

Forsøgsstationen ved Roskilde (Poul Rasmussen)

Radrensningsforsøg i foderbeder 1967-70

Experiments with inter-row cultivations of fodder beets 1967-70

K. E. Pedersen

Resumé

Forsøg med forskelligt antal radrensninger i foderbeder sprøjtet med 4 kg Pyramin pr. ha ved såning viste ingen sikre udbytteforskelle mellem 1, 2 og 3 radrensninger undtagen i forsøg med meget stor ukrudtsbestand. I forsøg med lille ukrudtsbestand var der ikke sikre forskelle på de radrensede og de ikke radrensede led, men ved stor ukrudtsbestand var der meget store udbytteforskelle. Udsprøjtning af 4 kg Pyramin pr. ha ekstra efter udtyndingen i ikke radrensede roer hævede udbyttet noget i forsøg med middel og

Landboforeninger blev der i 1918 udført forsøg i runkelroer med 1 gangs radrensning mellem hver hakning sammenlignet med 2 gange mellem hver hakning med 4 pct. stigning i rodudbyttet for de fleste radrensninger. Der blev ligeledes i De jyske Landboforeninger i 1919 prøvet forskellige radrensningsdybder, hvor man på lermuld fik positiv og på sandmuld negativ virkning af dybrensning.

I De lolland-falsterske Landboforeninger gennemførtes i 1958 9 radrensningsforsøg i sukkerroer efter nedenanførte plan og med anførte resultater:

	Udbytte og merudbytte hkg/ha	
	rod	top
a. Ingen radrensning, men borthakning 2-3 gange af ukrudt mellem rækkerne	407	334
b. 2 gange radrensning før, 1 lige efter udtynding	1	1
c. 2 » » » +1 ca. tre uger efter udtyn	6	3
d. 2 » » » +3 radrensninger eft. udtyn	4	÷4
e. 2 » » » +4 » » » » den sidste i august	÷3	÷3

stor ukrudtsbestand. Ved middel ukrudtsbestand svarede virkningen til 1 rensning før udtyndingen. Radrensning før udtynding lettede imidlertid udtyndingsarbejdet i alle forsøg (i gns. 12 pct. arbejdsbesparelse) og må foretrækkes, da det samtidig er en billigere foranstaltning.

Indledning

Radrensningsforsøg i bederoer har ikke været udført i større udstrækning her i landet. I De jyske

Ved Statens Forsøgsvirksomhed blev der i 1953-58 (641. meddelelse) udført forsøg med forskellige radrensningsdybder med omstående resultat.

Endvidere blev der foretaget sammenligning mellem heste- og traktorradrensning hver med indtil 6 gange uden forskel i udbyttet.

Fremkomsten af de specielle midler til bekæmpelse af ukrudt i bederoemarken og færdselshyp-pighedens indvirken på jordstrukturen samt al-

	Tusinde planter pr. ha	hkg pr. ha		hkg tørstof pr. ha	
		rod	op	rod	top
Bederoer (23 forsøg)					
6 rensninger meget overfladisk	61,9	511	10	94,1	32,9
3 overfladiske + 3 dybere	62,1	515	28	95,8	34,2
3 overflad. + 3 dybere + 2 dybe løsninger	61,9	493	20	90,7	31,2

mindelige rationaliseringsbestræbelser var motiveringen for, at spørgsmålet om antal radrensninger blev taget op.

Forsøgsplan og forsøgsbetingelser

Forsøgene udførtes efter følgende plan:

Alle led sprøjtedes med 4 kg Pyramin ved såning.

1. 3 radrensninger
2. 2 »
3. 1 »
4. 0 »
5. 0 »

4 kg Pyramin pr. ha efter udtynding.

1. radrensning udførtes umiddelbart før udtynding, 2. radrensning blev i de forsøg, hvor der

skønnedes behov for 1. hakning, udført umiddelbart før denne, 3. radrensning 14 dage til 3 uger efter 2. radrensning. I enkelte sene ondartede ukrudtsplanter blev aflugnet. Der anvendtes foder-sukkerroe Korsroe Pajbjerg S 67 udsæt med specialsåmaskine med en frøfstand på 4-6 cm med udtynding til ca. 25 cm i antefstand. Der blev foretaget tidsmålinger for 1. og 2. gangs hakning samt for aflugning, og ukrudtsbestanden blev bestemt i sidste halvdel af juli samt ved optagning.

Tidspunkter for forsøgsbehandlinger samt så-, spirings- og optagningsdatoer er anført i tabel 1.

2. hakning blev kun foretaget i 3 tilfælde, ved Aarslev i 1968, 1969 og 1970 og aflugning i 4, ved Aarslev i 1967 og ved Borris i 1968, 1969 og 1970.

Tabel 1. Tidspunkter for forsøgsbehandlinger m.m.

	Såning	Spiring	Udtynding	Pyraminsprøjtet		Radrensning			Optagning	
				alle led	led 5	led 1, 2, 3	led 1, 2	led 1		
1967	Aarslev	28/4	10/5	25/5	28/4	2/6	19/5	2/6	8/7	18/10
	Borris	8/5	18/5	14/6	8/5	25/6	10/6	23/6	6/7	17/10
	Roskilde	2/5	17/5	1/6	2/5	7/6	30/5	7/6	30/6	4/10
	Tystofte	2/5	18/5	1/6	3/5	10/6	19/5	6/6	22/6	27/10
1968	Aarslev	10/4	23/4	13/5	10/4	29/5	9/5	31/5	25/6	17/10
	Borris	4/5	20/5	17/6	4/5	25/6	12/6	2/7	20/7	21/10
	Roskilde	26/4	17/5	6/6	29/4	12/6	28/5	10/6	27/6	30/10
	Tystofte	29/4	28/5	10/6	3/5	10/6	8/6	12/6	20/6	28/10
1969	Aarslev	1/5	16/5	10/6	1/5	23/6	3/6	24/6	10/7	4/10
	Borris	8/5	22/5	19/6	8/5	21/6	12/6	26/6	18/7	4/10
	Roskilde	13/5	29/5	10/6	14/5	13/6	4/6	19/6	4/7	5/10
	Tystofte	21/5	6/6	16/6	22/5	23/6	4/6	17/6	27/6	2/10
1970	Aarslev	6/5	18/5	5/6	8/5	18/6	3/6	15/6	26/6	20/10
	Borris	9/5	23/5	9/6	12/5	17/6	4/6	11/6	20/6	28/10
	Roskilde	11/5	26/5	11/6	11/5	24/6	4/6	17/6	6/7	28/10
	Tystofte	12/5	28/5	16/6	14/5	16/6	4/6	18/6	6/7	29/10

Tabel 2. Plantetal og arbejdstider

	Antal planter på 2 m rk. før udtynding	Udtyndings- tid tim./ha	Tid for 2. hakning tim./ha	Tid for afugning tim./ha	Antal roer ved optagn. 1000/ha
Antal forsøg.....	16	16	3	4	16
1. 3 radrens., 4 kg Pyramin v. såning...			19,0	11,8	64,5
2. 2 » , 4 » » » »			19,3	15,4	64,6
3. 1 » , 4 » » » »	34	38,6	21,6	23,0	63,3
4. 0 » , 4 » » » »	34	43,9	23,9	93,0	63,2
5. 0 » , 4 » » » »					
+ 4 » » eft. udty.			22,5	73,8	64,0
LSD95.....		4,1	2,5	57,4	0,8

Resultater

I tabel 2 er anført resultaterne af plantetællinger før udtynding og ved optagning samt arbejdstider for udtynding, 2. hakning og afugning.

Da der på udtyndingstidspunktet kun forelå 2 forskellige forsøgsbehandlinger, nemlig én radrensning og ingen radrensning, blev der kun foretaget plantetælling og taget tid for udtynding i led 3 og 4, som repræsentanter for disse to forsøgsbehandlinger. Ved 2. hakning, der kun udførtes i 3 tilfælde, var 4 forskellige forsøgsbehandlinger gennemført, medens 3. radrensning repræsenteret ved led 1 endnu ikke var foretaget. På tidspunktet for afugning var alle 5 forsøgsledsbehandlinger gennemført. Det ses, at plantetallet var ens før udtyndingen i det én gang radrensede led og det ikke radrensede led, men til udtyndingsarbejdet brugtes 5,3 timer mere pr. ha i de ikke radrensede roer end i de radrensede, hvilket svarer til en forøgelse af arbejdsforbruget på 14 pct. Dette skyldes antagelig den løsning af jorden og markering af roerækkerne en radrensning medfører.

Arbejdstiden ved 2. hakning var ens i led 1 og 2, der på dette tidspunkt begge var radrensede 2 gange, men den var længere i leddene 3, 4 og 5, som ikke indbyrdes var sikkert forskellige. Der er dog i tallene en tendens, der peger i retning af, at én radrensning nedsætter arbejdstiden i forhold til ingen radrensning også ved 2. hakning, og at en ekstra sprøjtning med 4 kg Pyramin pr. ha efter udtyndingen af ikke radrensede roer ligeledes mindsker arbejdstiden. I de 4 forsøg, hvor det skønnedes nødvendigt med en afugning som

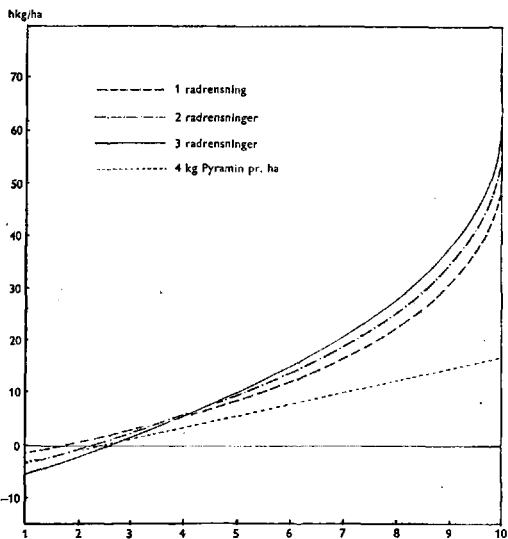
følge af overhåndtagende ukrudtsbestand, krævede de ikke radrensede led den længste arbejdstid. Ukrudtsbestanden bestod væsentligst af Hvidmelet Gåsefod, Pileurt og Fuglegræs.

Antal roer ved optagningen var mindre i leddene 3 og 4 end i de øvrige led, hvilket ikke kan skyldes forskel i forsøgsplansbehandlingerne, men måske kan tilskrives det forhold, at der i disse 2 led blev taget tid på udtyndingsarbejdet, hvorved en psykisk indvirkning kan have givet sig udslag i arbejdets kvalitet.

Udbytter

De enkelte forsøgs udbytter af rodstof og topstof er anført i hovedtabellen bagest i beretningen, og ud fra disse tal er der for hvert forsøg beregnet merudbytter for leddene 1, 2, 3 og 5 i forhold til led 4, det ubehandlede led. I fig. 1 og 2 er disse merudbytter sat i forhold til ukrudtsbestandens størrelse i led 4 udtrykt ved karakterer fra 0-10 (10 = størst ukrudtsbestand). Det fremgår af kurverne, der er frihåndskurver med R henimod 0,9, at der er stigende merudbytte for stigende ukrudtsmængde for alle behandlinger, men ved lille ukrudtsbestand er der kun meget små udslag for forsøgsbehandlingerne, ja, for rodstoffets vedkommende endda negativt merudbytte, især efter 3 radrensninger, d.v.s. ,at behandlingerne har haft skadelig virkning.

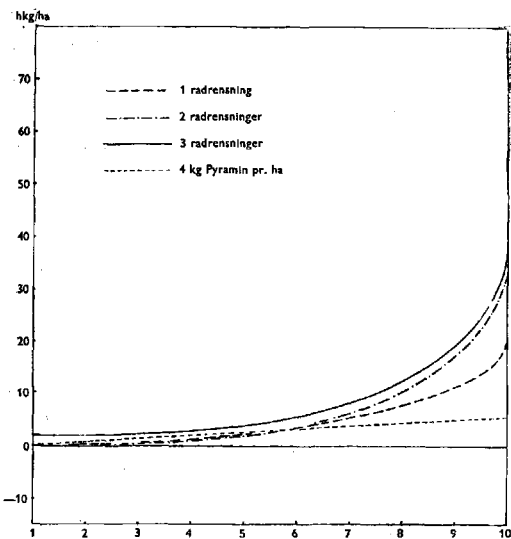
Mellem de tre radrensede led indbyrdes var der ikke i gennemsnit af de 16 forsøg signifikant forskel på rodstofudbyttet i rod, men ved beregning af sikkerheden på enkeltforsøgene viste 2



Karakterer for ukrudt i led nr. 4 (10=mest)

Fig. 1. Merudbytte i forhold til led nr. 4, Rodtørstof.

forsøg signifikant forskel, nemlig forsøgene ved Borris i 1969 og 1970, hvor 1 radrensning gav mindre end 2 og 3 radrensninger, der ikke indbyrdes gav sikkert forskelligt rodtørstofudbytte.



Karakterer for ukrudt i led nr. 4 (10=mest)

Fig. 2. Merudbytte i forhold til led nr. 4, Toptørstof.

Toptørstofudbyttet var derimod i gennemsnit mindre i de 1 gang radrensede roer end i de 3 gange radrensede, medens de 2 gange radrensede roers toptørstofudbytte ikke adskilte sig signifikant fra de 2 førstnævnte. Af enkeltforsøgene var der dog kun tre forsøg, hvor 3 radrensninger gav sikkert større udbytte end 1 radrensning, nemlig ved Roskilde i 1967 og ved Borris og Tystofte i 1970.

I tabel 3 er anført udbytter og merudbytter af rodtørstof + 70 pct. toptørstof for henholdsvis led 4 og de øvrige led. Der kan ikke påvises nogen forskel mellem steder, år eller forfrugt, som ikke kan referere til ukrudtsbestanden.

Diskussion

I de refererede 16 forsøg, hvor der var sprøjtet med 4 kg Pyramin ved såning, gav 4 forsøg signifikant større tørstofudbytte efter 3 radrensninger end efter 1, 2 forsøg mere rodtørstof og 3 mere toptørstof. Kun 1 forsøg (Borris 1970) gav både mere rodtørstof og mere toptørstof. Her havde pyraminsprøjtningen ved såning haft ringe virkning, idet karakteren for ukrudtsbestanden i det ubehandlede led var 10. I svejtsiske forsøg med sukkerroer (Furrer, 1966) gav 1, 3 og 6 radrensninger ikke signifikante udbytteforskelle og man konkluderede, at hvor ukrudtsbestanden kan sprøjtes væk, er radrensning unødvendig, hvilket synes bekræftet af nærværende beretnings resultater.

Det samme viser andre svejtsiske forsøg (Vulloud, 1969), hvor radrensning i visse tilfælde nedsatte udbyttet. Dette var også tilfældet i nogle af denne beretnings forsøg (Aarslev 1968-69-70, Tystofte 1969, Roskilde 1969).

Tidligere antagelser om, at radrensning kunne have gavnlig virkning gennem jordløsningen, hvorved vandfordampningen skulle mindskes, er ikke bekræftet. Engelske forsøg med 4, 2 og ingen radrensning af sukkerroer (Norfolk Agricultural Station 1968) viste, at radrensning kun havde værdi som middel til ukrudtsbekæmpelse, idet man for at få konstateret evt. effekt af selve jordbehandlingen aflugede alt ukrudt, der måtte optræde i parcellerne. Man konkluderede, at da der er risiko for tab af planter ved hver rensning, må

Tabel 3. Forfrugt, karakter for ukrudt, udbytte og merudbytte af rodstøf + 70 pct. toptøstøf, hkg pr. ha

	Forfrugt	Karakter for ukrudt i led 4 (10 = mest)	Merudbytte			Udbytte 0 rad- rensning	Merudbytte 5. 4 kg Pyramin/ha eft. udtynd.	
			1. 3 rad- rensninger	2. 2 rad- rensninger	3. 1 rad- rensning			
1967	Aarslev	Hvede	6,5	6,5	4,3	158,1	4,1	
	Borris	»	3,0	5,3	4,3	122,8	10,6	
	Roskilde	»	3,0	3,2	0,5	151,5	0,5	
	Tystofte	»	3,2	6,8	7,9	143,4	-0,5	
1968	Aarslev	Vintersæd	3,4	1,5	-1,0	-0,8	187,6	8,1
	Borris	Vårhvede	7,5	37,7	35,5	39,6	84,4	14,8
	Roskilde	Byg	7,2	17,3	19,3	20,1	166,7	6,9
	Tystofte	Vårhvede	4,8	18,3	13,8	7,8	140,7	10,4
1969	Aarslev	Vintersæd	2,3	-3,2	2,5	0,7	144,0	2,5
	Borris	Hesteb.	6,8	27,4	24,7	11,2	85,7	10,5
	Roskilde	Byg	3,7	1,6	1,0	6,4	113,3	-0,9
	Tystofte	Hvede	1,5	-1,4	1,9	1,2	102,6	-4,9
1970	Aarslev	Hvede	1,0	-1,0	1,8	3,6	174,7	1,4
	Borris	Byg	10,0	124,3	114,7	98,5	46,3	22,3
	Roskilde	Hesteb.	8,0	33,6	27,2	27,9	103,5	15,5
	Tystofte	Hvede	5,0	5,6	7,3	3,1	161,0	4,3

radrensning indskrænkes til et minimum. I beretningen om de i indledningen refererede Lolland-Falsterske forsøg konkluderes, at sen radrensning nærmest var skadelig, og at antallet af radrensninger bør bestemmes af jordens renhed.

En ekstra sprøjtning med Pyramin efter udtyndingen i ikke radrensede roer kunne hæve udbyttet noget, således at det i forsøg med middelstor ukrudtsbestand ikke var signifikant forskelligt fra 1 radrensnings udbytter af rod- og toptøstøf. Men med 1970 priser beløb kemikalieudgiften alene sig til ca. 250 kr. pr. ha, medens én radrensning udført af maskinstation beløb sig til ca. 120 kr. pr. ha.

Konklusion

Radrensning af bederoer kan udelades, hvor den kemiske ukrudtsbækampelse (Pyramin el. lign.) har været effektiv. En enkelt radrensning inden udtyndingen letter dog udtyndingsarbejdet, men yderligere radrensning er oftest unødvendig og kan i visse tilfælde nedsætte udbyttet. En ekstra

sprøjtning med Pyramin efter udtyndingen af ikke radrensede roer har indtil middel ukrudtsbestand en effekt som en enkelt radrensning før udtyndingen, men da denne som nævnt formindsker udtyndingstiden og er en billigere foranstaltning, må den foretrækkes. Ved stor ukrudtsbestand kan pyraminsprøjtning ikke erstatte radrensning.

Summary

Experiments with varying numbers of inter-row cultivation of fodder beet plots to which four kg of Pyramin per ha had been applied before sowing did not show any significant differences in yield between one, two or three inter-row cultivations, except for experiments with a heavy growth of weeds. In the latter there were also certain differences between the hoed plots and the unhoed one, but that was not the case in experiments with a small weed population. Additional spraying of four kg of Pyramin per ha after thinning of unhoed beets increased the yield a little on the plots medium or heavily overgrown with

Hovedtabel

Udbytte, hkg pr. ha

		Rod					Top				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1967	Aarslev . . .	897	904	870	874	874	462	452	461	440	427
	Borris	661	673	659	631	687	326	332	327	317	346
	Roskilde . . .	858	847	866	855	856	485	452	446	462	460
	Tystofte . . .	827	846	814	800	795	356	352	343	313	311
1968	Aarslev . . .	1022	1036	1019	1033	1049	467	458	438	427	461
	Borris	557	551	574	401	461	324	322	306	181	226
	Roskilde . . .	971	985	984	861	895	458	453	453	414	432
	Tystofte . . .	821	821	786	724	777	346	327	318	297	310
1969	Aarslev . . .	633	651	652	662	661	335	364	332	317	336
	Borris	540	513	443	394	454	194	192	167	138	156
	Roskilde . . .	557	559	579	539	532	247	238	249	244	239
	Tystofte . . .	428	453	444	452	421	200	196	200	189	194
1970	Aarslev . . .	843	873	869	855	858	408	407	402	388	407
	Borris	782	736	672	195	294	388	366	314	113	160
	Roskilde . . .	672	638	641	493	569	386	360	355	288	345
	Tystofte . . .	768	792	776	752	774	408	400	374	365	386

Hovedtabel

Udbytte, hkg pr. ha

		Rødtørstof					Tøptørstof				
Forsøgsled nr.		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Aarslev	1967	135,5	136,9	132,9	130,7	135,6	41,5	39,5	42,1	39,2	38,0
Borris	»	102,2	106,1	101,9	97,8	106,4	37,0	36,6	36,0	35,7	38,6
Roskilde	»	121,4	120,8	122,5	119,9	120,9	47,6	44,5	43,3	45,2	44,4
Tystofte	»	123,0	124,1	121,5	118,5	118,5	38,8	38,9	37,5	35,6	34,8
Aarslev	1968	155,8	154,7	155,3	157,6	162,0	47,6	45,5	45,0	42,9	48,1
Borris	»	95,1	93,2	97,7	68,6	79,8	38,5	38,2	37,5	22,5	27,7
Roskilde	»	150,4	152,5	153,7	136,2	141,5	48,0	47,8	47,3	43,6	45,9
Tystofte	»	133,0	130,3	125,1	117,9	127,5	37,1	34,5	33,4	32,6	33,7
Aarslev	1969	112,8	115,4	116,8	117,4	118,6	40,0	44,4	39,9	38,0	39,9
Borris	»	94,2	90,9	79,6	71,6	80,8	27,0	27,8	24,7	20,2	22,0
Roskilde	»	91,2	92,0	96,1	89,7	89,4	33,8	31,9	33,7	33,7	32,8
Tystofte	»	81,0	84,5	83,1	83,4	78,2	28,9	28,6	29,5	27,4	27,8
Aarslev	1970	142,3	147,0	147,3	145,2	145,1	44,8	42,1	44,3	42,1	44,3
Borris	»	138,8	131,7	121,3	37,1	54,9	45,4	41,8	33,5	13,1	19,6
Roskilde	»	108,5	103,8	104,4	81,9	93,2	40,8	38,4	38,5	30,9	36,8
Tystofte	»	132,2	134,9	132,1	130,3	132,9	49,1	47,7	45,7	43,8	46,3

weeds and might in case of a mean weed population substitute one inter-row cultivation before thinning. However, in all experiments inter-row cultivation before thinning facilitated the thinning operation (on an average a 12 per cent saving of man-hours) and must be preferred, being also the cheaper method.

Hovedtabeller for gødsning, plantetal før udtynding og ved optagning, karakter for ukrudtsbestand, tid for udtynding og 2. hakning samt bemærkninger til enkeltforsøgene ligger til udlån på Statens Planteavlskontor, Kongevejen 79, 2800 Lyngby.

Litteratur

Kristensen, M. K. (1919): Beretning om planteavl-arbejdet i landboforeningerne i Jylland 1918: 74.

Kristensen, M. K. (1920): Beretning om planteavl-arbejdet i landboforeningerne i Jylland 1919: 107.

Holme Hansen, H. H. (1959): De samvirkende lolland-falsterske Landboforeninger, Planteavl 1958: 92-95.

Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur (1960): Radrensning af roer. Tidsskrift for Planteavl, 641. meddelelse, 65 bd.: 168-169.

Furrer, O. J. (1966): Ergebnisse von Hackversuchen in Zuckerrüben. Mitteilungen für die schweizerische Landwirtschaft, 14: 6: 101-111.

Vullioud, P. (1969): Utilité des binages en culture betteravière. Journal of the International Institute for Sugar Beet Research 3: 4: 241-42.

Norfolk Agricultural Station (1968): Sugar Beet - Minimal cultivations. Sixtieth annual report 1967-68: 10-11.

Manuskript modtaget
den 7. juni 1972