

Forsøg til sammenligning af bederoer og majs

Ved H. BAGGE og HOLGER HANSEN

557. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

I beretningen omtales resultaterne af forsøg til sammenligning af bederoer og majs udført ved statens forsøgsstationer i årene 1949—1956. En foreløbig meddelelse om de 4 første års forsøgsresultater udsendes i 504. meddelelse i 1953 og om hovedresultaterne af samtlige forsøg er der givet oplysning i 569. meddelelse 1957. Beretningen er udarbejdet af assistent *Holger Hansen* og forstander *H. Bagge*, Aarslev.

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

Indledning

Dyrkning af moden majs her i landet er meget usikker, idet selv de tidligste hidtil forekommende majssorter ikke hvert år opnår en tilfredsstillende modenhed. Derimod kan majs dyrkes såvel til staldfoder som til ensilering.

Som staldfoderplante blev majs allerede i 1907—1910 i forsøg på statens forsøgsstationer sammenlignet med bederoer¹. Bederoerne, Sludstrup Barres, blev sået omkring 1. maj og majsen, Hvid Hestetandsmajs, 2—3 uger senere.

Tørstofudbyttet i de enkelte forsøg og i gennemsnit af alle forsøgene ses af nedenstående oversigt:

		hkg tørstof pr. ha		Forholdstal	Forholdstal	
		roer	majs	for majs	gens. = 100	
		(rod + top)		roer = 100	roer	majs
Lyngby	1907	86.7	33.9	39	117	54
	1908	98.6	69.5	71	133	110
	1909	70.1	47.6	68	94	76
	1910	89.3	106.1	119	120	169
Tystofte	1907	56.4	36.7	65	76	58
	1908	70.3	70.6	100	95	112
	1909	79.8	70.1	88	107	111
Askov	1907	78.3	17.1	22	105	27
	1908	62.3	70.2	112	85	112
	1909	44.4	46.1	104	60	73
	1910	73.5	89.4	122	99	142
Gennemsnit		74.3	62.9	85	100	100

1. 151. beretning fra St. Fsv. i Pl. 28. bd. 1922, s. 571.

Udbyttetallene er forholdsvis små. Roerne har i gennemsnit af de 11 forsøg givet 74,3 hkg tørstof pr. ha i rod + top, majsen 11,4 hkg eller 15 pct. mindre. I forhold til gennemsnittet har roernes udbytte varieret fra 60 til 133 pct. og majsens fra 27 til 169. Majsens har i 4 af forsøgene givet større tørstofudbytte end roerne, og den har navnlig klaret sig godt i den varme sommer 1910, men i de fleste forsøg ligger den lavere og i den kolde sommer 1907 meget lavere i udbytte end roerne. Majsens har på grundlag af disse forsøg kunnet karakteriseres som en mindre ydende og mere usikker afgrøde end roerne, og den har aldrig fået nogen betydning som staldfoderplante i Danmark.

I USA, hvor majsens som bekendt spiller en meget stor rolle i foderproduktionen både til modenhed og til grønhøstning til ensilering, har den været genstand for et stortilet forædlingsarbejde, som har ført til dannelsen af den såkaldte hybridmajs, der ikke alene har hævet udbyttet betydeligt i forhold til ældre fritbestøvede sorter, men samtidig har gjort det muligt at flytte majsdyrkingen stadig længere mod nord. Dette i forbindelse med, at majsdyrkingen i højere grad end roedyrkingen lader sig mekanisere, medførte, at der efter den 2. verdenskrig opstod interesse for at prøve dyrkning af den amerikanske hybridmajs til ensilering som hel eller delvis erstatning for roedyrkning.

Foranlediget heraf har der i årene 1949—1956 ved statens forsøgsstationer været udført forsøg til belysning af udbytteforholdet mellem bederoer og hybridmajs til grønhøstning til ensilering.

Forsøgsbetingelser

Forsøgene er gennemført på god lermuld ved Lyngby, Tystofte og Aarslev, på god sandmuld ved Tylstrup og på let sandmuld ved Jyndevad. Fra 1953 til 1956 er forsøgene desuden udført på svær lermuld med lerunderlag ved Ødum.

Forsøgene er udført som rækkeforsøg med 6 fællesparceller à 40—50 m² brutto. Ved høst er der fraskåret værnebælte ved siderne og enderne, så nettoparcellerne har været 26—33 m².

Forfrugten har i 19 af forsøgene været korn, 7 kløvergræs, 7 bælg-sæd, 4 olieplanter, 3 kartofler, 2 majs og i 1 tilfælde tobak.

Gødskningen har overalt været som til roer, i reglen 200—1000 kg salpeter, 200—400 kg superfosfat og 200—400 kg kaligødning, afhængig af forfrugten og om der har været anvendt staldgødning og ajle.

Med enkelte undtagelser, Lyngby og Aarslev i 1949, hvor den anvendte roestamme var henholdsvis Barres, Øtofte og sukkerroe, Hunsballe, har den benyttede roestamme været Pajbjerg Rex. Af majs blev der i 1949, 1950 og ved Jyndeved i 1951 udsået Kingcrost K. F. 1, de øvrige forsøgssteder i 1951 Wisconsin 275 og i 1952—1956 har der overalt været anvendt Wisconsin 240. I alle tilfælde har majsudsæden været hybridmajs af amerikansk oprindelse og den har været leveret afsvampet.

Roerne er sået sidst i april og majsen først i maj, begge arter med 55 cm rækkeafstand og udtyndet til 25 cm i rækken.

Af roefrø er anvendt 18 kg og af majskerne i 1949—1951 50—100 kg pr. ha. Fra 1952 er majsens pletsået med hånden ved hjælp af plantepind eller læggeapparat, 2—3 kærner hvert sted. Sådybden har været 4—6 cm. Efter bladskifte er majsens udtyndet til een plante pr. plantested. I nogle tilfælde er der foretaget en efterplantning.

Med den anvendte række- og planteafstand svarer fuld plantebestand til 72 700 planter pr. ha, men, som det fremgår af nedenstående oversigt over planteantallet i de enkelte forsøg, har plantebestanden i adskillige af forsøgene været noget mangelfuld.

		Antal 1000 planter pr. ha								
		1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	Gns.
Lyngby,	roer	63.5	65.7	66.1	64.1	68.6	63.6	62.9	64.3	64.9
	majs	64.0	65.7	63.4	55.3	62.1	64.5	70.5	66.9	64.1
Tystofte,	roer	67.5	60.3	64.1	65.8	68.7	65.5	69.5	68.6	66.3
	majs	62.0	49.2	61.7	48.0	63.2	65.2	67.5	69.0	60.7
Aarslev,	roer	68.4	66.5	60.1	67.4	71.4	70.2	68.5	68.1	67.5
	majs	64.0	67.3	63.3	66.4	72.0	70.2	69.4	66.3	67.4
Tylstrup,	roer	66.5	69.1	41.3	68.4	71.4	69.4	68.6	71.6	65.8
	majs	65.1	96.1	58.6	62.7	69.3	67.2	64.5	71.2	69.4
Jyndeved,	roer	58.9	57.0	51.4	46.5	—	45.8	50.8	55.5	52.3
	majs	64.8	57.3	66.5	53.6	—	62.0	65.0	62.0	61.6
Ødum,	roer	—	—	—	—	70.4	68.0	69.6	64.6	68.2
	majs	—	—	—	—	53.9	60.9	66.3	63.3	61.1

Tabel 1. Oversigt over temperatur og nedbør i forsøgsårene

	Temperatur C°									Nedbør mm								
	Normal	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	Normal	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956
Lyngby																		
Maj.....	10.9	12.1	12.9	10.4	11.4	11.9	12.5	9.1	11.4	41	90	42	66	35	54	33	69	46
Juni.....	14.3	14.5	15.9	15.0	13.4	17.1	15.6	13.4	14.1	57	35	37	55	58	49	58	41	49
Juli.....	16.7	17.7	16.6	15.9	15.8	17.1	14.7	18.7	16.7	66	64	93	57	65	62	149	40	19
August.....	15.9	15.4	17.6	16.7	16.1	16.2	15.0	18.9	13.8	83	59	101	65	43	54	94	9	93
September.....	12.6	15.9	13.2	14.1	11.0	13.0	12.8	14.5	12.9	59	80	58	64	63	41	73	118	61
Oktober.....	8.3	11.0	8.7	8.7	6.9	10.9	9.2	8.7	8.0	60	26	48	1	98	39	105	68	73
Tystofte																		
Maj.....	11.1	11.6	12.7	10.1	11.3	12.1	12.4	9.1	11.4	38	70	24	57	44	59	4	82	15
Juni.....	14.5	14.4	15.6	15.0	13.4	16.5	15.6	13.1	13.7	44	17	32	44	79	82	35	52	38
Juli.....	16.8	17.2	16.2	15.8	15.6	17.3	14.5	18.3	16.7	68	50	82	50	43	49	128	48	54
August.....	16.4	15.8	17.7	16.9	16.4	16.5	15.1	18.6	14.1	67	30	114	97	39	65	142	31	72
September.....	13.2	16.4	13.6	14.7	11.5	13.2	13.3	14.9	13.3	53	97	76	47	53	46	52	79	50
Oktober.....	8.9	11.6	8.7	8.4	7.2	11.0	10.0	9.4	8.7	55	26	30	1	77	25	95	38	40
Aarslev																		
Maj.....	10.9	11.9	12.7	10.1	11.4	11.9	12.9	9.1	11.8	40	75	21	82	35	68	9	67	11
Juni.....	14.1	13.7	15.7	15.0	13.1	16.5	15.2	13.1	13.3	48	35	28	15	68	64	66	51	49
Juli.....	16.3	16.7	16.0	15.6	15.5	16.6	14.2	18.3	16.3	61	83	95	99	74	59	100	18	44
August.....	15.7	15.1	17.4	16.5	15.7	15.7	14.7	18.6	13.2	71	60	131	85	100	84	102	25	95
September.....	12.5	15.8	12.7	14.1	10.7	12.8	12.5	14.1	12.9	58	47	81	36	62	62	85	72	28
Oktober.....	8.2	11.1	8.3	7.8	7.0	10.6	9.6	8.5	8.1	62	45	31	5	106	39	125	41	49

Jynde vad

Maj.....	10.6	11.6	12.0	10.6	11.1	12.2	12.6	8.9	11.5	46	85	26	70	64	85	36	90	19
Juni.....	13.6	13.8	15.5	14.6	12.8	16.6	14.9	13.0	13.2	55	41	50	49	81	26	61	72	39
Juli.....	16.0	16.3	16.1	15.3	15.3	16.7	14.4	18.2	16.8	79	84	112	44	76	77	158	16	31
August.....	15.5	15.6	16.7	16.4	15.9	15.9	14.9	18.3	13.3	94	66	122	84	128	118	157	89	147
September.....	12.3	15.8	12.6	14.2	10.4	12.9	12.5	14.3	13.4	74	36	148	73	139	67	151	77	41
Oktober.....	8.1	11.0	7.9	7.6	7.3	10.6	9.8	8.2	8.2	79	65	64	23	127	41	130	100	65

Tylstrup

Maj.....	10.3	11.0	12.3	9.8	10.7	11.2	12.5	8.5	10.6	42	55	25	7	25	51	41	77	25
Juni.....	13.6	13.9	14.4	14.6	12.3	16.4	14.4	13.3	13.3	53	21	53	19	28	84	86	16	64
Juli.....	16.1	17.4	15.9	15.3	15.5	15.5	14.6	18.8	16.3	68	73	179	24	48	182	76	26	37
August.....	15.3	14.9	16.5	15.9	15.1	15.3	14.5	17.9	13.0	79	40	94	166	71	107	92	77	105
September.....	11.9	15.6	12.1	13.4	10.4	12.8	12.1	13.6	12.4	61	54	137	74	70	52	99	113	62
Oktober.....	7.7	10.1	8.2	7.8	6.3	10.5	8.5	7.8	7.3	67	119	86	10	100	54	121	92	37

Ødum

Maj.....	—	—	—	—	—	11.2	12.3	8.4	11.3	—	—	—	—	—	57	33	46	15
Juni.....	—	—	—	—	—	16.4	14.4	13.0	13.0	—	—	—	—	—	71	69	38	75
Juli.....	—	—	—	—	—	15.5	14.2	18.4	16.1	—	—	—	—	—	92	83	42	48
August.....	—	—	—	—	—	15.2	14.3	18.3	12.8	—	—	—	—	—	134	75	36	94
September.....	—	—	—	—	—	12.4	12.0	13.8	12.5	—	—	—	—	—	45	110	77	35
Oktober.....	—	—	—	—	—	10.5	8.9	7.8	7.4	—	—	—	—	—	43	129	61	40

Da udbytteforholdet mellem roer og majs tilsyneladende ikke har været væsentlig påvirket af plantebestanden, og da bestemmelsen af dette udbytteforhold alligevel er ret grov, er resultaterne fra alle forsøgene, undtagen Jyndevad 1953, taget med i opgørelsen, selv om plantebestanden ikke har været helt tilfredsstillende.

Under væksten er afgrøden renholdt ved radrensning og håndhakning. For majsens vedkommende er radrensningen afsluttet med en svag hypning.

Til trods for, at der har været taget særlige forholdsregler for at holde fugle fra forsøgene efter såning, har der i flere tilfælde været fugleskade i majsens, særlig ved Lyngby og Tystofte.

Bortset fra fritfluer i 1956 ved Ødum, har majsens ikke været angrebet af andre skadedyr og har ej heller været udsat for sygdomme. Roerne derimod har ofte været hærget af såvel skadedyr som sygdomme. Særlig ved Lyngby og Tystofte har bedelus og virusgulsot optrådt i sådan grad, at udbyttet uden tvivl er blevet nedsat.

Vejrforholdene og navnlig temperaturen har haft stor indvirkning på udbyttet. For roernes vedkommende ikke alene gennem direkte indflydelse på væksten, men også indirekte derved, at eventuelle sygdomsangrebs omfang og grad påvirkes af de klimatiske forhold.

For majsens, der som tidligere nævnt har været fri for sygdomme, har temperaturen tilsyneladende været den klimafaktor, der har haft afgørende indflydelse på udbyttets størrelse.

Tabel 1 giver en oversigt over temperatur og nedbør i månederne maj-oktober ved samtlige stationer i alle år.

Det ses af tabellen, at 1949, 1950, 1951 og 1953 har haft over normal varme ved alle stationer, medens 1952, 1954 og 1956 har været koldere end normalt. 1955 havde en kold forsommer, men en meget varm mid- og eftersommer. 1954 var det kolde vejr ledsaget af stor nedbør. I enkelte år har afgrøderne været udsat for nattefrost, således ved Lyngby 1951 og Jyndevad 1954.

Majsens er i reglen høstet i første halvdel og roerne er taget op i sidste halvdel af oktober. Ved majsens høstning er der afsat kort, jævn stub.

Umiddelbart efter afskæringen er kolberne brækket af stæng-

lerne og udbyttet af kolber (med svøb) og stængler (med blade) er bestemt hver for sig. I roerne er bestemt udbytte af både rod og top.

Af såvel rod som top og kolbe og stængel er der udtaget prøver til bestemmelse af tørstof. Desuden er tørstoffets procentiske indhold af råprotein, træstof, råfedt og aske bestemt og i roetoppen tillige indhold af sand.

Forsøgsresultaterne

UDBYTTE AF GRØNMASSE

I oversigten nedenfor er anført udbyttet af frisk afgrøde i gennemsnit for de enkelte forsøgssteder og for alle forsøg:

	Antal forsøg	Friskvægt, hkg pr. ha, gennemsnit					
		roer			majs		
		rod	top	ialt	kolbe m. svøb	stængel og blade	ialt
Lyngby.....	8	414	272	686	151	217	368
Tystofte.....	8	429	314	743	152	264	416
Aarslev.....	8	561	372	933	161	355	516
Tylstrup.....	8	477	296	773	157	297	454
Jynde vad.....	7	338	199	537	126	174	300
Ødum.....	4	515	484	999	145	309	454
Gens.....	43	452	309	761	150	267	417

Det ses, at i gennemsnit har roerne givet ca. $1\frac{1}{2}$ gang så stor grønmasse som majs. Det største masseudbytte i rod alene er opnået ved Aarslev, medens Ødum ligger højest med topudbytte og har også det højeste samlede udbytte af rod og top. Det laveste udbytte både af rod og top er målt ved Jynde vad. Af majs er det mindste udbytte af grønmasse målt ved Jynde vad og det højeste ved Aarslev.

AFGRØDENS TØRSTOFINDHOLD

Afgrødernes tørstofindhold, ligeledes som gennemsnit for de enkelte forsøgssteder og for alle forsøg, er meddelt omstående:

	Antal forsøg	Roc- vægt g	roer		pct. tørstof			pct. kolbe- tørstof
			rod	top	majs			
					kolbe m. svøb	stængel og blade	ialt	
Lyngby.....	8	639	18.3	12.7	23.9	21.4	22.4	45
Tystofte.....	8	648	18.0	11.3	26.9	18.9	21.9	44
Aarslev.....	8	830	18.7	11.6	27.2	18.6	21.3	40
Tylstrup.....	8	725	20.1	11.5	20.4	19.4	19.3	36
Jynde vad.....	7	646	20.6	12.7	21.9	17.9	19.6	47
Ødum.....	4	756	19.3	10.7	23.2	18.7	20.1	37
Gens.....	43		19.2	11.7	24.0	19.3	21.0	41

Roernes tørstofindhold har gennemsnitlig været 19,2 pct. i roden og 11,7 pct. i toppen, hvilket er henholdsvis 1,8 og 9,3 pct. lavere end i den samlede majsafgrøde. Det bemærkes, at roernes tørstofindhold har været større i Jylland end på Øerne og omvendt for majsens vedkommende. Normalt vil roernes tørstofindhold falde med tiltagende roestørrelse, men det er ikke tilfældet i disse forsøg, hvor det lave tørstofindhold ved Lyngby og Tystofte forekommer i forbindelse med forholdsvis små roer. Forklaringen herpå må formentlig søges i stærkere angreb af virusgulrot m. v. ved Lyngby og Tystofte end ved de øvrige forsøgssteder. Majsens højere tørstofindhold på Øerne skyldes, at kolberne, der har haft højere tørstofindhold end stængler og blade, har udgjort en større andel af det samlede tørstofudbytte på Øerne end i Jylland; en undtagelse herfra danner dog Jynde vad, men her skyldes forholdet det, at stænglen på den lette, tørre jord ofte kun når en ringe udvikling.

UDBYTTET AF TØRSTOF

I tabel 2 er udbyttet af tørstof på grundlag af udbyttet af frisk afgrøde og de respektive tørstofprocenter beregnet som gennemsnit for de enkelte forsøgssteder for de enkelte år (gennemsnit af 4 steder) og for alle forsøg.

Af de 4 stationer, hvor forsøgene har været gennemført alle år, har såvel roer som majs givet det højeste udbytte af tørstof ved Aarslev, henholdsvis 148,2 og 109,9 hkg pr. ha. Laveste udbytte af både roer og majs er opnået ved Lyngby, hvor roerne har givet

Tabel 2. Tørstofudbytte

	Antal forsøg	hkg pr. ha						Forholdstal for majs roer = 100	Forholdstal gns. = 100	
		roer			majs				roer	majs
		rod	top	rod + top	kolbe m. svøb	stængel og blade	ialt			
Lyngby..	8	75.9	34.8	110.5	36.0	46.8	82.8	74	90	94
Tystofte .	8	77.0	35.4	112.4	40.8	50.0	90.8	81	92	104
Aarslev..	8	105.0	43.2	148.2	43.9	66.0	109.9	74	121	126
Tylstrup.	8	96.0	34.1	130.1	32.0	57.8	89.8	69	106	103
Jynde vad	7	69.5	24.0	93.5	27.6	31.1	58.7	63	76	67
Ødum...	4	99.3	51.7	151.0	33.7	57.8	91.5	61	123	105
Gns.....	43	86.4	36.1	122.5	36.0	51.4	87.4	71	100	100
1949....	4	98.5	32.2	130.7	32.0	64.8	96.8	74	104	104
1950....	4	93.2	36.0	129.2	50.7	63.9	114.6	89	103	123
1951....	4	87.5	38.8	126.3	38.6	52.8	90.9	72	101	98
1952....	4	66.6	31.8	98.4	26.5	52.4	78.9	80	79	85
1953....	4	108.1	41.5	149.6	52.1	59.2	111.3	74	119	120
1954....	4	76.4	43.6	120.0	36.0	50.0	86.0	72	96	92
1955....	4	78.0	32.0	110.0	50.6	44.5	95.1	86	88	102
1956....	4	99.6	39.0	138.6	18.9	52.8	71.7	52	111	77
Gns.....	32	88.5	36.8	125.3	38.1	55.0	93.1	74	100	100

110,5 hkg og majsens 82,3 hkg pr. ha. Det laveste gennemsnitsudbytte for alle forsøgssteder er høstet ved Jynde vad både af roer og majs, henholdsvis 93,5 og 58,7 hkg pr. ha. Højeste gennemsnitsudbytte af roer er høstet ved Ødum, nemlig 151,0 hkg pr. ha, men Ødums tal omfatter kun årene 1953—1956 og i de pågældende år har Aarslev også haft større gennemsnitsudbytte end Ødum.

Ved Lyngby, Tystofte og Aarslev har majsens givet mere tørstof end roerne i rod alene, medens dette ikke er tilfældet ved Jynde vad, Tylstrup og Ødum. Det samlede udbytte af tørstof i roerne har været større end majsens ved alle stationer. I gennemsnit for alle 43 forsøg har roerne givet 122,5 og majsens 87,4 hkg tørstof pr. ha. Omregnes udbyttet af roer til 100, bliver forholdstallet som vist i tabellen størst ved Tystofte, hvor det er 81 og lavest ved Tylstrup, hvor det er 69. Endnu lavere ligger majsens udbytte både ved Jynde vad og Ødum, 63 og 61, men her har der som tidligere nævnt ikke været forsøg i alle år. I gennemsnit for alle forsøgene er forholdstallet 71.

Det vil bemærkes, at udbyttet af majsens har været omtrent ens ved Tystofte og Tylstrup og det dårligere udbytteforhold for

majsen ved Tylstrup skyldes et betydeligt større udbytte af roerne her end ved Tystofte. Årsagen til, at roerne ved Tystofte — og det samme gælder forøvrigt Lyngby — giver så meget mindre end ved Tylstrup er formentlig som allerede berørt under omtalen af roernes tørstofindhold, at roerne ved Tystofte og Lyngby har været angrebet af virusgulsot.

Tabellens to yderste kolonner til højre viser henholdsvis roernes og majsens tørstofudbytte fra sted til sted i forholdstal, når gennemsnitsudbyttet for alle forsøg sættes = 100. Stedsvariationen har for roernes vedkommende været fra 76 til 123 og for majsens fra 67 til 126.

I tabellens nederste halvdel er udbytteforholdet i de enkelte år og udbyttevariationen fra år til år belyst, idet der i dette afsnit af tabellen kun er medtaget resultaterne fra de 4 forsøgssteder Lyngby, Tystofte, Aarslev og Tylstrup, hvor forsøgene har været gennemført i alle 8 år.

Gennemsnitsudbyttet for disse 32 forsøg er lidt højere end for samtlige forsøg og majsens udbytte i forhold til roernes har været lidt bedre, 74 pct. mod 71 pct. for alle forsøgene. Roernes laveste tørstofudbytte er opnået i 1952, 98,4 hkg pr. ha i rod + top og det højeste 1953, 149,6 hkg pr. ha. Af majsens høstedes det mindste tørstofudbytte i 1956, 71,7 hkg pr. ha og det største i 1950, 114,6 hkg pr. ha. Udtrykt i forholdstal med roernes udbytte = 100 gav majsens i 1950 89 og i 1956 kun 52.

Med det gennemsnitlige tørstofudbytte for henholdsvis roer og majs = 100 har udbyttet for roernes vedkommende varieret fra 79 til 119 og for majsens fra 77 til 123, altså lidt større variation for majsens end for roerne.

Gennemsnitstemperaturen i sommermånederne har i forsøgsperioden varieret fra sted til sted — største forskel er 0,6° C. — men der er ikke nogen sikker sammenhæng mellem stedets temperatur og majsens og roernes absolutte udbytte, formentlig fordi nedbør, jordbund, gødskning og sygdomme griber forstyrrende ind.

Stilles derimod årene i rækkefølge efter gennemsnitstemperaturen synes der, som det fremgår af omstående oversigt, at være en tydelig sammenhæng mellem temperaturen og majsens tørstofudbytte.

Med undtagelse af 1949, hvor majsens blev høstet for tidligt, falder majsens tørstofudbytte og tørstofindhold nogenlunde regelmæssigt med aftagende temperatur. For roernes vedkommende ses ikke tilsvarende sikre forbindelse mellem temperatur og udbytte.

År	Gennemsnit for Lyngby, Tystofte, Aarslev og Tylstrup							
	1949	1953	1950	1955	1951	1954	1956	1952
Gns. temp. °C								
maj—september	14.9	14.8	14.7	14.7	14.1	14.0	13.6	13.1
Majs, hkg tørstof								
pr. ha	96.8	111.3	114.6	95.1	90.9	86.0	71.7	78.9
Majs, pct. tørstof . .	18.8	24.5	24.2	25.1	21.1	19.9	18.1	17.1
Roer (rod + top)								
hkg tørstof pr. ha	130.7	149.6	129.2	110.0	126.3	120.0	138.6	98.4

Nedbørens mængde og fordeling synes ikke at betyde så meget for majsens udvikling og vækst som for bederoerne, og i hvert fald er den ikke så følsom over for kortere tørkeperioder som disse. En regnfuld sommer er imidlertid ofte kold, og under sådanne forhold giver majsens et lavt udbytte.

UDBYTTE AF FODERENHEDER

Roernes, roetoppens og majsens tørstof har ikke samme foder-værdi. Ved en sammenligning mellem roernes og majsens foder-værdi er det derfor nødvendigt at foretage en omregning af tørstoffet til f.e., hvilket er sket i tabel 3 — som gennemsnit for forsøgsstederne og for årene på tilsvarende måde som for tørstofudbyttet i tabel 2. Til 1 f.e. er regnet 1,1 kg roetørstof, 1,5 kg sandfri toptørstof og 1,5 kg majstørstof. F.e. i top er reduceret med 10 pct., idet toppen ikke samles så nær op i praksis.

Sammenlignet med tørstofudbyttet giver omregningen til f.e. ingen væsentlig forskydning i udbytteforholdet fra sted til sted og fra år til år. Men majsens udbytte i forhold til roernes er her væsentlig lavere. I gennemsnit for samtlige forsøg har roerne givet 10 020 og majsens 5 830 f.e. Med roernes udbytte = 100 er der for majsens opnået 58 varierende fra 66 ved Tystofte til 50 ved Jynde vad. Udbytteforholdet i de enkelte år varierer fra 72 i 1950 til 42 i 1956.

Majsens har således såvel gennemsnitligt som fra år til år og

Tabel 3. Udbytte af f.e.

	Antal for-søg	Antal 100 pr. ha				Forholdstal for majs roer = 100	Forholdstal gns. = 100	
		roer			majs		roer rod+top	majs
		rod	top	rod+top				
Lyngby.....	8	69.0	20.8	89.8	54.9	61	90	94
Tystofte.....	8	70.0	21.2	91.2	60.5	66	91	104
Aarslev.....	8	95.5	25.9	121.4	73.3	60	121	126
Tylstrup.....	8	87.4	20.4	107.8	59.9	55	108	103
Jyndeved.....	7	63.2	14.4	77.6	39.1	50	77	67
Ødum.....	4	90.3	31.0	121.3	61.0	50	121	105
Gns.....	43	78.5	21.7	100.2	58.3	58	100	100
1949.....	4	89.5	19.3	108.8	64.5	59	106	104
1950.....	4	84.7	21.6	106.3	76.4	72	104	123
1951.....	4	79.5	23.3	102.3	60.6	59	100	98
1952.....	4	60.5	19.1	79.6	52.6	66	78	85
1953.....	4	98.3	24.9	123.2	74.2	60	120	120
1954.....	4	69.5	26.2	95.7	57.3	60	93	92
1955.....	4	70.9	19.2	90.1	63.4	70	88	102
1956.....	4	90.5	23.4	113.9	47.8	42	112	77
Gns.....	32	80.4	22.1	102.5	62.1	61	100	100

fra sted til sted givet betydeligt mindre udbytte end roerne og dens udbytte har varieret mere fra gennemsnitsudbyttet end disses.

Spørgsmålet er så, om arbejdsomkostningerne ved majsdyrkingen er så meget mindre end ved roedyrking, at det kan opveje majsens mindreudbytte. Hidtil udførte arbejdsundersøgelser¹ i roer og majs viser imidlertid, at vel kræver majs mindre arbejdsomkostninger pr. ha, men omregnet pr. produceret f.e. har arbejdsomkostningerne ved majsdyrkingen og rodfrugtdyrkingen omtrent været de samme, hvilket taler til ugunst for majsdyrkingen.

Erstatning af en del, f. eks. en trediedel af roemarken med majs, vil medføre lidt mindre udbyttesvingninger fra år til år, men da udbyttet herved i alle år bliver mindre end ved roedyrking alene, kan heller ikke dette motivere en udvidet majsdyrking.

De fundne udbyttetotal er bestemt ved høst, og afgrøderne skal opbevares i kortere eller længere tid, hvorunder der sker et tab, der ikke er lige stort for roer, roetop og majs og for roernes ved-

1. Landbrugsministeriets produktivitetsudvalgs mekaniseringsudvalgs undersøgelser over dyrkning af roer og majs i 1954, 1955 og 1956.

kommende langt større i sommertiden end i vintertiden. Tabene varierer iøvrigt fra år til år og fra sted til sted. Ved ensilering af roetop må regnes med et tab på 25—30 pct. af foderværdien, af majs med et tørstofindhold på 25—30 pct. formentlig ca. 15 pct., ved lavere tørstofindhold noget mere. I vinterhalvåret kan tørstof-tabet i roerne begrænses til ca. 10 pct., medens roer, der skal opbevares til hen i juli ofte lider tab på ca. 40 pct. I nedenstående oversigt er beregnet, hvor store mængder foder, der ved de enkelte forsøgsstationer og i de enkelte år og med anvendelse af de nævnte tabsprocenter vil være til rådighed af roer og majs til henholdsvis vinterfodring og sommerfodring.

	Antal forsøg	Antal 100 f.e. pr. ha til opfodring					
		i vintertiden		forholdstal i sommertiden		forholdstal for majs	
		roer	majs	roer = 100	roer	majs	roer = 100
Lyngby.....	8	76.7	46.7	61	56.0	46.7	83
Tystofte.....	8	77.8	51.4	66	56.8	51.4	90
Aarslev.....	8	104.0	62.3	60	75.4	62.3	83
Tylstrup.....	8	93.0	50.9	55	66.7	50.9	76
Jyndeved.....	7	67.0	33.2	50	48.0	33.2	69
Ødum.....	4	103.0	51.9	50	75.9	51.9	68
Gens.....	43	85.9	49.6	58	62.3	49.6	80
1949.....	4	96.1	54.8	57	69.2	54.8	79
1950.....	4	91.3	64.9	71	65.9	64.9	98
1951.....	4	87.9	51.5	59	64.0	51.5	80
1952.....	4	67.9	44.7	66	49.7	44.7	90
1953.....	4	105.9	63.1	60	76.4	63.1	83
1954.....	4	80.9	48.7	60	60.0	48.7	81
1955.....	4	77.2	53.9	70	55.9	53.9	96
1956.....	4	97.9	40.6	41	70.7	40.6	57
Gens.....	32	87.9	52.8	60	63.7	52.8	83

Ved denne beregning er majsens i alle tilfælde ikke stillet for ugunstigt. Til opfodring i vintertiden giver majsens ca. 60 pct. af roernes foderværdi varierende efter sted og år meget nær som i udbyttet af tørstof. Til sommerfodring når majsens ved Tystofte op på 90 pct. af roernes foderværdi, men i gennemsnit for alle forsøg kun ca. 80 pct. og kun i de for majsens gunstigste år 1950 og 1955 kommer majsens omtrent på højde med roerne i foderværdi ved opfodring i sommertiden.

TØRSTOFFETS KEMISKE SAMMENSÆTNING

Mellem to så vidt forskellige afgrøder som roer og majs er forskellen i tørstoffets kemiske sammensætning stor. Derimod viser analyserne af de enkelte prøver, at der ikke er større forskelle i tørstoffets sammensætning fra år til år, hverken hos roer eller majs, og i hvert fald ikke større end at det må anses for fyldestgørende kun at meddele de gennemsnitlige analyseresultater. Disse ses af nedenstående oversigt:

	I pct. af tørstoffet				
	i roer		i majs		ialt
	rod	top	kolbe m. svøb	stængel og blade	
Råprotein.....	6.9	16.8	9.8	9.1	9.4
N-fri ekstraktstoffer.....	83.7	58.0	72.5	54.5	61.9
Træstof.....	5.8	11.0	14.7	29.0	23.1
Aske.....	4.1	14.2	3.0	7.4	5.6

Da indholdet af råfedt i både roer og majs har været lavt, 2—3 pct. og væsentlig består af farvestoffer, harpiks m. m., er råfedt ved opgørelsen medregnet i gruppen N-fri ekstraktstoffer.

Af oversigten ses, at roernes rodtørstof har et lavt indhold af råprotein, træstof og aske og et højt indhold af N-fri ekstraktstoffer. I toptørstoffet er indholdet af råprotein, træstof og aske 2—3 gange så højt som i rodtørstoffet, hvilket medfører, at topens indhold af N-fri ekstraktstoffer kun udgør 58 pct. mod 83,7 pct. i rodtørstoffet.

Den samlede majsafgrøde har 1,5 gange så højt råproteinindhold og askeindhold og 4—5 gange så højt træstofindhold som roernes rodtørstof. Til gengæld er indholdet af N-fri ekstraktstoffer væsentlig lavere, 61,9 pct. Sammenlignet med roetoppen har majsen lavere råprotein- og askeindhold og betydeligt højere træstofindhold, medens indholdet af N-fri ekstraktstoffer har været omtrent det samme. I majsafgrøden er det især stængel og blade, der møder med højt træstof- og askeindhold og lavt indhold af kvælstoffri ekstraktstoffer. Den væsentligste forskel i roernes og majsens sammensætning er imidlertid træstofindholdet, der i majsen er 4—5 gange så højt som i roernes rodtørstof og ca. dobbelt så højt som i toptørstoffet. Et indhold af træstof medfører i almindelighed en lavere foderværdi og ifølge

forsøg ved Landøkonomisk Forsøgslaboratorium skal der da også til 1 f.e. beregnes 1,5 kg majstørstof mod 1,1 kg roetørstof og 1,5 kg toptørstof.

På grundlag af tørstofudbyttet og analyseresultaterne er i nedenstående oversigt beregnet udbytte af råprotein, kvælstoffri ekstraktstoffer, træstof og aske.

	hkg pr. ha					
	rod	roer	ialt	majs		ialt
		top		kolbe m. svøb	stængel og blade	
Råprotein.....	6.0	6.0	12.0	3.5	4.7	8.2
Kvælstoffri ekstrakt- stoffer.....	72.2	21.0	93.2	26.1	27.9	54.0
Træstof.....	4.6	4.0	8.6	5.3	15.0	20.3
Aske.....	3.6	5.1	8.7	1.1	3.8	4.9

Roerne har ialt givet 12,0 hkg råprotein pr. ha ligeligt fordelt på rod og top. I majsen er kun opnået 8,2 hkg råprotein pr. ha eller ca. $\frac{2}{3}$ af roernes råproteinudbytte. Da udbyttet i 100 f.e. pr. ha for rod, top og majs har været henholdsvis 78,5, 21,7 og 58,3, har det gennemsnitlige indhold af råprotein pr. f.e. været rundt regnet 75, 250 og 140 g pr. f.e.

Af kvælstoffri ekstraktstoffer og aske er udbyttet næsten dobbelt så højt i roerne som i majsen, medens denne giver mere end dobbelt så højt træstofudbytte som roerne.

SAMMENDRAG

På statens forsøgsstationer ved Lyngby, Tystofte, Aarslev, Jynde-
vad, Ødum og Tylstrup er der i årene 1949—1956 udført forsøg
til sammenligning af udbyttet af bederoer og amerikansk hybrid-
majs. Forsøget i 1953 ved Jynde vad mislykkedes og i 1949—1952
er det ikke gennemført ved Ødum. Ialt foreligger resultater fra
43 forsøg.

Bederoerne har med et par undtagelser været fodersukkerroer, Pajbjerg Rex. Hybridmajsen var i 1949, 1950 og ved Jynde vad 1951 Kingscrost K. F. 1, de øvrige steder i 1951 Wisconsin 275 og i 1952—1956 overalt Wisconsin 240. For begge arter tilstræbtes en plantebestand på 72 700 pr. ha, men den har i flere af forsøgene

været væsentlig mindre. Majsens er gennemgående høstet i 1. og roerne i 2. halvdel af oktober. Der er bestemt udbytte af frisk afgrøde, i roerne af rod og top og i majsens af kolbe med svøb og stængel med blade. I den friske afgrøde er udført tørstofbestemmelse. Tørstoffet er underkastet analyse for kvælstof, træstof og aske og roetoptørstoffet tillige for sand.

I gennemsnit for alle forsøgene har roerne givet ca. $1\frac{1}{2}$ gange majsens udbytte af grønmasse. Roernes tørstofindhold har gennemsnitlig været 19,2 pct. i roden og 11,7 pct. i toppen mod 21,0 pct. tørstof i den samlede majsafgrøde.

I samlet tørstofudbytte har roerne gennemsnitlig givet 122,5 og majsens 87,4 hkg pr. ha. Med roernes udbytte = 100 bliver det for majsens 71. Dette udbytteforhold har varieret stærkt fra sted til sted og fra år til år. Ved Tystofte har majsens forholdstal således været 81 mod 69 ved Tylstrup og kun 63 ved Jyndevad. Majsens har klaret sig bedst i 1950 med forholdstallet 89 og dårligst i 1956 med forholdstallet 52.

Ud fra det gennemsnitlige udbytte for henholdsvis roer og majs har majsens vist lidt større variation end roerne såvel fra sted til sted som fra år til år.

Ved omregning af tørstoffet til f.e. forringes majsens stilling yderligere, fordi der medgår mere tørstof af majs end af roer til en f.e. Gennemsnitlig har roerne givet 10 020 og majsens 5 830 f.e. pr. ha. Sættes roernes udbytte = 100 er der for majsens opnået 58 varierende fra 66 ved Tystofte til 50 ved Jyndevad og fra 72 i 1950 til 42 i 1956.

Majsens har således såvel i gennemsnit for samtlige forsøg som fra sted til sted og fra år til andet givet betydeligt mindre udbytte end roerne og dens udbytte har varieret mere fra gennemsnitsudbyttet end disses.

Kemiske analyser viser, at roernes rodtørstof har lidt lavere og toptørstoffet dobbelt så højt råproteinindhold som majsens. I samlet afgrøde ligger roernes råproteinindhold lidt over majsens, men da der af sidstnævnte medgår noget mere tørstof til en f.e. er råproteinindholdet pr. f.e. lidt større for majsens end for roerne, nemlig henholdsvis ca. 140 og ca. 120. Majsens har 3 gange så højt træstofindhold i tørstoffet som roerne (rod + top), medens askeindholdet er noget lavere.

Hidtil udførte arbejdsundersøgelser i roer og majs viser ingen fordel for majsdyrkning, når arbejdsomkostningerne beregnes pr. produceret f.e.

Til vinterfodring vil roerne kunne opbevares med samme eller mindre tab end majsens og kun til opfodring om sommeren må der regnes med væsentlig større opbevaringstab i roerne end i majsens. Men selv under forudsætning af et tab på 40 pct. i roen, vil majsens til sommerfodring kun undtagelsesvis komme på højde med roerne i foderværdi.

Med de majssorter (hybrider), der for tiden står til rådighed vil det derfor næppe være tilrådeligt i større omfang at dyrke majs til erstatning for roer.

SUMMARY

At the State experiment stations of Lyngby, Tystofte, Aarslev, Jyndevad, Ødum, and Tylstrup, 43 experiments were carried out during the years 1949 to 1956 for the purpose of comparing the yield of beets to that of American hybrid maize.

With a few exceptions, the beets were Pajbjerg Rex fodder sugar beets. The hybrid maize was in 1949, 1950, and at Jyndevad in 1951 the Kingscrot K.F. 1, in the other places Wisconsin 275 in 1951, and during the period 1952 to 1956 Wisconsin 240 in all places. For both species a plant growth of 72.700 per hectare was aimed at, but in several cases the plant growth was considerably smaller. The maize was generally harvested during the first half of October, the beets during the second half. The determinations of yields were made on fresh crops, in the case of beets on root and top, and in the case of the maize on ears with husk and stems with leaves. The fresh crops were subject to dry matter determinations. The dry matter was subject to analyses as to contents of nitrogen, crude fibre, ashes, and in the case of the beet top dry matter also as to sand.

On an average of all experiments, the yield in green matter of the beets was about 1½ that of the maize. The matter contents of the beets was on an average 19,2 per cent in the case of the root, and 11,7 per cent in the top against 21,0 per cent dry matter in the total crop of the maize. The total yield in dry matter of the beets was on an average 122,5 hectokilos per hectare, whereas that of the maize was 87,4 hectokilos per hectare. If the yield of the beets is put at 100, this corresponds to 71 in the case of the maize. These proportions of yield have varied considerably from place to place and from year to year. At Tystofte the proportional of the maize was thus 81 against 69 at Tylstrup, and only 63 at Jyndevad. The maize came off best in 1950 with

the proportional 89 and came out worst in 1956 with the proportional 52.

From the average yield of beets and maize respectively, the maize showed a somewhat greater variation than the beets from place to place as well as from year to year.

By conversion of the dry matter into feed units, the position of the maize is further reduced, because one feed unit takes more dry matter of maize than of beets. On an average the beets gave 10.020 and the maize 5.830 feed units per hectare. If the yield of the beets is put at 100, 58, varying from 66 at Tystofte to 50 at Jyndevad, and from 72 in 1950 to 42 in 1956, were obtained in the case of the maize.

Thus the maize on an average of all experiments as well as from place to place and from year to year gave a considerably smaller yield than the beets, and its yield was differing more from the average than the yield of the beets.

As to the contents of crude protein, chemical analyses show that the root dry matter of the beets contains a little less than, the top dry matter twice as much as the maize.

In the entire crop contents of crude protein of the beets is a little superior to that of the maize, but as it takes a little more dry matter of the latter to form one feed unit, the contents of crude protein per feed unit is a little higher in the case of the maize than in that of the beets, viz. about 140 and about 120 respectively. The dry matter of the maize contains three times as much crude fibre as that of the beets (root + top), whereas its contents of ashes is somewhat lower.

The practical studies of beets and maize made up to now do not show any advantage of the cultivation of maize over that of beets when the costs are calculated per feed unit produced.

For winter feeding, it will be possible to store the beets with the same or a somewhat smaller waste than in the case of the maize, and only when feeding in summer is concerned, a considerably greater waste by storing must be taken into account for the beets than for the maize. But even on the assumption of a waste of about 40 per cent of the beets, the maize — when used as summer fodder — will only in a few exceptional cases reach the standard of the beets in fodder-value.

With the strains of maize (hybrids) which, for the time being, are at our disposal, it would, consequently, hardly be advisable to grow maize to a great extent in substitution of beets.

Hovedtabel. Sammenligning mellem roer og majs
hkg tørstof pr. ha

År	Roer			Majs			Roer			Majs		
	rod	top ¹	rod + top	kolbe m. svøb	stængel og blade	ialt	rod	top ¹	rod + top	kolbe m. svøb	stængel og blade	ialt
	Lyngby						Tystofte					
1949	92.6	26.9	119.5	45.0	65.0	110.0	54.8	26.8	81.6	16.9	46.8	63.7
1950	80.8	45.3	126.1	55.6	57.5	113.1	70.1	32.1	102.2	59.1	42.8	101.9
1951	97.7	52.0	149.7	31.5	46.6	78.1	85.5	46.5	132.0	44.2	41.3	85.5
1952	51.5	19.1	70.6	19.0	37.6	56.6	40.7	28.0	68.7	21.0	44.0	65.0
1953	92.2	38.1	130.3	45.7	44.4	90.1	115.8	37.9	153.7	61.7	57.8	119.5
1954	53.1	32.5	85.6	38.8	38.5	77.3	56.8	38.6	95.4	40.9	53.8	94.7
1955	63.8	20.4	84.2	43.0	39.7	82.7	84.5	36.4	120.9	57.3	51.8	109.1
1956	75.4	42.7	118.1	9.4	41.3	50.7	107.9	37.1	145.0	24.9	61.9	86.8
	Aarslev						Tylstrup					
1949	121.9	45.0	166.9	41.1	90.4	131.5	124.8	30.0	154.8	24.8	57.0	81.8
1950	97.9	33.1	131.0	57.5	85.4	142.9	123.8	33.5	157.3	30.7	69.7	100.4
1951	92.6	47.7	140.3	56.2	80.0	136.2	74.8	9.0	83.8	22.6	41.4	64.0
1952	83.4	47.6	131.0	36.3	61.3	97.6	90.9	32.2	123.1	29.6	66.6	96.2
1953	135.1	44.1	179.2	58.8	67.1	125.9	89.4	45.7	135.1	42.1	67.7	109.8
1954	100.2	56.6	156.8	34.2	50.9	85.1	95.5	46.7	142.2	29.9	56.8	86.7
1955	96.8	35.0	131.8	46.4	43.6	90.0	67.0	36.1	103.1	55.7	42.8	98.5
1956	112.4	36.5	148.9	20.5	49.0	69.5	102.7	39.5	142.2	20.8	59.0	79.8
	Jyndevad						Ødum					
1949	66.5	16.0	82.5	15.7	24.5	40.2	—	—	—	—	—	—
1950	112.4	22.6	135.0	37.5	45.6	83.1	—	—	—	—	—	—
1951	57.5	29.7	87.2	34.7	37.9	72.6	—	—	—	—	—	—
1952	68.2	25.0	93.2	12.6	30.1	42.7	—	—	—	—	—	—
1953	—	—	—	—	—	—	108.4	58.5	166.9	44.3	57.3	102.2
1954	53.9	14.0	67.9	21.7	23.4	45.1	89.7	71.2	160.9	26.4	60.9	87.3
1955	56.3	28.5	84.8	54.0	31.5	85.5	94.7	33.7	128.4	53.3	56.1	109.4
1956	71.1	32.1	103.2	17.0	25.0	42.0	104.4	43.4	147.8	11.0	56.1	67.1

1. Sandfri.