



Statens Planteavlsforsøg

1335. MEDDELELSE

79. ÅRGANG 24. MARTS 1977

Udgivet af
Statens
Planteavlsudvalg

Statens forsøgsstation, Ødum, 8370 Hadsten
Statens forsøgsstation, Borris, 6900 Skjern
Forsøgslaboratoriet, København

GRØNRUG Udbytte, kvalitet og efterafgrøder

Erik Møller, Henning Laursen og J. Højland Frederiksen

På grund af tidlig vækst og udnyttelse af vinter-
nedbør kan vinterrug erfaringsmæssigt præstere
et ret betydeligt udbytte ved grønhøst i maj må-
ned. I samme måned indtræder rugens skridning,
hvilket medfører en betydelig stigning i rugens
træstofindhold.

Ud fra resultater fra forsøg i 1958-61 og 1976
redegøres her for grønrugens udbytte og kvalitet
under forskellige forhold og på forskellige udvik-
lingstrin, og ud fra resultater fra forsøg i 1973-76
redegøres for udbyttet af grønrug med efterafgrø-
de.

Forsøgene 1958-61

Ved Borris, Jyndevad, Rønhave, Tylstrup og
Ødum gennemførtes i 1958-61 ialt 17 forsøg med
grønrug. Grønrugens udbytte af foderenheder er
anført i tabel 1.

Udbyttet af grønrug varierede mellem
1640-8060 f.e. pr. ha, og det var vækstvilkårene -
især jordbunden, der spillede en afgørende rolle
for udbyttevariationen. Udbytteneiveauet var så-
ledes lavest (1640-3980 f.e. pr. ha) ved Jyndevad
(grov sand). Den gennemsnitlige kvælstofvirk-
ning vises i tabel 2.

Tabel 1. Udbytte af grønrug på 5 forsøgssteder. Sam-
mendrag af 17 forsøg høstet i tiden 8/5-4/6 i årene
1958-61

kg N/ha	Jynde- vad grov sand	Tyl- strup fin sand	Borris fin lerbl. sand	Ødum fin sandbl. ler	Røn- have ler	Gns.
Antal forsøg	3	4	4	3	3	17
<i>100 foderenheder pr. ha</i>						
Min.	16,4	28,3	29,0	34,8	35,7	-
Max.	39,8	51,7	80,6	62,9	62,4	-
62 N	25,5	36,2	43,0	41,5	43,4	38,1
124 N	27,3	43,2	51,1	49,8	48,7	44,4
186 N	29,1	43,9	52,6	51,8	53,0	46,3

Tabel 2. Udbytte og merudbytte

		f.e. pr. ha	råprotein, kg pr. ha
Grundgødet med	62 kg N/ha . . .	3810	550
1. tilskud på	62 kg N/ha . . .	630	228
2. tilskud på	62 kg N/ha . . .	190	104

Ved det første kvælstoftilskud øgedes udbyttet med ca. 10 f.e. pr. kg mertilført N, medens udbyttet ved det andet kvælstoftilskud kun øgedes med ca. 3 f.e. pr. kg mertilført N.

Forsøgene 1976

Ved Ødum gennemførtes i 1976 ialt 36 fordøjelighedsforsøg med får. Foderet leveredes fra 2 høsttidsforsøg med grønrug ved Borris og Tylstrup. Uddrag af forsøgenes enkeltresultater er vist i tabel 3.

Ved Borris og Tylstrup lå grønrugens udbytte af foderenheder på et lidt lavere niveau i 1976 end i 1958-61 (tabel 1). Resultaterne viser, at grønrugens indhold af råprotein og nitratkvælstof øgedes ved kvælstoftilførsel og formindskedes i takt med stigende produktion af organisk stof i løbet af maj måned. Det højeste målte indhold af nitrat-

kvælstof udgjorde 0,3 pct. af det organiske stof. Træstofindholdet faldt lidt ved stigende kvælstoftilførsel og øgedes betydeligt i sidste trediedel af maj.

Omkring den 10. maj var indholdet af fordøjelige stoffer højt, og grønruget indeholdt 1,13-1,29 f.e. pr. kg organisk stof. I overensstemmelse med bevægelserne i indholdet af træstof og af råprotein faldt fordøjeligheden betydeligt i den følgende tid, således at grønruget den 26.-28. maj kun indeholdt 0,79-0,91 f.e. pr. kg organisk stof.

For nærmere at illustrere grønrugens udvikling i løbet af maj foretoges en udjævning af resultaterne. Den grafiske fremstilling i fig. 1 omfatter kun den periode, hvor indholdet af foderenheder pr. kg organisk stof reduceredes fra 1,1 til 0,9.

Af figuren ses, at koncentrationen af foderenheder - afhængig af kvælstofgødskning - faldt til 1

Tabel 3. Udbytte og kvalitet af grønrug på forskellige udviklingsstrin ved Borris og Tylstrup i 1976. Ved Ødum gennemførtes fordøjelighedsforsøg (får) med afgrøderne fra Borris og Tylstrup. Uddrag

Dato for høst	% tørstof	% af organisk stof									
		% af tørstof		rå-prot.	nitratkvælstof	træstof	vandopl. kulhydrat	fordøjeligt		f.e. pr. kg org. stof	100 f.e. pr. ha
		sand	org. stof					org. stof	rå-prot.		
<i>1.b. Borris, 100 N</i>											
10/5	15,7	0,7	90,6	28,3	0,08	18,4	15,0	87,0	24,3	1,26	15,8
13/5	14,0	0,6	90,7	24,6	0,15	20,8	18,8	84,4	20,2	1,18	20,7
17/5	16,1	0,3	91,5	19,0	0,04	22,1	24,9	84,4	15,2	1,14	29,8
20/5	14,3	0,4	92,3	17,0	0,03	24,8	22,9	73,8	12,8	0,97	31,3
24/5	17,5	0,2	92,9	14,5	0,04	28,4	19,5	75,3	10,5	0,94	34,5
28/5	16,2	0,6	92,7	13,7	0,02	31,7	18,1	71,8	9,4	0,86	36,6
4/6	19,2	0,1	94,0	10,9	0,01	33,5	18,6	67,6	6,9	0,79	41,7
<i>1.c. Borris, 150 N</i>											
10/5	14,9	0,6	90,7	33,8	0,22	17,5	14,2	86,2	29,0	1,29	18,7
13/5	12,9	0,7	90,3	29,3	0,30	20,3	16,6	83,1	24,4	1,19	24,4
17/5	15,0	0,4	91,2	23,6	0,18	21,5	23,1	82,2	19,3	1,15	31,2
20/5	13,5	0,6	91,9	20,7	0,16	24,0	30,4	77,9	16,4	1,05	37,8
24/5	16,5	0,3	92,5	18,0	0,12	26,5	18,5	75,0	13,8	0,97	36,1
28/5	16,1	0,4	92,7	16,3	0,12	30,2	17,6	73,7	11,9	0,91	40,1
4/6	19,5	0,2	93,8	13,2	0,07	31,7	17,1	66,1	8,7	0,80	46,1
<i>2.b. Tylstrup, 90 N</i>											
11/5	13,0	5,5	86,3	25,0	0,18	23,6	13,3	82,6	19,9	1,13	22,3
18/5	15,8	1,5	91,8	17,3	0,05	25,2	22,2	80,7	13,2	1,05	34,9
21/5	12,8	0,7	92,5	16,2	0,04	28,5	19,3	73,6	10,6	0,92	28,3
26/5	17,0	1,2	92,2	11,9	0,02	35,0	15,5	69,9	7,9	0,80	38,8

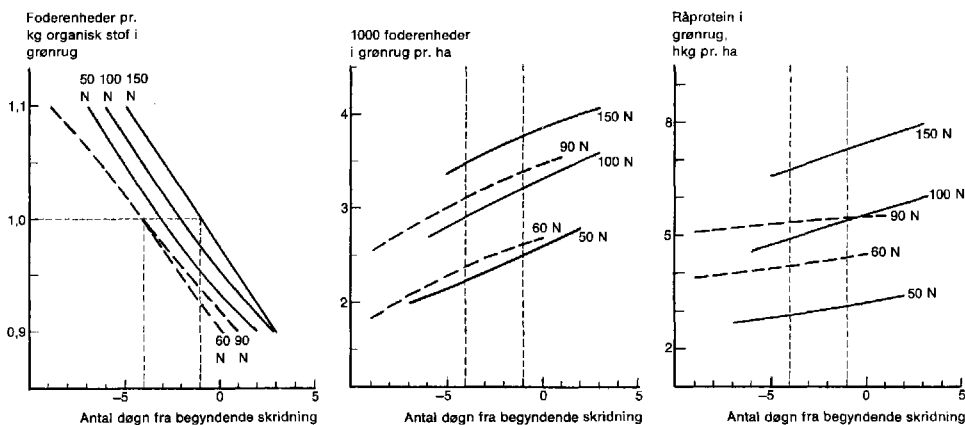


Fig. 1. Grønrugens udvikling ved Borris (—) og Tylstrup (- - -) i 1976. Begyndende skridning indtrådte ved Borris den 22/5 (50 N), 23/5 (100 N) og 24/5 (150 N) og ved Tylstrup den 21/5 (60 N) og 22/5 (90 N). Begyndende skridning: 1–1,5 cm af rugstakke synlig over øverste bladskede i ca. halvdelen af planterne.

f.e. pr. kg organisk stof 1–4 døgn inden begyndende skridning. På dette tidspunkt varierede udbyttet af grønrug, som tilførtes 90–100 N, mellem 2900–3400 f.e. pr. ha og mellem 490–550 kg råprotein pr. ha.

Grønrugens tørstofindhold varierede mellem 12,3–22,6 pct., og ensilering ville derfor ikke kunne gennemføres uden saftfløb, med mindre for tørring fandt sted. Indholdet af vandopløselige kulhydrater var gennemgående højt, og det kulminerede med et indhold på 18–30 pct. af det organiske stof 3–4 døgn før begyndende skridning. På dette tidspunkt var indholdet af vandopløselig kulhydrater rigeligt til at sikre en god ensilagekvalitet af grønruget, såfremt ensileringen gennemføres med god teknik og ensilagen opbevares lufttæt.

Forsøgene 1973–76

Resultaterne fra tidligere forsøg (703. beretning) med grønrug + en efterafgrøde (fodermarvkål, majs, lupin og udplantede roer) førte til den konklusion, at dobbeltafgrøder i almindelighed ikke kunne give så stort et udbytte som forårssåede roer. Under særlige forhold, f.eks. ved grovfodermangel, kan det dog for landbrug med kvæghold blive aktuelt at bruge grønrug som grovfoder i foråret for derefter at søge etableret yderligere en afgrøde.

På ret grov, sortsandet jord ved Borris gennemførtes 2 forsøgsserier i 1973–76. Den ene serie omfatter forsøg med udlæg om foråret af italiensk rajgræs i vinterrug (tabel 4). Den anden serie omfatter forsøg med en kombination af dobbeltafgrøder bestående af overvintret italiensk rajgræs, som efter 1. slæt afløstes af roer, majs eller kartofler (tabel 5).

Tabel 4. Udbytte af grønrug og rug til modenhed høstet henholdsvis den 30/5 og 25–28/8 samt udbytte af italiensk rajgræs udlagt i rug ved Borris i 1974–75

	1. Grøn- rug (tørstof)	1. Ital. raj- græs (tørstof)	2. Rug til moden- hed (kærne)	2. Ital. raj- græs (tørstof)
kg N pr. ha	90	230	90	75
<i>Tørstofudbytte og kærneudbytte, hkg pr. ha</i>				
1974	28,4	68,7	47,4	13,0
1975	40,1	74,0	67,6	21,4

Af resultaterne i tabel 4 fremgår, at udbyttet af grønrug var lavt ved Borris i 1974, medens udbyttet af modne rugkærner var ret normalt for jordtypen. I 1975 var udbyttet af såvel grønrug som moden rug væsentlig højere.

Udlæg af italiensk rajgræs i rug er en let og ret sikker metode for etablering af efterafgrøde. Er-

faringen viser, at der i april uden jordbearbejdning af nogen art kan udlægges italiensk rajgræs i overvintret rug på sandjord. I 1976 ødelagdes udlægget af sommertørke.

Tabel 5. Udbytte af overvintret italiensk rajgræs (80–100 N) den 22/5–3/6 og af efterafgrøder (80–160 N) sået og lagt den 28/5–11/6 ved Borris i 1973–76

	1973	1974	1975	1976
	Tørstofudbytte af ital. rajgræs, hkg pr. ha			
1. slæt	35,5	41,8	53,5	53,6
	Tørstof- og knoldudbytte af efterafgrøder, hkg pr. ha			
Bederoer, top	14,3	29,1	0,0	–
rod	32,8	36,8	0,0	–
Kålroer, top	13,2	30,9	0,0	–
rod	43,1	66,2	0,0	–
Grønmajs, stængel	43,4	47,9	23,5	48,5
kolbe	11,5	10,5	0,0	0,0
Bintje kartoffel	280	327	222	224

Italiensk rajgræs (tabel 5) ydede et betydeligt udbytte i slutningen af maj, og udbyttet lå på omtrent samme niveau som grønrugens (49–55 hkg org. stof pr. ha). Betingelserne for etablering af en efterafgrøde formodes derfor at være omtrent ens efter grønrug og italiensk rajgræs.

Det var vanskeligt at opnå et bekvemt såbed efter nedpløjning af italiensk rajgræs i maj–juni, og bestanden af roeplanter blev derfor ikke tilfredsstillende. I 1975 mislykkedes det fuldstændigt at opnå en rimelig plantebestand af roer, og i 1976 blev der ikke sået roer på grund af tørke. Derimod var der i alle forsøg en god plantebestand af majs og kartofler. En fremskyndelse af såtiden til sidste trediedel af maj kunne antagelig have forbedret resultaterne.

Kålroerne klarede sig bedre end bederoerne. Udbyttet af grønmajs var acceptabelt i 1973 og 1974, medens det i tørkeårene 1975 og 1976 var ringe. I alle år var der et pænt udbytte af Bintje kartofler.

Konklusioner

Resultaterne viser, at jordbund og vækstvilkår spillede en afgørende rolle for udbyttet af grøn-rug. Udbyttene varierede således mellem 2800–8000 f.e. pr. ha på jordtyperne med fin sand og ler og mellem 1600–3900 f.e. pr. ha på jordty-pen med grov sand. Den optimale N-tilførsel blev, når prisforholdet mellem 1 kg N og 1 f.e. sættes til 5, på 100–150 kg pr. ha afhængig af jordtype. Kan merudbyttet af protein udnyttes rationelt, bliver optimum højere.

Udbyttet ved høst 1–4 døgn inden begyndende skridning (21/5–25/5), hvor grønruget indeholdt 1 f.e. pr. kg organisk stof, blev på 2900–3400 f.e. og 490–550 kg råprotein pr. ha ved tilførsel af 90–100 kg N pr. ha. På dette tidspunkt indeholdt grønru-gen rigelige mængder af vandopløselige kulhydrater til at sikre ensilagekvaliteten, såfremt ensile-ringen gennemføres med god teknik.

Udlæg af italiensk rajgræs i rug kunne være en brugbar metode til etablering af efterafgrøde. De mest stabile udbytter opnåedes i kartofler som efterafgrøde, og grønmajs kunne også yde ret pæ-ne udbytter.

Beregning af foderenheder

(alle angivelser i pct. af organisk stof)

Afgrødens foderværdi beregnedes i skandinaviske fo-derenheder. Beregningen foretoges ud fra formlen f.e. pr. 100 kg org. stof = 1,333 (% ford. org. stof × 1,00 + % ford. råprotein × 0,43 + 2,92) V,

hvor leddet 2,92 indgår til erstatning for leddet 0,91 × pct. fordøjeligt råfedt. V er værditallet, som beregne-des ud fra ligningen

$$V = 1,12 - \% \text{ træstof} \times 0,00929.$$

I forsøgene fra 1958–61, hvor der ikke gennemførtes fordøjelighedsforsøg, blev fordøjeligheden af organisk stof beregnet således:

$$\% \text{ ford. org. stof} = 104,9 - \% \text{ træstof} \times 1,07 (r = -0,875).$$

Indholdet af fordøjeligt råprotein blev beregnet således:

$$\% \text{ ford. råp.} = -3,69 + \% \text{ råp.} \times 0,961 (r = 0,996).$$

De sidstnævnte 2 ligninger baseredes på data fra 36 fordøjelighedsforsøg (får) med grønrug i 1976.

Abonnement på meddelelser fra Statens Planteavlsvforsøg kan bestilles ved indsendelse af abonnementsbeløbet til bladets ekspedition, Statens Planteavlskontor, Kongevejen 83, 2800 Lyngby, postgiro 200 2299, tlf. (02) 85 50 57. Abonnementsprisen er for 1977 50,00 kr. årligt excl. moms. Adresseændring bedes meddelt bladets ekspedition.

Trykt i 8.000 eksemplarer.