

Indvirkning af plantebestandens størrelse og fordeling på udbytte og kvalitet af bederoer

*Influence of the size and distribution of the plant population
on yield and quality of beet*

Erik Augustinussen og S. P. Lyngby Christensen

INDHOLDSFORTEGNELSE

	Side
Resumé	209
Summary	210
I. Indledning	211
II. Tidligere forsøg	211
III. Forsøgenes gennemførelse	212
IV. De enkelte forsøgsserier	212
A. Kvadratisk vokseplads	212
1. Forsøgsplan	212
2. Fodersukkerroe Kyros	213
3. Sukkerroe Monova	215
B. Varierende vokseplads for bederoer sået til blivende bestand	218
1. Forsøgsplan	218
2. Fodersukkerroe Kyros	219
a. Forsøgsbetingelser	219
b. Forsøgsresultater	220
3. Sukkerroe Monova	223
a. Forsøgsbetingelser	223
b. Forsøgsresultater	223
C. Forskellig frøafstand ved varierende markspiring	227
D. Roestørrelsens indflydelse på holdbarheden	229
V. Diskussion	230
VI. Konklusion	232
VII. Litteratur	232

Resumé

I årene 1974–1980 er der gennemført 4 forsøgsserier til belysning af mulighederne for at maximere udbyttet af en roemark udsået til blivende bestand ved ændringer af frø- og rækkeafstande.

I forsøg, hvor planterne tildeltes en kvadratisk vokseplads, opnåedes det største rodstørfudbytte i fodersukkerroe og det største sukkerudbytte i fabriksukkerroe ved kantlængder på 30–35 cm (80.000–110.000 planter pr. ha). Tøpstørfudbyttet steg stærkt med faldende vokserum (stigende plantetal pr. arealenhed), og det største samlede tøpstørfudbytte af rod + 70 pct. top opnåedes ved

30×30 cm. Medens sukker- og natriumindhold var ret upåvirket af planternes vokserum, steg kalium- og aminokvælstofindholdet stærkt med vokserummet, således at impurity value ved 45×45 cm var ca. 20 pct. højere end ved 20×20 cm.

I foder- og fabrikssukkerroer udsået til blivende bestand opnåedes ved en halvering af rækkeafstanden (fra 55 til 27½ cm) og bibeholdelse af plantetallet (ca. 70.000 pr. ha) et merudbytte af tørstof henholdsvis sukker i rod på 4–5 pct. Ved forøgelse af plantallet til omkring 100.000 pr. ha opnåedes yderligere 1–3 pct. i merudbytte, men ca. 20 pct. af tørstoffet hidrørte da fra små roer (under 7,5 cm i diameter). Topudbyttet steg med plantetallet, men var uafhængigt af planternes fordeling.

I forsøg med forskellige markspiringsprocenter var det optimale plantetal for opnåelse af størst muligt udbytte af rodtørstof uafhængigt af planternes fordeling, men det maksimale udbytte steg med bestandens regelmæssighed. En ændring af forholdet række-/planteafstand fra 2:1 til 1:1 gav ca. 5 pct. merudbytte i rodtørstof.

Ved kvadratisk vokseplads må plantetallet af hensyn til mængden af små roer ikke overstige 90.000 pr. ha ved foderbeder og 80.000 pr. ha ved sukkerroer. Ved uregelmæssig bestand må plantetallet være lavere.

Under opbevaring havde små roer gennemgående et lidt større tørstofftab ved ånding end store roer, men de store roer var mest udsatte for rådgangreb.

Nøgleord: Foderbede, sukkerroe, plantebestand, udbytte, saftkvalitet.

Summary

In the period from 1974–1980 four series of experiments were carried out to show the possibilities of maximizing the yield of a beet field, sown to a stand, by changing the seed spacings and row spacings.

In trials where a square growing space was given to the plants the largest dry matter yield of roots of fodder beet and the largest sugar yield of sugar beet for industrial use was obtained at edge lengths of 30–35 cm (80.000–110.000 plants/ha). The dry matter yield of leaves increased substantially together with decreasing growing space (increasing number of plants per unit area) and the largest total dry matter yield of roots + 70 per cent of leaves was obtained at 30×30 cm. While the content of sugar and sodium was almost unaffected by the growing space of the plants, the content of potassium and amino nitrogen increased greatly according to the growing space given, so that the impurity value at 45×45 cm was about 26 per cent higher than at 20×20 cm.

For fodder beet and sugar beet sown to a stand an increased yield of dry matter or sugar in roots, respectively, of 4–5 per cent was obtained by halving the row spacing (from 55 to 27½ cm) and by maintaining the number of plants (approximately 70.000 per ha). By increasing the number of plants to about 100.000 per ha 1–3 per cent extra could be added to the yield, but in that case 20 per cent of the dry matter came from small roots (diameter under 7,5 cm). The yield of leaves increased with the number of plants but did not depend on the distribution of the plants.

In trials with different field emergence percentages the optimum number of plants for obtaining the maximum dry matter yield of roots did not depend on the distribution of the plants, but the maximum yield increased with the regularity of the population. By changing the ratio row spacing/plant spacing from 2:1 to 1:1 the yield of dry matter of roots increased by about 5 per cent. In a square growing space the number of plants must not – on account of the amount of small roots – exceed 90.000 per ha for fodder beet and 80.000 per ha for sugar beet. In an irregular population the number of plants must be smaller. The dry matter loss by respiration under storage was generally a little larger for small roots than for big roots, but the big roots were more susceptible to rot attacks.

Key words: Fodder beet, sugar beet, plant population, yield, juice quality.

I. Indledning

Efter at brugen af monogerm frø og udsåning til blivende bestand er slået afgørende igennem inden for roedyrkingen, er problematikken vedrørende roernes vokseplads ændret på flere punkter. Tidligere kunne man ved udtynding etablere en helt regelmæssig bestand, og rækkeafstanden kunne vælges ret stor uden væsentlig udbyttereduktion. Nu bestemmes bestandens regelmæssighed af frøfordelingen ved udsåning og af frøets markspiringsevne, og spring af forskellig størrelse kan ikke undgås. De med springene forbundne udbyttestab må antages at kunne imødegås ved reduktion af dels frøafstanden, dels rækkeafstanden.

I det følgende er omtalt en række forsøg, hvis formål har været dels at finde den teoretisk ideelle vokseplads for bederoer dels at undersøge, hvorledes denne kan tilnærmes i praksis ved udsåning til blivende bestand gennem ændringer i frø- og rækkeafstand. Ved vurderingen af resultaterne er der både taget hensyn til udbyttets størrelse og til kvaliteten, herunder roestørrelse (jordvedhæng), egnethed for optagning (højde over jord) og hos sukkerroer saftkvalitet (sukkerprocent og urenheder).

Forsøgene har omfattet følgende:

- En bestemmelse af det optimale areal pr. plante under den forudsætning, at den bedste fordeling opnås, når den enkelte plante har lige langt til alle naboer, i det følgende kaldet kvadratisk vokseplads.
- Forsøg med udsåning til blivende bestand, hvor plantefordelingen er søgt forbedret ved at halvere rækkeafstanden og trinvis forøge frøafstanden.
- En undersøgelse af, om frøafstanden bør afpasses efter markfremspiringen så vidt som denne kan forudberegnes på grundlag af frøkvalitet, såtid m.v.
- En undersøgelse af roestørrelsens indflydelse på holdbarheden.

II. Tidligere forsøg

I ældre udtyndingsforsøg med foderbede, hvor plantebestanden var helt regelmæssig, og hvor rækkeafstanden varierede i området 50–65 cm, opnåedes det største tørstofudbytte i rod oftest

ved den mindste af de afprøvede planteafstande, svarende til en plantebestand ved optagning på 80.000–100.000 pr. ha. Stortoppedede sorter kunne bedre end småtoppede tåle en forøgelse af vokserummet (*Lyngby Christensen, 1971*).

Ved stigende plantetal over det optimale var udbyttenedgangen ringe (*Augustinussen, 1974*). Ved plantebestande mindre end optimum aftog udbyttet ret stærkt med plantetallet, dog afhængigt af forholdet mellem række- og planteafstand (*Lyngby Christensen, 1971*).

Ved udsåning til blivende bestand blev rodtørstofudbyttet af foderbede ca. 10 pct. mindre (*Lyngby Christensen, 1975*) og af sukkerroe ca. 4 pct. mindre (*Jacobsen & Benthholm, 1976*) end ved en regelmæssig bestand af samme størrelse. Maximalt udbytte af blivende bestand opnåedes ved 94.000 planter pr. ha i foderroe og 76.000 i sukkerroe. Både *Draycott* og *Durrant* (1974) og *Bornscheuer* og *Meinecke* (1976) opnåede størst udbytte af rodtørstof ved 70.000–80.000 planter pr. ha. Det er konstateret, at plantetabet i løbet af vækstperioden er størst ved store plantebestande (*Bornscheur & Meinecke, 1976; Jacobsen & Benthholm, 1976*).

I ældre udtyndingsforsøg med foderbeder varieredes rækkeafstanden kun inden for snævre grænser, men det kunne dog konstateres, at ved samme plantebestand var tørstofudbyttet i roden størst i det forsøgsled, hvor forholdet mellem række- og planteafstand var nærmest 1 (*Lyngby Christensen, 1971*). I forskellige engelske undersøgelser over voksepladsens form varierede den optimale rektangularitet mellem 1:2 og 1:1 (*Draycott & Durrant, 1974*). *Winner et al.* (1976) fandt en meget lille effekt af at variere række-/planteafstandsforholdet, når blot den mindste afstand var større end 18 cm.

Ved udsåning til blivende bestand gælder det, at jo lavere markspiringen er, desto tættere frøafstand kræves der for at opnå størst muligt udbytte (*Bornscheuer, 1970*). Effekten af at indskrænke rækkeafstanden var i forsøg udført af *Winner* og *Merkes* (1975) størst ved den laveste fremspiring.

Ud over udbyttet påvirker plantebestandens størrelse også kvaliteten. *Winner* og *Merkes* (1975) samt *Smith* og *Martin* (1977) fandt en gene-

rel forbedring af saftkvaliteten i sukkerroer med stigende plantetal. *Barocka et al.* (1972) fandt, at ved stigende plantetal reduceredes især kalium- og natriumindholdet i sukkersaften, medens aminokvælstofindholdet kun påvirkedes lidt.

Endelig konstaterede *von Müller og Winner* (1975), at kvalitetsforringelsen ved stigende kvælstoftilførsel i nogen grad modvirkedes af et stigende plantetal.

III. Forsøgenes gennemførelse

Der blev i alle forsøg anvendt pilleret frø af almindelig handelsvare. Udsåning i serie I og II blev på grund af de varierende rækkeafstande udført med en enrækket »Stanhay« håndsåmaskine. Metoden indebar visse tekniske vanskeligheder, og enkelte forsøg måtte kasseres på grund af manglende plantebestand.

Optagning og aftopning foregik med hånd. Efter aftopning målttes aftopningshøjderne over jord ved hjælp af en speciel måleindretning. På grundlag af tallene beregnedes spredningen s efter formlen

$$s = \sqrt{\frac{\sum(\bar{x} - x_i)^2}{n - 1}}$$

hvor x_i er den enkelte aftopningshøjde, \bar{x} den gennemsnitlige aftopningshøjde og n antallet af målinger. s er et udtryk for ensartetheden, således at mindste s -værdi betyder største ensartethed og dermed bedste egnethed for maskinel aftopning. Efter optagning sorteredes roerne i 3 størrelser, over 7,5 cm, 4,0–7,5 cm og under 4,0 cm målt som største diameter. Hver sortering blev optalt, vejte og analyseret for sig.

Fabrikssukkerroernes indhold af sukker er bestemt ved polarisationsmåling på et klareret ekstrakt fremstillet ved varmtvandsekstraktion (20 min. ved 80°C). I et filtrat fremstillet ved koldt vandsekstraktion uden tilsætning af blyacetat er målt Na og K ved flammefotometri og $\text{NH}_2 - \text{N}$ efter en modifikation af Moore & Steins metode (*Carruthers & Oldfield*, 1962). Et samlet udtryk for urenhederne, impurity value (I.V.), er beregnet efter formlen $2,5 \times \text{K} + 3,5 \times \text{Na} + 10 \times \text{NH}_2 - \text{N}$, hvor K, Na og $\text{NH}_2 - \text{N}$ er målt i mg pr. 100 g polsukker (*Carruthers et al.*, 1963). En lav I.V. er udtryk for en god saftkvalitet.

IV. De enkelte forsøgsserier

A. Kvadratisk vokseplads

1. Forsøgsplan

Der er ved Roskilde Forsøgsstation gennemført 3

Tabel 1. Fodersukkerroer, Kyros. Plantetal ved optagning, 1000 pr. ha, fordelt efter roddiameter. Gns. af 3 forsøg, 1975–77.

Fodder beet, Kyros. Number of plants at lifting, 1000/ha, distributed on diameter of root. Mean of 3 trials, 1975–77.

	Vokseplads, cm × cm. Growing space, cm × cm.							
	55×25	15×15	20×20	25×25	30×30	35×35	40×40	45×45
Roddiameter								
<i>Diameter of root</i>								
> 7,5 cm	58,0	8,7	33,2	60,6	74,3	69,7	58,4	48,7
4,0–7,5 cm	10,8	258,5	170,2	83,8	32,2	11,5	4,1	3,1
< 4,0 cm	0,6	80,8	16,2	4,7	0,8	0,4	0,1	0,0
Total	69,4	348,0	219,6	149,1	107,3	81,6	62,6	51,8
Teoretisk	72,7	444,4	250,0	160,0	111,1	81,6	62,5	49,4
<i>Theoretical</i>								
Faktisk plantetal								
i pct. af teoretisk	95	78	88	93	97	100	100	105
<i>Actual no. of plants</i>								
as % of theoretical								

forsøg med Kyros (1975–77) og 4 forsøg med Monova (1974–77) efter følgende faktorielle plan:

Forsøgsled	Rækkeafst. cm	Planteafst. cm	Vokseplads cm ²
1.	55	25	1375
2.	15	15	225
3.	20	20	400
4.	25	25	625
5.	30	30	900
6.	35	35	1225
7.	40	40	1600
8.	45	45	2025

x 170 kg N pr. ha
y 220 kg N pr. ha

Planteafstandene er opnået ved udtynding af en tæt bestand. Forsøgene blev grundgødet med 800 kg PK 0 – 4 – 21 + Mg og 170 kg N pr. ha før såning. I halvdelen af parcellerne tilførtes efter roernes fremspiring yderligere 50 kg N pr. ha (led

y). Såning fandt i de 4 år sted henholdsvis 19. april, 2. maj, 3. maj og 9. maj. Optagning skete omkring midten af november.

2. Fodersukkerroe Kyros

Antallet af planter ved høst i de 3 størrelsesranger fremgår af tabel 1. Tallene er gennemsnit af resultaterne fra 3 forsøg og 2 kvælstofmængder. Lige efter udtyndingen var alle plantebestande stort set fuldtallige, og dette var også tilfældet ved høst for forsøgsleddene med de største voksepladser. Med en faldende vokseplads fra 25 × 25 cm skete der en stærk reduktion i antallet af roer. Ved 15 × 15 cm manglede således næsten 100.000 planter pr. ha eller ca. 22 pct.

Medens antallet af små planter var betydningsløst ved de store voksepladser, steg det med faldende vokseplads stærkt, således at de 2 mindste plantestørrelser udgjorde langt det største antal fra 25 × 25 cm og nedefter. Udbytte-

Tørstof i rod DM in roots

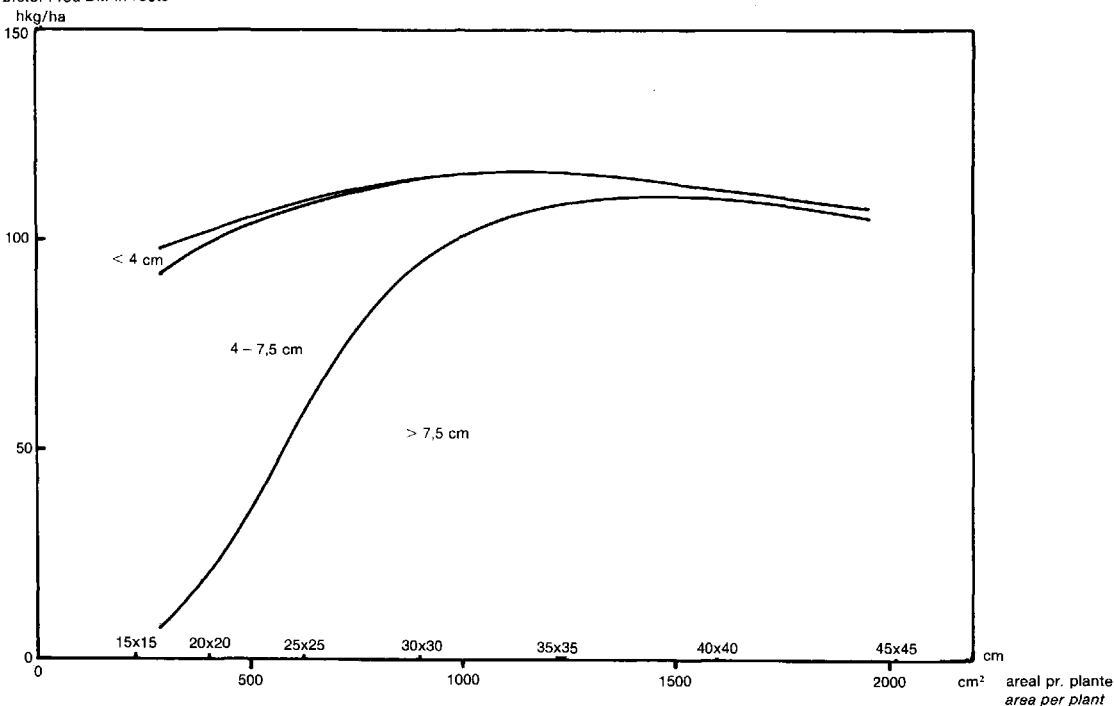


Fig. 1. Fodersukkerroe, Kyros. Rodtørstoffets fordeling på 3 roestørrelser ved forskellig vokseplads. Sortering efter bredeste roddiameter. Gns. af 3 forsøg og 2 N-mængder. 1975–77.

Fodder beet, Kyros. Distribution of DM of roots on 3 root sizes at different growing space. Sorting on broadest diameter of root. Mean of 3 trials and 2 N-rates, 1975–77.

mæssigt havde de mindste, ikke høstbare roer dog ingen betydning undtagen ved den mindste vokseplads (figur 1). Derimod udgjorde mellemstørrelsen (4 – 7,5 cm) en betydelig andel af rodtørstofudbyttet helt op til 35 × 35 cm. Tilførslen af 50 kg kvælstof ekstra pr. ha forstærkede reduktionen af plantetallet i vækstperioden, men havde kun ubetydelig virkning på de 3 størrelsessorteringer.

Af tabel 2 fremgår tørstofudbytte og -indhold i rod og top, idet der for rodens vedkommende kun

er medregnet roer over 4 cm i diameter. Størst udbytte af rod opnåedes ved voksepladserne 30 × 30 cm og 35 × 35 cm, og der var signifikant forskel til den nærmeste større og den nærmeste mindre vokseplads, men som det også fremgår af figur 1, var udbyttekurven temmelig flad, og kun ved voksepladser mindre end 25 cm i kvadrat var der betydelige mindreudbytter. Det normalt udtynkede forsøgsled lå med en vokseplads på 1375 cm² nær det optimale ved kvadratisk vokseplads (900 – 1225 cm²) men gav et knapt 5 pct. mindre ud-

Tabel 2. Fodersukkerroe, Kyros. Tørstofmængde og indhold i rod (> 4,0 cm) og top. Gns. af 3 forsøg, 1975–77. *Fodder beet, Kyros. Amount and percentage of DM in root (> 4,0 cm) and leaves. Mean of 3 trials, 1975–77.*

	Vokseplads, cm × cm								Gns.	LSD
	55×25	15×15	20×20	25×25	30×30	35×35	40×40	45×45		
	Tørstof i rod, hkg pr. ha									
	<i>DM in root, hkg/ha</i>									
170 N	111,8	95,5	105,4	110,1	116,8	117,4	112,8	109,1	109,9	1,8
220 N	108,3	87,5	98,4	106,7	112,8	112,4	110,7	106,2	105,4	
Gns. Mean	110,1	91,5	101,9	108,4	114,8	114,9	111,8	107,7		
LSD	3,8									
	Tørstof i rod, pct.									
	<i>DM in root, %</i>									
170 N	17,69	19,11	19,17	18,46	18,15	17,87	17,58	17,27	18,16	0,11
220 N	17,51	18,91	18,75	18,36	17,97	17,81	17,33	17,13	17,97	
Gns. Mean	17,60	19,01	18,96	18,41	18,06	17,84	17,46	17,20		
LSD	0,19									
	Tørstof i top, hkg pr. ha									
	<i>DM in leaves, hkg/ha</i>									
170 N	38,3	55,1	45,8	43,0	39,7	37,7	35,5	33,8	41,1	0,9
220 N	38,2	56,3	49,1	45,1	42,5	38,8	35,7	34,5	42,5	
Gns. Mean	38,3	55,7	47,5	44,1	41,1	38,3	35,6	34,2		
LSD	5,0									
	Tørstof i top, pct.									
	<i>DM in leaves, %</i>									
170 N	12,41	12,17	12,29	12,15	11,97	12,07	12,02	12,11	12,15	n.s.
220 N	12,28	12,22	12,22	12,10	12,04	12,06	12,20	12,17	12,16	
Gns. Mean	12,35	12,20	12,26	12,13	12,01	12,07	12,11	12,14		
LSD	n.s.									
	Rodtørstof + 70 pct. toptørstof, hkg pr. ha									
	<i>DM in root + 70% of DM in leaves, hkg/ha</i>									
170 N	138,7	139,7	139,0	140,6	144,7	143,8	137,6	132,8	139,6	1,8
220 N	135,0	132,7	134,3	138,8	142,6	139,6	135,7	130,3	136,1	
Gns. Mean	136,9	136,2	136,7	139,7	143,7	141,7	136,7	131,6		
LSD	3,1									

bytte. Der var et signifikant mindredbytte for tilførsel af ekstra 50 kg kvælstof, og der var ingen vekselvirkning mellem voksepladsens areal og kvælstoftilførslen.

Tørstofindholdet i rod faldt med stigende vokseplads fra ca. 19 pct. ved 15 × 15 cm til lidt over 17 pct. ved 45 × 45 cm. Der var en lille, men signifikant nedgang i tørstofprocenten efter tilførsel af ekstra kvælstof.

Tørstofudbyttet af top var størst ved den mindste vokseplads og faldt temmelig stærkt med stigende areal pr. plante, fra ca. 56 hkg pr. ha ved 15 × 15 cm til ca. 34 hkg pr. ha ved 45 × 45 cm. Tørstofindholdet i top var upåvirket af såvel vokseplads som kvælstoftilførsel.

Summen af rodtørstof og 70 pct. toptørstof, der ofte anvendes som udtryk for en roeafgrødes samlede foderværdi, var størst ved 30 × 30 cm og aftog på grund af faldende topudbytte ret stærkt med stigende vokseplads og på grund af stigende topudbytte mindre stærkt med faldende vokseplads. Selv om toptørstoffet vejede til gunst for den store kvælstofmængde, var det samlede udbytte dog signifikant størst for den mindste kvælstofmængde.

Aftopningshøjden over jord fremgår af tabel 3. Da der ikke var udslag for ekstra kvælstof, er kun vist gennemsnittet for de 2 kvælstofmængder. Det

Tabel 3. Fodersukkerroe, Kyros. Roernes højde over jord ved optagning. Gns. af 3 forsøg, 1975-77. *Fodder beet, Kyros. Height of roots above ground at lifting. Mean of 3 trials, 1975-77.*

Vokseplads <i>Growing space</i> cm × cm	Højde <i>Height</i> cm	s
55 × 25	8,5	2,9
15 × 15	2,6	1,5
20 × 20	3,6	2,0
25 × 25	5,1	2,2
30 × 30	6,5	2,2
35 × 35	7,6	2,4
40 × 40	8,9	2,5
45 × 45	9,7	2,7

ses, at højden forøgedes stærkt med stigende areal pr. plante, og at spredningen på aftopningshøjden også forøges med vækstarealet. For det normalt udtyndede forsøgsled gælder, at aftopningshøjden passer ind i rækken af kvadratiske voksepladser, medens spredningen er betydeligt større, end den ville have været for roer på en kvadratisk vokseplads med samme areal.

3. Sukkerroe *Monova*

Ligesom for fodersukkerroernes vedkommende

Tabel 4. Sukkerroe, *Monova*. Plantetal ved optagning, 1000 pr. ha, fordelt efter roddiameter. Gns. af 4 forsøg, 1974-77. *Sugar beet, Monova. Number of plants at lifting, 1000/ha, distributed on diameter of root. Mean of 4 trials, 1974-77.*

	Vokseplads, cm × cm <i>Growing space, cm × cm</i>							
	55×25	15×15	20×20	25×25	30×30	35×35	40×40	45×45
Roddiameter								
<i>Diameter of root</i>								
> 7,5 cm	55,0	3,8	16,1	36,7	56,2	57,6	52,0	44,8
4,0-7,5 cm	15,3	223,9	174,8	103,9	44,5	21,9	10,2	5,3
< 4,0 cm	0,7	125,9	30,5	9,8	4,6	1,3	0,7	0,4
Total	71,0	353,6	221,4	150,4	105,3	80,8	62,9	50,5
Teoretisk	72,7	444,4	250,0	160,0	111,1	81,6	62,5	49,4
<i>Theoretical</i>								
Faktisk plantetal i pct. af teoretisk	98	80	89	94	95	99	101	102
<i>Actual no. of plants as % of theoretical</i>								

var der et kraftigt fald i plantetallet i løbet af vækstperioden ved de mindste voksepladser, medens der ved de største voksepladser ikke skete en sådan reduktion (tabel 4). Fordelingen mellem de 3 rodstørrelser var på grund af den lavere gennemsnitsstørrelse forskudt mere mod de to mindste sorteringer (figur 2). De ikke høstbare småroer var dog uden betydning for udbyttet ved voksepladser over 25×25 cm. Ved den mindste vokseplads (15×15 cm) udgjorde de derimod 12–13 pct. af det totale sukkerudbytte.

I tabel 5 er angivet tørstofmængde og -indhold i de høstbare rødder. Forholdet mellem udbytteerne ved de forskellige voksepladser var stort set det samme som for foderroerne, og den optimale vokseplads var ligesom for disse $900 - 1225$ cm². Der var en svag tendens til vekselvirkning mellem N-niveau og voksepladsens størrelse, idet ekstra N gav merudbytte ved lille vokseplads og mindre udbytte ved stor vokseplads.

Tørstofprocenten faldt med stigende vokseplads og med øget kvælstoftilførsel. Forskellen mellem tørstofprocenterne ved de to kvælstofmængder var dog meget lille.

Tørstofudbyttet i top var stærkt afhængig af plantebestanden, idet den tætteste bestand gav et ca. 40 pct. højere udbytte end den tyndeste. Der var et betydeligt merudbytte for tilførsel af ekstra kvælstof (tabel 5). Tørstofprocenten var upåvirket af både plantebestand og kvælstoftilførsel.

Sukkerudbyttet var tilsyneladende højest ved 35×35 cm, men udbytteerne ved 30×30 og 40×40 afveg dog ikke signifikant. Som det også fremgår af figur 2, var udbyttekurven ret flad, og udbyttet faldt først mærkbart ved plante- og rækkeafstande under 25 cm. Der var ikke signifikant udslag for ekstra tilførsel af kvælstof, men på samme måde som for tørstoffets vedkommende var der tendens til vekselvirkning mellem N-niveau og plantetæthed.

Sukker i rod Sugar in roots
hkg/ha

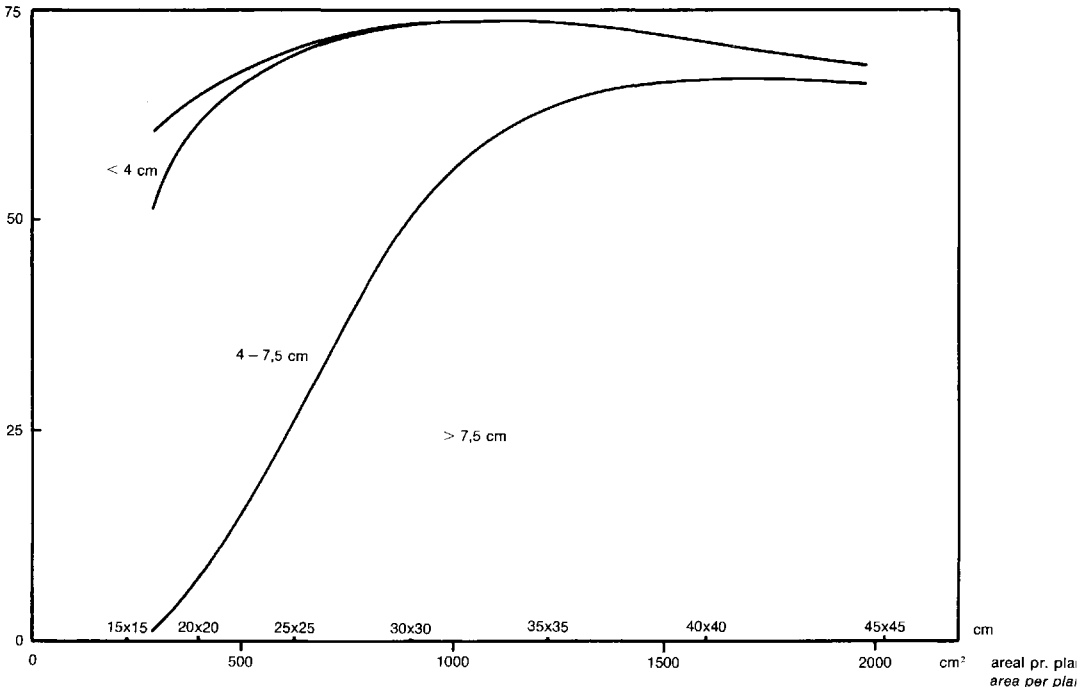


Fig. 2. Sukkerroe, Monova. Roesukkerets fordeling på 3 roestørrelser ved forskellig vokseplads. Sortering efter bredeste roddiameter. Gns. af 4 forsøg og 2 N-mængder, 1974–77.

Sugar beet, Monova. Distribution of root sugar on 3 root sizes at different growing space. Sorting on broadest diameter of root. Mean of 4 trials and 2 N-rates, 1974–77.

Tabel 5. Sukkerroe, Monova. Tørstof og sukker i rod (> 4,0 cm) og tørstof i top. Gns. af 4 forsøg, 1974–77.
Sugar beet, Monova. DM and sugar in root (> 4,0 cm) and DM in leaves. Mean of 4 trials, 1974–77.

	Vokseplads, cm × cm <i>Growing space, cm × cm</i>							Gns.	LSD	
	55×25	15×15	20×20	25×25	30×30	35×35	40×40			
Tørstof i rod, hkg pr. ha <i>DM in root, hkg/ha</i>										
170 N	99,1	73,8	94,9	100,2	105,0	104,7	101,3	98,7	97,2	n.s.
220 N	101,4	80,3	95,4	98,7	104,4	104,8	100,5	95,7	97,7	
Gns. Mean	100,3	77,1	95,2	99,5	104,7	104,8	100,9	97,2		
LSD	4,5									
Tørstof i rod, pct. <i>DM in root, %</i>										
170 N	23,05	23,50	23,73	23,52	23,28	23,11	23,02	22,79	23,24	0,07
220 N	22,94	23,55	23,67	23,33	23,20	23,13	22,89	22,68	23,16	
Gns. Mean	23,00	23,53	23,70	23,43	23,24	23,12	22,96	22,74		
LSD	0,13									
Tørstof i top, hkg pr. ha <i>DM in leaves, hkg/ha</i>										
170 N	46,1	58,7	52,7	52,5	51,6	48,5	46,6	44,4	50,1	2,1
220 N	52,7	70,3	59,5	58,4	55,4	54,2	49,7	48,5	56,1	
Gns. Mean	49,4	64,5	56,1	55,5	53,5	51,4	48,2	46,4		
LSD	2,6									
Tørstof i top, pct. <i>DM in leaves, %</i>										
170 N	13,97	13,79	13,89	13,84	13,85	13,88	13,79	13,70	13,84	n.s.
220 N	14,04	13,58	13,78	13,78	13,81	13,95	14,02	14,13	13,88	
Gns. Mean	14,01	13,68	13,84	13,81	13,83	13,91	13,90	13,92		
LSD	n.s.									
Sukker, hkg pr. ha <i>Sugar, hkg/ha</i>										
170 N	69,4	50,3	65,0	69,6	73,6	73,4	71,5	69,8	67,8	n.s.
220 N	71,1	54,7	65,2	68,1	72,9	73,5	70,7	66,9	67,9	
Gns. Mean	70,2	52,5	65,1	68,9	73,3	73,5	71,1	68,4		
LSD	3,4									

Indvirkningen på saftkvaliteten fremgår af tabel 6. Der var ikke signifikante forskelle på sukkerprocenterne ved de forskellige plantetætheder og kvælstofmængder, idet vekselvirkningen mellem disse faktorer og forsøgene (årene) var temmelig stor. Indholdet af natriumioner i ekstraktionssaften udviste heller ikke signifikante forskelle, hvorimod der var tydelige forskelle for kaliums og aminokvælstoffets vedkommende. Af begge stoffer var indholdet lavest ved en kvadratisk vokseplads med kantlængde 20 – 25 cm, og

indholdet var stærkt stigende med stigende vokseplads. Den ekstra kvælstoftilførsel øgede indholdet af begge stoffer uafhængigt af plantebestanden. Niveauet for impurity value var på grund af den store N-mængde i grundgødningen (170 N pr. ha) ret højt, og det blev ved den ekstra kvælstoftilførsel øget med 9 pct. i gennemsnit. I.V. var lavest ved voksepladsen 20 × 20 cm og ca. 20 pct. højere ved 45 × 45 cm.

Sukkerroernes højde over jord var betydeligt lavere end foderbedernes, og spredningen var og-

Tabel 6. Sukkerroe, Monova. Saftkvalitet. Gns. af 4 forsøg, 1974–77.
Sugar beet, Monova. Quality of juice. Mean of 4 trials, 1974–77.

	Vokseplads, cm × cm Growing space, cm × cm							Gns.	LSD	
	55×25	15×15	20×20	25×25	30×30	35×35	40×40			45×45
	Sukker, pct. Sugar, %.									
170 N	16,15	15,60	16,15	16,27	16,31	16,21	16,24	16,12	16,13	n.s.
220 N	16,07	15,66	16,05	16,07	16,18	16,18	16,07	15,86	16,02	
Gns. Mean	16,11	15,63	16,10	16,17	16,24	16,20	16,15	15,99		
LSD	n.s.									
	Na, mg pr. 100 g sukker									
170 N	62	74	58	58	61	64	63	68	63	n.s.
220 N	69	73	66	67	60	64	66	71	67	
Gns. Mean	66	73	62	62	60	64	65	69		
LSD	n.s.									
	K, mg pr. 100 g sukker									
170 N	896	877	819	811	840	868	896	959	871	17
220 N	992	894	850	870	896	908	973	1003	923	
Gns. Mean	944	885	834	840	868	888	934	981		
LSD	83									
	NH ₂ -N, mg pr. 100 g sukker									
170 N	228	191	172	174	197	211	226	241	205	5
220 N	255	216	201	217	220	231	254	267	232	
Gns. Mean	241	203	187	196	209	221	240	254		
LSD	16									
	Impurity value									
170 N	4738	4409	3970	3966	4283	4501	4718	5047	4454	78
220 N	5198	4646	4363	4580	4651	4800	5207	5422	4858	
Gns. Mean	4968	4527	4167	4273	4467	4650	4963	5234		
LSD	403									

så noget mindre (tabel 7). Såvel højde som spredning voksede med voksepladsens størrelse, og som for foderroernes vedkommende var der en tendens i retning af, at spredningen på højden over jord i den »normalt« udyndede parcel var større end den ville have været ved en kvadratisk vokseplads med samme areal.

B. Varierende vokseplads for bederoer sået til blivende bestand.

1. Forsøgsplan

I årene 1974–77 gennemførtes forsøg i Kyros og Monova ved flere forsøgssteder efter følgende plan:

Led nr.	Rækkeafst. cm	Frøafst. cm	Vokseplads v.
			50 pct. markspiring, cm ²
1	55	13,9	1529
2	27,5	13,9	765
3	27,5	17,8	979
4	27,5	21,7	1194
5	27,5	27,8	1529
6	13,75	13,9	382

x = grundgødet (optimal gødskning til roer)
y = grundgødet + 50 kg N pr. ha

I forsøgsplanen er tilstræbt den kvadratiske vokseplads ved at halvere rækkeafstanden. Ved 50 pct. markspiring vil den kvadratiske vokse-

Tabel 7. Sukkerroe, Monova. Roernes højde over jord ved optagning. Gns. af 4 forsøg, 1974–77.
Sugar beet, Monova. Height of roots above ground at lifting. Mean of 4 trials, 1974–77.

Vokseplads <i>Growing space</i> cm × cm	Højde <i>Height</i> cm	s
55 × 25	3,6	1,8
15 × 15	0,7	0,7
20 × 20	1,4	0,9
25 × 25	1,8	1,1
30 × 30	2,5	1,4
35 × 35	3,2	1,6
40 × 40	3,8	1,7
45 × 45	4,8	2,0

plads være opnået i led 2, dog kun teoretisk, idet plantebestanden i rækken vil være påvirket af »spring« à 1, 2 eller flere ubesatte plantesteder.

Led 1 og 5 er tildelt samme areal pr. plantested, men i led 1 er største afstand, rækkeafstanden, fast, og mindste afstand, frøafstanden, variabel. I led 5 er det omvendt, idet den fastlagte rækkeafstand her udgør den mindste afstand forudsat en markspiring på mindre end 100 pct.

I led 6 er rækkeafstanden yderligere halveret og svarer stort set til rækkeafstanden anvendt ved kornsåning.

Ud over grundgødning (x) tilførtes 2 af i alt 4 gentagelser i de enkelte forsøg yderligere 50 kg N

pr. ha (y). Motiveringen for at tilføre denne ekstra N-mængde var at få belyst, om der skulle være en vekselvirkning mellem plantebestand og N-mængde.

Forsøgsplanen var ens for de 2 roesorter, men forsøgsstederne og dermed vækstbetingelserne forskellige. Derfor omtales og behandles resultaterne for de 2 sorter særskilt i det følgende.

2. Fodersukkerroe Kyros

a. Forsøgsbetingelser

Forsøgene med fodersukkerroe Kyros blev gennemført på sandjord ved Borris og Tylstrup og på lerjord ved Roskilde og Ødum i årene 1974–77. Frøkvaliteten af Kyros var i 1974 ringe (tabel 8), og sammen med i øvrigt dårlige spiringsforhold blev markspiringen meget uensartet og mindre end 30 pct. Forsøgene blev derfor opgivet det pågældende år. Der foreligger herefter resultater fra 12 gennemførte forsøg fra årene 1975–77.

Forfrugt for forsøgene var i de fleste tilfælde korn og ellers vinterraps, bælgssæd eller eenårigt græs.

Grundgødning med N, P og K blev tilført efter stedlige forhold i mængder, der de pågældende forsøgssteder anses for at være optimale til roer. N-mængden var de fleste steder 170–190 kg pr. ha. Ved Tylstrup blev forsøgene tilført 40 tons staldgødning suppleret med P og K samt 90 N i

Tabel 8. Fodersukkerroe, Kyros. Frøkvalitet og markspiring.
Fodder beet, Kyros. Seed quality and field emergence.

Laboratoriespiring <i>Germination in the laboratory</i>					Markspiringsprocent <i>Field emergence, %</i>					
Frøhoveder med antal spirer, pct.				Enkimet pct. <i>Mono-germ. %</i>	Spiringspct. <i>Germination %</i>	Borris	Roskilde	Tylstrup	Ødum	Gns.
<i>Seed balls with number of germs, %</i>										
0	1	2	3							
1974	18	80	2	0	98	82	–	–	–	–
1975	10	84	6	0	93	90	40	64	62	55
1976	9	87	4	0	96	91	65	63	62	64
1977	7	92	1	0	99	93	62	52	70	58

kunstgødning. Øvrige forsøg blev alene tilført kunstgødning.

Såning af roerne blev foretaget sidst i april eller først i maj, tidligst i 1975 og tidligst på sandjorden ved Tylstrup. Spiringsforholdene var ret normale, og spiringen forløb tilfredsstillende i de fleste forsøg. I forsøget ved Borris 1975 var spiringen dog noget mangelfuld.

Markspiringsprocenten blev bestemt ca. 1 måned efter begyndende fremspiring, idet der optales antal besatte plantesteder af 100 tilsigtede i alle parceller. Da det må antages, at de forskellige frø- og rækkeafstande, som indgår i planen, ikke har kunnet påvirke markspiringen, er tallene i tabel 8 beregnet som gennemsnit af forsøgsledene for de enkelte år.

Frøafstanden blev indstillet ved udskiftning af såbånd, der med forskellig hulafstand var tilpasset de enkelte forsøgsled. Erfaringsmæssigt bliver frøafstanden i marken lidt større end den tilsigtede frøafstand. Den opnåede frøafstand blev målt som gennemsnit af 10 fortløbende frøafstande. Målingerne blev foretaget 2 steder pr. parcel i 11 forsøg. Resultaterne står som gennemsnit anført i tabel 9 sammen med den tilsigtede frøafstand.

Tabel 9. Fodersukkerroe, Kyros.
Fodder beet, Kyros.

Frøafstand, cm. Gns. af 12 forsøg, 1975–77.
Seed spacing, cm. Mean of 12 trials, 1975–77.

Forsøgsled <i>Treatment</i>	1	2	3	4	5	6
Tilsigtet <i>Target</i>	13,9	13,9	17,8	21,7	27,8	13,9
Opnået <i>Obtained</i>	15,7	15,7	20,4	24,8	31,4	15,7

Den opnåede gennemsnitsfrøafstand var i forsøgene 13–15 pct. større end den tilsigtede, formodentlig som følge af »hjulslip«, idet såbåndene i de anvendte såmaskiner drives fra trykruller med glat bane, lille vægt og relativ lille diameter. For maskiner, hvor båndene drives fra færdsels-hjulene, kan der formodentlig regnes med et no-

get mindre hjulslip og dermed mindre afvigelse fra den tilsigtede frøafstand.

Renholdelse af forsøgene blev foretaget ved sprøjtning med et jordherbicid (Pyramin) lige efter såning samt sprøjtning med et bladherbicid (Betanal) efter fremspiring. Mekanisk renholdelse blev kun foretaget, hvor den kemiske bekæmpelse havde svigtet.

Forekomst af sygdomme og skadedyr blev bekæmpet ved sprøjtning.

b. Forsøgsresultater

Som det fremgår af forsøgsplanen, blev halvdelen af forsøget tilført 50 kg N pr. ha ud over grundgødskningen på omkring 180 kg N pr. ha. I tabel 10 er anført de faktorer, som ekstra N-tilførsel kunne formodes at have indflydelse på.

Den ekstra N-mængde blev i de fleste tilfælde tilført efter roernes fremspiring og har således ikke kunnet påvirke markspiringsprocenten. Resultaterne i tabel 10 er gennemsnit for 12 forsøg. Af rodtørstof blev der kun opnået ubetydeligt merudbytte ved at tilføre 50 kg N ekstra pr. ha, hvorimod udbyttet af toptørstof blev forøget med 8–10 pct. som gennemsnit af de 6 led. Roernes antal er reduceret ved ekstra N-gødskning, medens roernes højde over jord er forøget med ca. 0,2 cm (ikke vist i tabellerne). Reduktion i antal roer ved ekstra N-tilførsel forekom især i forsøget ved Borris 1975, hvor spiringen i øvrigt var noget mangelfuld, og ved Ødum 1977, hvor den ekstra N-mængde var tilført før såning. For ingen af de nævnte faktorer er der fundet nogen sikker vekselvirkning mellem den tilførte N-mængde og plantetæthed.

I det følgende er resultaterne opgjort og anført uden opdeling i 2 N-mængder.

Umiddelbart før optagning målttes roernes højde (aftopningshøjde) over jord. Formålet var at konstatere, om størrelsen af voksepladsen havde påvirket roernes ensartethed og dermed egnethed til maskinel aftopning. Målingerne blev foretaget på 50 fortløbende roer pr. parcel i 11 forsøg. Gennemsnitsresultaterne i tabel 11 er således baseret på 2200 målinger pr. led.

Som det fremgår af resultaterne i tabel 11, tilta-ger såvel roehøjde som s-værdi ved forøgelse af

Tabel 10. Fodersukkerroe, Kyros. N-mængdens indflydelse på rod- og topudbytte samt antal roer ved optagning. Gns. af 12 forsøg, 1975–77.
Fodder beet, Kyros. The influence of the N-rate on the yield of roots and leaves and the number of plants at lifting. Mean of 12 trials, 1975–77.

Forsøgsled <i>Treatment</i>	1	2	3	4	5	6	Gns. <i>Mean</i>	LSD
	Rod, hkg tørstof pr. ha, roer >4,0 cm <i>Roots, hkg DM per ha, roots >4,0 cm</i>							
Grundgødet <i>Basic fertilizing</i>								
Grundgødet + 50 N <i>Basic fert. + 50 N</i>	86,0	89,2	94,2	93,6	93,0	81,7		
Forskæl <i>Difference</i>	5,0	3,5	1,1	0,4	-2,5	0,9	1,4	(-)
	Top, hkg sandfrit tørstof pr. ha <i>Leaves, hkg sandfree DM per ha</i>							
Grundgødet <i>Basic fertilizing</i>								
Grundgødet + 50 N <i>Basic fert. + 50 N</i>	32,7	38,7	37,1	36,5	33,9	44,2		
Forskæl <i>Difference</i>	3,8	3,8	3,5	3,9	1,6	3,6	3,3	1,8
	Antal roer ved optagning, 1000 pr. ha <i>Number of roots at lifting, 1000/ha</i>							
Grundgødet <i>Basic fertilizing</i>								
Grundgødet + 50 N <i>Basic fert. + 50 N</i>	70,4	134,9	109,9	88,4	71,7	235,2		
Forskæl <i>Difference</i>	-0,9	-2,3	-3,8	-1,1	-4,6	-3,4	-2,6	2,0

Tabel 11. Fodersukkerroe, Kyros. Roernes højde over jord ved optagning, Gns. af 11 forsøg, 1975–77.
Fodder beet, Kyros. Height of roots above ground at lifting. Mean of 11 trials, 1975–77.

Forsøgsled <i>Treatment</i>	1	2	3	4	5	6
Højde over jord, cm <i>Height above ground, cm</i>	7,3	5,2	6,0	6,8	7,7	3,5
Variation (s)	3,3	2,5	2,7	2,9	2,9	2,0

voksepladsen. Dette er i overensstemmelse med resultaterne fra en tidligere, tilsvarende undersøgelse (Lyngby Christensen, 1975), der samtidig viste, at uregelmæssig plantefordeling øger variationen.

I tabel 12 er vist antal roer pr. ha i hver af 3 størrelsessorteringer som gennemsnit for 12 forsøg.

I forsøgsleddene 1 og 5, der repræsenterer den største vokseplads med et roeantal på ca. 70.000 pr. ha, var omkring 70 pct. af roerne over 7,5 cm i diameter. Roestørrelsen, målt som største diameter, falder med voksepladsens aftagende størrelse. I led 6 med 234.000 roer pr. ha var kun 12,4 pct. af roerne over 7,5 cm i diameter, hvori- mod 20,2 pct. var under 4 cm.

Tabel 12. Fodersukkerroe, Kyros. Antal roer ved optagning, 1000/ha. Gns. af 12 forsøg, 1975–77.
Fodder beet, Kyros. Number of roots at lifting, 1000/ha. Mean of 12 trials, 1975–77.

Forsøgsled Treatment	1	2	3	4	5	6
Roer i alt <i>Roots in all</i>	70,0	133,8	108,1	87,9	69,4	233,6
Roer >7,5 cm, antal <i>Roots >7,5 cm, number</i>	48,2	53,1	58,7	56,0	51,2	28,9
Roer 4,0–7,5 cm, antal <i>Roots 4,0–7,5 cm, number</i>	19,3	71,8	44,7	29,6	17,1	157,4
Roer <4,0 cm, antal <i>Roots <4,0 cm, number</i>	2,5	8,9	4,6	2,3	1,1	47,3

Roer under 4 cm i diameter må betragtes som spild, idet gængse roeoptagere med rensetromle normalt vil frasortere denne størrelse. Gennemsnitsvægten for disse roer var kun ca. 45 g og udbyttet derfor ubetydeligt, i led 6 dog ca. 3 pct.

I den følgende omtale af rodudbyttet er udbyttet af roer under 4 cm i diameter helt udeladt.

Udbytte af rod- og toptørstof som gennemsnit for forsøgene er anført i tabel 13.

Resultaterne i tabel 13 viser, at en halvering af rækkeafstanden fra 55 cm i led 1 til 27,5 cm i led 2–5 har betydet et merudbytte af tørstof på 3–

pct. Specielt er der grund til at bemærke udbytteforskellen mellem led 1 og led 5, idet der i disse 2 forsøgsled stort set var samme antal roer ved optagning (tabel 12), ca. 70.000 pr. ha, og dermed samme gennemsnitsstørrelse af vokseplads pr. roe. Årsagen til merudbyttet på 3,3 hkg rodtørstof i led 5 må tilskrives en bedre plantefordeling. I led 5 med en rækkeafstand på 27,5 cm og en opnået frøafstand på 31,4 cm (tabel 9) har voksepladserne været tilnærmet kvadratiske, medens de i led 1 med en rækkeafstand på 55 cm har været rektangulære.

Tabel 13. Fodersukkerroe, Kyros. Tørstofudbytte, rod og top, hkg pr. ha. Gns. af 12 forsøg, 1975–77.
Fodder beet, Kyros. Yield of DM, roots and leaves, hkg per ha. Mean of 12 trials, 1975–77.

Forsøgsled Treatment	1	2	3	4	5	6
Rodtørst. i alt, roer over 4,0 cm <i>DM in roots in all, roots over 4,0 cm</i>	88,5	91,0	94,8	93,8	91,8	82,2
do. LSD				2,6		
do. fht.	100	103	107	106	104	93
do. proportionals						
Rodtørst. i gruppen over 7,5 cm, pct. <i>DM in roots in the group over 7,5 cm, %</i>	90	67	79	86	91	33
Rodtørst. i gruppen 4,0–7,5 cm, pct. <i>DM in roots in the group 4,0–7,5 cm, %</i>	10	33	21	14	9	67
Toptørstof, sandfri <i>DM of leaves, sandfree</i>	34,6	40,6	38,9	38,5	34,8	46,0
do. LSD				1,2		
do. fht.	100	117	112	111	101	133
do. proportionals						
Rodtørst. + 70 pct. toptørstof <i>DM of roots + 70% of DM of leaves</i>	112,7	119,4	122,0	120,8	116,2	114,4
do. LSD				3,3		
do. fht.	100	106	108	107	103	102
do. proportionals						

Rettelse til bind 85, hæfte 3

Beretning nr. 1554:

Indvirkning af plantebestandens størrelse og fordeling på udbytte og kvalitet af bederoer.

Fig. 3, s. 223 og fig. 4, s. 226:

Signaturerne til de to figurer skal byttes om.

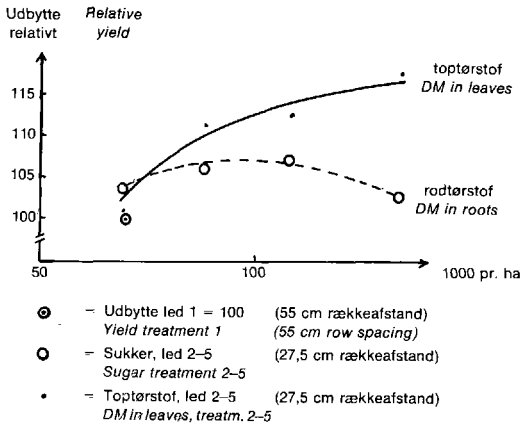


Fig. 3. Fodersukkerroe, Kyros. Relative udbytter af rod- og toptørstof i forhold til plantetal. Gns. af 12 forsøg, 1975-77.

Fodder beet, Kyros. Ratio of relative yield of DM in roots and leaves to number of plants. Mean of 12 trials, 1975-77.

Største udbytte er opnået i led 3 og 4 med henholdsvis 108.000 og 88.000 planter pr. ha (tabel 12 og figur 3). Med 134.000 planter pr. ha i led 2 er det optimale plantetal tilsyneladende overskredet, idet der her i forhold til led 3 og 4 må konstateres en udbyttedgang i rodtørstof. Samtidig mindskedes den gennemsnitlige roestørrelse med stigende plantetal. Små roer har større overflade pr. vægtenhed end store roer. Det indebærer, at de ved optagning kan medtage mere jord end store roer, og de må af den grund betragtes som kvalitetsmæssigt dårligere end store roer.

Forsøgsled 6, hvor rækkeafstanden yderligere blev halveret til 13,75 cm, svarende til mindste frøafstand, blev medtaget i forsøgsplanen for at opnå et meget højt plantetal pr. arealenhed og dermed en lille vokseplads pr. plante. Resultatet blev med et planteantal på 233.000 pr. ha et væsentligt mindre udbytte af rod med en uantagelig lille roevægt.

Af toptørstof er der ikke opnået noget merudbytte alene ved halvering af rækkeafstanden (sml. led 1 og 5), men derimod ved forøgelse af planteantallet i led 2-4 og især i led 6, hvor merudbyttet var på 33 pct.

2. Sukkerroe Monova

a. Forsøgsbetingelser

Forsøgene med sukkerroer blev gennemført på lerjord ved Roskilde, Rønhave og Tystofte i årene 1974-77. Tekniske vanskeligheder i forbindelse med såning af forsøgene ved Rønhave 1975 og 1976 resulterede i en mangelfuld plantebestand, og da netop plantebestanden er en afgørende faktor i denne forsøgsplan, er resultaterne fra disse forsøg udeladt i opgørelsen. Beretningen omfatter således resultaterne fra 10 forsøg.

Forfrugt for forsøgene var korn, ved Tystofte dog græs i 1976 og 1977.

Grundgødning med N, P og K blev tilført efter stedlige forhold i mængder, der de pågældende forsøgssteder anses for at være optimale til sukkerroer. Af kvælstof blev der ved Roskilde og Tystofte tilført omkring 170 kg N og ved Rønhave 130 kg N pr. ha.

Såningen blev i 1974 foretaget midt i april, de øvrige år i første halvdel af maj.

Markspiringen blev lidt mangelfuld og uens ved Tystofte i 1974 på grund af tørke i april og maj måned. Samme sted blev fremspiringen uens i 1975 og således, at meget sent spirede planter aldrig kom til udvikling. I de øvrige forsøg var markspiringen nogenlunde tilfredsstillende eller god. Markspiringsprocenterne står anført i tabel 14.

Optælling af markspiring og måling af den opnåede frøafstand blev foretaget som beskrevet under fodersukkerroer. Frøafstanden i marken blev her ca. 10 pct. større end tilsigtet. Resultaterne fremgår af tabel 15.

b. Forsøgsresultater

Ud over grundgødningen blev der efter planen tilført 50 kg N ekstra pr. ha til hveranden gentagelse. Denne ekstra N-mængde blev i de fleste tilfælde tilført efter roernes fremspiring. Som det fremgår af tabel 16, har den ekstra N-mængde haft en negativ effekt på såvel sukkerprocent som sukkerudbytte. Antal roer ved optagning er reduceret lidt, men reduktionen er ikke statistisk sikker og i øvrigt helt domineret af forsøget ved Tystofte 1974, hvor der var ca. 30 pct. færre roer efter den største N-mængde. Den ekstra

Tabel 14. Sukkerroe, Monova. Frøkvalitet og markspiring
Sugar beet, Monova. Seed quality and field emergence

	Laboratoriespiring. <i>Germination in laboratory</i>					Markspiring. <i>Field emergence</i>			
	Frøhoveder med antal spirer, pct. <i>Seed balls with number of germs., %</i>				Eenkimet, pct. <i>Monogerm- mity, %</i>	Spirings- pct. <i>Germina- tion, %</i>	Roskilde	Rønhave	Tystofte
	0	1	2	3					
1974	9	91	0	0	100	91	67	56	34
1975	7	90	3	0	97	93	58	–	40
1976	10	87	3	0	97	90	57	–	55
1977	3	94	3	0	97	97	62	44	46

Tabel 15. Sukkerroe, Monova.
Sugar beet, Monova.

Frøafstand, cm. Gns. af 10 forsøg, 1974–77.
Seed spacing, cm. Mean of 10 trials, 1974–77.

Forsøgsled <i>Treatment</i>	1	2	3	4	5	6
Tilsigtet <i>Target</i>	13,9	13,9	17,8	21,7	27,8	13,9
Opnået <i>Obtained</i>	15,0	14,9	19,4	23,4	29,9	14,8

N-mængde var her tilført som overgødning dagen efter såning, og det er derfor rimeligt at antage, at dette sammen med de tørre forhold i april og maj har skadet fremspiringen. Topudbyttet blev forøget med omkring 6 pct., svarende til nedgangen i udbyttet af rodtørstof. Roehøjden over jord er forøget en ubetydelighed. For ingen af de nævnte faktorer er der fundet nogen vekselvirkning mellem den tilførte N-mængde og plantetæthed. I det følgende er resultaterne derfor opgjort uden opdeling i 2 N-mængder.

Roernes variation i højde over jord blev undersøgt ved måling af aftopningshøjden på 50 fortløbende roer pr. parcel i alle 10 forsøg. Resultaterne, der står anført i tabel 17, er gennemsnit af 2000 mål.

Sukkerroerne har kun en lille del af roen over jorden, og højdevariationen bliver derfor mindre end i fodersukkerroerne, men som det fremgår af tallene i tabel 17, tiltager såvel roehøjde som

s-værdien med stigende vokseplads, altså samme tendens som hos fodersukkerroe Kyros. Efter optagning blev roerne sorteret i 3 grupper, over 7,5 cm, 4,0 – 7,5 cm og under 4,0 cm, målt som største diameter. Hver gruppe blev optalt, vejlet og analyseret. Resultaterne i tabel 18 er gennemsnit for 10 forsøg.

Forsøgsleddene 1 og 5 blev efter planen tildelt samme areal pr. plantested ved såning. Af uforklarlige grunde er der her som gennemsnit af de 10 forsøg opnået 4000 flere roer pr. ha i led 5 end i led 1, men den procentvise fordeling i størrelsesgrupperne var ens med 73 pct. roer over 7,5 og kun 3 pct. i mindste gruppe. Roestørrelsen aftager med voksepladsens aftagende størrelse. I led 6 med 200.000 roer pr. ha var kun 14,2 pct. over 7,5 cm i diameter, hvorimod 23,5 pct. var under 4 cm.

I den følgende udbytteopgørelse er roer under 4,0 cm udeladt, idet denne størrelse må påregnes at gå tabt ved optagning. Gennemsnitsvægten for disse roer var kun 44 g, og udbyttet udgjorde fra 0,2 til 1,0 pct. af totaludbyttet, i led 6 dog 4,9 pct.

I tabel 19 er anført udbytter af sukker og toptørstof som gennemsnit for 10 forsøg.

Resultaterne i tabel 19 viser, at en halvering af rækkeafstanden fra 55 cm i led 1 til 27,5 cm i led 2–5 har forøget sukkerudbyttet med 4–6 pct. Største udbytte er opnået i led 3 med knap 100.000 planter pr. ha, men planteantallet, der varierede fra 114.000 pr. ha i led 2 til 66.000 i led 5 har i øvrigt ikke påvirket sukkerudbyttet nævneværdigt (figur 4). Forsøgsled 6 har med et plantetal på 200.000 pr. ha givet et væsentligt mindre sukker-

Table 16. Sukkerroe, Monova. N-mængdens indflydelse på sukker- og topudbytte og antal roer ved optagning. Gns. af 10 forsøg, 1974-77.
Sugar beet, Monova. Influence of N-rate on yield of sugar and leaves, and number of roots at lifting. Mean of 10 trials, 1974-77.

Forsøgsled <i>Treatment</i>	1	2	3	4	5	6	Gns <i>Mean</i>	LSD	
	Sukker, hkg pr. ha, roer >4,0 cm <i>Sugar, hkg/ha, roots >4,0 cm</i>								
Grundgødet <i>Basic fertilizing</i>	66,4	68,5	70,7	68,9	71,1	62,7			
do. + 50 N	64,9	67,5	68,2	68,3	66,3	58,3			
Forskel <i>Difference</i>	-1,5	-1,0	-2,5	-0,6	-4,8	-4,4	-2,5	1,3	
	Sukkerpct., roer >4,0 cm <i>Sugar percentage, roots >4,0 cm</i>								
Grundgødet <i>Basic fertilizing</i>	16,55	16,61	16,66	16,47	16,52	16,57			
do. + 50 N	16,28	16,14	16,22	16,06	16,12	16,07			
Forskel <i>Difference</i>	-0,27	-0,47	-0,44	-0,41	-0,40	-0,50	-0,42		
	Top, hkg sandfrit tørstof pr. ha <i>Leaves, hkg sandfree dry matter/ha</i>								
Grundgødet <i>Basic fertilizing</i>	53,3	62,4	59,6	60,1	54,1	67,6			
do. + 50 N	56,5	66,1	64,3	60,7	57,7	71,8			
Forskel <i>Difference</i>	3,2	3,7	4,7	0,6	3,6	4,2	3,3	1,0	
	Antal roer ved optagning, 1000 pr. ha <i>Number of roots at lifting, 1000/ha</i>								
Grundgødet <i>Basic fertilizing</i>	61,6	114,3	99,3	83,7	66,7	203,2			
do. + 50 N	61,7	113,8	97,8	82,2	65,0	198,1			
Forskel <i>Difference</i>	0,1	-0,5	-1,5	-1,5	-1,7	-5,1	-1,7	(-)	

Table 17. Sukkerroe, Monova. Roernes højde over jord ved optagning. Gns. af 10 forsøg, 1974-77.
Sugar beet, Monova. Height of roots above ground at lifting. Mean of 10 trials, 1974-77.

Forsøgsled <i>Treatment</i>	1	2	3	4	5	6
Højde over jord, cm <i>Height above ground, cm</i>	3,3	2,4	2,8	3,2	3,8	1,6
Variation (s)	2,1	1,6	1,7	1,8	2,0	1,3

Tabel 18. Sukkerroe, Monova. Antal roer ved optagning, 1000/ha. Gns. af 10 forsøg, 1974–77.
Sugar beet, Monova. Number of roots at lifting, 1000/ha. Mean of 10 trials, 1974–77.

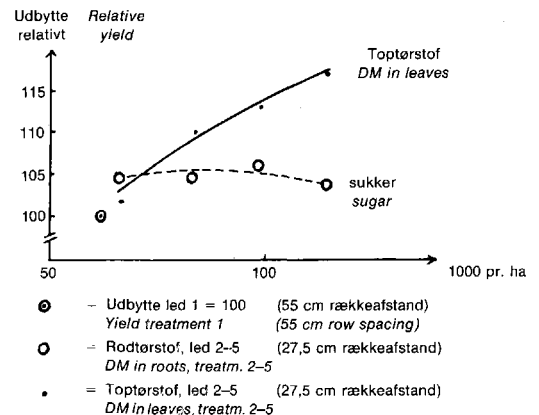
Forsøgsled Treatment	1	2	3	4	5	6
Roer i alt <i>Roots in all</i>	61,7	114,1	98,6	83,0	65,9	200,7
Roer >7,5 cm, antal <i>Roots >7,5 cm, number</i>	44,7	50,8	51,8	51,5	48,2	28,4
Roer 4,0–7,5 cm, antal <i>Roots 4,0–7,5 cm, number</i>	14,9	53,1	40,9	27,5	15,8	125,1
Roer <4,0 cm, antal <i>Roots <4,0 cm, number</i>	2,1	10,2	5,9	4,0	1,9	47,2

Tabel 19. Sukkerroe, Monova. Sukker og toptørstof, hkg pr. ha. Gns. af 10 forsøg, 1974–77.
Sugar beet, Monova. Sugar and DM of leaves, hkg/ha. Mean of 10 trials, 1974–77.

Forsøgsled Treatment	1	2	3	4	5	6
Sukker i alt, roer over 4,0 cm <i>Sugar in all, roots over 4,0 cm</i>	65,7	68,1	69,5	68,7	68,7	60,5
do. LSD		led 1–5 = 2,7 <i>treatment 1–5</i>			led 1–6 = 3,8 <i>treatment 1–6</i>	
do. fht. <i>proportionals</i>	100	104	106	105	105	92
Sukker i gruppen over 7,5 cm, pct. <i>Sugar in the group over 7,5 cm, %</i>	92	74	79	86	92	40
Sukker i gruppen 4,0–7,5 cm, pct. <i>Sugar in the group 4,0–7,5 cm, %</i>	8	26	21	14	8	60
Toptørstof, sandfrit <i>Dry matter of leaves, sandfree</i>	54,9	64,2	62,0	60,4	55,9	69,7
do. LSD			2,4			
do. fht. <i>proportionals</i>	100	117	113	110	102	127

udbytte, og roestørrelsen var samtidig uantagelig lille med kun 40 pct. af udbyttet hidrørende fra roer over 7,5 cm.

Topudbyttet ændres tilsyneladende ikke ved en halvering af rækkeafstanden, men stiger derimod væsentligt med stigende planteantal (figur 4).



C. Forskellig frøafstand ved varierende markspiring.

I 1975–78 udførtes 4 forsøg ved Roskilde forsøgsstation efter en faktoriel plan, hvor 4 markspiringer kombineredes med 4 frøafstande. Da der forventedes en væsentlig forbedring af roefrøets markspiringsevne i forhold til spireevnen hos det anvendte frø, valgtes det at lade de 4 momenter af markspiring omfatte dels lavere, dels højere markspiring end den aktuelle markspiring hos forsøgsfrøet. Variationen opnåedes ved iblanding af dødt frø og ved udsåning af 2 frø pr. »frøsted« med efterfølgende udtynding til 1 plante.

- A. Frø iblandet 20 pct. dødt frø.
- B. Normalt frø.
- C. Frø iblandet 20 pct. dødt frø udsået med dobbeltbelægning.
- D. Normalt frø udsået med dobbeltbelægning.

For eksempel skulle ved en aktuel markspiring hos forsøgsfrøet på 50 pct. opnås 40, 50, 62,5 og 75 pct. markspiring ved de 4 momenter.

De teoretiske frøafstande var:

- 1. 9,0 cm
- 2. 14,3 »
- 3. 17,1 »
- 4. 20,9 »

Til sammenligning indgik et forsøgsled med roer udtynnet til 25 cm planteafstand (udt.).

I de 3 første år anvendtes den genetisk mono-germe sort Kyros, der spirede i marken med 61,5 pct. i 1975, 56,5 pct. i 1976 og 39,3 pct. i 1977. På grund af den faldende markspiring hos Kyros skiftedes i 1978 til slebet og pilleret frø af den polygerme Meka, der spirede i marken med 50,2 pct. Dobbeltplanter blev udtynnet til enkeltplanter.

På grund af den dårlige fremspiring i 1977 kom spireprocenten i de enkelte forsøgsled til at afvige fra de, der opnåedes i de øvrige år. For at kunne beregne gennemsnit af et nogenlunde ensartet forsøgsmateriale var det derfor nødvendigt inden for de enkelte momenter af faktoren frøafstand at henføre de enkelte forsøgsleds resultater i 1977 til den kombination, hvor markspiringen var nærmest de øvrige års markspiringer. De manglende tal er beregnet i forhold til de øvrige års resultater.

I tabel 20 er anført gennemsnitlige frøafstande

og markspiringer samt resultater fra høst, alt efter ovennævnte korrektion. De aktuelle frøafstande blev ca. 14 pct. større end de teoretiske, hvilket må skyldes hjulslip på såmaskinens drivhjul. De gennemsnitlige markspiringsprocenter blev ikke helt ens inden for samme moment, idet der i de fleste forsøg var nogen variation mellem parcellerne. Tallene er beregnet på grundlag af optællinger efter fremspiring. Frem til høsttidspunktet skete der en reduktion af plantetallet på 1,7–7,0 pct. (ikke vist i tabellen). Der var en tendens i retning af, at jo større plantebestanden var, desto større blev nedgangen. Udbyttet af høstbart rodtørstof var i gennemsnit af de 4 år 110,8 hkg pr. ha i forsøgsleddet med udtynkede roer, og det højeste udbytte inden for hver af de 4 markspiringer afveg ikke signifikant herfra, selv om tallene var lavere. Ved den højeste markspiring, ca. 78 pct., var udbytterne stort set ens ved alle 4 frøafstande, men forskellen mellem udbytterne blev jo større, desto lavere markspiring. Ved 69 pct. markspiring (C) var der en signifikant udbyttenedgang ved frøafstande større end 16,3 cm, og ved de to laveste markspiringer (A og B) nåedes det udtynkede forsøgsleds udbyttensniveau kun ved den mindste frøafstand, 10,3 cm.

Kvaliteten af de høstede roer udtrykt ved den procentiske andel af rodtørstoffet stammende fra roer med diameter over 7,5 cm var for det udtynkede forsøgsleds vedkommende 96. I de øvrige forsøgsled var kvaliteten faldende med stigende plantetal og svagt faldende med faldende regelmæssighed i plantebestanden (faldende markspiring). En rimelig roestørrelsesfordeling (90 pct. af tørstoffet fra roer >7,5 cm) uden væsentlig udbyttenedgang opnåedes ved plantebestande på 75.000–80.000 planter pr. ha. En lidt lavere plantebestand tålte bedst ved høj markfremspiring.

Det andet kvalitetsmål for roerne, nemlig spredningen på aftopningshøjden over jord, varierede omvendt proportionalt med plantetallet. Spredningen var ret stor og af nogenlunde samme størrelse i alle forsøgsled.

Udbyttet af toptørstof steg med plantetallet, men merudbyttet var faldende. Topudbyttet var tilsyneladende uafhængigt af plantefordelingen.

Tabel 20. Fodersukkerroe. Antal planter pr. ha ved optagning, udbytte af rod og top samt roernes højde ved forskellige markspiringsprocenter og frøafstande. Gns. af 4 forsøg 1975–78.
Fodder beet. Number of plants per ha at lifting, yield of roots and leaves and height of roots above ground at different field emergence percentages and seed spacings. Mean of 4 trials, 1975–78.

Forsøgsled <i>Treatment</i>	Udtyn- det <i>Thin- ned</i>	A				B				C				D				LSD
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Frøafstand, cm <i>Seed spacing, cm</i>		10,3	16,3	19,6	23,5	10,3	16,3	19,6	23,5	10,3	16,3	19,6	23,5	10,3	16,3	19,6	23,5	
Markspiring, pct. <i>Field emergence, %</i>		43	44	46	44	53	55	56	58	72	68	68	69	81	78	74	78	
Antal planter ved høst, 1000 <i>Number of plants at harvest, 1000</i>	66,8	72,5	48,4	41,6	34,3	85,9	58,9	49,2	43,4	118,8	73,3	60,9	51,8	130,4	80,0	64,9	57,6	
Rødtørstof, roer >7,5 cm, hkg pr. ha <i>DM of roots, roots >7,5 cm, hkg/ha</i>	105,9	95,5	98,1	94,4	89,1	96,2	97,5	97,1	93,3	84,6	101,0	99,6	99,0	77,4	99,2	97,8	101,6	
» » 7,5–4 cm,	4,9	9,5	3,1	2,1	1,1	12,3	4,6	2,6	1,8	25,9	5,8	4,3	2,5	29,6	9,8	5,2	3,5	
» » <4 cm	–	0,1	–	–	–	0,2	0,1	–	–	0,5	0,1	–	–	0,6	–	–	–	
» » >7,5 cm, pct. %	96	91	97	98	99	89	95	97	98	76	94	96	98	72	91	95	97	
Høstbart rødtørstof, hkg pr. ha <i>Harvestable DM of roots, hkg/ha</i>	110,8	105,1	101,2	96,3	92,2	108,7	102,2	99,7	95,1	110,7	106,9	103,9	101,5	107,1	109,0	103,0	105,1	5,9
» » fht.	100	95	91	87	81	98	92	90	86	100	96	94	92	97	98	93	95	6
» » proport.																		
Topørstof, hkg pr. ha <i>DM of leaves, hkg/ha</i>	35,7	35,9	32,4	31,2	28,2	38,1	33,8	31,8	30,1	41,2	35,1	35,1	31,4	42,7	38,0	34,4	32,7	2,7
» fht.	100	101	91	87	79	107	95	89	84	115	100	98	88	120	106	96	92	8
» proport.																		
Tørstof i rod, pct. <i>DM in roots, %</i>	18,29	18,32	17,80	17,75	17,58	18,34	17,96	17,70	17,65	18,67	18,23	17,97	17,80	18,66	18,28	18,14	17,98	0,25
Tørstof i top, pct. <i>DM in leaves, %</i>	12,22	12,04	12,13	12,03	12,29	11,92	12,00	12,01	12,09	11,96	11,94	12,02	12,22	11,98	11,92	12,12	12,15	n.s.
Højde over jord, cm <i>Height above ground, cm</i>	7,4	6,9	8,4	9,3	10,1	6,3	7,8	8,8	9,6	4,6	6,8	7,3	8,5	4,3	6,2	7,1	7,9	0,7
Spredning på højde over jord <i>Distribution on height above ground</i>	2,8	2,8	3,2	3,1	2,9	3,0	3,1	3,1	3,2	2,6	2,8	3,1	3,0	2,3	2,9	2,7	2,7	0,4

Medens rodtørstofprocenten steg lidt med stigende plantetal, var toptørstofprocenten upåvirket heraf.

D. Roestørrelsens indflydelse på holdbarheden.
I 1974–75 udførtes et opbevaringsforsøg med roer, som sorteredes i 5 størrelser

- A: 200 – 400 g
- B: 400 – 600 g
- C: 600 – 1000 g
- D: 1000 – 1800 g
- E: 1800 – 2000 g

Roerne var af sorten Kyros og stammede fra forskellige led af forsøg B, varierende vokseplads. Roerprøverne opbevaredes i plasticforede kasser i samme rum.

For at undgå sortering og eventuelle systematiske fejl som følge deraf ændredes planen fra 1975 til at omfatte roer udsæet til blivende bestand på 2 frøafstande:

1. 9 cm
2. 18 cm

Roerne blev opbevaret i ventilerede rum, et pr. forsøgsled, og roerprøverne blev indlejret i net. Nettene placeredes i 2 lag på begge sider af ventilationskanalen.

I de to forsøgsled indgik alle forekommende roestørrelser, høstet ved de to frøafstande.

I 1975 og 1976 blev roerne fejlbehandlet under opvæksten, og der foreligger derfor kun resultater fra 3 år. I 1977 og 1979 anvendtes sorten Kyros i 1978 Meka.

Resultaterne af forsøget i 1974–75 fremgår af tabel 21. Roerne blev opbevaret i 165 døgn ved en gennemsnitstemperatur af 8,2°C. Det ses, at såvel spireprocent som spirelængde voksede med roestørrelsen, medens sundhedstilstanden aftog. Det stigende antal pletrådne roer med stigende roestørrelse må formentlig skyldes, at store roer er mere udsat for beskædigelse under optagningen end små roer. Åndingstab var en smule større hos de allermindste roer end i de øvrige størrelser, hvorimod rådtabet var ens og meget ringe i alle roestørrelser. Vandtabet faldt med stigende roestørrelse.

Tabel 21. Fodersukkerroe, Kyros. Spiring, sundhedstilstand og tab hos 5 roestørrelser efter opbevaring i 165 døgn ved 8,2°C. 1974–75.

Fodder beet, Kyros. Sprouting, condition of health and losses of 5 root sizes after storage for 165 days at 8,2°C. 1974–75.

	A 200–400 g	B 400–600 g	C 600–1000 g	D 1000–1800 g	E 1800–3000 g
Spirede roer, pct. <i>Sprouting roots, %</i>	90	94	98	98	98
Spirelængde, cm <i>Length of sprouts, cm</i>	4	5	6	8	9
Sunde roer, pct. <i>Healthy roots, %</i>	96	96	94	93	91
Pletrådne roer, pct. <i>Partly rotten roots, %</i>	4	4	6	7	9
Totaltrådne roer, pct. <i>Totally rotten roots, %</i>	0	0	0	0	0
Tørstofstab, ånding, pct. <i>Loss of DM, respiration, %</i>	11,5	8,6	8,4	7,8	8,1
Tørstofstab, råd, pct. <i>Loss of DM, rot, %</i>	0,3	0,3	0,4	0,3	0,2
Tørstofstab, i alt, pct. <i>Loss of DM, totally, %</i>	11,8	8,9	8,8	8,1	8,3
Vandtab, pct. <i>Loss of water, %</i>	5,4	4,2	3,9	3,8	3,6

Tabel 22. Fodersukkerroe. Spiring, sundhedstilstand og tab hos 2 roestørrelser under opbevaring. Gns. af 3 forsøg. 1977–80.

Fodder beet. Sprouting, health condition and losses of 2 root sizes during storage. Mean of 3 trials, 1977–80.

	Små roer <i>Small roots</i>	Store roer <i>Big roots</i>
Gns. roestørrelse, kg <i>Average root size, kg</i>	0,75	1,34
Spirede roer, pct. <i>Sprouting roots, %</i>	67	58
Spirelængde, cm <i>Length of sprouts, cm</i>	1,6	1,8
Sunde roer, pct. <i>Healthy roots, %</i>	76	62
Pletrådne roer, pct. <i>Partly rotten roots, %</i>	23	35
Totaltrådne roer, pct. <i>Totally rotten roots, %</i>	1	3
Tørstoftab, ånding, pct. <i>Loss of DM, respiration, %</i>	5,4	6,1
do. råd, pct. <i>rot, %</i>	2,5	5,6
do. i alt, pct. <i>totally, %</i>	7,9	11,6
Vandtab <i>Loss of water</i>	4,6	5,2
Gns. temperatur, °C <i>Average temperature, °C</i>	5,9	5,6
Opbevaringsperiode, døgn <i>Period of storage, days</i>	147	147

Resultaterne af forsøgene i 1977–80 fremgår af tabel 22. Den gennemsnitlige roestørrelse i de to forsøgsled var 0,75 kg og 1,33 kg, hvilket svarer til grupperne C og D i forsøget 1974–75, blot var spredningen på roestørrelsen betydeligt større end i dette forsøg.

I gennemsnit af de 3 forsøg var holdbarheden ringest og tørstoftabet størst hos de store roer. Dette var dog mest udtalt i 1979–80, hvorimod forskellene var mindre i de øvrige år, hvor såvel åndings- som rådtab var ret lave. Forskellen mellem årene må tilskrives en generelt ringere holdbarhed i 1979–80, og at store roer er mere udsatte for beskadigelser under optagning og hjemkørsel end mindre roer.

Opbevaringsforsøgene blev i 1978–79 og 1979–80 suppleret med respirationsundersøgelser, hvor CO₂-afgivelsen fra portioner á 100 kg roer målt gennem hele opbevaringsperioden. Roerne var under målingerne anbragt i PVC-rør (højde 1,5 m, diameter 32 cm), og var på grund af den konstante temperatur og en høj luftfugtighed relativt godt beskyttet mod rådangreb. Den målte respiration er i tabel 23 omregnet til g sukker pr. 100 kg tørstof pr. døgn. Det ses, at respirationen er meget stærk lige efter optagning, formentlig på grund af såring og aftopning. Dernæst falder den i løbet af ca. 4 uger til et niveau, som holdes i et par måneder. Derefter stiger respirationen igen svagt, måske som følge af begyndende råd. I 1978–79, hvor roesorten var Meka, og gennemsnitsvægtene lå ret tæt på hinanden, var der ingen forskel på respirationen hos de to størrelser. I 1979–80, hvor sorten var Kyros, og hvor der var større forskel på gennemsnitsvægtene, var der antydning af en større respiration hos de små roer, men forskellen var under 10 pct.

V. Diskussion

Spørgsmålet om voksepladsens ideelle størrelse for bederoer er søgt løst i et forsøg, hvor det blev tilstræbt at give den enkelte plante lige lang afstand til alle naboer. Herved er taget størst muligt hensyn til forsyningen med de vækstfaktorer, som findes i jordbunden og optages gennem roden. Derimod er hensynet til belysningen næppe løst ideelt, idet solstrålernes indfaldsvinkel og dermed planternes skyggevirkning ændrer sig både med dags- og med årsrytmen. I forhold til det maximale udbytte af de kvadratisk placerede roer har det normalt udtyndede forsøgsled med en rektangularitet på ca. 1:2 og med såretning nord-syd givet et mindredudbytte på ca. 5 pct. Hvorvidt en såretning øst-vest ville have givet mindre skyggevirkning og dermed bedre resultat kan ikke afgøres på grundlag af denne undersøgelse, og angivelse af såretning mangler i de af *Draycott* og *Durrant* (1974) refererede forsøg, hvor sideforholdet 1:2 har givet et lige så godt udbytte som 1:1. Såvel i forsøget med varierende vokseplads som i et tidligere forsøg (*Lyngby Christensen*, 1971) har indsnævring af rækkeaf-

Tabel 23. Fodersukkerroe. Respiration hos to roestørrelser under opbevaring ved 8°C. Målt CO₂-udskillelse omregnet til g sukker pr. 100 kg roetørstof pr. døgn.
Fodder beet. Respiration of two root sizes during storage at 8°C. Measured release of CO₂ converted into g sugar per 100 kg DM of roots per day.

	Uge <i>Week</i>	1978-79		1979-80	
		Små <i>Small</i>	Store <i>Big</i>	Små <i>Small</i>	Store <i>Big</i>
	42	149	152	134	95
	43	83	83	60	51
	44	55	55	43	40
	45	45	46	39	36
	46	35	35	39	37
	47	31	31	41	40
	48	30	31		
	49	34	36	43	42
	50	32	34	47	47
	51	35	38	47	44
	52	36	37		
	1	33	35		
	2	35	36	59	54
	3	43	43	58	54
	4	41	42	60	56
	5	41	42	67	62
	6	42	42	71	68
	7	50	48	72	66
	8	49	49	72	69
	9	50	49	72	70
	10	51	51	73	70
Total, 21 uger	21	7000	7105	8722	7980
<i>Total, 21 weeks</i>					
Roevægt, gns. kg		0,68	1,07	0,77	1,53
<i>Root weight, mean kg</i>					
Tørstofprocent		20,1	19,4	18,4	17,9
<i>DM, %</i>					
Roesort			Meka		Kyros
<i>Beet variety</i>					
Høstdato			19/10		16/10
<i>Date of harvesting</i>					

standen og en dertil svarende udvidelse af planteafstanden betydet små udbytteforøgelse, men det må nok i overensstemmelse med *Winner* og medarbejderes konklusion fastslås, at effekten af at tilnærme sig en kvadratisk vokseplads er ringe, når visse grænser i forvejen er overholdt. Disse grænser skyldes ifølge *Winner et. al.* (1976) 2 virkningskomponenter, nemlig a) springudjævning og b) nabokonkurrence. Grænsen for, hvor stor en planteafstand kan være uden at give udbyttetab på grund af manglende udnyttelse af vækstoffaktorerne samt for, hvor lille den kan væ-

re, uden at planternes indbyrdes konkurrence påfører udbyttetab, afhænger foruden af det samlede plantetal pr. arealenhed også af vækstofforholdene (jo lavere udbyttene desto mindre springudjævning og nabokonkurrence). Resultaterne viser, at roeplanterne har en god evne til at tilpasse sig de givne vækstofforhold, og at f.eks. topudbyttet er nærmest uafhængigt af voksepladsens form.

I forsøget med kvadratisk vokseplads opnåedes størst udbytte af rodtørstof i foderbeder ved en kantlængde på 30-35 cm svarende til

80.000–110.000 roer pr. ha. I de øvrige to udbyt-
teforsøgsserier opnåedes maksimalt udbytte ved
tilsvarende plantetal, selv om plantebestanden
var meget mere uregelmæssig. Sættes grænsen
for små (mindre end 7,5 cm i diameter) roers andel
af rodtørstoffet til 10 pct., må plantetallet højst
blive 90.000 pr. ha ved helt regelmæssig bestand
(kvadratisk vokseplads) og ca. 75.000 ved udså-
ning til blivende bestand og 40 pct. markspiring.
Medregnes 70 pct. af topudbyttet, flyttes max-
imumspunktet næsten ikke, men kurvegrenen
mod større plantetal flader ud, medens grenen
mod lavere plantetal kommer til at falde kraftige-
re.

I sukkerroerne opnåedes maksimalt sukkerud-
bytte ved omtrent samme plantetal som for
maksimalt rodtørstofudbytte i foderbederne, men
udbyttekurven var noget mere flad. Der er altså
mulighed for større variation i plantetallet uden
væsentlig udbyttenedgang. Som for foderroernes
vedkommende sætter det stigende antal småroer
ved stigende plantetal en grænse for, hvor stor
bestanden må være, hvorimod hensynet til saft-
renheden taler for en stor bestand. For de pågæl-
dende forsøg (kvadratisk vokseplads) må afvej-
ningen mellem lav jordprocent og høj saftkvalitet
føre frem til et plantetal på 75.000–80.000 som det
mest ideelle.

Resultaterne fra forsøgene med varierende
markspiring viser kun ringe udbytteforskelle for
forskellig markspiring ved samme plantetal, og
det optimale plantetal synes uafhængigt af plan-
tefordelingen. Valg af frøafstand på grundlag af
spireevne og vurdering af såbed kan derfor i alle
tilfælde foretages med det sigte at opnå en endelig
plantebestand på 75.000–90.000 planter pr. ha.
Ved en forventet markspiring på ca. 40 pct. og en
rækkeafstand på 55 cm vil en frøafstand på ca. 10
cm være passende, medens den ved markspirin-
ger på 75–80 må være 16–17 cm.

Roer, der er høstet efter udsåning til blivende
bestand på 9 og 18 cm, adskiller sig ikke væsent-
ligt med hensyn til tørstofftab under gode opbe-
varingsforhold. Kun ved meget små roer (200–400 g)
kan der måles en forøgelse af åndingen i forhold til
større roers ånding. Denne forøgelse tilskrives
sædvanligvis de små roers større specifikke

overflade (*Vajna-Papp*, 1958). Ved opbevaring
under mindre ideelle forhold synes store roer at
være mere udsatte for rådgreb end små roer.

VI. Konklusion

Det optimale plantetal for opnåelse af størst mu-
ligt udbytte af rodtørstof og sukker synes uaf-
hængigt af plantebestandens fordeling. Antallet af
små roer er stigende med plantebestandens ure-
gelmæssighed ved samme plantetal, og sukkerro-
ers saftkvalitet er faldende med plantetallet. Ved
regelmæssig plantebestand (kvadratisk vokse-
plads) er det optimale plantetal for foderbeder ca.
90.000 pr. ha og for sukkerroer ca. 80.000 pr. ha.

En udbyttereduktion i forhold til udbyttet ved
ideel planteopdeling kan skyldes dels spring
(manglende pladsudnyttelse) og dels nabokon-
kurrence (for tæt bestand). Merudbyttet for
springudjævning og afhjælpning af nabokonkur-
rence bliver desto mindre, jo nærmere plante-
bestanden kommer idealfordelingen. En ændring
af voksepladsen fra rektangulær i forholdet 1:2 til
kvadratisk giver et merudbytte af størrelsesorde-
nen 5 pct.

Roer under ca. 400 g har en signifikant højere
ånding end større roer. Store roer kan under
ugunstige opbevaringsforhold eller efter en uhen-
sigtsmæssig behandling have større rådtab under
opbevaringen end små roer.

Hovedtabeller over resultater fra enkeltforsøg
kan rekvireres fra Statens Forsøgsstation, Led-
reborg Allé 100, 4000 Roskilde.

VII. Litteratur

- Augustinussen, E.* (1974): Indvirkningen af tæt bestand på udbytte og kvalitet af foderbede. Tidsskr. Plan-
teavl 78, 191–202.
- Barocka, K. H., Geidel, H. & Müller, W.* (1972): Der Einfluss der Bestandesdichte und N-Düngung auf die Leistung von Zuckerrüben II. Die Anteile von K, Na und α -Amino-N. Z. Zuckerind. 22, 556–565.
- Bornscheuer, E.* (1970): Der Einfluss unterschiedlicher Ablageweite und Bestandesdichte auf den Rüben- und Zuckerertrag beim »Vereinzelungslosen Zuckerrübenanbau«. Zucker 23, 657–662.
- Bornscheuer, E. & Meinecke H.* (1976): Bestandesbildung und Leistung von Zuckerrüben im vereinzelungslosen Anbau bei unterschiedlichem Samenabstand. Zucker 29, 126–131.
- Carruthers, A. & Oldfield, J. F. T.* (1962): Methods for

- the assessment of beet quality. Proceedings of the XIth session of the CITS, September 1960, 224–248.
- Carruthers, A., Oldfield, J. F. T. & Teague, H. J.* (1963): Beurteilung der Rübenqualität. *Z. Zuckerind.* 13, 23–31.
- Christensen, S. P. Lyngby* (1971): Forskellige række- og planteafstande i bederoer og kålroer. *Tidsskr. Planteavl* 75, 631–646.
- Christensen, S. P. Lyngby* (1975): Forskellig frøafstand i bederoer, udsået til blivende bestand. *Tidsskr. Planteavl* 79, 509–516.
- Draycott, A. P. & Durrant, M. J.* (1974): The effect of cultural practices on the relationship between plant density and sugar yield. *J. Int. Inst. Sugar Beet Res.* 6, 176–185.
- Jacobsen, A. & Bentholt, B. R.* (1976): Forsøg vedrørende dyrkning af roer. Oversigt over forsøg og undersøgelser i landbo- og husmandsforeningerne 1975, 138–143.
- Müller, A. von & Winner, C.* (1976): Wirkung der Stickstoffdüngung auf Ertrag und Qualität von Zuckerrüben bei unterschiedlicher Bestandesdichte. *Zucker* 29, 243–251.
- Smith, G. A. & Martin, S. S.* (1977): Effects of plant density and nitrogen fertility on purity components of sugarbeet. *Crop Science* 17, 469–472.
- Vajna-Papp, M.* (1958): Atmungsversuche mit rheinischen Zuckerrüben. *Z. Zuckerind.* 8, 377–382.
- Winner, C. & Merkes, R.* (1975): Ertrag und Qualität von Zuckerrüben im Abhängigkeit von Bestandesdichte und Reihenweite im vereinzelungslosen Anbau. I. Simulierte Standraumzumessung. *Zucker* 28, 655–660.
- Winner, C., Merkes, R. & Teichmann, R.* (1976): Ertrag und Qualität von Zuckerrüben im Abhängigkeit von Bestandesdichte und Reihenweite im vereinzelungslosen Anbau. II. Standraumzumessung durch Endstandsamt. *Zucker* 29, 2–8.

Manuskript modtaget den 13. marts 1981.