1	184.3	128.2		52.5

(years, variable costs, fruit value, contribution margin, discounting factors, contribution value as present worth).

tionsudgifter, der ikke er afhængig af plantagetypen. Tabel 4 er et eksempel på den benyttede fremgangsmåde.

Som *variable udgifter* er kun medregnet de omkostninger, der er afhængige af plantagetype, det vil sige udgifter til anskaffelse og plantning af træer, beskæring, frugtudynding og plukning. I eksemplet er benyttet en træpris inklusive plantning på 10 kroner pr. træ og en arbejds løn på 15 kroner pr. time.

*Frugtværdien* i tabellen er fremkommet ved at multiplicere udbyttet med 60 øre pr. kg. *Dækningsbidraget* er differencen mellem de to før nævnte poster. *Diskonteringsfaktorer* er afskrift af rentetabel ved 10 procent pro anno. *Nutidsværdien* er produktet af dækningsbidrag gange diskonteringsfaktorer.

Det fremgår af eksemplet, at dækningsbidraget for hele perioden var blevet meget

større, hvis man blot substraherede udgifter fra frugtværdi uden hensyn til tidspunktet, hvorpå beløbene forfaldt. I så fald ville større investeringer ved plantagens etablering forekomme mere rentable, end det fremgår af nutidsværdien.

En oversigt over en lignende beregning på samme udgifts- og indtægtsgrundlag for alle plantagetyper fremgår af tabel 5. I beregnin-

Tabel 5. Dækningsbidrag pr. ha, nutidsværdi, 1957-70.  
(Contribution margin per ha as present worth)  
1000 kroner

	5 × 4 m M IV	5 × 2 m M IV	5 × 2 m M IX	hæk M IX
1957-61	4.1	2.4	1.9	3.7
1957-64	17.7	22.1	18.0	20.3
1957-67	34.6	39.3	37.0	35.7
1957-70	52.5	56.9	52.2	48.0

## Dækningsbidrag

1000 kr.

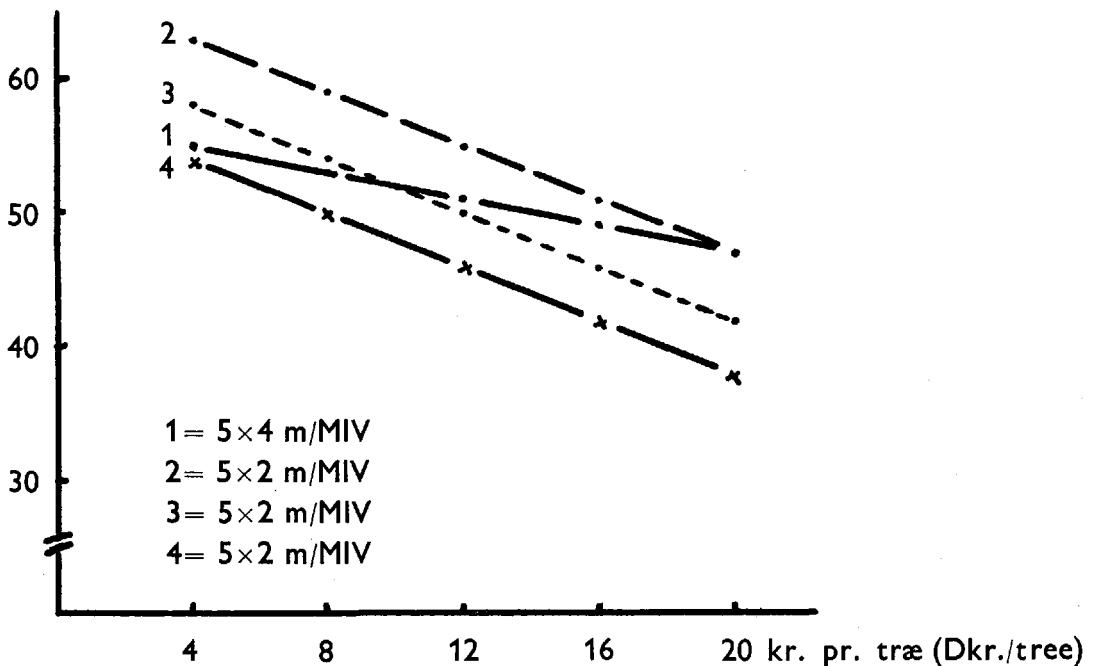


Fig. 1. Dækningsbidrag i forhold til forskellige træpriser  
(Contribution margin in relation to purchase prices of maiden tree).

gerne indgår på udgiftsiden kun de variable omkostninger, der tidligere er nævnt.

Den mindre investering i træer i plantagen på den store afstand medførte, at denne afdeling i de første år gav det største dækningsbidrag, men meget hurtigt blev den overgået af de øvrige plantagetyper.

Fra seks år efter plantningen og resten af forsøgsperioden gav spindelplantagen på M IV det største dækningsbidrag. Denne afdeling havde de største arbejdsudgifter, navnlig til beskæring, men et større udbytte har rigeligt opvejet disse omkostninger.

Hækplantagen var de første år ret fordelagtig, men det lave udbytte, der er høstet de sidste år har medført, at denne afdeling gav det mindste dækningsbidrag.

#### Rentabilitet ved forskellig træpris

I tidligere eksempel benyttedes en vilkårlig træ-pris på 10 kroner pr. træ inclusive plantning. Da denne pris, som tidligere påvist (Christensen 1970) er af afgørende betydning for rentabiliteten af plantager med forskellig plantetæthed, er plantagetypernes dækningsbidrag ved forskellige træpriser belyst i det følgende. Fig. 1.

I denne beregning er som tidligere benyttet en frugtverdi på 60 øre pr. kg, en timeløn på 15 kroner og en rentefod på 10 % p. a.

Beregningen på dette grundlag viser, at den største rentabilitet er opnået i plantagen på M IV plantet på  $5 \times 2$  m ved alle relevante træpriser. Samme plantagetype på grundstammen M IX var på grund af det lavere udbytte

#### Dækningsbidrag

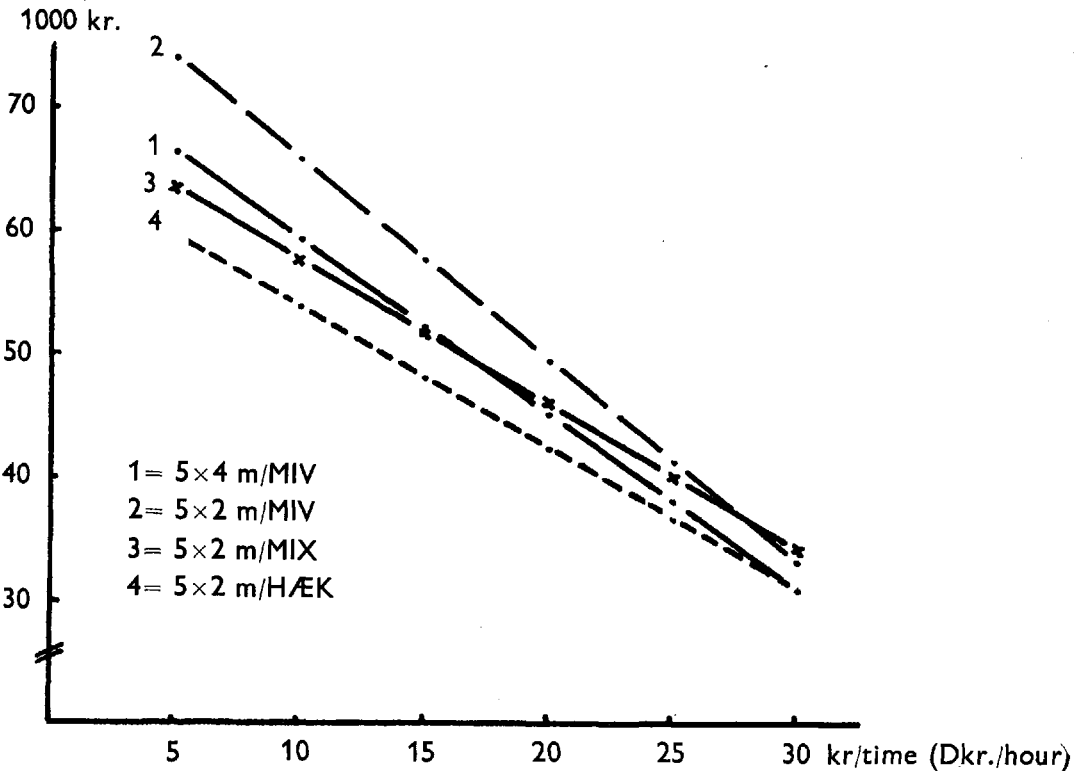


Fig. 2. Dækningsbidrag i forhold til forskellige lønningsniveau.  
(Contribution margin in relation to increasing labor wages).

noget ringere, men ved træpriser under 10 kr. dog bedre end plantagen på den store afstand, og i alle tilfælde bedre end hæk-plantagen.

#### *Rentabilitet ved forskellig lønniveau*

I tidligere beregninger er benyttet en timeløn på 15 kroner. Med en stigende arbejds løn skærpes kravene til arbejdsbesparende plantagetyper og ved anlæg af plantage, er det af større betydning at kalkulere med en forventet arbejds løn end den øjeblikkelige udgift hertil.

Fig. 2 viser rentabiliteten ved forskellig lønniveau.

Beretningerne viser, at et lavt lønningsniveau favoriserer plantagetyperne på M IV. Med en stigende timeløn, vil det mindre arbejdsforbrug hos træerne på M IX få større betydning for rentabiliteten end det noget mindre udbytte, der er høstet i disse parceller.

#### **Summary**

*Different orchard systems for 'Golden Delicious'*  
The present report deals with a field trial carried out at the state research station Blangstedgaard, Odense, during the years 1957-70.

In the autumn of 1956 the four orchard types were planted:

1. Bushtrees on M IV, 5 × 4 m
2. Spindlebushes on M IV, 5 × 2 m
3. Spindlebushes on M IX, 5 × 2 m
4. Hedge-row on M IX, 5 × 2 m

Preliminary results were published in 1966 (Christensen). The annual fruit yield in tons a hectare during the latest 5 years is shown in Table 1. It appears that the differences in yield, which were observed during the first 9 years, are greatly reduced the latest years. Fruit size and fruit quality did not differ significantly between the treatments.

The profitability of the orchard types is compared by means of a calculated contribution margin. In this calculation only costs dependent on orchard type i.e. expenses on trees, pruning, fruit thinning and fruit picking, are dealt with. All costs and receipts are converted into present worth using a rate of interest on 10 % pro anno. The results in Table 5 indicate that treatment 2. has been the most profitable under normal Danish circumstances. In Fig. 1. and Fig. 2. the contribution margin in relation to different purchase prices for the maiden trees and to increasing labor wages are illustrated.

#### **Litteratur**

- Carlsson, M. (1967a): Företagekonomi i fruktodling, I Syr-Information 9 (3): 4-10.
- Carlsson, M. (1967b): Företagekonomi i fruktodling II Syr-Information 9 (4): 14-22.
- Christensen, J. Vittrup (1966): Forskellige planteafstande og træformer til æbletræer. Tidsskr. Planteavl 70 (2): 198-207.
- Christensen, J. Vittrup (1970): Hvor tæt skal vi plante æbletræer? Frugt og Bær p. 30-32.
- Fryd, E. (1970): Anglo/Amerikansk - Dansk specialordbog for revision, regnskabsvæsen m.v. København.
- Kristensen, Thorkil (1966): Statusteori. København p.p. 73.