

Forsøg med såmængder af rug. 1946—1952.

Ved Tage Andersen.

476. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

De her omhandlede forsøg med forskellige såmængder af rug, der er gennemført med almindelig og stærk kvælstofgødskning, har haft til formål at undersøge hvilken indflydelse en variation af såmængden øver på udbyttet af kærne og halm, lejetilbøjeligheden, kærne kvaliteten m. v. Beretningen er udarbejdet af forstander *Tage Andersen*.

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Indledning.

Såmængdeforsøg med rug har ikke været gennemført siden 1904, hvor der blev afsluttet en 9-årig forsøgsserie, der var anlagt i flere sorter og med forskellige såtider. Resultaterne fra disse forsøg viste ingen afgørende forskel i kærneudbyttet for en variation af såmængden fra 135 til 207 kg pr. ha, derimod var der en stigning i halmudbyttet på 8—9 pct. fra mindste til største såmængde. Siden disse forsøg gennemførtes, er der fremkommet mere yderige stivstråede sorter, og dyrkningsforholdene er undergået væsentlige forandringer, jordens kulturtilstand er afgørende forbedret, ligesom forbruget af kvælstofgødning er steget meget betydeligt i de mellemliggende ca. 50 år. Det kan i denne forbindelse nævnes, at i de gamle forsøg blev der kun gødet med staldgødning. På baggrund af denne udvikling var der anledning til påny at tage såmængdespørgsmålet op til forsøgsmæssig belysning.

Forsøgenes anlæg.

Forsøgene har strakt sig over 7 år, fra 1946 til 52, og er udført ved 5 stationer: Jydevad, Lundgaard, Studsgaard, Borris og Tylstrup. Ved Jydevad, Lundgaard og Tylstrup er forsøgene

gennemført i alle 7 år, men først fra 1948 ved Studsgaard og Borris. Forsøgene ved Lundgaard 1950 og Tylstrup 1949 er ikke taget med i opgørelsen på grund af angreb af fodsyge. Ved Jyndeved, Lundgaard og Studsgaard er forsøgene udført på let sandjord, ved Tylstrup og Borris på henholdsvis god sandjord og meget god muldrig sandjord.

Forfrugten har været forskellig ved de enkelte stationer. Med undtagelse af Jyndeved og Lundgaard, hvor rugen i alle år er sået henholdsvis efter havre og kløvergræs, har forfrugten ved de øvrige forsøgssteder også vekslet fra år til år, således som det vil fremgå af nedenstående opstilling.

Forsøgssted	Forfrugt						
	1946	1947	1948	1949	1950	1951	1952
Jyndeved.....	Havre	Havre	Havre	Havre	Havre	Havre	Havre
Lundgaard.....	Kl.-græs	Kl.-græs	Kl.-græs	Kl.-græs	Kl.-græs	Kl.-græs	Kl.-græs
Borris.....	—	—	Havre	Byg	Byg	Ærter	Ærter
Studsgaard.....	—	—	Havre	Lupin	Lupin	Ærter	Lupin
Tylstrup.....	Lupin	Lupin	Lupin	Kartofler	Ærter	Ærter	Kartofler

Som grundgødning er i forsøgene anvendt 100—200 kg superfosfat og 100—300 kg kaligødning pr. ha. Af kvælstofgødning er der prøvet almindelig mængde, 250—400 kg pr. ha og stærk kvælstofgødskning 200—250 kg mere eller 500—600 kg pr. ha. De tilførte mængder salpeter i gennemsnit pr. år vil fremgå af følgende:

Forsøgssted	Kvælstofgødskning, kg pr. ha	
	almindelig	stærk
Jyndeved.....	400	600
Lundgaard.....	250	500
Studsgaard.....	400	600
Borris.....	350	550
Tylstrup.....	300	500

Kvælstofgødningen er udbragt ad een gang, og i gennemsnit af samtlige forsøg i sidste halvdel af april. I enkelte tilfælde er udbringningen dog først sket de første dage i maj, og i andre er kvælstoffet tilført i første halvdel af april.

Planen for forsøgene har været følgende:

- a. 100 kg udsæd pr. ha
- b. 140 » » » »
- c. 180 » » » »
- d. 220 » » » »
- e. 260 » » » »

Forsøgsled e er først kommet med fra 1948.

Som forsøgsafgrøde er benyttet Petkusrug. På Borris er dog anvendt Borris Perlerug. Som udsæd er brugt egen avl eller indkøbt såsæd. Bestemmelse af spireevnen er foretaget før såningen.

Planen for forsøgene gik ud på at sammenligne 100, 140, 180, 220 og 260 kg udsæd pr. ha med normal spireevne. De virkelige såmængder anført som gennemsnit for det enkelte forsøgssted fremgår af nedenstående oversigt.

Forsøgssted	Virkelig såmængde, kg pr. ha				
Tilstræbt såmængde	100	140	180	220	260
Jynde vad.....	105	141	178	222	259
Lundgaard*).....	103	139	179	221	260
Borris.....	101	141	184	221	261
Tylstrup.....	102	143	180	222	267

*) ÷ 1952.

Såmængderne ved de anførte forsøgssteder har i gennemsnit ligget ret nær de i planen fastsatte mængder. Såning har i gennemsnit af alle år fundet sted i tiden 16.—24. september.

Afgrødernes spiring og udvikling har i almindelighed været tilfredsstillende. Den strenge vinter 1946—47, der havde en lang periode med barfrost, medførte udtynding ved samtlige stationer. Frostska den i forbindelse med lille nedbør i forsommeren nedsatte udbyttet ret væsentligt i alle forsøg. Ved Jynde vad i 1946 var en del af forsøgsarealet angrebet af lyspletsyge, der blev imødegået ved udstrøning af mangansulfat. I 1949 måtte forsøget ved Tylstrup kasseres på grund af et stærkt angreb af fodsyge i størstedelen af marken, og det samme var tilfældet i 1950 ved Lundgaard. Ved Tylstrup medførte det langvarige snelæg vinteren 1950—51 nogen skade på plantebestanden, der var

tynd ved høst. I de øvrige år er der i de enkelte forsøg forekommet lettere angreb af fodsyge, men dog ikke i en sådan grad, at kassation har været nødvendig.

Forsøgenes resultater.

Som tidligere anført blev forsøgsled e, 260 kg udsæd pr. ha, først taget med i forsøget fra 1948. For at kunne foretage en sammenligning af samtlige prøvede såmængder i hele forsøgsperioden, er resultaterne for de manglende år, 1946 og 1947, beregnet på grundlag af udbyttet i 1948—52. Denne omregning er dog kun foretaget for de stationer, hvor forsøgene blev påbegyndt i 1946.

Det gennemsnitlige udbytte af kærne og halm ved de enkelte forsøgssteder, dels i hkg pr. ha og dels i forholdstal med den mindste såmængde = 100, er meddelt i tabel 1, og resultaterne for de enkelte forsøg er anført i hovedtabellen side 279.

Kærneudbyttet. Den mindste såmængde, 100 kg pr. ha, har ved alle forsøgssteder og ved såvel svag som stærk kvælstofgødskning givet lavest kærneudbytte. Ved Borris ligger den mindste såmængde væsentligt lavere i forhold til de øvrige såmængder. Årsagen er formentlig den, at man for at komme ned på den lille såmængde har iblandet byggrut, således at der i virkeligheden er sået mindre udsæd af rug end tilbagevejsningen har vist. En forøgelse af såmængden til 140 kg pr. ha har — bortset fra forsøgene ved Borris — kun medført en mindre stigning varierende fra 3—9 pct. ved almindelig kvælstofgødskning og 3—5 pct. ved stærk kvælstofgødskning. 180—220 kg udsæd har ved alle forsøgssteder givet praktisk taget samme udbytte og et lille merudbytte i forhold til 140 kg ved begge kvælstofmængder. Anvendelse af 260 kg udsæd har ved Borris givet en lille forøgelse af kærneudbyttet men kun ved den lille kvælstofmængde. Ved de øvrige forsøgssteder er udbyttet faldende i forhold til 180 og 220 kg.

Halmudbyttet. Ved alle forsøgssteder er halmmængden tiltagende med stigende såmængde, og 260 kg udsæd har i alle forsøg med undtagelse af Tylstrup givet højest udbytte ved begge kvælstofmængder. Ved Jyndeved er halmmængden dog praktisk taget upåvirket af såmængderne; i de øvrige forsøg har stigningen i halmudbyttet været størst ved den første forøgelse af så-

Tabel 1. Forsøg med såmængder af rug. Gennemsnit 1946-52.

Antal forsøg	Almindelig gødskning: 3—400 kg kalksalp. pr. ha						Stærk gødskning: 5—600 kg kalksalp. pr. ha					
	Jynde- vad	Lund- gaard	Studs- gaard	Borris	Tyl- strup	Gens.	Jynde- vad	Lund- gaard	Studs- gaard	Borris	Tyl- strup	Gens.
	7	6	5	5	6	29	6	6	5	5	6	28
Kærne, hkg pr. ha												
Såmængde, kg pr. ha												
100.....	27.0	28.1	23.0	29.3	22.1	25.9	30.1	31.4	24.9	34.4	26.1	29.4
140.....	27.7	29.8	24.3	35.5	24.1	28.2	30.9	32.5	25.3	40.5	27.3	31.3
180.....	28.3	30.3	24.1	35.7	25.0	28.7	31.0	33.1	26.0	41.3	29.3	32.1
220.....	28.4	30.4	25.2	35.6	25.2	29.0	31.3	33.6	24.3	41.3	29.5	32.1
260.....	27.7	29.7	24.5	36.3	24.3	28.5	30.4	33.5	25.0	41.6	28.0	31.7
Halm, hkg pr. ha												
100.....	42.8	40.5	29.5	48.8	34.6	39.2	45.2	42.2	32.1	56.7	39.7	43.2
140.....	43.4	43.1	32.0	54.3	38.2	42.3	45.9	43.7	32.3	61.4	41.8	45.1
180.....	44.2	44.0	33.5	55.0	38.7	43.1	45.4	44.2	32.9	62.2	42.9	45.5
220.....	43.9	44.6	33.2	56.1	38.7	43.3	45.7	46.0	33.6	62.9	42.7	46.2
260.....	44.3	44.9	34.5	58.6	39.2	44.3	45.9	47.8	34.8	63.3	42.0	46.3
Forholdstal for kærne												
100.....	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
140.....	103	104	106	121	109	109	103	104	102	118	105	107
180.....	105	108	105	122	113	111	103	105	104	120	112	109
220.....	105	108	110	122	114	112	104	107	98	122	113	109
260.....	103	106	107	124	110	110	101	107	100	121	107	108
Forholdstal for halm												
100.....	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
140.....	101	106	108	112	110	108	102	104	102	108	105	104
180.....	103	109	114	113	112	110	100	105	102	110	108	105
220.....	103	110	113	115	112	110	101	109	105	111	108	107
260.....	104	111	117	120	113	113	102	113	108	112	106	108
pct. kærne												
100.....	38.7	40.9	43.8	37.5	38.9	39.8	40.0	42.6	43.8	37.7	39.7	40.5
140.....	39.0	40.5	43.0	39.3	38.7	40.0	40.3	42.7	43.6	39.7	39.5	41.0
180.....	39.0	40.8	41.9	39.4	39.2	40.0	40.5	42.8	44.1	39.9	40.6	41.4
220.....	39.3	40.5	43.2	38.8	39.4	40.1	40.7	42.2	41.9	39.9	40.8	41.0
260.....	38.5	39.8	41.5	38.2	38.3	39.1	39.8	41.2	41.3	39.7	39.0	40.4

mængden, fra 100 til 140 kg pr. ha. 180 og 220 kg har givet meget nær samme udbytte som 140 kg, og en forøgelse af såmængden fra 220 til 260 kg har kun medført en beskednen stigning i halm-mængden, i gennemsnit af samtlige forsøg 1—2 pct.

Den i tabel 1 anførte opgørelse omfatter alle forsøg. Da der i forsøgsperioden forekom en vinter (1947) med hård og langvarig barfrost, er der foretaget en opdeling af forsøg i år med mild vinter og forsøg gennemført i 1947. Denne opdeling omfatter Jyndevad, Lundgaard og Tylstrup, hvor forsøgene har været gennemført i alle 7 år. Resultatet, anført som forholdstal med 100 kg udsæd pr. ha = 100, fremgår af følgende.

Antal forsøg.....	År med streng vinter				År med mild vinter			
	3				14			
	almindelig		stærk		almindelig		stærk	
Kvælstofgødskning	kærne	halm	kærne	halm	kærne	halm	kærne	halm
Såmængde, kg pr. ha								
100.....	100	100	100	100	100	100	100	100
140.....	105	104	104	98	105	106	103	104
180.....	108	104	108	101	108	108	106	105
220.....	112	109	114	103	108	108	107	106
260.....	107	107	108	104	106	110	104	108

Medens 180 og 220 kg udsæd pr. ha har givet samme kærne-udbytte i år med milde vintre ved såvel svag som stærk kvælstofgødskning, har 220 kg en lille overvægt i gennemsnit af de 3 forsøg i 1947, men det har ikke været nogen fordel at gå op til 260 kg.

Ved Borris i 1948—52 og ved Studsgaard i 1948 er forsøget udvidet med en afdeling, hvor den store kvælstofmængde er udbragt ad 2 gange. Det drejer sig om 6 forsøg, der i gennemsnit har givet følgende resultat i hkg pr. ha:

Såmængder kg pr. ha	Kalksalpeter pr. ha.				Merudbytte for	
	200—300 kg ca. $\frac{12}{4}$		400—600 kg ca. $\frac{20}{4}$		deling af kvælstof-	
	250—400 kg ca. $\frac{3}{5}$				mængden	
	kærne	halm	kærne	halm	kærne	halm
100	36.9	53.3	33.1	51.9	3.8	1.4
140	41.5	59.4	38.2	55.9	3.3	3.5
180	42.2	61.7	39.3	56.5	2.9	5.2
220	42.0	61.6	39.3	57.2	2.7	4.4
260	41.8	62.5	39.4	57.8	2.4	4.7

En deling af kvælstoftilskudet med tilførsel af 2—300 kg til »start« midt i april og den resterende mængde udbragt først i maj har ved alle såmængder medført et merudbytte af kærne, der andrager 3.8 hkg pr. ha ved 100 kg udsæd og jævnt aftagende til 2.4 ved den største såmængde, 260 kg pr. ha. To gange udbringning har også øget halm-mængden, men her er tendensen modsat kærnen, idet merudbyttet tiltager med stigende såmængde.

Lejetilbøjeligheden er bedømt i 14 forsøg. I 13 forsøg har der været tale om lejetilbøjelighed, for hvilken karakteren anføres som gennemsnit.

Karakter for lejetilbøjelighed 0—10, 10 = helt liggende.

såmængde, kg pr. ha	almindelig kvælstofgødskning	stærk kvælstofgødskning
100	1.1	2.0
140	1.6	2.9
180	2.3	3.8
220	2.9	4.6
260	3.4	5.0

Det ses, at lejetilbøjeligheden er tiltagende med stigende såmængde, og som det også måtte forventes, er karaktererne højest i den stærkt kvælstofgødede afdeling.

Kærne-kvalitet. I kærneafgrøden fra forsøgene er foretaget bestemmelse af litervægt og kornvægt i 25 forsøg, der i gennemsnit har givet følgende resultat.

Såmængde, kg pr. ha	g pr. liter kvælstofgødskning		g pr. 1000 korn kvælstofgødskning	
	almindelig	stærk	almindelig	stærk
100	716	717	32.2	32.4
140	717	719	31.6	32.0
180	717	716	31.4	31.4
220	716	719	30.7	31.2
260	715	717	29.6	30.9

Medens litervægten er upåvirket af variationer i såmængden og ens ved begge kvælstofmængder, viser kornvægten faldende tendens med stigende såmængder.

Plantetal. I 10 forsøg er der foretaget optælling af planter på 0.5 m² pr. parcel såvel efterår som forår. Gennemsnitsresultatet fremgår af omstående oversigt.

Såmængde pr. ha	Almindelig kvælstofgødskning			Stærk kvælstofgødskning		
	antal planter		pct.	antal planter		pct.
	pr. 0.5 m ²	pr. 0.5 m ²	overvin- trede pl.	pr. 0.5 m ²	pr. 0.5 m ²	overvin- trede pl.
100	100	99	99	110	94	86
140	165	139	84	170	131	77
180	212	170	80	213	164	77
220	254	195	77	255	187	73
260	276	205	74	289	200	69

Plantetallet har varieret lidt fra forsøg til forsøg og fra år til år, men forholdet mellem de enkelte forsøgsled har været meget nær det samme.

Det vil ses, at der i løbet af vinteren er gået flest planter til efter de største såmængder.

Sammendrag.

Den gennemførte forsøgsrække, der har omfattet en sammenligning af 100, 140, 180, 220 og 260 kg udsæd pr. ha af rug, har vist, at såmængden af velspirende rug kan varieres indenfor ret vide grænser uden væsentlig indflydelse på udbyttet af såvel kærne som halm. Anvendelse af 100 kg udsæd pr. ha har givet ca. 10 pct. mindre udbytte af kærne end de øvrige prøvede mængder. Ved en såmængde af 180—220 kg pr. ha er opnået størst udbytte af kærne. Yderligere forøgelse af såmængden har mindsket udbyttet af kærne, øget halmmængden og lejetilbøjeligheden samt nedsat kornvægten.

Hovedtabel. Forsøg med såmængder af rug 1946-52.
hkg pr. ha.

År	Almindelig godskning: 300—400 kg kalksalpeter pr. ha										Stærk godskning: 500—600 kg kalksalpeter pr. ha									
	såmængde, kg pr. ha										såmængde, kg pr. ha									
	100	140	180	220	260	100	140	180	220	260	100	140	180	220	260	100	140	180	220	260
	kærne					halm					kærne					halm				
Jydevad																				
1946	25.7	28.5	27.4	29.5	(27.6)	46.0	49.2	48.9	48.8	(49.1)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1947	19.8	20.8	20.8	21.6	(20.7)	23.8	25.0	25.0	27.5	(25.5)	20.2	20.5	20.9	22.5	(20.7)	26.1	25.8	26.3	27.1	(26.5)
1948	20.9	21.8	23.2	22.1	21.5	32.9	34.9	36.7	34.8	35.8	19.6	20.8	21.9	22.2	22.3	33.7	35.7	36.3	36.6	36.4
1949	35.3	36.5	37.0	36.7	35.8	53.0	54.8	53.2	52.5	54.7	41.3	43.0	40.8	42.1	42.2	56.7	57.2	55.5	57.6	57.5
1950	21.0	20.8	19.8	20.7	18.8	39.8	37.2	39.8	39.5	40.8	22.6	22.8	22.0	23.0	21.7	41.5	40.7	40.4	38.3	40.7
1951	29.3	29.1	30.4	30.8	31.1	47.6	45.0	47.0	46.1	48.0	35.1	36.3	36.4	37.0	35.9	52.3	52.3	51.0	51.6	52.7
1952	36.9	37.1	39.3	37.7	38.6	56.4	57.8	59.6	57.9	57.5	41.9	42.5	43.7	41.2	39.8	60.9	63.6	62.8	62.9	61.5
Lundgaard																				
1946	31.4	33.0	35.3	38.0	(33.9)	44.1	49.0	51.7	51.4	(51.2)	35.8	37.4	39.4	40.4	(39.8)	47.9	51.7	52.2	54.9	(56.1)
1947	17.7	17.7	18.2	18.2	(18.2)	22.0	22.3	21.8	23.0	(23.2)	19.2	19.9	19.1	19.4	(20.2)	27.4	27.6	27.6	28.7	(30.2)
1948	23.3	24.4	24.9	25.0	24.5	28.8	29.4	28.1	31.9	33.0	24.0	25.5	24.9	26.5	24.8	32.2	33.6	32.0	33.8	34.5
1949	28.1	28.9	30.4	29.1	30.2	54.2	56.7	54.9	56.0	56.3	34.1	33.3	33.0	34.0	35.5	52.2	50.8	51.1	53.5	56.1
1950	kasseret										fodsyge									
1951	33.6	37.3	38.1	38.0	38.1	44.8	49.2	54.1	54.2	52.1	39.4	43.3	45.6	46.0	45.4	48.8	51.8	56.4	56.0	57.9
1952	34.2	34.6	34.8	33.8	33.4	48.9	51.9	53.1	51.2	53.5	35.7	35.8	36.3	35.1	35.4	44.7	46.9	46.1	49.0	51.9

	Studsgaard																			
1948	23.1	23.3	23.7	25.4	24.8	24.4	24.9	25.9	25.6	27.2	26.8	27.0	29.1	26.9	28.2	27.6	28.3	28.0	28.9	30.1
1949	26.2	27.4	27.6	26.7	26.2	34.8	34.9	37.6	37.0	40.6	25.8	24.1	24.2	21.1	22.9	37.3	36.9	35.3	37.2	41.6
1950	26.2	28.3	26.5	28.7	27.1	38.0	46.6	50.6	46.5	47.5	30.0	32.3	32.0	31.5	31.0	42.9	43.0	43.7	44.5	45.6
1951	17.7	19.0	19.7	19.7	20.5	26.6	27.1	28.6	28.0	28.2	19.8	20.3	20.5	19.4	20.7	29.1	29.0	29.5	27.8	29.7
1952	21.6	23.9	23.2	25.6	23.9	23.7	26.4	25.0	29.0	29.1	22.0	22.7	24.0	22.4	22.2	23.8	26.6	28.1	29.6	27.2
	Borris																			
1948	33.0	36.3	37.6	38.5	38.5	48.3	50.1	50.5	50.7	51.3	37.0	39.1	42.0	42.2	43.9	55.2	54.8	57.0	57.3	57.5
1949	39.9	43.6	43.9	44.3	45.3	56.3	64.5	64.3	63.5	68.8	45.3	49.8	50.8	52.0	51.0	61.5	69.8	67.9	68.8	66.9
1950	25.1	31.6	31.1	29.5	29.5	46.1	50.2	51.4	55.0	56.1	30.8	37.0	35.2	36.1	34.2	50.4	56.0	59.0	57.7	59.4
1951	22.1	28.7	29.3	29.9	31.2	55.3	59.7	58.8	61.2	65.4	26.6	35.6	36.5	38.0	37.5	62.9	63.4	65.7	69.9	69.8
1952	26.5	37.4	36.6	35.7	36.8	38.2	49.4	49.9	50.3	51.6	32.1	40.9	42.0	40.8	41.6	53.6	63.2	61.2	60.8	63.6
	Tylstrup																			
1946	25.6	29.1	29.6	30.8	(29.0)	36.8	41.0	42.5	43.9	(42.8)	31.7	33.9	37.4	38.7	(35.4)	41.1	43.6	45.6	46.7	(44.5)
1947	15.7	17.1	18.7	19.8	(18.0)	21.3	22.5	23.1	22.8	(23.4)	16.1	17.6	20.1	21.3	(18.7)	25.7	24.7	25.9	25.4	(25.6)
1948	40.9	43.6	42.4	42.4	40.7	74.1	84.1	82.9	81.0	81.1	47.3	45.9	47.6	48.3	45.3	84.6	89.2	88.3	86.3	84.9
1949					kasseret										fodsyge					
1950	13.2	15.1	16.7	14.3	14.8	24.0	28.6	30.4	30.1	31.7	20.0	22.9	23.5	21.7	21.0	32.8	36.1	38.5	36.0	35.6
1951	13.0	14.0	14.4	14.7	13.8	16.0	15.9	15.4	15.6	13.2	13.4	14.6	16.6	16.0	15.7	18.1	18.3	18.4	18.1	16.1
1952	24.0	25.9	28.2	29.2	29.5	35.4	37.2	37.9	38.9	42.7	28.1	29.0	30.3	30.8	31.8	36.0	39.0	40.5	43.7	45.4