

Hindbærsorter til maskinhøst ved horisontal dyrkningsmetode

Varieties of raspberry for mechanical harvesting on the horizontal growing system

A. THUESEN

Resumé

Forsøg er udført i et forædlingsmateriale af hindbær omfattende otte sorter med bær, som er lette at ryste af. Formålet var at udvælge egnede sorter til maskinel høstning. Dyrkningen blev med mindre ændringer gennemført efter new zealandsk metode ved horisontal kultur. Høstningen foregik med en Aunslev hindbærhøster.

I gennemsnit for årene 1981–85 gav 'Zenith' 6,1 t/ha i udbytte. De øvrige sorter gav betydeligt mindre og flere viste dårlig vinterhårdførhed. 'Zenith' har middelstore til små bær og er kvalitetsmæssigt acceptabel for industriel anvendelse.

Med flere af sorterne blev der udført forskellige undersøgelser vedrørende maskinhøst og kulturmetode. Et forsøg viste, at udbyttet var det

samme, hvad enten der blev høstet med to eller fire dages mellemrum. Kvaliteten synes stadig acceptabel ved fire dages høstinterval.

Fremkøringshastigheden havde ikke væsentlig indflydelse på udbyttets størrelse ved hastighederne 0,6 og 1,2 km/time. Men med større hastighed fordres mere hjælp ved sorteringsbåndet.

Rækkeafstanden kan reduceres med ca. 0,5 m ved, at skuddene i det horisontale plan lægges skråt ud fra rækken. Men arbejdet er mere besværligt.

Høstning af 1 ha blev beregnet til 9 1/2 times effektiv køretid ved 0,6 km/time. Med sorten 'Zenith' blev der i hovedsæsonen høstet fra 25 til 50 kg bær pr. time pr. person.

Nøgleord: Hindbær, sorter, maskinhøst, horisontal kultur, høstinterval, kørselshastighed.

Summary

Trials were carried out in breeding material of raspberry including eight varieties with easily removable berries when shaking. The purpose was selection of varieties suitable for mechanical harvesting. The culture was carried out according to the New Zealand canopy system but modified in a simpler way. An Aunslev-harvester was used.

On an average of five years the variety 'Zenith' gave 6.1 t/ha of usable fruits. The others gave considerably lower yields and several had poor

winter-frost tolerance. 'Zenith' has fruits of medium to small size and the quality is acceptable for industrial use.

Different investigations concerning machine harvesting and culture methods were carried out with some varieties. A trial demonstrated that the yield was the same whether the harvest interval was two or four days. The quality seems acceptable with a four day harvest interval.

There was no significant difference in yield in a trial concerning harvesting at two forward speeds, 0.6 and 1.2 km/h. However, with greater travel speed more assistance at the sorting belt is needed.

The row distance can be reduced about half a

meter if the canes in the horizontal level are placed at 45° to the row.

Harvesting of one ha is calculated to 9 1/2 hours of effective harvest time at 0.6 km/h. In the variety 'Zenith' the working capacity in the main season ranged from 25 to 50 kg fruits/hour/person.

Key words: Raspberry, varieties, mechanical harvesting, canopy system, harvest interval, harvest speed.

Indledning

Hindbærforædling har i Danmark kun været udført i meget beskedent omfang. Ved Spangsbjerg blev der i 1966 og -67 udført krydsninger mellem sorten 'Pyne's Royal' og forskellige nummersorter af eget forædlingsmateriale (5). Tidligere var det erfaret, at afkom efter 'Pyne's Royal', som den ene forældresort, kunne indeholde planter, hvor bærrerne løsne sig meget let efter rystning af skuddene. Med de nye krydsninger var formålet at finde sorter med let nedrystelige bær til en eller anden form for maskinel høstning. Der blev da også fundet en række sorter, der syntes egnede.

Med forskellige mekaniske hjælpemidler blev det forsøgt at høste hindbær, dyrket i almindelig hækkultur. Men det var uden særligt held. Især forekom stor beskadigelse af de nye skud.

Ved det new zealandske system med dyrkning i horisontal kultur (3) var beskadigelse af nyvæksten minimal. Denne metode blev herefter anvendt ved afprøvningen af det udvalgte materiale.

Opbindingssystemet blev dog gjort mindre og rækkeafstanden reduceret fra 5,2 til 4,5 m (4). I samarbejde med en maskinfabrik fremstillede Værkstedet for Udvikling af Forsøgsteknisk Udstyr, Årsløv, en maskine til høstningen. Den væsentligste komponent i maskinen er den horisontalt anbragte rystearm.

I forbindelse med afprøvningen af sorter ved den nye kulturmetode og ved maskinhøstningen fremkom flere problemer, der krævede nærmere undersøgelse. Der var spørgsmålet om, hvor ofte det er nødvendigt at maskinhøste rækkerne? Hvor hurtigt bør der køres, og kan rækkeafstanden gøres mindre ved en ændret nedbindingsmetode? Til belysning af disse problemer blev der iværksat forsøg sideløbende med sorts-forsøget.

Metode, materiale og klima

Dyrkningsmetoden bestod i, at årsskuddene tidligt forår blev bøjet ned til horisontal stilling, fordelt til begge sider af rækken. Skuddene holdtes på plads imellem to par udspændte tråde. Metoden er skitseret i Meddelelse nr. 1780 (4).

Afprøvningen omfattede otte udvalgte sorter fra krydsninger mellem 'Pyne's Royal' og forskellige ældre nummersorter. Der blev plantet i juni 1979. Planteafstanden var 0,5 × 4,5 m. Hver parcel var 12 m række, og der var fire gentagelser.

Forsøg med forskellige høstintervaller blev udført med sorterne nr. 1192/67 og nr. 1322/66 og plantet i august 1979 med 0,5 × 4,5 m afstand. Der var tre fællesparceller á 16 m række.

Forsøg med kørselshastighed blev i 1982 udført i sort nr. 393/66 med tre fællesparceller á 48 m række. Plantning august 1979, planteafstand 0,5 × 4,5 m. 1984 udførtes forsøget i sorterne nr. 393/66, nr. 1791/67 og nr. 2278/67, men kun med en parcel á 48 m række. Samme plantningsår og afstand som i første forsøg.

Forsøg med udbindingsmetode blev kun udført i 1983. De frugtbærende skud blev udlagt dels vinkelret på rækken, dels med 45° mod rækken for at give en mindre udlagt række. Plantning august 1979, afstand 0,5 × 4,5 m. Tre fællesparceller á 8 m række. Sorter 'Zenith' og 'Futura'.

Ved Statens Husholdningsråd blev friske bær bedømt for farve og smag efter 10-0 skala og sødhed/surhed efter 10-5-0 skala, hvor 5 = passende sød/sur. Tørstof bestemtes ved tørring til konstant vægt ved ca. 105°C og C-vitamin i friske bær ved titrering med 2,6-dichlorphenolindophenol efter udrystning på chloroform.

Forskellige undersøgelser af dybfrosne bærprøver er foretaget ved Institut for Grønsager. Bærfarve og delfrugternes sammenhæng er bedømt

efter 10–0 skala. Titrerbar syre og refraktometer-tal er bestemt på fradrænet saft. Kernevægt er bestemt ved tre høsttider, hver gang ved vejning af 300 kerner.

De klimatiske forhold har erfaringsmæssigt stor indflydelse på en hindbærkultur. For bedre at kunne vurdere udbytteresultaterne anføres nedenfor de mest aktuelle temperaturer og nedbørsmængder i forsøgsårene.

	1981	1982	1983	1984	1985
Middeltemperatur , gns. juli og august, °C					
<i>Mean temperature, July and August °C</i>					
	15,6	16,9	16,7	16,2	15,7
Nedbør , juli + august, mm					
<i>Precipitation, July + August, mm</i>					
	192	132	10	88	131
	1980–81	1981–82	1982–83	1983–84	1984–85
Minimumstemperatur , °C					
Dec.	– 8,3	–19,7	–2,7	–10,0	– 7,0
Jan.	–12,9	–23,8	–4,0	–12,2	–20,9

Vanding blev foretaget ved hjælp af drypslanger i rækkerne. Kun i 1983 var der stort behov for vanding.

Resultater

Forsøg med sorter

Udbytte. Tabel 1 viser udbyttet af salgbare bær i de enkelte år og i gennemsnit af årene. Endvidere gennemsnit af totaludbyttet samt procenten af frasorterede bær. Af de otte sorter har 'Zenith'

hvert år været den højest ydende, og har i gennemsnit givet 6,1 t/ha. Ved de øvrige sorter var udbyttet kun det halve eller endnu mindre. De bedste resultater er opnået i 1983, medens udbytteerne i 1982 og 1985 gennemgående var lave på grund af vinterfrostskaide.

Ved maskinhøst vil en mindre mængde umodne bær blive rystet ned. Endvidere må bær, hvor frugtstolen er blevet siddende i bærrer, samt skimlede og stærkt overmodne bær sorteres fra. Den frasorterede mængde varierede i procent af totaludbyttet fra 7 ved sort nr. 1322/67 til 17 ved sort nr. 1413/67.

Modningstid og bærstørrelse. I tabel 2 er udbyttet anført i fire høstperioder. Der er vist udbyttet i 1983, idet alle sorter da var veludviklede og uden vinterbeskadigelser. De tidligst høsttjenlige var 2278/67, 'Futura' og 1791/67. De øvrige sorter modnede ca. en uge senere. I sidste periode var der kun små bærmængder at høste.

Bærstørrelsen (tabel 2) er gennemsnit af fire år. Nr. 1413/67 havde de største bær, 'Futura' de mindste. Ingen af de afprøvede sorter synes tilstrækkelig store og præsentable som dessertbær, men til industriel anvendelse er størrelsen ikke betydningsfuld.

Bærkvalitet. Nogle af sorterne er ved Statens Husholdningsråd undersøgt for ernæringsmæssig værdi og organoleptisk kvalitet til frisk konsum. Resultaterne, vist i tabel 3, er for sorterne 393/66 og 'Zenith' gennemsnit af tre års bedømmelser, for 1322/67 og 'Futura' gennemsnit for to år. Bærfarven er ret mørk for nr. 393/66 og 1322/67, men

Tabel 1. Udbytte ved maskinhøst af hindbærsorter, t/ha.
Yield of raspberry varieties after mechanical harvesting, t/ha.

Sort <i>Variety</i>	Salgbare bær <i>Marketable fruits</i>					Totaludbytte gns. <i>Total yield Average</i>	% frasorterede bær gns. <i>% not usable fruits Average</i>
	1981	1982	1983	1984	1985		
393/66	1,7	1,3	4,9	3,3	2,7	2,7	12
1192/67	0,9	1,4	4,9	2,4	2,8	2,4	14
1322/67	2,1	1,6	6,1	2,8	3,6	3,2	7
1413/67	1,5	1,1	3,8	0,8	0,6	1,6	17
1791/67	0,2	2,4	4,7	2,8	1,7	2,3	11
'Zenith'	4,9	4,6	8,3	5,8	7,2	6,1	11
'Futura'	2,8	0,2	5,0	3,3	0,7	2,4	9
2278/67	2,2	3,1	5,9	4,0	1,3	3,2	10
LSD	0,7	1,4	1,0	0,9	1,1	1,1	6

Tabel 2. Totaludbytte i høstperioder og bærvægt.
Total yield in harvest periods and size of berries.

Sort Variety	Udbytte i høstperioder, 1983, t/ha Yield in harvest periods, 1983, t/ha				I alt total	100 bær gns. 4 år 100 berries Average 4 years g
	12-15/7	18-21/7	26-29/7	2-5/8		
393/66	0,3	2,3	2,4	0,2	5,2	170
1192/67	0,7	2,7	1,6	0,2	5,2	185
1322/67	0,8	2,6	2,6	0,2	6,2	181
1413/67	0,8	2,2	1,5	0,1	4,6	205
1791/67	1,7	2,0	1,0	0,1	4,8	195
'Zenith'	0,8	3,4	3,7	0,9	8,8	180
'Futura'	2,8	1,6	0,7	0,0	5,1	157
2278/67	3,0	1,6	1,2	0,0	5,8	190
LSD					1,1	15

lys hos 'Futura'. I karakter for smag ligger 'Futura' lavest, og ligesom 'Zenith' virker den noget sur. Sorterne viste temmelig store forskelle i C-vitaminindhold. Særlig har nr. 393/66 haft et for hindbær usædvanlig højt indhold. I tørstof har de fire sorter varieret fra ca. 12 til 14%.

Kvalitetsbedømmelse på frosne bær er udført ved Institut for Grønsager, og resultaterne er angivet i tabel 4. Tallene er gennemsnit af to års bedømmelser, dog er kerneprocent og kernestørrelse kun bestemt et år. Sort nr. 1791/67 er meget mørkrød i bærfarve, medens 'Futura' og 2278/67 er lyse. Nr. 393/66 og 1192/67 havde ret stor tilbøjelighed til at smuldre, mest fast var nr. 1413/67. Syreindholdet var højt ved nr. 393/66, medens de øvrige lå på et lavere niveau og uden større for-

skelle. Refraktometertallet, der er et udtryk for sukkerindholdet, var højest ved nr. 393/66 og 'Futura' og lavest ved nr. 1791/67.

Kernemængden varierede fra 3,9 til 5,0%. Kernevægten var størst ved nr. 393/66 og mindst ved 'Zenith'.

Skudvækst. Ved den horisontale kulturmetode ønskes mange skud, gerne 25-30 pr. løbende meter række. Når skuddene er fordelt til begge sider af rækken, er der til hver side omtrent samme skudtæthed, som i en traditionel hækkultur.

I tabel 5 er anført antal skud, dels de frugtbærende ved optælling i maj, dels de nye skud ved optælling i september. Alle skud, lange nok til at lægges ud, er talt i alle parceller og skudantallet er angivet pr. m række.

Tabel 3. Kvalitet af friske bær.
Quality of fresh fruits.

Sort Variety	Farve 10 = mørkest Colour 10 = darkest	Sød/sur (10-5-0 skala) 5 = passende Sweet/ acid 5 = suitable	Smag 10 = bedst Flavour 10 = best	C-vitamin mg/100 g Ascorbic acid mg/100 g	% tørstof % dry matter
393/66 ¹⁾	8,0	5,0	7,7	50	12,7
1322/67 ²⁾	7,8	5,1	7,2	32	12,3
'Zenith' ¹⁾	6,7	4,2	7,3	29	12,1
'Futura' ²⁾	5,6	4,2	6,9	22	13,9

1) Gns. 3 års bedømmelser

2) Gns. 2 års bedømmelser

Tabel 4. Kvalitet efter dybfrysning.
Quality after deep-freezing.

Sort Variety	Bærfarve 10 = mørkest	Småfrugters sammenhæng 10 = bedst	Syre som citronsyre g/100 ml saft	Refrakto- metertal	% kerne	Vægt af 100 kerner mg
	<i>Fruit colour</i> 10 = darkest red	<i>Coherence</i> of drupelets 10 = best	<i>Acid as</i> citric acid g/100 ml juice	<i>Refracto- meter</i> value	<i>% of</i> kernels	<i>Weight of</i> 100 kernels mg
393/66	7,2	3,8	2,33	9,0	4,7	226
1192/67	7,3	4,0	1,64	7,5	4,0	197
1322/67	7,2	5,9	1,55	7,4	4,2	184
1413/67	6,7	7,3	1,71	7,4	4,2	182
1791/67	8,4	6,2	1,43	6,8	4,4	202
'Zenith'	6,8	6,4	1,75	7,1	3,9	160
'Futura'	5,7	5,9	1,79	8,6	5,0	176
2278/67	5,8	6,2	1,50	7,0	4,3	168

Som det ses i tabellen, har nyvæksten i alle forsøgsårene været rimelig god ved de fleste af sorterne. 'Zenith' har haft det største antal skud. Men skudantallet har været mere eller mindre reduceret ved optællingen i maj. Efter den strenge vinter 1981-82 havde således mindre end en tredjedel af skuddene overlevet. Også efter vinteren 1984-85 var skudantallet betydeligt reduceret ved flere af sorterne.

Ved at sammenholde vintertemperatur med udbytte og antal frugtbærende skud ses, at sorterne 1413/67, 'Futura', 1791/67 og 2278/67 har vist util-

fredsstillende hårdførhed. 'Zenith' har været den mest vinterfaste og dyrkningssikre.

Generelt ser det ud til, at skudantallet aftager med plantningens alder. 'Futura' og et par andre sorter er gået stærkt tilbage. 'Zenith' har dog opretholdt en passende mængde skud.

Skudlængde og -tykkelse blev målt på 100 skud. Skuddiameteren er målt i ca. 1 m højde. I tabel 6 ses, at 'Zenith' har de længste og de tykkeste skud. 'Futura' har også ret lange og kraftige skud, medens de øvrige sorter ikke viser større indbyrdes forskelle.

Tabel 5. Antal skud pr. m række.
Number of canes per meter row.

Sort Variety	Antal nye skud, slutningen af september <i>Number of primocanes, end of September</i>						Antal frugtbærende skud, maj <i>Number of fruiting canes, May</i>					
	1981	1982	1983	1984	1985	gns. Average	1981	1982	1983	1984	1985	gns. Average
393/66	17	33	24	23	23	24	8	6	31	21	19	17
1192/67	18	33	23	23	16	23	5	5	28	18	18	15
1322/67	20	28	21	22	16	21	7	5	26	17	17	14
1413/67	15	25	20	20	19	20	6	4	23	8	10	10
1791/67	14	26	24	24	24	22	3	7	23	19	14	13
'Zenith'	23	31	26	29	28	27	9	10	27	23	27	19
'Futura'	26	30	22	18	15	22	10	1	26	19	12	14
2278/67	21	32	26	24	20	25	7	9	28	22	13	16
Gns. Average	19	30	23	23	20	23	7	6	27	18	16	15

Tabel 6. Længde og tykkelse af skud.
Length and thickness of canes.

Sort Variety	Skudlængde ¹⁾ , cm, slutningen af september <i>Cane length, cm, end of September</i>					Skudtykkelse ²⁾ , mm, september <i>Cane diameter, mm, September</i>				
	1982	1983	1984	1985	gns. Average	1982	1983	1984	1985	gns. Average
393/66	161	163	173	175	168	9,0	7,8	9,0	8,3	8,5
1192/67	180	163	170	169	171	9,0	7,7	7,9	7,7	8,1
1322/67	174	158	173	172	169	9,5	8,2	8,7	8,2	8,7
1413/67	166	159	169	169	166	9,0	8,1	9,0	8,9	8,8
1719/67	165	159	170	166	165	8,5	8,0	8,3	7,6	8,1
'Zenith'	207	197	205	204	203	10,1	9,3	10,4	9,5	9,8
'Futura'	178	191	182	180	183	9,3	8,6	9,3	9,0	9,1
2278/67	177	170	180	169	174	8,5	8,2	8,4	8,1	8,3
Gns. Average	176	170	178	176	175	9,1	8,2	8,9	8,4	8,7

1) Mål af 100 skud.

Length of 100 canes.

2) Diameter i ca. 1 m højde, 100 skud målt.

Diameter of 100 canes at about one m cane height.

Forskellig høstinterval

Forsøget blev gennemført med to sorter i tre år (tabel 7). Der blev høstet med to (to eller tre) og med fire (fire eller fem) dages mellemrum. Udbyttet af salgbare bær har ved de to høstintervaller omtrent været ens. Med én undtagelse er der ikke påvist sikre forskelle.

Heller ikke i mængden af frasorterede bær har der været statistisk sikre forskelle. Dog viste nr.

1192/67 tendens til lidt højere frasorteringsprocent ved høst hver anden dag. Der var en svag tendens til lidt større bær, hvor der blev høstet med fire dages mellemrum, men forskellen var kun sikker et enkelt år ved nr. 1192/67.

Refraktometertal og syre er kun bestemt i 1983 ved sort 1192/67. Der var ikke forskel i refraktometerværdien, men syreindholdet var mærkbart lavere i bær, høstet med fire dages interval.

Tabel 7. Forsøg med forskellig høstinterval. Gennemsnit 1983, -84 og -85.
Trial with 2 and 4 days harvest interval. Average 1983, -84 and -85.

Sort Variety/ Metode Method	Salgbare bær Marketable fruits t/ha	% frasorterede bær % not usable fruits	100 bær 100 berries g	Refrakto- metertal 1983 Refracto- meter value	Syre som citronsyre 1983 Acid as citric acid g/100 ml
1192/67					
2 dages interval	2,8	15	184	13,1	2,05
4 - -	2,6	14	189	13,2	1,76
LSD	n.s.		n.s.		
1322/67					
2 dages interval	4,0	7	180		
4 - -	3,9	6	185		
LSD	n.s.		n.s.		

Tabel 8. Forsøg med fremkøringshastighed.
Trials with different speed for harvester.

Sort <i>Variety /</i>	Salgbare bær <i>Marketable fruits</i> t/ha	% frasorterede bær <i>% not usable</i> <i>fruits</i>	100 bær <i>100 berries</i> g
Metode <i>Method</i>			
Forsøg I, 1982			
Sort: 393/66			
0,55 km/t, 0,55 kph	1,4	9	175
0,75 km/t	1,5	7	182
Forsøg II, 1984			
Sort: 393/66			
0,6 km/t	3,3	7	182
1,2 km/t	4,1	6	206
Sort: 1791/67			
0,6 km/t	2,6	10	216
1,2 km/t	3,6	8	224
Sort: 2278/67			
0,6 km/t	5,2	9	205
1,2 km/t	5,6	8	209

Fremkøringshastighed

Et forsøg blev i 1982 gennemført med kørselshastighederne 0,55 og 0,75 km i timen i sorten 393/66. I tabel 8 er resultaterne anført. Udbyttet var lavt på grund af frostskaade og viste ingen sikre forskelle mellem de to hastigheder.

I 1984 udførtes forsøg med tre sorter ved 0,6 og 1,2 km/t. Det viste sig, at ved 1,2 km/t kunne der høstes ligeså meget som ved den lave fremkøringshastighed.

Der var endvidere tendens til færre frasorterede bær ved den højere hastighed. Det er vanskeligt at afgøre, om der nedrystes færre umodne bær ved den kortere varende rystning under hurtigere kørsel, eller om lavere frasortering skyldes vanskelighed med at følge med til sortering af den større bærmængde, der nu fremkommer. Der var tre personer til eftersorteringen, fire ved den hurtigere kørsel.

Tabel 9. Nedbindingsmetoder til maskinhøst, 1983.
Different mouning of canes in the canopy, 1983.

Stilling af horisontale skud: <i>Position of canes in the canopy:</i>	Salgbare bær <i>Marketable fruits</i> t/ha	% frasorterede bær <i>% not usable</i> <i>fruits</i>	100 bær <i>100 berries</i> g
'Zenith'			
Vinkelret på rækken. <i>At right angles to the row</i>	6,6	7	151
45° mod rækken. <i>45° to the row</i>	6,5	7	156
LSD	n.s.		n.s.
'Futura'			
Vinkelret på rækken	3,6	5	139
45° mod rækken	3,9	4	138
LSD	n.s.		n.s.

Nedbindingsmetoder

Med det formål at undersøge, om rækkeafstanden kunne gøres mindre, blev et forsøg iværksat, hvor skuddene i horisontalt plan var udlagt på skrå, ca. 45° imod rækken. Rækkeafstanden kan herved reduceres med ca. 1/2 m. Resultaterne er anført i tabel 9 og viser ingen sikre forskelle i udbytte. Arbejdet med at anbringe skuddene på skrå var dog mere besværligt end ved at lægge dem vinkelret ud fra rækken. Især var skuddene vanskeligere at fæstne ved tværbrædderne. Metoden synes kun egnet for sorter med lange skud.

Diskussion og konklusion

Af de afprøvede sorter har kun 'Zenith' givet et acceptabelt udbytte på 6,1 t/ha i årligt gennemsnit. De øvrige sorter anses ikke for at være dyrkningsmæssigt rentable.

Der er kun få oplysninger fra udlandet om udbyttene hos hindbærssorter, dyrket ved den horisontale metode. Thiele (3) omtaler et new zealandsk forsøg med fem sorter, hvor udbyttet i gennemsnit for fem år var 4–5 t/ha. I det bedste år gav sorterne fra 6 til 8 t/ha. I et skotsk forsøg (6) med syv sorter, men i hækultur og høstet med portalhøster, gav sorterne fra 4 til 7 t/ha i udbytte.

Hidtil synes de højeste udbytter, der er opnået ved maskinhøst, at være 6–8 t/ha. Spørgsmålet er da, om dette niveau er økonomisk rentabelt. Økonomivurdering er forsøgt af Callesen og Thuesen (1), der finder, at udbyttet skal op på 8–9 t/ha, før der er et acceptabelt dækningsbidrag på et hindbærareal. Også Holloway (2) fandt, at 8 t/ha var et skæringspunkt for den horisontale kulturmetodes rentabilitet. Rentabiliteten er naturligvis meget afhængig af bærprisen. Kan en del af bærrerne sælges som friskvare til højere pris, vil lidt lavere udbytte også kunne accepteres.

I nyere forædlingsmateriale har nogle sorter i enkelte år opnået udbytter på 10–12 t/ha, men på grund af varierende vækst- og overvintringsvilkår må resultaterne vurderes over flere år.

I det her behandlede forsøg med otte sorter har klimaet haft stor indflydelse på bærudbyttet. I de fem forsøgsår forekom to vintre, der gav betydelige frostskafer. I 1983 var vækstsæsonen meget tør og førte trods vanding til kortere og tyndere skud (tabel 6), hvad der kan være en medvirkende årsag til det beskedne udbytte i 1984. For at opnå et godt udbytte er det afgørende vigtigt, at de nye skud har gode vækstbetingelser.

Forsøget med forskellige høstintervaller viser, at bær til industrianvendelse kan høstes med fire dages mellemrum, uden at der sker en mærkbar værdiforringelse. I meget varme perioder og efter stærk nedbør bør der dog høstes med kortere mellemrum. Ved større interval mellem høstningerne vil maskinen kunne udnyttes på større areal, hvilket medvirker til bedre forrentning.

Forsøg med fremkøringshastighed viste, at hastigheden kunne sættes betydeligt op, uden at udbyttet blev forringet. Men det var da nødvendigt med mere hjælp ved sorteringsbåndet. Ved at øge hastigheden vil maskinen kunne bruges til et større areal.

I de ovenfor omtalte sortsforsøg var fremkøringshastigheden omkring 0,6 km/t. Med den anvendte høstmaskine (Aunslev-høster), der kun høstede én række side ad gangen, var den effektive høsttid 20 minutter for 100 m række. Hertil bør lægges 10 minutter for standsninger og vending af maskinen, det vil sige i alt 1/2 time for høst af 100 m række. Høstningen af en ha (1900 m række) vil da tage 9 1/2 time plus nødvendige pauser.

Høstpræstationen pr. time varierer meget igennem sæsonen. Med sorten 'Zenith' blev der i det bedste høstår i hovedsæsonen (2. til 5. høstning) opnået fra 25 til 50 kg bær pr. time pr. person, beregnet ved 1/2 times arbejde pr. 100 m række. Her var der foruden føreren af maskinen tre personer til eftersortering.

Beskrivelse af sorter

'Zenith'

Synonym: Spangsbjerg 2051/67.

Tiltrækker: Statens Planteavlsvforsøg, Institut for Grønsager, 5792 Årslev. Udsendes gennem Plan-teopformeringsstationen, Nagbøl Kirkevej 12, 6640 Lunderskov.

Afstamning: 'Pyne's Royal' × Spangsbjerg 1307/49 (1967).

Sorten er kraftigvoksende med mange, tykke, ret stive og meget lange skud. De frugt bærende sideskud er lange. Bærrerne modner ret sent, er middelstore, middelfaste, lidt syrlige. Bærrerne slipper let ved modenhed, og farven er god. Vinterhårdføreheden har været ret god. Kvalitetsmæssigt er den acceptabel til industriel forarbejdning.

'Futura'

Synonym: Spangsbjerg 2268/67.

Tiltrækker: Statens Planteavlsforsøg, Institut for Grønsager, 5792 Årlev. Udsendt 1982 gennem Planteopformeringsstationen, Nagbøl Kirkevej 12, 6640 Lunderskov.

Afstamning: 'Pyne's Royal' × 778/18 (*Rubus occidentalis*) (1967).

Kraftigvoksende sort med lange skud. Bærrene modner tidligt, er små til middelstore og middel-faste. Farven noget lys. Bærrene slipper meget let ved modenhed. Den er velegnet til saftproduktion. Sorten kan skades stærkt efter hård vinterfrost. Den synes resistent over for den virusoverførende bladlus *Amphorophora idaei*.

Erkendtlighed

Der rettes en tak til Statens Husholdningsråd for medvirken ved analysearbejde og sortsvurdering.

Litteratur

1. Callesen, O. & Thuesen, A. 1986. Muligheder for maskinel høst af hindbær. Frugtavlaren 15, 245-250.
2. Holloway, R. I. C. 1984. Costing machine harvesting. Grower, Jan. 5., 32-33.
3. Thiele, G. F. 1980. Economic assessment of mechanised raspberry production under the Lincoln canopy system. Acta Hort. 112, 249-264.
4. Thuesen, A. 1984. Maskinhøst af nye hindbærsorter ved horisontal kulturmetode. Statens Planteavlsforsøg, Meddelelse nr. 1780.
5. Thuesen, A. 1986. Breeding of raspberry varieties adapted to horizontal growing system. Acta hort. 183, 77-82.
6. Waister, P. D. & Cormack, M. R. 1981. Progress with the Littau raspberry harvester. Scott. Hort. Res. Inst. Ass. Bulletin no. 19, 1-7.

Manuskript modtaget den 4. december 1987.