

Forsøg med maskinhøst af hindbær

Mechanical harvesting of raspberry

OLE CALLESEN

Resumé

I en række forsøg er der arbejdet med maskinhøst af hindbær med den såkaldte portalmaskine. I forsøg med vekselhøst, høst hvert andet år, er der opnået udbytter på 75 pct. af det traditionelle dyrkningssystem med høst hvert år. Udbytteneiveauet har dog været lavt.

Håndhøst af de to dyrkningssystemer gav kun ca. 60 pct. udbytte ved vekselhøst i forhold til høst hvert år, hvilket bekræfter, at maskinhøst reducerer udbytterne det følgende år.

Selv om udbyttereduktionen ved vekselhøst med håndplukning er stor, kan systemet alligevel

være interessant, idet beskæringsarbejdet kan anslås til kun at være 20–25 pct. så stort i det hvert andet års bærende system.

I sortsforsøg med seks sorter opnåedes udbytter på op til 5–6 ton/ha med sorterne 'Skeena' og 'Vega' ved maskinhøst med portalmaskine.

Maskinhøst gav kun 30 pct. af det udbytte, der blev opnået ved håndplukning, hvilket svarer til, hvad der ofte findes i udenlandske forsøg.

Ved sammenligning gav portalhøstmaskinen kun 60–75 pct. af det, der blev opnået med horisontalmaskinen, men udbytterne var lave og kom ikke over 4 ton/ha i gennemsnit.

Nøgleord: Hindbær, maskinhøst, håndplukning, *Rubus idaeus*, sorter.

Summary

The experimental plots were harvested with a Danpluk raspberry harvester of the straddle type. In experiments with biennial cropping of 'Chilcotin', 'Meeker', and 'Willamette' the yield level was low and did not exceed 3 ton/ha as mean of three years. 'Willamette' yielded highest. The biennial system yielded 75% of the annual system on an annual basis. With the exception of the overall low yields the biennial system functioned well.

In a comparison of the two growing systems by hand harvesting the biennial system yielded 60%

of the annual, which confirms that the machine reduce the yield in the following year.

However, the biennial system may still be of interest, because the pruning work is mechanized and thus reduced to about 20% of the annual cropping system.

In a cultivar trial 'Skeena' and the Danish cultivar 'Vega' yielded between 5 and 6 ton/ha in the best year, while 'Multiraspa' and 'Ruku' gave lower yields and 'Haida' and 'Nootka' gave very low yields.

The straddle harvester yielded only 30% of hand harvested plots over a three year period,

which is in good agreement with results from other countries.

The straddle harvester was compared with a horizontal canopy harvester, but unfortunately

the yields in the plots were low. The comparison was made using the same row distance. Harvesting with the straddle harvester gave 60–75% of that of the horizontal canopy harvester.

Key words: Red raspberry, mechanical harvest, *Rubus ideaus*, cultivar.

Indledning

Det er ca. 30 år siden, man prøvede sig frem med maskinhøst af hindbær i USA, og emnet er stadig aktuelt. I Danmark har der i en årrække været arbejdet med forædling for den horisontale dyrkningsmetode til maskinhøst (20). I begyndelsen af firserne var der stor interesse for dyrkning af hindbær til høst med portalhøster efter amerikansk forbillede (19), og der blev etableret plantager i Danmark. Interessen førte til, at der ved Institut for Frugt og Bær fra 1982 blev plantet en række forsøg, som skulle belyse mulighederne for maskinhøst med portalmaskine.

I Skotland har der i mange år været forsket meget i maskinhøst (4,16), og der var store problemer med skader på skuddene og deraf følgende sygdomsangreb (24, 25). *Gormack* og *Waister* (3) fandt, at skaderne fra høstmaskinerne reducerede næste års udbytte med op til 38 pct. Dette førte til, at man videreudviklede et system med høst hvert andet år, fordi man herved sparede arbejde og undgik skader på de skud, der skulle producere næste år (18, 21).

På denne baggrund påbegyndtes i 1982 forsøg ved Institut for Frugt og Bær med denne dyrkningsform. I USA har man i mange år arbejdet med maskinhøst af sorten 'Willamette', men efter fremkomsten af nye sorter var det interessant at se på nogle af disse sorter (1).

Daugaard og *Vang-Petersen* (5) vurderede 193 sorter for egnethed til maskinhøst ved en omfattende litteraturgennemgang. Sorterne 'Nootka', 'Willamette', 'Meeker', 'Glen Isla', 'Canby', 'Haida' og 'Chilcotin' blev vurderet som de bedst egnede. De fleste af disse sorter plus nogle flere blev taget med i de forsøg, der skulle gennemføres med maskinhøst.

De små udbytter, vi fik i de første forsøg, gav anledning til undersøgelser, hvor maskinhøst blev sammenlignet med håndplukning for at konstatere, hvor stort udbyttepotentiale planterne havde. *Cormack* og *Waister* (4) fandt en udbytte-reduktion på 32–60 pct. med maskinhøst med en

amerikansk bygget maskine i forhold til håndplukning.

Materialer og metoder

Høstmaskinen

Der er arbejdet med en maskine af portaltypen, som er bygget af Avnslev Smedie. Maskinen bliver ført af traktor. Rystningen foretages med nylon stænger, som slår ind på siderne af rækkerne, så skuddene sættes i bevægelse, disse svingninger fra side til side ryster bærrerne af. Bærrerne opsamles i en tunnel med transportbånd fornedet, samt metalplader, der er placeret som fjederbelastede fiskekæl og som skubbes ind mod planterne for at få de bær med, der falder ned inde i planten. Bærrerne føres forbi en blæser, der fjerner blade, hvorefter de føres ud på et inspektionsbånd, hvor op til fire personer kan sortere grønne og dårlige bær fra.

Forsøg 1. Forsøg med vekselhøst

I november 1982 etableredes et forsøg til vekselhøst med rækkeafstanden 3 m og 0,6 m mellem planterne. Forsøget er lagt ud med tre sorter og tre gentagelser. Sorterne var 'Chilcotin', 'Meeker' og 'Willamette', som alle er nordamerikanske sorter, der bruges til maskinhøst.

Princippet i vekselhøst er følgende: Man høster kun hvert andet år. Man lader skuddene vokse til i en sæson, uden konkurrence fra frugtbærende skud, og høster næste år. I høståret skal de bærende skud holdes fri af konkurrence fra nye skud til efter høst. Dette foregår ved, at man med svidningsmidler svider de nye skud bort, når de er 10–15 cm høje. Svidningen gennemføres 2–3 gange med Dinoseb (10 ml/l), hvorefter skuddene får lov til at vokse, uden at det når at genere høstarbejdet. Om vinteren efter høstsæsonen skæres alle skud bort med maskine, og en ny cyklus begynder. Der er altså ikke tale om nogen manuel beskæring, men rækkerne blev i høståret holdt

smalle for at forbedre opsamlingen af bær med maskinen. Forsøget blev gennemført, så der var parceller i bæring hvert år.

I forsøget indgår parceller, der høstes hvert år. Der er således dobbelt sæt af vekselhøstparcellerne. Alle behandlinger gennemføres med og uden udtynding af skuddene. Ved hvert års høst udtyndes til 12 skud pr. m række, og ved vekselhøst udtyndes til 20 skud pr. m. Parcelstørrelsen var 8,4 m.

I 1988 og 89 blev dette forsøg omlagt til håndhøstning med en parcelstørrelse på 2 m.

Forsøg 2. Maskinhøst af seks hindbærarter

I juni 1985 etableredes et forsøg med sorterne 'Ruku', 'Nootka', 'Skeena', 'Haida', 'Vega' og 'Multiraspa' til afprøvning med portalhøsteren. Der blev plantet med en afstand på $3 \times 0,5$ m, og med tre gentagelser. Parcelstørrelsen var 8,4 m. Sorterne 'Haida', 'Nootka' og 'Skeena' kommer fra British Columbia, 'Ruku' og 'Multiraspa' er fra to forskellige forældre i Tyskland, og 'Vega' er en af sorterne fra forædlingsarbejdet ved Haverbrugscenret.

Forsøg 3. Sammenligning af maskinhøst og håndhøst

I november 1983 plantedes sorten 'Meeker' på afstanden $3 \times 0,6$ m, og der blev fra 1986 udlagt parceller til høst med portalmaskine og til håndhøst i seks gentagelser. I maskinhøstparcellerne blev afsat 2 m pr. parcel til plukning.

Forsøg 4. Sammenligning af to maskiner

I forsøget plantet i 1985 blev fire rækker anvendt til

sammenligning af portalhøstmaskinen og horisontalhøstmaskinen beskrevet af Thuesen (20). Sorterne var 'Zenith' og selektion nr. 37, rækkeafstanden var 4,5 m, og planterne blev opbundet til de to dyrkningsformer, der er tilpasset maskinerne.

Resultater

Forsøg med vekselhøst og maskinhøst, 1985-87, forsøg 1.

Der var tydelig forskel på udbyttene mellem de tre sorter, tabel 1, med 'Willamette', som den højst ydende.

Dyrkningssystemet med høst hvert andet år gav i høstårene signifikant højere udbytte end ved hvert års høst, tabel 1.

Der var tendens til, at udbytteforbedringen ved hvert andet års høst var større, jo højere udbyttet var, idet der findes større forskel mellem de to dyrkningssystemer for sorten 'Willamette' end for de to andre sorter.

Skudproduktionen blev vurderet og var i alle systemer tilstrækkelig til at sikre fuldt udbytte. Der kunne dog konstateres døde knopper i varierende grad, hvilket formentlig skyldtes skader fra maskinen.

Forsøg med vekselhøst og håndplukning, 1988-89, forsøg 1.

I 1988 og -89 blev sorterne 'Meeker' og 'Willamette' håndplukket i forsøget med de to dyrkningssystemer. Som det fremgår af tabel 2, blev udbyttet betydeligt højere med håndplukning

Tabel 1. Hovedeffekter af forsøg med dyrkningssystemer. Udbytte som ton/ha og i gns. af årene 1985-87. Høst med portalmaskine.

Main effects of annual and biennial systems. Mean yield of the years 1985-87, ton/ha. Harvest with straddle harvester.

		ton/ha
Sort <i>Cultivar</i>	'Willamette'	3,07
	'Meeker'	2,10
	'Chilcotin'	1,26
	LSD	0,29
Dyrkningssystem <i>Growing system</i>	Hvert andet års høst/ <i>biennial</i>	2,58
	Hvert års høst/ <i>annual</i>	1,71
	LSD	0,24
Udtynding <i>Cane thinning</i>	Udtynding af skud/ <i>thinning</i>	1,96
	Ingen udtynding/ <i>no thinning</i>	2,33
	LSD	0,24

Tabel 2. Resultater af forsøg med dyrkningssystemer. Håndhøst i 1988 og 1989. Udbytte i ton/ha, gns. af de to år. Frugtstørrelsen er kun bestemt i 1989.

Main effects of annual and biennial systems. Handharvest in 1988 and 1989. Mean yield of the two years, ton/ha. Fruit size is only for 1989.

		ton/ha ton/ha	g/bær g/berry
Sort <i>Culivar</i>	'Meeker'	12,5	2,80
	'Willamette'	11,2	2,86
	LSD	1,14	0,20
Dyrkningssystem <i>Growing system</i>	Hvert andet års høst/biennial	12,8	3,06
	Hvert års høst/annual	10,9	2,87
	LSD	1,14	NS
Udtynding <i>Cane thinning</i>	Udtynding af skud/ <i>thinning</i>	11,8	3,14
	Ingen udtynding/ <i>no thinning</i>	12,5	2,80
	LSD	1,14	0,20

end i de foregående år med maskinhøst. Der var stadig et større udbytte ved vekselhøst, tabel 2, ligesom udtynding af skuddene også med håndplukning antydede reduceret udbytte. Til gengæld blev bærrerne større ved udtynding. Der var ikke signifikant forskel på bærstørrelsen i de to dyrkningssystemer. Ved håndplukning blev 'Meeker' den højest ydende sort, tabel 2.

Sammenligning af maskinhøst (portal) og håndplukning, forsøg 3.

Ved sammenligning af udbytter med henholdsvis maskinhøst og håndplukning blev der fundet store forskelle, idet maskinhøst kun gav 30 pct. af det udbytte, der blev høstet ved håndplukning, tabel 3. Der blev også fundet stor forskel mellem de tre år, der indgik i forsøget.

Maskinhøst af seks sorter, forsøg 2.

I årene 1987 og 1988 blev seks sorter høstet med portalmaskinen. Resultatet fremgår af tabel 4, og

der ses at være stor forskel på udbyttet af sorterne. 'Skeena' gav signifikant det største udbytte efterfulgt af 'Vega' og 'Multiraspa'. Det lavere udbytte på 'Ruku' og 'Haida' skyldes, at bærrerne ikke kan rystes af, mens det for 'Nootka' skyldes, at udbyttet er lavt på planterne. De maskinhøstede bær havde i det våde år 1987 en ringe kvalitet, og det var kun 'Nootka', der kunne sorteres til et acceptabelt resultat.

Af tabel 4 ses også, at 'Vega' og 'Nootka' har den højeste procent brugbare bær, men også 'Skeena' giver acceptabelt resultat. 'Multiraspa' er let at ryste af, men bærrerne er bløde og får meget skimmel. 'Skeena' og 'Vega' har sammenlagt givet det bedste resultat og må siges at være velegnede til portalhøstmetoden.

Tabel 3. Udbytter fra forsøg med sammenligning af maskinhøst og håndplukning, ton/ha.

Comparison of handharvest and harvest with straddle harvester. Yield, ton/ha.

Høstmetode	År/Year			
	1986	1987	1988	gns./mean
Håndplukning/ <i>hand harvest</i>	7,69	8,96	11,6	9,51
Maskinhøst/ <i>machine harvest</i>	1,56	3,11	3,50	2,86
LSD				0,86

Tabel 4. Resultater fra to års maskinhøst af seks hindbærarter med portalmaskine, ton/ha.

Yield of two years machine harvest with straddle harvester. Cultivar trial, ton/ha.

Sort/ <i>Cultivar</i>	År/Year			Pct. brugbare bær % useable berries gns./mean
	1987	1988	gns./mean	
'Skeena'	3,87	5,94	4,90	84
'Vega'	2,94	5,66	4,30	91
'Multiraspa'	3,01	4,06	3,54	78
'Ruku'	2,36	4,06	3,04	72
'Nootka'	2,04	3,32	2,69	86
'Haida'	1,54	1,84	1,69	55
LSD	0,33	0,76	0,85	4,6

Sammenligning af to høstmaskiner, forsøg 4.

Materialet til sammenligning af de to maskiner er spinkelt, og kan ikke vurderes statistisk. Resultatet blev for 'Zenith', at horisontalmetoden gav 4,0 ton/ha, og portalmetoden gav 2,4 ton/ha i gennemsnit af 1987 og 1988. For sorten 'nr 37' var de tilsvarende tal 2,4 og 1,8 ton/ha. Horisontalmaskinen gav altså det største udbytte. Det bør dog bemærkes, at der er anvendt rækkeafstand på 4,5 m, som er nødvendig for horisontalmaskinen. Til portalmaskinen er en rækkeafstand på 3 m realistisk, hvilket giver 50 pct. flere rækkemeter, og derfor sikkert også 50 pct. højere udbytte. Der skulle derved kunne opnås arealudbytter af næsten samme størrelse.

Diskussion

Vekselhøst dyrkningssystem

Vurdering af vekselhøst dyrkningssystemet kan ikke ses af udbytterne alene, idet den største gevinst ligger i reducerede omkostninger.

Udbytterne ved vekselhøst skal fordeles over to år og bør derfor halveres for at kunne sammenlignes med det traditionelle dyrkningssystem med høst hvert år.

I maskinhøstforsøgene var vekselhøst udbyttet 150 pct. eller i gennemsnit 75 pct. pr. år af hvert års høst. *Cormack* og *Waister* (3) fandt tilsvarende 85 pct. under skotske forhold, men der var tale om andre sorter, og der er påvist forskelle i sorterens reaktion på vekselhøst systemet (22,11).

Der er flere grunde til, at vekselhøstsystemet giver mere: Man undgår skader på de bærende skud, som ellers ville reducere udbyttet med 25–50 pct. (4). Endvidere høster man på en mere åben plantebestand, hvor det er lettere at opsamle bærrerne. Desuden har de frugtbærende skud bedre vækstforhold, når de ikke konkurrerer med nye fremvoksende skud (23).

Ved vekselhøst med håndplukning sker der ingen beskadigelser af skuddene ved hvert års høst, så her er merudbyttet i høståret mindre, end når der høstes med maskine, tabel 2. Vekselhøst systemet er mindre profitabelt med håndplukning, fordi høstomkostningen ved håndplukning er direkte afhængig af den høstede mængde, mens den ved maskinhøst er en næsten fast udgift, der er næsten uafhængig af udbyttet.

Ved traditionelt dyrkningssystem bruges ca. 390 timer/ha pr. år til beskæring, udtynning af skud

og opbinding (10). Over en toårs periode er der altså tale om 780 arbejdstimer, som skal sammenlignes med mekanisk beskæring hvert andet år i vekselhøstsystemet, hvilket anslås til 40 timer plus opbinding på 70 timer. Dette er et arbejdsforbrug til pasning af kulturen på kun 15 pct. af et traditionelt dyrkningssystem. Hertil kommer en række andre omkostninger, som er fælles for de to systemer.

Maskinhøst (portal) contra håndhøst

Sammenligning af håndhøst og maskinhøst kan bruges til at vurdere, hvor stort et udbytte planterne producerer. I dette forsøg gav maskinhøst gennem 3 år kun 30 pct. af det udbytte, planterne kunne præstere. Ifølge *Cormack* og *Waister* (4) er der 5–10 pct. grønne bær, høstmaskinen får kun 40–68 pct. af bærrerne med, og endvidere nedsætter maskinskader udbyttet det følgende år med 25–45 pct. Disse forhold medfører, at der ved maskinhøst kun er 30 pct. tilbage, hvilket er det samme resultat, som er opnået i disse undersøgelser.

Ramsay (16) opgør maskinhøstresultatet således: 64–79 pct. af de modne frugter rystes af, 43–64 pct. opsamles af maskinen, 15–21 pct. tabes på jorden og 21–36 pct. bliver siddende på planterne. *Kingston* og *Palleesen* (9) var i stand til at høste 50–67 pct. med maskine i forhold til håndplukning under New Zealandske forhold, hvilket er højt sammenlignet med andre.

Ramsay et al. (17) og *Martin* og *Lawrence* (13) mener ikke, maskinhøst skal ses som et billigt alternativ til håndplukning, idet det ikke altid er billigere men ofte dyrere. Men i en situation, hvor plukkere ikke kan skaffes, skal der ikke sammenlignes, men det skal vurderes, om maskinhøst som system kan blive rentabelt. Der er jo heller ikke tale om samme produkt, idet ikke afhøstede bær måske kommer med i produktet, som mugne bær ved den følgende høst. Ligeledes er der ved maskinhøst ofte problemer med insekter i bærrerne (13).

Maskinhøst, sortsvalg og udbyttevurdering

Udbytteforskellene mellem sorterne i disse forsøg har været store. I sortsforsøget, tabel 4, viste 'Skeena' og 'Vega' udbytter på henholdsvis 4,9 og 4,3 ton/ha, og i et år var 'Skeena' tæt på 6 ton/ha. Selv med vekselhøst kunne sorterne 'Willamette' og 'Meeker' ikke komme op på dette niveau. *Kingston* og *Palleesen* (9) fandt, at 'Willamette'

gav højere udbytte end 'Skeena', 'Glen Clova' og 'Nootka' i nævnte rækkefølge. 'Skeena' klarer sig tilsyneladende godt i de få forsøg, den er rapporteret fra. *Barritt* (1) mener, at 'Meeker' er bedre end 'Willamette', uden han dog kan dokumentere dette.

'Malling Jewel' og 'Glen Isla' klarede sig bedre end 'Glen Clova' i Skotland (4). *Cormack* og *Waister* (3) fik resultater under 5 ton/ha med en række sorter. De højest rapporterede maskinudbytter er fra New Zealand, og de ligger på 7-10,5 ton/ha (9), men der var tale om første års høst, hvor der ikke forekommer skader fra foregående års maskinhøst. Hvis man fratrækker maskinbeskadigelser (3), idet disse må forventes de følgende år, bliver niveauet kun på 4-6 ton/ha.

Ifølge *Martin* og *Nelson* (14) er udbytteneiveauet i Oregon 4,5-5,5 ton/ha, og i forsøg får de mellem 4,5 og 9 ton/ha.

De opnåede udbytter i de her beskrevne forsøg ligger overvejende under, hvad der er opnået i udlandet, men udbytterne med 'Willamette' i vekselhøstforsøget er på højde med de udbytter, man i forsøg og praksis finder i udlandet. Udbytter på 4-5 ton/ha er sikkert ikke tilstrækkelige til rentabel drift under danske økonomiske betingelser.

Ifølge *Callesen* og *Thuesen* (2) skal udbyttet op på mellem 8 og 10 ton/ha for at kunne forrente kapital til planter, maskiner etc. og samtidigt give et acceptabelt overskud. Det kan hertil bemærkes, at ca 80 pct. af hindbærrene i Washington State i USA høstes med portalmaskiner ved et udbytteneiveau på 3,5-6 ton/ha, og at dette givet kun foregår, fordi det kan betale sig.

Forskellige høstmaskiner

Der er bygget en del forskellige hindbærhøstmaskiner siden *Weigandt* (12) i 1950'erne byggede den første maskine til sorte hindbær. Ifølge *Olander* (15) var der i 1983 tolv forskellige maskiner på markedet, som er beskrevet af *Olander* (15), *Ramsay* (16), *Ramsay et al.* (17), *Thuesen* (20), *Dunn* og *Stolp* (6) og *Dunn et al.* (7).

Det er vanskeligt på grundlag af beskrivelserne at se, om nogle af maskinerne er markant bedre end andre. Man får snarere det indtryk, at der sker en løbende udvikling, fordi svagheder ved maskinerne stadig er en hindring for større udbredelse.

Der er gjort meget for at reducere de skader, maskinerne forårsager på skuddene (16). Den

horisontale dyrkningsmetode (6,20) bygger på at adskille frugtbærende skud og nye skud og eliminerer derfor skader på næste års skud. Bærkvaliteten har været betydeligt bedre ved horisontalmetoden end ved portalmetoden i de herværende forsøg.

Bær fra portalmaskinen kan formentligt kun anvendes til saft, når der er regelmæssig regn i høstperioden, mens bær fra horisontalmaskinen kan anvendes til løsfrost og frisk marked ved det rigtige sortsvalg.

Udbyttensammenligninger mellem de to systemer er kun foretaget her, og resulterede i meget lave udbytter med begge systemer. *Holloway* (8) fandt op til 6 ton/ha med horisontalhøst og *Thuesen* (20) fandt op til 8 ton/ha, mens de højeste udbytter, der er fundet i mine forsøg med portalmaskinen, er på 6 ton/ha. Portalhøstudbyttet er diskuteret, og der er endnu ikke skabt klarhed over, hvilket system der kan give de største udbytter. Men det er klart, at horisontalhøst giver et produkt, der har andre anvendelser, og som derfor må anses for mere værdifuldt.

Konklusion

De gennemførte forsøg med portalhøstmaskine har givet lave udbytter i forhold til normale håndplukningsudbytter. De opnåede maskinhøststudbytter er lavere eller på højde med maskinhøststudbytter i udlandet. Med forfinede metoder vurderes, at vi i Danmark med portalhøstmaskine kan producere udbytter næsten på højde med, hvad der præsteres i udlandet.

Selv en maskinhøstet hindbærkultur er en dyr kultur at passe, idet der medgår mange arbejdstimer. Det vurderes ikke at være rentabelt at dyrke hindbær til høst med portalmaskine med det lave prisniveau på importbær, med de omkostninger, der er med kulturen, og med de udbytter, der til dato er præsteret.

Dyrkningsystemet med hvert andet års høst vil dog være interessant til håndplukning, idet omkostningsreduktionen er større end udbytte-reduktionen.

Litteratur

1. *Barritt, B. H.* 1976. Mechanical harvesting of red raspberry, *Rubus idaeus* L. in Washington, USA. *Acta Hort.* 60,17-20.

2. *Callesen, O. & Thuesen, A.* 1986. Muligheder for maskinel høst af hindbær. *Frugtavleren* 15, 245-250.
3. *Cormack, M. R. & Waister, P. D.* 1976. Effects of machine harvesting of raspberries on yield in the following year. *Hort. Res.* 16, 121-129.
4. *Cormack, M. R. & Waister, P. D.* 1976. Sources of yield loss in machine harvested raspberry crops. *Acta Hort.* 60, 21-26.
5. *Daugaard, H. & Vang-Petersen, O.* 1982. Hindbær-sorter til mekanisk høst med portalmaskiner. Kriterier for egnethed og en vurdering af 193 sorter. Statens Planteavlsforsøg, Beretning nr. S 1610, 37 pp.
6. *Dunn, J. S. & Stolp, M.* 1980. Mechanical harvesting apples and raspberries grown on the Lincoln Canopy system. *Acta Hort.* 114, 261-268.
7. *Dunn, J. S., Stolp, M. & Lindsay, G. G.* 1976. Mechanical raspberry harvesting and the Lincoln Canopy system. *ASAE Paper No.* 76-1543.
8. *Holloway, D.* 1986. Mechanical harvesting of raspberry. *East Malling Res. Ass. Members Day Rep.* 3-5.
9. *Kingston, C. & Pallesen, J.* 1986. Machine-harvesting red raspberries: Choosing a suitable cultivar. *New Zealand Commercial Grower* 41(9), 26-27.
10. *Langer, V.* 1983. Etableringsomkostninger og arbejdsforbrug ved hindbærkulturen. *Frugtavleren* 12, 215-216.
11. *Lovlidge, B.* 1981. Financial results justify 2-year system. *Grower Feb.* 5, 35-37.
12. *Martin, L. W.* 1985. Cultural modifications for improving mechanical harvesting of red raspberries and blackberries. *HortSci.* 20, 1014-1015.
13. *Martin, L. W. & Lawrence, F. J.* 1976. A synopsis of mechanical harvesting of *Rubus* in Oregon. *Acta Hort.* 60, 95-98.
14. *Martin, L. W. & Nelson, E.* 1986. Effects of between-row spacing and training method on yield and plant characteristics of mechanically harvested 'Meeker' red raspberry. *Acta Hort.* 183, 167-172.
15. *Olander, S.* 1983. Maskinell skörd av hallon. Sveriges Lantbruksuniversitet, Institut för arbetsmetodik och teknik, Rapport 89, 102 pp.
16. *Ramsay, A. M.* 1985. Mechanical harvesting of raspberries: Development of a system for Scottish conditions. *Scottish Inst. of Agr. Eng. Technical Report No.* 7.58 pp.
17. *Ramsay, A. M., Cormack, M. R., Mason, D. T. & Williamson, B.* 1985. Problems of harvesting raspberries by machine in Scotland – a review of progress. *Agric. Engr.* 40, 2-9.
18. *Sheets, W. A., Nelson, T. L. & Nelson, A. G.* 1975. Alternate year production of Thornless Evergreen blackberries: technical and economic feasibility. *Station Bull.* 620 *Agr. Expt. Sta. Oregon State Univ.*
19. *Stølsgård, J.* 1980. Mekanisk høst af hindbær. *Frugtavleren* 9, 567-571.
20. *Thuesen, A.* 1984. Maskinhøst af nye hindbær-sorter ved horisontal kulturmetode. Statens Planteavlsforsøg, Meddelelse nr. 1780.
21. *Waister, P. D. & Cormack, M. R.* 1976. Biennial cropping of raspberries for machine harvesting. *Acta Hort.* 60, 57-62.
22. *Waister, P. D. & Cormack, M. R.* 1981. Cropping on & off. *Grower Feb.* 5, 33-35.
23. *Waister, P. D., Cormack, M. R. & Sheets, W. A.* 1977. Competition between fruiting and vegetative phases in the red raspberry. *J. Hort. Sci.* 52, 75-85.
24. *Williamson, B. & Hargreaves, A. J.* 1976. Control of cane blight (*Leptosphaeria coniothyrium*) in red raspberry following mechanical harvesting. *Acta Hort.* 60, 35-40.
25. *Williamson, B. & Hargreaves, A. J.* 1978. Cane blight (*Leptosphaeria coniothyrium*) in mechanically harvested red raspberry (*Rubus idaeus*). *Ann. Appl. Biol.* 88, 37-43.

Manuskript modtaget den 29. januar 1990.