

Forsøg med metoder til reduktion af udtyndingsarbejdet i bederoer

Ved Erik Augustinussen

893. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

Med henblik på at undersøge mulighederne for lettelse af udtyndingsarbejdet i bederoer udførtes i 1961-65 tre forsøgsserier ved statens forsøgsstationer. Resultaterne af disse forsøg meddeles i denne beretning, der er udarbejdet af videnskabelig assistent, lic. agro. Erik Augustinussen, statens forsøgsstation ved Roskilde.

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

INDHOLDSFORTEGNELSE

	Side
Indledning	196
Forsøgenes gennemførelse	197
Forsøgsresultater:	
I. Forsøg med forskellige såmængder med og uden udtynding	198
II. Forsøg med ingen, let og almindelig udtynding	202
III. Forsøg med forskellige såmetoder, udtyndingsmetoder og -tidspunkter samt ukrudtssprøjtning	203
Diskussion og konklusion	208
Sammendrag	209
Summary	210
Litteratur	213

Indledning

Dyrkning af bederoer kan give et stort udbytte af f.e, men er til gengæld meget arbejdskrævende. Medens det stort set er lykkedes at mekanisere optagningen, udføres udtyndingen overvejende manuelt, og ethvert skridt i retning af at reducere dette arbejde er derfor af stor betydning for nedsættelse af dyrkningsomkostningerne.

Hvis roefrønglerne kunne lægges enkeltvis med den ønskede afstand, og hvert frøngle gav een og kun een spire, kunne udtynding undgås. Disse betingelser kan indtil videre ikke opfyldes, men gennem de senere år er der arbejdet på at forbedre såvel udsåning som frøets spiringsegenskaber (Møller Nielsen 1962, Augustinussen 1968). Den ønskede fordeling af frønglerne søges opnået gennem brug af præci-

sionssåmaskine og ved tilpasning af frøet hertil (polering, pillering). Monogermiteiten kan forbedres ved brug af størrelsessorteringer og/eller ved slibning af frøet. Fremspiringen i marken søges øget ved hensigtsmæssig jordbehandling og såmåde. Fremspiringen er imidlertid stærkt afhængig af temperatur og fugtighed; vejrforholdene omkring såtidspunktet kan derfor indvirke kraftigt på planteantallet. Jordbunds- og nedbørsforholdene er ligeledes af betydning. Ved valg af frøtype og udsædsmængde må der derfor ikke blot tages hensyn til lettelse i udtyndingsarbejdet, men også til opnåelse af en tilfredsstillende plantebestand.

Mulighederne for arbejdsbesparelser under hensyntagen til udbyttets størrelse er gjort til genstand for en række undersøgelser. I forsøg udført på foranledning af Landbrugets Produk-

tivitetsudvalg i årene 1953-57 fandtes, at udtyndingstiden tiltager med planternes udvikling, samt at der er et retlinet forhold mellem udtyndingstid og antal afsatte planter (*Matthiesen og Keller 1959*). Ved de landbrugstekniske undersøgelser på Ørritslevgaard gennemførtes i årene 1958-62 en række forsøg med frøtyper, såmetoder og udtyndingsmetoder (*Rask og Keller 1965*). Man fandt, at der ved hjælp af såvel sorteret som afslebet frø kunne opnås arbejdslettelser på 7-14 pct. i sammenligning med ubehandlet frø og under hensyntagen til udbyttets størrelse. Slebet frø udsået med specialsåmaskine og specialskær gav kun små fordele fremfor udsåning med almindelig såmaskine. Maskinudtynding kan ifølge undersøgelsen kun betragtes som en nødløsning. *Møller Nielsen (1962)* konkluderede ud fra sine undersøgelser gennem årene 1953-59, at forudsætningen for væsentlige besparelser i håndarbejdet ved udtynding af bederoer først og fremmest er, at man kender spireprocenten i marken, således at plantetallet kan reduceres mest muligt, uden at man får væsentlige spring efter udtyndingen. Jo bedre tilberedt jorden er og jo bedre frøkvalitet, desto højere vil spireevnen i marken være, og desto sikrere vil man kunne forudsige plantetallets størrelse.

Beretning om fællesforsøg i landbo- og husmandsforeningerne bringer i 1957 og 1962-67 resultater fra forsøg med besparelser i roedyndingsarbejdet (*Olesen et al., 1958, 1963-68*). Brugen af slebet frø fremfor almindeligt frø har gennemgående betydet en arbejdsbesparelse på ca. 20 pct., men som regel også en lille udbyttereduktion på grund af ringere plantebestand. Brugen af specialsåmaskine har ikke reduceret håndarbejdet væsentligt i forhold til almindelig såmaskine, men givet et lidt højere udbytte, hvilket tilskrives et større antal fritstående planter, der ikke beskadiges under udtyndingen. Sorteret frø har givet mindre arbejdsreduktion end slebet frø. Forsøg på at undgå udtynding ved at øge frøafstanden til 12-15 cm viste sig at kunne give store tab, hvorimod en forøgelse til 7,5-9 cm syntes at kunne gennemføres uden økonomisk risiko, i hvert

fald under gunstige forhold. Punktsåning gav ingen fordel, og maskinudtynding medførte enkelte år større tab.

Ved statens forsøgsstationer er der i årene 1961-65 gennemført tre forsøgsserier, der har haft til formål at klarlægge mulighederne for at reducere udtyndingsarbejdet. Der er afprøvet udsåning af forskellige mængder ubehandlet og slebet frø med almindelig såmaskine, forskellige former for udtynding samt ukrudtsprøjtning og udsåning med specialsåmaskine.

Forsøgenes gennemførelse

Der er i alle forsøg undtagen to anvendt handelsfrø af fodersukkerroe Hvid Øtofte S 59. I forsøget ved Askov i 1961 er brugt Gul Øtofte XII, og ved Studsgaard er i 1964 brugt Pajbjerg Korsroe P S 59. Det slebne frø var af størrelsen 3-4 mm. Alt frø blev tørbejdset med et anerkendt thiram-lindan middel. Frøets spireevne var for ubehandlet frø omkring 82 pct. og for slebet frø 76-78 pct. Frøet er udsået med almindelig radsåmaskine med knastvalse-system eller Stanhay præcisionssåmaskine alt efter, hvad der er anført i forsøgsplanerne. Såningen blev foretaget til normal tid, og der er foretaget radrensninger som i almindelig praksis. Skadedyr er bekæmpet ved sprøjtning med parathion og Meta-systox.

Før udtynding er foretaget optælling af plantebestanden. Langs en 2 m lang stok med søm for hver 2,5 cm er optalt antal planter i hvert mellemrum a 2,5 cm, ialt 4 × 2 m række i hver parcel. Fra 1962 er desuden optalt antal fritstående planter med mindst 2,5 cm til nærmeste naboplante. Ud fra optællingerne er beregnet antal pr. ha af 3 springstørrelser: 10-25 cm, hvor udtynding kan undlades, 27½-50 cm, hvor der gennemsnitligt må regnes med nogle få procents udbyttenedgang, og over 50 cm, hvor udbyttetabet er stort. Hvor forskellen mellem forsøgsleddene først er fremkommet efter udtynding, er kun foretaget optællinger i eet af de før udtynding ens forsøgsled.

Ved almindelig udtynding er tilstræbt en planteafstand på 25 cm, men der er ikke anvendt markør af hensyn til en mulig indvirkning

på udtyndingstiden. Ved let udtynding (hurtig-hakning) er så vidt muligt tilstræbt enkeltstående planter eller blokke med 2-3 planter for hver 15-25 cm. I de ikke udtyndede parceller er foretaget en bortflugning af ukrudtsplanter, og den dertil medgåede tid er anført i parantes i tabellerne over udtyndingstiden. De på denne måde målte tider er et udtryk for ukrudtsbestanden i forsøget, men ikke noget mål for den del af den samlede udtyndingstid, som skyldes ukrudtsbestanden.

Ved optagning er foretaget en sortering af roerne i følgende grupper efter mindste tværmål på bredeste sted:

- a. over 7,5 cm
- b. 5,0-7,5 cm
- c. 2,5-5,0 cm
- d. under 2,5 cm

Hver gruppes roer er optalt, vejjet og analyseret for sig. Roerne under d omfatter de, der ikke kommer med ved brug af en moderne roeoptager. Det har dog senere vist sig, at grænsen snarere er 4 cm, hvilket må tages i betragtning ved bedømmelse af udbyttefordelingen.

Vækstbetingelserne var i 1961 som helhed gode for bederoer. Temperaturen lå både forår og efterår væsentligt højere end normalt, medens den knap nåede middel i juli-august. Der var ikke tørkeperioder af betydning, undtagen ved Tystofte i juni. Juli var overalt særdeles regnrig. Såningen fandt sted i sidste halvdel af april, og der var overalt en god fremspiring.

I 1962 var foråret køligt, og jorden blev sent tjenlig til såning. Sommeren var solfattig, og især juli og august var noget koldere og fugtigere end normalt.

Efter en lang og streng vinter kom foråret sent i 1963. Temperatur og nedbør var under det normale, og såningen fandt først sted i begyndelsen af maj måned. Juni og juli var visse steder tørkeprægede, hvorimod efteråret gav megen regn. På trods af de noget særprægede vejrforhold var 1963 de fleste steder et godt år for roerne.

I foråret 1964 var nedbørsmængden ringe og temperaturen forholdsvis høj. Såningen udførtes i sidste halvdel af april. Sommeren gav rigelig nedbør i juni-juli, noget mindre i august og var isvrigt køligere end normalt. De fleste steder opnåedes betydelige rodfrugtudbytter.

I 1965 var april måned nedbørsrig, og såningen måtte udsættes til omkring 1. maj. Sommeren og navnlig juli var køligere end normalt, i juli faldt rigelig nedbør, hvorimod august var tør. Roerne udvikledes godt fra starten, men udbyttet blev noget under det normale.

Forsøgsresultater

Hovedtabeller, der viser de enkelte forsøgsresultater, kan lånes ved henvendelse til Statens Planteavlskontor, Kongevejen 79, 2800 Lyngby. Der foreligger hovedtabeller over følgende emner:

Forfrugt. Roestamme. Dato for såning, spiring, udtynding og optagning. Parcelstørrelse. Rækkeafstand. Gødskning. Plantebestand før udtynding. Arbejdsforbrug ved hakning. Antal roer ved optagning, fordelt efter størrelse. Høstudbytte, friskvægt og tørvægt, ialt og fordelt efter roestørrelse. Bemærkninger om forsøgenes gennemførelse.

1. Forsøg med forskellige såmængder med og uden udtynding

I årene 1961 og 1962 gennemførtes på forsøgsstationerne ved Aarslev, Askov, Lyngby, Rønhave, Tystofte og Ødum ialt 11 forsøg efter følgende plan:

1. 12 kg ubehandlet frø, alm. udtynding
2. 8 - - - , ingen udtynding
3. 4 - - - , - -
4. 6 kg slebet frø, alm. udtynding
5. 4 - - - , ingen udtynding
6. 2 - - - , - -

Formålet med forsøget var at konstatere, om udbyttet kan opretholdes, hvis udtynding undlades. En forudsætning herfor er naturligvis, at ukrudtsbestanden kan holdes nede ved sprøjtning, jordbehandling o.lign. For at opnå

Tabel 1. Forsøg med forskellige såmængder, med og uden udtynding

Plantebestand og spring før udtynding, 1000 pr. ha. Gennemsnit af 10 forsøg, 1961-62

	Ubehandlet frø			Slebet frø		
	12 kg udt.	8 kg ikke udt.	4 kg ikke udt.	6 kg udt.	4 kg ikke udt.	2 kg ikke udt.
Antal planter, i alt.	524,8	293,8	145,1	224,8	153,1	83,2
» , fritstående.	46,9	46,9	29,2	69,0	56,6	40,7
Pct., »	8,9	16,0	20,1	30,7	37,0	48,9
Antal felter à 2,5 cm						
med 1 plante.	114,2	87,6	54,0	93,8	66,4	43,4
med 2 planter.	85,0	56,6	29,2	45,1	30,1	16,8
med over 2 planter.	68,1	27,4	9,7	12,4	8,0	2,7
Antal dækkede felter.	267,3	171,6	92,9	151,3	104,5	62,9
Antal spring à 10-25 cm.						
» » 27,5-50 cm.	38,1	42,5	25,7	38,1	33,6	18,6
» » over 50 cm.	3,5	8,0	14,2	8,9	12,4	14,2
» » over 50 cm.	0,9	1,7	6,2	3,5	4,4	8,9

en rimelig plantebestand er der forsøgt med flere udsædsmængder og 2 frøtyper, og udsædsmængderne er afpasset således, at der er udsået omtrent lige mange frøøgler af ubehandlet og slebet frø i parallelforsøgsleddene 1 og 4, 2 og 5 samt 3 og 6.

Frøet blev udsået med almindelig radsåmaskine. Da det voldte visse vanskeligheder at ramme de rigtige såmængder i det første år, foretoges i 1962 en iblanding af ikke-spiredygtigt frø i sådanne mængder, at der i leddene 1-3 udsåedes 12 kg og i leddene 4-6 udsåedes 6 kg frø. Ved Askov udførtes forsøget kun i 1961 og efter en lidt ændret plan, og man opnåede da et betydeligt højere plantetal end ved de øvrige stationer, hvorfor resultaterne af dette forsøg ikke indgår i tabellernes gennemsnitstal.

Af tabel 1 fremgår den gennemsnitligt opnåede plantebestand før udtynding. Med en tusindkornsvægt for ubehandlet frø på ca. 30 og for slebet frø på ca. 15 har markfremspiringen i gennemsnit været 65, henholdsvis 38 pct. Tallene dækker dog over nogen variation fra forsøg til forsøg. Således var fremspiringen ret ringe ved Lyngby i 1961 og ved Ødum i 1962.

Den større fremspiringsprocent hos ubehandlet frø end hos slebet frø skyldes først og fremmest, at den ubehandlede vare indeholder et større antal frø pr. frøøggle, og dette forhold forklarer tillige det lavere antal af fritstående planter efter ubehandlet frø. Antallet af fritstående planter er relativt størst efter de små såmængder, idet sandsynligheden for, at der sås flere frø indenfor samme interval på 2,5 cm falder med såmængden.

Antallet af spring over 27,5 cm var i alle led undtagen led 1 betydeligt. I led 6 var springene så store, at dette i sig selv begrænsede antallet.

Arbejdsforbruget ved udtynding og 2. gangs hakning fremgår af tabel 2 øverst. I de fleste forsøg har der været en kraftig ukrudtsbestand, som har påvirket udtyndingstiderne i led 1 og 4. Disse to tider kan iøvrigt ikke sammenlignes umiddelbart, idet plantebestanden var meget større efter 12 kg ubehandlet frø end efter 6 kg slebet frø. Mulighederne for at undgå spring ved udtyndingen var dermed ikke ens.

Antallet af roeplanter er ved optagning reduceret noget i forhold til antallet før udtynding, idet en del planter går til eller udvikles svagt. Således er antallet i forsøgsled 2 (8 kg

Tabel 2. Forsøg med forskellige såmængder, med og uden udtynding. Arbejdsforbrug, udbytte og kvalitet.
Gennemsnit af 10 forsøg, 1961-62

Tallene i parentes angiver medgået tid til bortflugning af ukrudt

	Ubehandlet frø			Slebet frø		
	12 kg udt.	8 kg ikke udt.	4 kg ikke udt.	6 kg udt.	4 kg ikke udt.	2 kg ikke udt.
Arbejdsforbrug, timer pr. ha						
1. hakning.....	68	(49)	(42)	54	(40)	(37)
2. hakning.....	31	(37)	(32)	29	(34)	(29)
Antal roer, 1000 pr. ha						
Diameter over 7,5 cm.....	51,8	35,2	41,2	49,4	40,3	37,0
» 5,0-7,5 cm.....	10,0	73,3	41,4	8,0	43,5	19,1
» 2,5-5,0 cm.....	2,5	71,7	23,9	1,5	25,7	7,9
» under 2,5 cm.....	0,2	16,2	2,2	0,0	2,4	0,6
I alt.....	64,5	196,4	108,7	58,9	111,9	64,6
Rod, hkg pr. ha						
Diameter over 7,5 cm.....	511	234	338	505	343	367
» 5,0-7,5 cm.....	39	186	110	28	121	59
» 2,5-5,0 cm.....	3	58	21	2	24	7
» under 2,5 cm.....	0	3	1	0	1	0
I alt.....	553	478	469	535	488	433
Forholdstal.....	100	86	85	97	88	78
Rodtørstof, hkg pr. ha						
Diameter over 7,5 cm.....	94,3	44,4	63,0	93,4	63,3	67,2
» 5,0-7,5 cm.....	7,5	36,7	21,8	5,6	24,1	11,7
» 2,5-5,0 cm.....	0,6	11,7	4,1	0,3	4,9	1,5
» under 2,5 cm.....	0,0	0,7	0,1	0,0	0,1	0,0
I alt*).....	102,4	92,8	88,9	99,3	92,3	80,4
Forholdstal.....	100	91	87	97	90	79
Top, hkg pr. ha.....	433	571	476	420	489	389
Topstørstof, hkg pr. ha.....	45,1	59,1	49,4	44,2	51,6	40,9
Forholdstal.....	100	131	110	98	114	91
Rodtørstof + 70%topstørst., hkg pr. ha.	134,0	134,2	123,5	130,2	128,4	109,0
Forholdstal.....	100	100	92	97	96	81
Rodtørstof, procentisk fordeling						
Diameter over 7,5 cm.....	92,2	47,8	70,9	94,1	68,6	83,6
» 5,0-7,5 cm.....	7,3	39,5	24,5	5,6	26,1	14,6
» 2,5-5,0 cm.....	0,6	12,6	4,6	0,3	5,3	1,9

*) roer med diameter under 2,5 cm ikke medregnet.

ubehandlet frø) faldet ca. 100.000. Alligevel har der gennemsnitligt været hen mod 200.000 planter tilbage, heraf ca. 16.000 under 2,5 cm

i tværmål. Vægtmæssigt betyder disse roer dog ikke meget, idet de udgør under 1 pct. af tørstoffet. Endnu mindre procentdele udgør disse

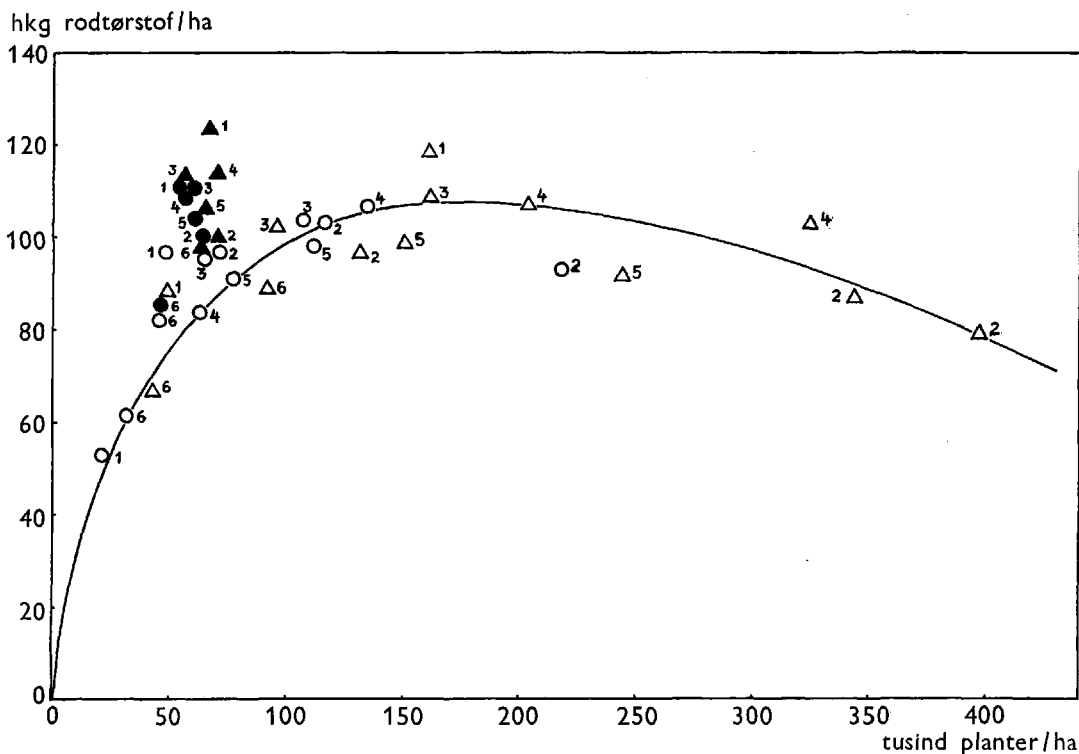


Fig. 1. Forsøg med forskellige såmængder, med og uden udtynding. Rodtørstofudbyttets afhængighed af plantetal og udtynding, 6 forsøg, 1961. Δ ubehandlet frø, \circ slebet frø. Udfyldte signaturer: udtyndede forsøgsled; ikke-udfyldte signaturer: ikke-udtyndede forsøgsled. 1. Aarslev, 2. Askov, 3. Lyngby, 4. Rønhave, 5. Tystofte, 6. Ødum.

ikke-høstbare roer i de øvrige forsøgsled. De udtyndede parceller har de laveste plantetal, men på grund af den bedre fordeling dog de højeste udbytter. For at vise rodtørstoffets afhængighed af plantetal og -fordeling er udbytterne fra de enkelte forsøgsled fra hver station i figur 1 sat op mod plantetallet ved optagning.

Tallene stammer fra forsøgene i 1961, hvor udbyttene for samtlige forsøgssteder lå nogenlunde ens. I denne fremstilling er også resultaterne fra forsøget ved Askov taget med, dels på grund af de høje plantetal, dels fordi dette forsøg omfattede yderligere to forsøgsled: 2 kg ubehandlet frø pr. ha og 1 kg slebet frø pr. ha, begge led ikke-udtyndede. Det ses, at de ikke-udtyndede led danner en kurve med toppunkt ved ca. 180.000 planter pr. ha, me-

dens de udtyndede led ligger i en samlet klump, hvis tyngdepunkt ligger ca. 20 pct. over kurven. Det må tages i betragtning, at i de udtyndede parceller er fordelingen af plantebestanden dårligere, jo færre planter pr. ha. Planternes uensartede vokserum i de udtyndede parceller bevirker, at roddannelsen hos en del roer bliver for ringe, hvilket også fremgår af tabel 2. Derimod synes topudbyttet at være nogenlunde uafhængigt af plantefordelingen. I figur 2, hvor de samme forsøgs topudbytter er plottet mod plantetallet pr. ha, følger punkterne en stadig stigende kurve, og de udtyndede parcellers udbytter adskiller sig ikke fra de udtyndedes som for rodens vedkommende.

Resultatet af at gå fra en rigelig udsædsmængde og udtynding til en mindre udsæds-

hkg toptørstof/ha

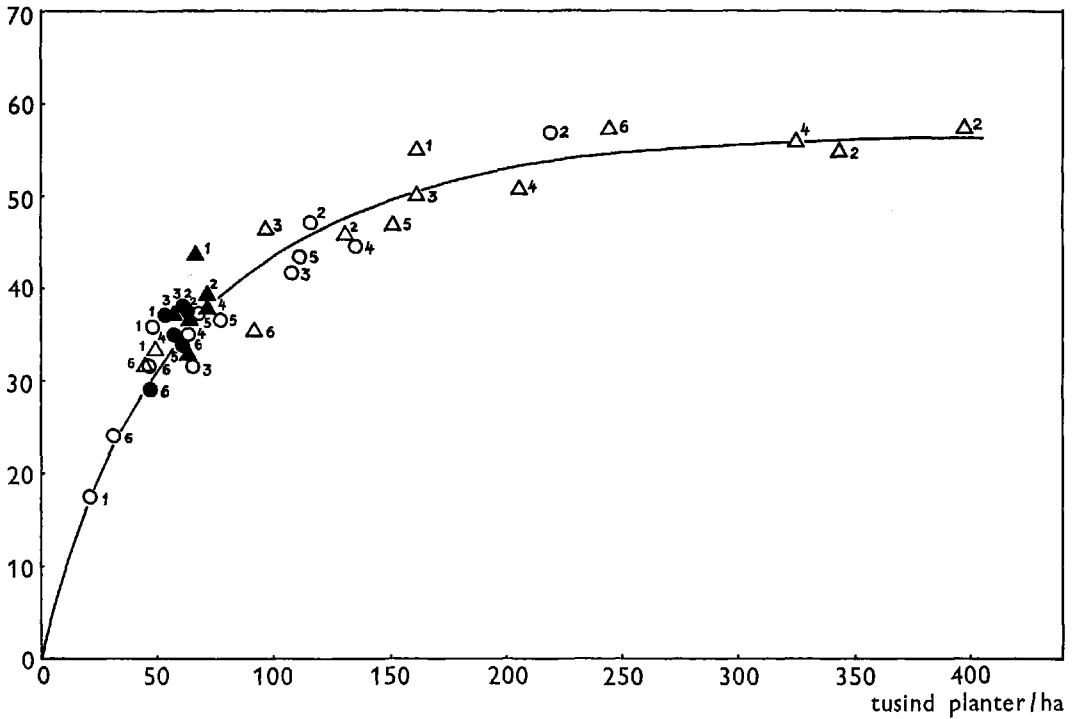


Fig. 2. Forsøg med forskellige såmængder, med og uden udtynding. Toptørstofudbyttets afhængighed af plantetal og udtynding, 6 forsøg, 1961. Signaturer som i fig. 1.

mængde og undladelse af udtynding har enten været en nedgang i rodtørstofudbyttet eller en forringelse af det høstede produkt. 8 kg ubehandlet frø uden udtynding har kun givet 9 pct. mindre rodudbytte end 12 kg frø med udtynding, men størrelsesfordelingen af de høstede roer er dårlig, dels fordi de små roer erfaringsmæssigt medfører mere jord, og dels fordi de sidder dybere i jorden end de store roer og på den måde bevirker et dårligt aftopningsresultat ved brug af universalhøster. I modsætning hertil har forsøgsled 6 (2 kg slebet frø) givet 21 pct. mindre end forsøgsled 1, men af en omtrent lige så god størrelsesfordeling (tabel 2 nederst).

Hvis 70 pct. af toptørstoffet tilægges rodtørstoffet, sker der en udjævning af udbyttetallene, idet topuddbyttet som før omtalt stiger med plantetallet.

II. Forsøg med ingen, let og almindelig udtynding

I årene 1962-64 gennemførtes ialt 12 forsøg på stationerne ved Aarslev, Borris, Lyngby og Ødum efter følgende plan:

1. 12 kg ubehandlet frø, alm. udtynding
2. 12 » » » , ingen udtynding
3. 12 » » » , let udtynding
4. 6 kg slebet frø, alm. udtynding
5. 6 » » » , ingen udtynding
6. 6 » » » , let udtynding

Udsædsmængderne er her fastholdt inden for hver af de to frøtyper, således at virkningen af udtyndingsformerne direkte kan sammenlignes. Frøet er udsået med almindelig radsåmaskine, og der er i alle forsøgene opnået en tilfredsstillende fremspiring.

Tabel 3. Forsøg med ingen, let og almindelig udtynding.
 Plantebestand og spring før udtynding, 1000 pr. ha.
 Gennemsnit af 12 forsøg 1962-64

	12 kg	6 kg
	ubehandlet frø	slebet frø
Antal planter, i alt.....	565,0	330,8
» » , fritstående.....	52,0	81,8
pct., »	9,2	24,7
Antal felter à 2,5 cm med 1 plante.....	110,1	118,8
» » » » » 2 planter.....	97,1	69,8
» » » » » over 2 planter....	73,6	22,0
i alt.....	280,8	210,6
Antal spring à 10-25 cm.....	33,6	42,9
» » » 27,5-50 cm.....	2,7	5,4
» » over 50 cm.....	0,15	0,25

Plantebestanden før udtynding fremgår af tabel 3. Fremspiringen har været usædvanlig god, ca. 70 og ca. 52 pct. for ubehandlet, henholdsvis slebet frø. Antallet af fritstående planter har været størst efter slebet frø, og antallet af spring over 27,5 cm har været lavt og uden væsentlig betydning for udbyttet.

Arbejdsforbruget ved udtynding og 2. gangs hakning er noget præget af ukrudtsbestanden (tabel 4), idet der ikke er foretaget bekæmpelse ved sprøjtning. Især efter let udtynding er ukrudtet kommet stærkt igen, således at 2. gangs hakningen i disse led har taget længere tid end i de normalt udtyndede led. Derved er den 40 procents besparelse, der opnåedes ved udtyndingen, blevet reduceret til 20-25 pct. for det samlede håndarbejde. Af tabel 4 fremgår, at let udtynding har givet et større antal små roer og dermed et dårligere produkt end almindelig udtynding. Udbyttet af rodstof har været omtrent ens i alle de udtyndede forsøgsled.

I forsøgsled 2 (12 kg ubehandlet frø, ingen udtynding) har plantetallet været for stort, og rodstofudbyttet ligger ca. 17 pct. lavere end i de udtyndede parceller, hvorimod topudbyttet er stort. I forsøgsled 5 har plantetallet været nær det optimale for en uudtyndet plantebestand (jævnfør fig. 1), og udbyttenedgangen i

forhold til de udtyndede parceller er kun 11 pct.

Sammenlignes sumtallene af rodstof og 70 pct. toptørstof, ligger alle forsøgsled praktisk taget på linie.

III. Forsøg med forskellige såmetoder, udtyndingsmetoder og -tidspunkter samt ukrudtsprøjtning

På forsøgsstationerne ved Aarslev, Blangstedgaard, Borris, Jyndevad, Lyngby, Roskilde, Rønhave, Studsgaard, Tylstrup, Tystofte og Ødum udførtes i årene 1963-65 forsøg efter følgende plan:

1. Præcisionssåmaskine, almindelig udtynding
2. » let udtynding
3. » ukrudtssprøjtning, let udtynd.
4. » » » » »
når de øvrige led hakkes
2. gang
5. Almindelig såmaskine, almindelig udtynding

Forsøgene anlagdes med det formål at belyse, hvilke fordele præcisionssåmaskiner giver fremfor almindelige radsåmaskiner ved udsåning af slebet bederoefrø, og hvilke muligheder der er for at nøjes med en let udtynding efter præcisionssåning. Desuden ønskedes virkningen af ukrudtssprøjtning belyst samt oplysning

Tabel 4. Forsøg med ingen, let og almindelig udtynding. Arbejdsforbrug, udbytte og kvalitet.
Gennemsnit af 12 forsøg, 1962-64

	12 kg ubehandlet frø			6 kg slebet frø		
	alm. udt.	ingen udt.	let udt.	alm. udt.	ingen udt.	let udt.
Arbejdsforbrug, timer pr. ha						
1. hakning.....	71,3	(43,4)	42,1	60,7	(41,3)	37,3
2. hakning.....	31,1	(44,1)	34,8	31,2	(40,5)	35,0
1. + 2. hakning.....	102,4		76,9	91,9		72,3
forholdstal.....	100		75	90		71
Antal roer ved optagning, 1000 pr. ha						
diameter over 7,5 cm.....	47,8	12,1	44,4	48,6	24,8	47,8
5,0-7,5 cm.....	12,4	87,9	38,6	8,4	80,0	24,3
2,5-5,0 cm.....	2,1	167,8	16,4	1,8	79,4	8,0
» under 2,5 cm.....	0,2	64,7	3,2	0,1	19,2	0,8
i alt.....	62,4	332,4	102,5	58,8	203,4	81,0
Rod, hkg pr. ha						
diameter over 7,5 cm.....	476	67	371	495	158	424
» 5,0-7,5 cm.....	48	212	122	30	221	79
» 2,5-5,0 cm.....	2	136	17	2	70	8
» under 2,5 cm.....	0	12	1	0	4	0
i alt*).....	526	415	510	527	449	511
forholdstal.....	100	79	97	100	85	97
Rodtørstof, hkg pr. ha						
diameter over 7,5 cm.....	93,6	13,7	73,7	97,3	32,0	84,1
5,0-7,5 cm.....	9,8	44,3	25,3	6,2	46,0	16,3
2,5-5,0 cm.....	0,5	28,4	3,5	0,4	14,8	1,7
» under 2,5 cm.....	0,0	0,8	0,04	0,0	0,3	0,0
i alt*).....	103,9	86,4	102,4	103,9	92,8	102,1
forholdstal.....	100	83	99	100	89	98
Top, hkg pr. ha.....	444	607	480	439	568	465
Toptørstof, hkg pr. ha						
Toptørstof.....	50,2	68,5	54,3	50,0	64,1	52,7
forholdstal.....	100	136	108	100	128	105
Rodtørstof + 70% toptørst., hkg pr. ha						
Rodtørstof + 70% toptørst.	139,0	134,4	140,4	138,9	137,7	139,0
forholdstal.....	100	97	101	100	99	100
Rodtørstof, procentisk fordeling						
diameter over 7,5 cm.....	90,1	15,9	72,0	93,6	34,5	82,4
» 5,0-7,5 cm.....	9,4	51,3	24,7	6,0	49,6	16,0
» 2,5-5,0 cm.....	0,5	32,9	3,4	0,4	15,9	1,7

*) roer med diameter under 2,5 cm ikke medregnet.

om, hvad der sker, når en ukrudtssprøjtet bestand udtyndes på et meget sent tidspunkt.

Der er anvendt slebet frø overalt. Med præ-

cisionssåmaskinen udsåedes frøenøglerne med ca. 4 cm afstand, og med den almindelige rad-såmaskine er udsået en tilsvarende frømængde

Tabel 5. Forsøg med forskellige såmetoder, udyndingsmetoder og -tidspunkter samt ukrudtssprøjtning. Antal planter, felter a 2,5 cm med planter og spring, 1000 pr. ha

	1963		1964		1965		1963-65	
	gens. af 8 forsøg		gens. af 10 forsøg		gens. af 8 forsøg		gens. af 3 år	
	Såmaskinens art							
	Præci- sions	Alm.	Præci- sions	Alm.	Præci- sions	Alm.	Præci- sions	Alm.
Antal planter								
i alt.....	298,6	349,0	356,9	356,3	366,9	347,3	340,8	350,9
fritstående.....	90,7	60,0	99,2	70,2	105,0	68,8	98,3	66,3
pct. fritstående.....	30,4	17,2	27,8	19,7	28,6	19,8	28,8	18,9
Antal felter à 2,5 cm med								
1 plante	149,9	121,8	168,7	134,2	162,6	133,0	160,4	129,7
2 planter	62,9	70,6	83,8	68,7	82,2	72,0	76,3	70,4
over 2 planter.....	7,2	25,2	11,4	24,1	11,7	20,8	10,1	23,4
i alt.....	220,0	217,6	263,9	227,0	256,5	225,8	246,8	223,5
Antal spring à								
10-25 cm	38,9	40,4	33,5	41,7	30,8	40,3	34,4	40,8
27,5-50 cm.....	3,4	5,0	2,7	4,4	2,7	5,7	2,9	5,0
over 50 cm.....	0,23	0,33	0,15	0,41	0,26	0,75	0,21	0,50

pr. ha. Det har i enkelte forsøg knebet med at opnå den rigtige udsædsmængde med almindelig såmaskine. I sådanne tilfælde er de opaltede plantetal korrigeret efter gennemsnitstallene for de øvrige forsøgssteder i det pågældende år. Ukrudtssprøjtningen i forsøgsled 3 og 4 foretoges i 1963 med Murbetol, idet der doseredes efter en slemningsanalyse foretaget af Statens Ukrudtsforsøg. I de to sidste år bredsprøjtedes med 4 l Pyramin pr. ha.

Af de ialt 30 anlagte forsøg har de 4 måttet udelades ved beregningerne på grund af for dårlig plantebestand eller fordi forsøget ikke er blevet høstet. Det drejer sig om forsøget ved Jyndeved i 1963, forsøgene ved Studsgaard i 1963 og 1965 samt forsøget ved Tylstrup i 1965.

I de resterende 26 forsøg har fremspiringen gennemgående været god. Ved Lyngby var spiringen dog træg i 1964 på grund af sammen-slemmet jord, og 2 gentagelser måtte kasseres.

Ukrudtssprøjtningen havde de fleste steder en god virkning på ukrudtet uden at skade roeplanterne. Ved Ødum blev spiringen af roefrøet hæmmet i 1963, og i 1965 er angivet en

mindre god virkning over for en bestand af fuglegræs og ærenpris. Enkelte steder var ukrudtsbestanden i forvejen så ringe, at ingen virkning kunne spores. Tørkeskade er forekommet ved Jyndeved i 1965. Udyndingstiden af forsøgsled 4 har adskillige steder været forøget på grund af en kraftig bestand af hvidmelet gåsefod. Endvidere har roeplanternes størrelse været med til at forlænge udyndingstiden, idet de på det sene udyndingstidspunkt gennemsnitligt havde en højde af 18 cm, 8-12 blade og en roddiameter på 2-2,5 cm. I adskillige af forsøgene led de resterende planter under udyndingen, og virkningen holdt sig langt hen på sommeren.

Fremspiringen (tabel 5) var lidt ringere i 1963 end i 1964 og 1965, men var ivotrigt ret god alle årene med 50 pct. og derover. Den lille uoverensstemmelse, der er mellem plantetallene for præcisionssået og almindeligt sået bestand i 1963 skyldes hovedsagelig små forskelle i udsædsmængderne. Præcisionssåmaskinen har gennem alle årene givet den bedste fordeling af frøet, hvilket giver sig til kende gennem et større antal bevoksede felter, flere

Tabel 6. Forsøg med forskellige såmetoder, udtyndingsmetoder og -tidspunkter samt ukrudtssprøjtning. Arbejdsforbrug og høstudbytte. Gennemsnit af 3 år, 1963-65, i alt 26 forsøg

	Præcisionssåmaskine				Alm. såmask.
	Alm. udtynd. 25 cm	Let udtynd.	Ukrudts- sprøjt. + let udtynd.	Ukrudtssprøjt. + let udtynd. v. 2. gang hakning	Alm. udtynd. 25 cm
Arbejdsforbrug, timer pr. ha					
1. hakning.....	55,2	35,4	28,6	—	55,1
2. hakning.....	27,5	31,0	24,7	53,4	26,2
1. + 2. hakning.....	82,7	66,4	53,3	53,4	81,3
forholdstal.....	100	80	64	65	98
Antal roer ved optagn., 1000 pl./ha					
Roddiameter: over 7,5 cm.....	53,0	51,8	52,4	47,4	50,8
5,0-7,5 cm.....	10,5	19,9	20,4	25,9	9,1
2,5-5,0 cm.....	1,6	5,5	5,9	9,6	1,9
under 2,5 cm.....	0,1	0,4	0,3	0,8	0,1
i alt.....	65,2	77,6	79,0	83,7	61,9
Rod, hkg pr. ha					
Roddiameter: over 7,5 cm.....	513	470	472	412	516
5,0-7,5 cm.....	37	66	66	82	32
2,5-5,0 cm.....	2	6	6	10	2
under 2,5 cm.....	0	0	0	0	0
i alt.....	552	542	544	504	550
forholdstal.....	100	98	99	91	100
Rodtørstof, hkg/ha					
Roddiameter: over 7,5 cm.....	101,1	93,2	93,8	81,8	101,6
5,0-7,5 cm.....	7,8	13,8	13,7	17,2	6,7
2,5-5,0 cm.....	0,5	1,2	1,3	2,0	0,5
under 2,5 cm.....	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
i alt.....	109,4	108,2	108,8	101,0	108,8
forholdstal.....	100	99	99	92	99
Top, hkg/ha.....	458	477	488	459	450
Toptørstof, hkg/ha.....	52,1	54,1	55,1	52,3	51,2
forholdstal.....	100	104	106	100	98
Rodtørstof + 70% toptørst., hkg/ha	145,9	146,1	147,4	137,6	144,6
forholdstal.....	100	100	101	94	99
Procentisk fordeling af rodtørstof efter roestørrelse					
Roediameter: over 7,5 cm.....	92,4	86,1	86,2	81,0	93,4
5,0-7,5 cm.....	7,1	12,8	12,6	17,0	6,2
2,5-5,0 cm.....	0,5	1,1	1,2	2,0	0,5

Tabel 7. Forsøg med forskellige såmetoder, udtyndingsmetoder og -tidspunkter samt ukrudtssprøjtning. Arbejdsforbrug ved hakning

	1. gang					2. gang				
	Forsøgsled					Forsøgsled				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1963, 8 forsøg.....	51,8	32,0	26,0	—	52,5	30,3	32,0	24,9	58,0	28,2
forholdstal	100	62	50	—	101	100	106	82	191	93
1964, 10 forsøg.....	56,1	37,5	29,1	—	57,8	27,0	30,1	22,4	53,5	26,1
forholdstal	100	67	52	—	103	100	111	83	198	97
1965, 8 forsøg.....	57,7	36,7	30,6	—	55,0	25,2	30,9	26,8	48,6	24,3
forholdstal	100	64	53	—	95	100	123	106	193	96

Tabel 8. Forsøg med forskellige såmetoder, udtyndingsmetoder og -tidspunkter samt ukrudtssprøjtning. Tørstofudbytte, hkg pr. ha

	Rod					Top				
	Forsøgsled					Forsøgsled				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1963, gns. af 8 forsøg ..	117,8	117,0	116,4	109,2	117,3	51,4	55,0	56,1	53,4	51,3
forholdstal.....	100	99	99	93	100	100	107	109	104	100
1964, gns. af 10 forsøg ..	120,3	118,3	120,6	109,8	120,6	53,7	55,1	56,3	52,3	52,4
forholdstal.....	100	98	100	91	100	100	103	105	97	98
1965, gns. af 8 forsøg ..	90,0	89,1	89,4	84,1	88,4	51,1	52,1	53,0	51,1	49,8
forholdstal.....	100	99	99	93	98	100	102	104	100	97

Tabel 9. Forsøg med forskellige såmetoder, udtyndingsmetoder og -tidspunkter samt ukrudtssprøjtning. Procentisk fordeling af rodtørstof efter roestørrelse, årsgennemsnit

	Forsøgsled														
	1			2			3			4			5		
	Roestørrelse														
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
1963.....	94,6	5,1	0,3	88,9	10,2	0,9	89,3	9,7	0,9	83,4	14,7	1,9	95,6	4,2	0,3
1964.....	94,8	5,1	0,2	88,6	10,6	0,8	89,0	10,2	0,9	84,2	14,4	1,5	94,9	4,8	0,3
1965.....	86,6	12,6	0,9	79,3	19,0	1,7	78,4	19,7	1,9	73,7	23,4	2,9	88,3	10,7	0,9

fritstående planter og et betydeligt lavere antal spring over 27,5 cm. På trods heraf blev udtyndingstiden (tabel 6 og 7) ikke kortere efter præcisionssåning end efter almindelig såning, men det skyldes først og fremmest, at der er afsat flere planter i de præcisionssåede parceller. Let udtynding har givet en betydelig tidsbesparelse under selve udtyndingen, medens noget af gevinsten er sat til under 2. gangs hakningen. Ukrudtssprøjtningen har yderligere reduceret håndarbejdet, og her gælder besparelsen både udtynding og 2. gangs hakning. En undtagelse danner 1965, hvor 2. gangs hakningen af forsøgsled 2 og 3 har taget forholdsvis længere

tid end i de to foregående år. Dette skyldes specielle forhold på Blangstedgaard og Tysstofte, hvor ukrudtet først spirede frem efter udtyndingen. Derved forsinkedes lugningen, især i forsøgsleddene med let udtynding. Den forsinkede udtynding i forsøgsled 4 har taget omtrent samme tid som udtynding til normal tid og 2. gangs hakning tilsammen; der er altså ingen tidsmæssig gevinst ved at vente med udtyndingen.

Plantetallet ved optagning var nær det ideelle efter udsåning med præcisionssåmaskine og almindelig udtynding. Almindelig såmaskine gav et lidt lavere plantetal på grund af dårligere

fordeling af frøet. I de præcisionssåede forsøgsled med let udtynding var plantetallet noget højere og højest ved den sene udtynding.

Udbyttet af rodtørstof (tabel 6 og 8) har været praktisk taget ens i de 4 forsøgsled, der er udtyndet til normal tid, medens de sent udtyndede roer har givet 7-8 pct. mindre.

Selv om der er ca. 25 pct. forskel på udbytte-niveauerne i 1963-64 og 1965, er forsøgsledenes relative rodtørstofudbytter ens gennem alle år. Det samme gælder stort set også for toptørstoffet. Her sporer man den tidligere beskrevne proportionalitet mellem plantetal og udbytte i de 4 samtidigt udtyndede forsøgsled, medens topudbyttet er forholdsvis lavere i de sent udtyndede roer. Den sene behandling har åbenbart svækket roerne så meget, at det også er gået ud over topudbyttet.

Betragtes summen af rodtørstof og 70 pct. toptørstof som et udtryk for det samlede høstbare tørstofudbytte, ligger de 4 forsøgsled, der er udtyndet til normal tid, på linie, hvorimod den sene udtynding har givet 6 pct. mindre udbytte. Ser man derimod på den procentiske fordeling af rodtørstoffet efter roestørrelse, er der større forskel mellem forsøgsleddene (tabel 6). De to almindeligt udtyndede led ligger nogenlunde på linie, medens de let udtyndede led giver en noget større andel af rodtørstoffet i form af små roer. Ringest er fordelingen i det sent udtyndede forsøgsled.

Af tabel 9 fremgår årsvariationen. I 1965 gav det lavere udbytte-niveau en forskydning af procenterne i retning af de små størrelser, og mest i forsøgsled 4, hvor der i forvejen var flest små roer.

Diskussion og konklusion

I de tre forsøgsserier er en række af de nyere metoder til reduktion af håndarbejdet i roemarken taget op til forsøgsmæssig belysning. En økonomisk vurdering af metodernes betydning er ikke foretaget, idet en sådan må afhænge af den enkelte roedyrkers arbejdskraftsmæssige situation.

For udtyndingsarbejdet er 3 forhold afgørende: frøoplægernes fordeling, deres fremspi-

ringsevne og deres monogermitet. Slibning af frøet øger monogermiteten og gør det mere anvendeligt til udsåning med specialsåmaskine. Sammenlignet med ubehandlet frø gav slebet frø en mindre markfremspiring, men antallet af fritstående planter blev større. Selv om der skal udsås flere frøoplægler af slebet frø end af ubehandlet frø for at opnå mulighed for samme plantebestand, kan der i kraft af det større antal fritstående planter opnås en arbejdsbesparelse på ca. 10 pct., hvilket er bekræftet i andre undersøgelser (*Olesen og Ullerup 1963, Rask og Keller 1965*). Mulighederne for at reducere udsædsmængden kan ikke direkte bedømmes ud fra resultaterne af forsøgsserie I, idet der ikke er foretaget udtynding efter de reducerede såmængder. 8 kg ubehandlet frø (tabel 2) ville utvivlsomt have givet et større udbytte end det opnåede, hvis udtynding havde været foretaget, idet antallet af større spring ikke er alvorligt (tabel 1). Derimod havde der næppe været mulighed for at hæve udbyttet efter 4 kg slebet frø (svarende til ca. 7 cm frøafstand) ved udtynding, idet plantetallet ved optagning var lavt og springene betydelige. Dette understreger den risiko, der kan være ved at gå ned i frømængde ved slebet frø, et forhold, der også fremhæves af *Olesen og Ullerup (1963)*.

En anden metode til reduktion af udtyndingstiden er at udføre udtyndingen mindre grundigt, idet der udtyndes til 1 eller 2-3 planter, alt efter, hvor tæt de står (let udtynding, hurtighakning). Af tabellerne 4 og 6 fremgår, at besparelsen udelukkende falder på udtyndingen, idet ukrudtsbestanden har haft bedre vilkår efter let end efter almindelig udtynding, hvorfor 2. gangs hakningen har taget længst tid i de let udtyndede parceller. Besparelsen på det samlede håndarbejde har dog andraget 20-30 pct. uden væsentlig udbyttereduktion. Som tidligere omtalt er det høstede produkt ringere efter let end efter almindelig udtynding på grund af større jordblanding og dårligere aftopning, men metoden indebærer ikke den risiko for udbyttereduktion, som forsøg på besparelser ved nedsættelse af frømængden

gør. I landbo- og husmandsforeningerne har der i 1965 og 1967 været udført forsøg med håndtrimning (*Olesen og Hedegaard*, 1966 og 1968), men resultaterne er næppe sammenlignelige med de her opnåede, idet der i 1965 udførtes en maskinudtynding forud for håndtrimningen og i 1967 anvendtes længere frøafstand end i måleparcellerne. I begge tilfælde opnåedes ret store udbyttenedgange.

Forsøgene på helt at undgå håndudtynding har medført betydelige udbyttereduktioner og stærk forringelse af produktet. Plantetallene ved høst efter 12 kg ubehandlet og 6 kg slebet frø (tabel 4) var for store, og selv nogle få timers håndarbejde ville have kunnet øge udbyttet betydeligt. Ved brug af 4 kg ubehandlet eller 4 kg slebet frø (tabel 2) er der opnået betydeligt lavere plantetal, men fordelingen af planterne har været for dårlig til fuld udnyttelse af arealet. 2 kg slebet frø har med det lave plantetal givet et hæderligt produkt, men alt for lille udbytte. Fremspiringen har i disse forsøg været for ringe, således at den tilfældige fordeling af planterne har medført for stort springareal. I tilsvarende forsøg hos landbo- og husmandsforeningerne i 1966 opnåedes ved 10 cm frøafstand i sukkerroe 10-15 pct. udbyttereduktion (*Olesen og Hedegaard* 1967). Fremspiringen var 55-62 pct. Udbyttenedgangen har i intet tilfælde kunnet opvejes af arbejdsbesparelsen.

Et middel til forbedring af plantefordelingen er brug af præcisionssåmaskine. I forsøget givet i tabel 5 og 6 er der gennemgående opnået en halvering af antallet af store spring i sammenligning med udsåning med almindelig radsåmaskine. Dette har dog hverken givet sig udslag i arbejdsforbrug eller rodudbytte, men den bedre fordeling af frøet kunne have fået betydning ved dårligere spiringsforhold og vækstvilkår. I forsøg udført af landbo- og husmandsforeningerne (*Olesen og Ullerup* 1963) er der opnået et lidt højere udbytte med specialsåmaskine end med almindelig såmaskine, og det tilskrives en bedre plantefordeling. *Møller Nielsen* (1962) kunne i sine forsøg sammenligne maskinerne ved samme plantebestand

efter udtynding, og her opnåedes en reel tidsbesparelse ved brug af specialsåmaskine. Samme resultat fandtes af *Oien* (1961). At ukrudtsprøjtning kan reducere håndarbejdet i roemarken er tidligere fastslået (*Permin* 1965). I forsøgsserie III er undersøgt virkningen i forbindelse med let udtynding, idet ukrudtsbekæmpelsen ved denne udtyndingsmetode er mindre effektiv end ved almindelig udtynding. Ukrudtsprøjtningen har foruden virkningen på udtyndingstiden givet en pæn tidsreduktion ved 2. gangs hakningen, uden at der iøvrigt viste sig forskelle på plantetal og udbytte. Hvor let udtynding påtænkes praktiseret, vil en kombination med ukrudtsprøjtning være en fornuftig foranstaltning.

En sen udtynding er undertiden nødvendig gjort af, at arbejdet ikke kan overkommes til rette tid med det forhåndenværende mandskab. Udsættelse af udtyndingen betyder imidlertid udbyttereduktion (tabel 6), hvilket også tidligere er påvist (*Lyngby Christensen* 1967). Hvis man står overfor alternativerne grundig udtynding, hvor en del af marken udtyndes sent, eller let udtynding af hele marken i rette tid, må det sidste foretrækkes.

Sammendrag

I årene 1961-65 blev der ved statens forsøgsstationer udført 3 forsøgsserier med metoder til reduktion af udtyndingsarbejdet i bederoer. Forsøgene har omfattet forskellige udsædsmængder af ubehandlet og slebet frø, ingen, let og almindelig udtynding, udsåning med almindelig radsåmaskine og med præcisionssåmaskine, ukrudtsprøjtning og forskelligt udtyndingstidspunkt. Roestammen var i alle serier Hvid Øtofte S 59. Før udtynding foretoges optælling langs en 2 m lang stok med søm for hver 2,5 cm. På grundlag af plantetallet i hvert mellemrum beregnedes antallet pr. ha af planter ialt, fritstående planter og spring. Der foretoges tidsmålinger på såvel udtynding som 2. gangs hakning. Ved optagning sorteredes roerne fra hver parcel i 4 størrelser efter mindste tværmål på bredeste sted: over 7,5 cm, 5,0-7,5 cm, 2,5-5,0 cm og under 2,5 cm. Disse målinger

er anvendt til en kvalitetsbedømmelse af det høstede produkt.

Udsået med almindelig radsåmaskine gav slebet frø en besparelse i udtyndingsarbejdet på ca. 10 pct. i forhold til ubehandlet frø. Antallet af fritstående planter var noget højere og markfremspiringen lidt lavere hos slebet frø end hos ubehandlet frø, væsentligst på grund af et mindre antal frø pr. frøngøgle.

Let udtynding reducerede udtyndingstiden med 40 pct. i forhold til almindelig udtynding, hvorimod 2. gangs hakningen tog omtrent samme tid efter de to udtyndingsmetoder. Udbytets størrelse var ens, men et større antal små roer efter let udtynding medførte en kvalitetsforringelse, d.v.s. større jordblanding og dårligere aftopning.

Undladelse af udtynding gav både ved fuld og reduceret udsædsmængde et udbyttetab på 10 pct. eller mere, og samtidig var det høstede produkt stærkt forringet på grund af et større antal små roer. Udsåning til blivende bestand er endnu ikke mulig, da der ikke findes frø med både tilstrækkelig høj markspireevne og monogermite.

Udsåning af slebet frø med speciel såmaskine gav ingen direkte arbejdslettelse i forhold til udsåning med almindelig radsåmaskine, men bedre fordeling af frøngøglerne sikrede en mere jævn plantebestand. Brugen af specialsåmaskine åbner mulighed for formindskelse af udsædsmængden og derigennem for arbejdsbesparelser.

Ved let udtynding gav ukrudtssprøjtning en reduktion af håndarbejdet på ca. 20 pct. Besparelsen faldt på såvel udtynding som 2. gangs hakning.

Udskydelse af udtyndingen til det tidspunkt, hvor man normalt hakker 2. gang, medførte en kraftig svækkelse af de afsatte planter og en nedgang i rodudbyttet på ca. 8 pct. En let gennemgang af roerne i rette tid må foretrakkes frem for en grundig på et senere tidspunkt.

Summary

Experiments with methods for reduction of the thinning work in the beet-field

During the years 1961-65 three series of experiments with methods for reduction of the thinning work in the beet-field were accomplished at the State Experiment Stations. All experiment series were carried out with fodder sugar beet, Hvid (White) Øtofte (XII or S 59). Untreated seed had a thousand corn weight of about 30, rubbed seed of about 15. The germination capacity in the laboratory was 82 per cent and 76-78 per cent respectively. Before thinning countings were carried out along a stick, 2 m long and with nails for every 2.5 cm. On the basis of the number of plants in every space the total number of plants per ha, of isolated plants and of gaps were calculated. Measurements of time were carried out of the thinning as well as the second hoeing. At lifting the beets from every lot were sorted in four sizes based on the smallest diameter on the broadest place: more than 7.5 cm, 5.0-7.5 cm, 2.5-5.0 cm and smaller than 2.5 cm. Those measurements are used for a determination of the quality of the harvested produce.

By ordinary thinning a plant distance of 25 cm and one plant per plant place has been in view. By slight thinning isolated plants or groups of 2 or 3 plants are left for every 15-25 cm. Where nothing else is mentioned, the sowing has been carried out by an ordinary drill with cam roller system and weed-spraying has not been done.

During 1961 and 1962 10 experiments have been carried out on 5 stations according to the programme as follows:

1. 12 kg of untreated seed, ordinary thinning
2. 8 » » » » , no »
3. 4 » » » » , » »
4. 6 » » rubbed » , ordinary »
5. 4 » » » » , no »
6. 2 » » » » , » »

The results are as averages of all the experiments mentioned in table I.

During the years 1962-64 12 experiments on 4 stations were accomplished according to the following programme:

1. 12 kg of untreated seed, ordinary thinning
2. 12 » » » » , no »
3. 12 » » » » , slight »
4. 6 » » rubbed » , ordinary »
5. 6 » » » » , no »
6. 6 » » » » , slight »

The results can be seen from table II.

Finally during 1963-65 26 experiments on 10 stations were carried out according to the programme as follows:

1. Precision drill, ordinary thinning
2. » » , slight »
3. » » , weed-spraying, slight thinning
4. » » , » , » »
when the other parts of the experiment are hoed for the second time
5. Ordinary drill, ordinary thinning.

The results can be seen from table III.

With the precision drill the seed was sown with spaces of 4 cm, and with the ordinary drill an equivalent

amount of seed was sown. The weed-spraying was the first year carried out with Murbetol, dosed after washing analysis, and the second and third year with 4 kg of Pyramin per ha.

Sown by ordinary drill the rubbed seed gave a work-reduction of about 10 per cent, compared with the untreated seed. The number of isolated plants was a little greater and the germination capacity in the field a little smaller with rubbed than with untreated seed, mainly caused by a smaller number of seed per seed-ball.

Slight thinning, which was reducing the thinning time with 40 per cent and was saving 20 to 30 per cent of the total manual work without chemical weed-killing, gave no reduction of the yield, but a greater number of small beets at lifting, which caused some reduction of the quality in the form of a greater admixture of earth and a bad cutting of the tops. Omitting of thinning gave, with full as well as with reduced amount of seed, a reduction of the yield of 10 per cent or more; besides the quality of the harvested produce was very much reduced, caused by a great number of small beets. Planting to a stand is not yet possible, as seed having both a sufficient germination capacity in the field and monogermity is not available.

Sowing of rubbed seed with special drill gave no

Table I. Experiments with different amounts of seed, with and without thinning

	Untreated seed			Rubbed seed			
	Amount of seed Thinning	12 kg ord.	8 kg none	4 kg none	6 kg ord.	4 kg none	2 kg none
Stand of plants before thinning, 1000/ha							
Number of plants, total		524.8	293.8	145.1	224.8	153.1	83.2
» » isolated plants		46.9	46.9	29.2	69.0	56.6	40.7
» » gaps of 27.5-50 cm		3.5	8.0	14.2	8.9	12.4	14.2
» » » » more than 50 cm		0.9	1.7	6.2	3.5	4.4	8.9
Expenditure of manual labour, hours/ha							
Thinning		68			54		
Second hoeing		31			29		
Number of plants at lifting, 1000/ha		64.4	196.4	108.7	58.9	111.9	64.6
Yield, hkg/ha							
Dry matter, root		102.4	92.8	88.9	99.3	92.3	80.4
» » , top		45.1	59.1	49.4	44.2	51.6	40.9
Dry matter percentage, root							
Beet-diameter	more than 7.5 cm	92.2	47.8	70.9	94.1	68.6	83.6
	5.0-7.5 cm	7.3	39.5	24.5	5.6	26.1	14.6
	2.5-5.0 cm	0.6	12.6	4.6	0.3	5.3	1.9

Table II. Experiments with slight or ordinary thinning or without thinning

	12 kg of untreated seed			6 kg of rubbed seed		
	Thinning					
	ord.	none	slight	ord.	none	slight
Stand of plants before thinning, 1000/ha						
Number of plants, total.....		565.0			330.8	
» » isolated plants.....		52.0			81.8	
» » gaps of 27.5-50 cm.....		2.7			5.4	
» » » » more than 50 cm.....		0.15			0.25	
Expenditure of manual labour, hours/ha						
Thinning.....	71.3		42.1	60.7		37.3
Second hoeing.....	31.1		34.8	31.2		35.0
Number of plants at lifting, 1000/ha.....	62.4	332.4	102.5	58.8	203.4	81.0
Yield, hkg/ha						
Dry matter, root.....	103.9	86.4	102.4	103.9	92.8	102.1
» » , top.....	50.2	68.5	54.3	50.0	64.1	52.7
Dry matter percentage, root						
Beet-diameter { more than 7.5 cm.....	90.1	15.9	72.0	93.6	34.5	82.4
{ 5.0-7.5 cm.....	9.4	51.3	24.7	6.0	49.6	16.0
{ 2.5-5.0 cm.....	0.5	32.9	3.4	0.4	15.9	1.7

Table III. Experiments with ways of sowing, ways of thinning, times of thinning and weed-spraying

	Precision drill			Weed-spraying		Ord. drill
	Ord. thinning	Slight thinning	Weed-spraying + slight thinning	+ slight		
				thinning at second hoeing	Ord. thinning	
Stand of plants before thinning, 1000/ha						
Number of plants, total.....	340.8					30.9
» » isol. plants.....	98.3					56.3
» » gaps of 27.5-50 cm.....	2.9					65.0
» » » » more than 50 cm...	0.21					0.50
Expenditure of manual labour, hours/ha						
Thinning.....	55.2	35.4	28.6			55.1
Second hoeing.....	27.5	31.0	24.7	53.4		26.2
Number of plants at lifting, 1000/ha.....	65.2	77.6	79.0	83.7		61.9
Yield, hkg/ha						
Dry matter, root.....	109.4	108.2	108.8	101.0		108.8
» » , top.....	52.1	54.1	55.1	52.3		51.2
Dry matter percentage, root						
Beet-diameter { more than 7.5 cm	92.4	86.1	86.2	81.0		93.4
{ 5.0-7.5 cm.....	7.1	12.8	12.6	17.0		6.2
{ 2.5-5.0 cm.....	0.5	1.1	1.2	2.0		0.5

direct workreduction compared with sowing with ordinary drill, but a better distribution of the seed-balls was securing a more constant stand of plants. The use of special drill gives opportunity of a reduction of the amount of seed and, through that, saving of work.

Combined with slight thinning the weed-spraying gave a reduction of the manual work of about 20 per cent. The reduction was of the thinning as well as of the second hoeing. A retardation of the thinning to the normal time for the second hoeing caused a strong enfeeblement of the plants and a reduction of the root yield of about 8 per cent. A slight thinning of the beets in due time must be preferred to a careful one later on.

Litteratur

Augustinussen, Erik: Spiringsegenskaber hos forskellige bederoefrø-typer. Tidsskrift for planteavl 72: 445-458. 1968.

Lynby Christensen, S. P.: Udtynding af bederoer ved forskellig udvikling. Tidsskrift for planteavl 71: 359-365. 1967.

Matthiesen, E. H. og Keller, P.: Undersøgelse over arbejdsforbruget ved dyrkning af roer 1953-57. Landbrugsministeriets Produktivitetsudvalgs Mekaniseringsudvalg. København 1959.

Møller Nielsen, Hj.: Plante- og springfordeling samt udtyndingstid i bederoer. Ugeskrift for landmænd 107: 11-13: 155-160, 173-178, 189-192. 1962.

Oien, Sven: Maskinelle forsøg 1960. Dyrker-Nyt 1961: 335-344. 1961.

Olesen, Johs. og Hedegaard, Jens: Frøafstands- og ud-

tyndingsforsøg. Beretning om fællesforsøg i Landbo- og Husmandsforeningerne 1965: 154-158. 1966.
Olesen, Johs. og Hedegaard, Jens: Frøafstands-, frøtype- og maskinudtyndingsforsøg. Beretning om fællesforsøg i Landbo- og Husmandsforeningerne 1966: 143-148. 1967.

Olesen, Johs. og Hedegaard, Jens: Frøafstands- og frøtypeforsøg i fabriksroer. Beretning om fællesforsøg i Landbo- og Husmandsforeningerne 1967: 153-156. 1968.

Olesen, Johs., Hedegaard, Jens og Jessen, K.: Frøafstandsforsøg. Beretning om fællesforsøg i Landbo- og Husmandsforeningerne 1963: 137-142. 1964.

Olesen, Johs., Hedegaard, Jens og Jessen, K.: Frøafstands- og maskinudtyndingsforsøg. Beretning om fællesforsøg i Landbo- og Husmandsforeningerne 1964: 126-131. 1965.

Olsen, Johs. og Ullerup, Bent: Forsøg med såmetoder og sammenligning af plantning og såning af roer. Beretning om fællesforsøg i Landbo- og Husmandsforeningerne 1957: 87-93. 1958.

Olesen, Johs. og Ullerup, Bent: Forsøg med behandling af og såmetoder for bederoefrø. Beretning om fællesforsøg i Landbo- og Husmandsforeningerne 1962: 102-122. 1963.

Permin, Ole: Tværharvning samt kemisk ukrudtsbekæmpelse med Alipur i bederoer sået på forskellig måde. Tidsskrift for planteavl 69: 538-553. 1965.

Rask, P. og Keller, P.: Undersøgelser over arbejdslettelser i roemarken. Udtyndingsarbejdet. Kort meddelelse nr. 4 fra De landbrugstekniske Undersøgelser, Ørritslevgaard, s. 5-8. Marts 1965.