

Udbytteforsøg med meristemformerede jordbærplanter

Yield of fruit from meristem propagated strawberry plants

A. Thuesen

Resumé

Frugtudbyttet blev vurderet fra meristemformerede planter og fra rankeplanter taget fra meristemformerede planter i sammenligning med almindelige standardplanter.

Hos meristemformerede jordbærplanter, som var tiltrukket relativt sent om sommeren, blev bærudbyttet lavt i første høstår i forhold til almindelige standardplanter. Bærvægten var mindre, medens udløberantallet var større ved meristemplanterne. I andet høstår var der ingen sikre forskelle mellem udbytte, bærstørrelse og planteantal.

Med forårsudplantede udløberplanter taget fra meristemplanter var der i både første og andet høstår ingen sikre forskelle mellem disse og standardplanterne.

I et sent sommerudplantet forsøg med 7 sorter af planter taget fra meristemplanter var førsteårs udbyttet langt større end ved standardplanterne. Udbyttet var nogenlunde af samme størrelse som det, der sædvanligvis opnås ved forårsudplantning. I andet høstår gav planter fra meristemplanter ca. 10% større totaludbytte, men samtidig flere skimlede bær. I gennemsnit af alle sorter var der ingen sikker forskel i bærstørrelsen.

Det kan ikke anbefales at anvende de direkte meristemformerede planter til bærproduktion. Derimod vil formeringsmetoden være fordelagtig, når det gælder om hurtig opformering af et materiale. Der synes ikke at være betænkeligheder ved at anvende udløberplanter fra meristemplanter som brugsplanter til bærproduktion. Men til eliteplanter er det klogt at indskyde en afprøvningskontrol for at hindre opformering af eventuelle afvigertyper.

Nøgleord: Jordbær, meristemformering, frugtudbytte.

Summary

The fruit yield from meristem propagated plants and from runner plants taken from meristem propagated plants was compared with ordinary standard plants.

With meristem propagated strawberry plants produced relatively late in the summer the yield in the first fruiting year was low compared with standard plants. Mean fruit weight was less and the number of runners increased at the meristem plants. In the next year there were no significant differences in yield, fruit size and number of runner plants.

There were no significant differences between spring planted runner plants taken from meristem propagated plants and the standard plants in either the first or second year.

In a late summer planting with 7 varieties of plants taken from meristem propagated plants the yield in the first year was much higher than that of the standard plants. The yield was nearly the same as that obtained with spring planting. In the second fruiting year the plants from meristem plants yielded about 10% more, but there was also more fruit attacked by grey mould. In mean of all varieties there were no significant differences in fruit size.

It is concluded not to recommend use of directly meristem propagated plants for fruit production. However the propagation method seems to be profitable concerning a quick propagation of plant material. There seems to be no risk using runner plants from meristem plants as common plant material for fruit production, but a production of stock-plants must be followed by a test control to prevent propagation of off-type plants.

Key words: Strawberry, meristem propagation, yield of fruit.

Indledning

Ved formering af jordbærplanter er det i de senere år blevet ret almindeligt at gøre brug af vævskultur-metoden. Denne metode består i, at udpræparerede skudspidser eller meristemer dyrkes sterilt på et kunstigt næringssubstrat i glas eller kolber. Ved tilsætning af væksthormon (kinetin) udvikler materialet sig med mange vækstpunkter, der snart danner en tæt klump af småplanter. Disse kan derefter skæres ud enkeltvis og podes på frisk næringssubstrat, men nu uden væksthormon for at fremme roddannelsen. Efter et stykke tid kan planterne pottes i almindeligt dyrkningssubstrat i væksthus.

Der foreligger mange undersøgelser med meristemformerer af jordbær. De allerfleste drejer sig om den tekniske udførelse af arbejdet. Kun få resultater er givet om frugtudbyttet hos meristemplanter og hos deres vegetative afkomplanter. Så godt som alle undersøgelser viser, at meristemplanter giver et betydeligt større antal udløberplanter end traditionelt formerede planter (standardplanter).

Derimod er der forskellige resultater med hensyn til bærudbyttet. *Naumann* og *Synowski* (1979) angiver et stort merudbytte det første år for meristemplanter. Ved forsøgsstationen *Auweiler* (1980) gav meristemplanter af sorten 'Gorella' større udbytte, men 'Sengana' lidt lavere udbytte end standardplanterne. *Damiano et al.*

(1980) fandt, at mikroformerede planter gav større udbytte i tunnel, men mindre på friland end standardplanter. *Nuyten* (1977) oplyser, at planter fra meristemkultur gav tydeligt lavere udbytte og havde dårligere kvalitet end planter fra normale planter. I et mindre forsøg angiver *Bjurman* (1981) et lavere udbytte for meristemplanter i andet høstår ved sorterne 'Sengana' og 'Lumina', men ingen forskel ved sorten 'Rubina'.

Bærvægten fandtes ifølge *Swartz et al.* (1981) og *Damiano et al.* (1980) at være noget mindre hos meristemplanter end hos standardplanter. *Anderson* (1981) og *Swartz et al.* (1981) omtaler forekomst af nogle morfologisk afvigende planter efter meristemformerer. Sådanne afvigere synes dog forholdsvis sjældne.

Herværende forsøg gik ud på en vurdering af frugtudbyttet dels hos direkte meristemformerede planter, dels hos rankeplanter taget fra meristemformerede planter. Sammenligning blev foretaget med traditionelt rankeformerede planter.

Materiale og metode

Til forsøg I anvendtes 'Sengana'-meristemplanter, der var fremstillet ved Virologisk afd., Planteværnscentret i Lyngby. Der blev anvendt næringsmedium efter *Murashige* og *Skoog* med tilsætning af 1 mg/l IBA (4-(indolyl-3)-smørsyre) og 0,1 mg/l BAP (6-benzylaminopurin). Planterne blev udskåret som enkeltskud og pottet ved In-

stitut for Grønsager, Årslev, i juni 1978. Standardplanterne blev skåret og pottet i midten af juli måned. Begge hold blev udplantet 9. august 1978 med 3 fællesparceller à 20 planter. For bedre at kunne vurdere eventuelle forskelle i ranke-mængde blev der plantet på stor afstand, 65 × 120 cm.

Materialet til forsøg II blev taget af overvintrede ranker fra 'Sengana'-meristemplanter af samme hold som meristemplanterne i forsøg I. Til standardplanter anvendtes overvintrede rankeplanter fra en 1-årig plantning. Der blev tilstræbt samme plantestørrelse som ved meristemrankeplanterne. Begge hold blev pottet i april og udplantet 29. maj 1979. Forsøget omfattede 3 fællesparceller à 27 planter. Planteafstanden var 33 × 120 cm.

Forsøg III sigtede mod en bredere vurdering af meristemformeringens indvirkning på udbyttet ved forskellige sorter. Der blev anvendt 7 nyere jordbærsorter, hvoraf meristemplanter blev fremstillet ved Institut for Grønsager, Årslev. Der anvendtes samme næringsmedium som nævnt ved forsøg I. Fra meristemplanterne blev der skåret og pottet rankeplanter i begyndelsen af juni 1979. Standardplanterne blev skåret fra nye ranker i en 1-årig plantning og pottet i slutningen af juli. Begge hold blev udplantet 23. august 1979. Forsøget omfattede 3 fællesparceller à 22 planter. Der blev plantet i dobbeltrække med afstandene 33 × 15 × 105 cm.

Resultater

Forsøg I. (Tabel 1).

Antal rankeplanter. Inden udplantningen i august blev der fra meristemplanterne fjernet en del unge udløbere, som ikke blev optalt. Ved en optælling i april 1979 havde meristemplanterne i gennemsnit 1,2 overvintrede rankeplanter pr. plante. Standardplanterne havde derimod næsten ingen ranker dannet. Der har således under de givne vækstvilkår været en betydelig større planteproduktion ved meristemplanterne.

Omkring slutningen af august 1979 blev planteproduktionen igen optalt. Meristemplanterne havde i alt dannet 32 rankeplanter pr. plante, heraf 17 med veludviklede rødder. Standardplanterne gav 35 rankeplanter, heraf 22 med veludviklede rødder. Der blev altså ved denne optælling opnået lidt flere rankeplanter og navnlig flere med kraftig rodudvikling ved de almindeligt formerede planter end ved meristemplanterne.

Bærudbytte. Meristemplanterne var fra starten noget svagere og udviklede sig langsommere end de almindeligt formerede planter. Udbyttet i 1979 blev da også lavt – mindre end en tredjedel af hvad standardplanterne gav. Ved disse planter var udbyttens niveauet også beskedent; men det må erindres, at planteantallet kun var det halve af, hvad der sædvanligvis anvendes. I andet høstår, 1980, kunne der ikke påvises sikre forskelle i udbytte mellem de 2 hold, hverken i totaludbytte eller i mængden af salgbar bær.

Tabel 1. Forsøg I. Meristemformerede planter og standardplanter

Meristem propagated plants and ordinary standard plants

Sort: 'Sengana'	Total udbytte t/ha <i>Total yield t/ha</i>		Salgbare bær t/ha <i>Marketable fruits t/ha</i>		Gråskimmel vægt % angrebne <i>Grey mould % weight infected fruits</i>		% deformede bær <i>% deformed fruits</i>		kg/100 bær <i>Size of berry kg/100 berries</i>		Total ant. bær/m ² <i>Total number of berries/m²</i>	
	1979	1980	1979	1980	1979	1980	1979	1980	1979	1980	1979	1980
meristemplanter <i>meristem plants</i>	1,4	13,0	1,1	10,8	5	13	30	3	0,93	1,10	15	118
Standardplanter <i>Standard plants</i>	4,9	13,0	3,8	10,5	4	16	19	3	1,10	1,05	44	123
LSD	1,2	–	1,7	–	–	3	–	–	0,09	–	7	–

Tabel 2. Forsøg II. Rankeplanter fra meristemformerede planter og standardplanter
Runner plants from meristem propagated plants and ordinary standard plants

Sort: 'Sengana'	Total udbytte t/ha <i>Total yield t/ha</i>		Salgbare bær t/ha <i>Marketable fruits t/ha</i>		Gråskimmel vægt % angrebne <i>Grey mould % weight infected fruits</i>		kg/100 bær <i>Size of berry kg/100 berries</i>		Antal salgbare bær m ² <i>Number of marketable fruits/m²</i>	
	1980	1981	1980	1981	1980	1981	1980	1981	1980	1981
Planter fra meristemplanter <i>Runner plants from meristem plants</i>	18,2	19,2	17,0	16,1	6	16	1,07	0,70	159	230
Standardplanter <i>Standard plants</i>	17,8	17,7	16,7	15,2	7	14	1,01	0,69	165	221
LSD	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Gråskimmelangreb (Botrytis cinerea Fr.) var ret svagt i 1979 og viste ingen sikre forskelle mellem holdene. I det følgende år var der derimod lidt flere skimlede bær i standardplanterne. Muligvis kan dette skyldes, at planterne her var en smule kraftigere og tættere.

Deforme bær. I 1979 var der forholdsvis mange skæve og misdannede bær. Der var flest ved meristemplanterne, men forskellen mellem de 2 hold var ikke signifikant. I 1980 var der kun få deforme bær i begge hold.

Bærstørrelse og bærantal. Bærvægten var i det første høstår størst ved standardplanterne, medens der i det andet år ikke var sikre forskelle mellem holdene. Det totale bærantal var ved meristemplanterne i 1979 omkring en tredjedel af antallet ved standardplanterne. Men i 1980 var der ingen sikre forskelle.

Forsøg II. (Tabel 2).

I dette forårsplantede forsøg var planterne nogenlunde i samme størrelse og udvikling. Resultaterne viste en lille tendens til større udbytte ved planter fra meristemplanter. Hos samme hold syntes der også at være tendens til lidt flere skimlede bær i 1981. Men i intet tilfælde i dette forsøg kunne der påvises statistisk sikre forskelle mellem de 2 hold.

Forsøg III. (Tabel 3).

Udbytte. De 2 hold planter i dette forsøg er ikke

sammenlignelige for resultaterne i 1980. Planterne fra meristemplanter gav i kraft af deres tidligere tiltrækning et nærmest maksimalt udbytte i det første høstår. Standardplanterne gav derimod kun et beskedent udbytte i 1980. Men dette svarer til, hvad der i almindelighed opnås det første år ved sent tiltrukne planter.

I det andet høstår er de 2 hold sammenlignet, og bærudbyttet er angivet for de enkelte sorter og for gennemsnittet af sorterne. I totaludbytte har planter fra meristemplanter i gennemsnit for sorterne givet et lille merudbytte på omkring 10%. Også af salgbare bær har der ved dette hold været et lille merudbytte i forhold til standardplanterne, men her var forskellen ikke statistisk sikker. Sorten 'Dulcita' gav det største udbytte af salgbare bær fra standardplanterne. 'Lumina' gav næsten ens udbytte i begge hold, medens de øvrige sorter gav lidt større udbytte fra meristemrankeplanterne.

Procent *gråskimmelangrebne bær* har for alle sorters vedkommende været højest ved meristemrankeplanterne. I gennemsnit for alle sorter var der sikker forskel mellem de 2 hold.

I *bærstørrelse* var der tendens til lidt mindre bær hos meristemrankeplanterne, når alle sorter tages under et. Men forskellen var ikke statistisk sikker. Sorterne 'Sengana' og 'Lumina' havde dog i andet høstår lidt større bær ved meristemrankeplanterne.

Bærantal. I 1981 var der i gennemsnit af sorter-

ne lidt flere bær hos meristemrankeplanterne end hos standardplanterne. Forskellen var ikke stor, men dog statistisk sikker. 'Lumina' og 'Dulcita' var undtagelser, idet der her var en smule flere bær hos standardplanterne.

Atypiske planter. Der blev ikke blandt det forholdsvis lille planteantal, der var anvendt i de 3 forsøg, konstateret afvigende typer.

Diskussion

Det viste sig vanskeligt at starte de meristemformerede og de almindeligt formerede planter på linie, således at både plantestørrelse og de forudliggende påvirkninger var ens. Kun i det forårsudplantede forsøg II synes de 2 hold planter at have haft samme forudgående vilkår. Der kunne da heller ikke her påvises sikre forskelle mellem de 2 hold.

I forsøg I og III har førsteårs udbyttet vist store forskelle mellem de 2 slags planter. Men såvel

meristemmoderplanterne som rankeplanterne fra meristemplanter har været påvirket på forskellig måde. Der kan være en virkning efter den anvendte koncentration af cytokinin (BAP), men også som omtalt af *Naumann og Synowski* (1979) en effekt af daglængden og temperaturen under og lige efter formeringsperioden.

Efter resultatet i forsøg I synes det ikke fordelagtigt at anvende direkte meristemformerede planter til bærproduktion. Måske kunne man, som i forsøg udført af *Swartz et al.* (1981), bibeholde og udnytte det større antal rankeplanter fra meristemmoderplanterne til bærproduktion. I så fald må det ske ved dyrkning i »matted rows«, dvs. rankeplanterne beholdes langs rækken.

Meristemrankeplanterne i forsøg III gav i første høstår et ganske stort udbytte. Den her anvendte formeringsmetode har øjensynlig været meget fordelagtig, når der sammenlignes med almindelig juli-august formering. For at opnå stør-

Tabel 3. Forsøg III. Rankeplanter fra meristemformerede planter og standardplanter
Runner plants from meristem propagated plants and ordinary standard plants

Sort:	Total udbytte t/ha <i>Total yield t/ha</i>		Salgbare bær t/ha <i>Marketable fruits t/ha</i>		Gråskimmel vægt % angrebne <i>Grey mould % weight infected fruits</i>		kg/100 bær <i>Size of berry kg/100 berries</i>		Antal salgbare bær/m ² <i>Number of marketable fruits/m²</i>	
	1980	1981	1980	1981	1980	1981	1980	1981	1980	1981
<i>Planter fra meristemplanter. Runner plants from meristem plants:</i>										
'Zefyr'	18,3	22,9	17,5	20,9	4	9	1,26	0,95	139	223
'Gourmella'	23,4	26,2	20,7	21,5	12	18	1,15	0,74	180	292
'Sengana'	21,8	25,6	19,2	21,6	12	16	1,08	0,73	178	298
'Lumina'	18,6	19,1	16,0	16,6	14	13	1,30	0,85	124	196
'Dulcita'	33,6	33,7	24,0	24,4	29	28	1,58	1,03	153	236
'Frigg'	18,5	16,4	17,5	15,0	6	9	1,13	0,78	155	195
'Dania'	27,1	21,7	25,5	20,0	6	8	1,49	0,78	173	261
<i>Standardplanter. Standard plants:</i>										
'Zefyr'	5,9	20,6	5,8	19,2	3	7	1,28	1,02	46	189
'Gourmella'	6,6	22,5	6,4	19,6	3	13	1,30	0,77	49	256
'Sengana'	10,4	21,4	9,8	18,7	6	13	1,27	0,68	77	273
'Lumina'	7,9	18,4	7,6	16,9	4	8	1,34	0,79	57	214
'Dulcita'	7,5	32,8	7,0	26,5	6	19	1,46	1,08	48	247
'Frigg'	6,3	14,8	6,1	13,9	4	6	1,26	0,80	48	176
'Dania'	9,7	19,7	9,4	18,6	2	6	1,71	0,84	55	224
<i>Planter fra meristemplanter, gns. alle sorter 1981. Runner plants from meristem plants, mean all varieties 1981:</i>										
	23,7		20,0		14		0,83		243	
<i>Standardplanter, gns. alle sorter 1981. Standard plants, mean all varieties 1981:</i>										
	21,5		19,1		10		0,85		225	
LSD	1,3		-		2		-		15	

re sikkerhed ved anvendelse af meristemformerede planter bør der udføres flere formeringsforsøg, hvori virkningen af årstid, daglængde og temperatur indgår. Men det må også erindres, at den sædvanlige forårsudplantning med overvintrede planter kan give et såkaldt maksimalt udbytte i året efter udplantningen (Thuesen, 1984).

Meristemplanterne fremtræder i forsøg III som helt normale planter, og der er ikke større forskelle mellem de 2 hold. I totaludbytte har meristemplanterne givet et sikkert merudbytte på 10%. Men samtidig er der en større mængde skimlede bær, der reducerer udbyttet af salgbare bær.

Litteratur

- Anderson, H. M. (1981): Field behaviour of tissue culture plants. *Grower* 96, 8, 66-68.
- Anonym (1980): Sind Meristemerdbeerplanzen besser? Versuchsanstalt für Obst- und Gemüsebau Auweiler. Gartenbauliche Versuchsberichte der Landwirtschaftskammer Rheinland 1980, 202-203.
- Bjurman, B. (1981): Förökningsmetodik till jordgubbar. Rapport, Försöksledarmödet i Alnarp, 11, 1-4.
- Damiano, C., Faedi, W. & Cobionchi, D. (1980): Prove di stolonizzazione in vivaio c osservazioni agronomiche su piante di fragola ottomide da colture »in vitro«. *Fruitticoltura* 42, 51-60.
- Naumann, W. D. & Synowski, B. (1979): Wuchs- und Ertragsleistung von Erdbeerplanzen nach Mikrovermehrung. *Erwerbsobstbau* 21, 142-146.
- Nuyten, H. (1977): Virusvrij aardbeimateriael via meristemcultuur. *Groenten en Fruit* 33, 64-65, 67.
- Swartz, H. J., Galetta, G. J. & Zimmerman, R. H. (1981): Field performance and phenotypic stability of tissue culture-propagated strawberries. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 106, 667-673.
- Thomsen, A. (1981): Sikkerhed ved brug af vævskultur med hensyn til plantesygdomme og mutationsrisiko. *Nordisk Jordbrugsforskning* 63, 691-692.
- Thuesen, A. (1984): Forskellige udplantningstider i jordbær. *Tidsskr. Planteavl*, 88, 69-73.

Manuskript modtaget den 1. juni 1983.