

FORSKNING OG FORSØK

I LANDBRUKET

BIND 36 — 1985 — HEFTE 1

RESEARCH IN NORWEGIAN AGRICULTURE

INNHOLD

	Side/Page
Hans Lein Gjødselmengder, såtider og såmengder for westerwoldsk og italiensk raigras <i>Fertilization, time of sowing and seed rates for Westerwolth and Italian ryegrass</i>	1
Gunnvald Henning Jonassen Høstetider ved frøavl av løk <i>Effects of harvest date on the yield and quality of onion seed</i>	9
Jorulf Øyen Sorter av formargkål, 1979—81 <i>Varieties of marrow stem kale tested during 1979—81</i>	15
Jorulf Øyen Grasarter for myr <i>Grass species for organic soils</i>	21
Liv Østrem & Jorulf Øyen Verknad av haustetid og gjødsling på avling og kvalitet hos ulike grasarter <i>Effect of fertilizer and cutting frequency on different grass species</i>	29
Arnfinn Nes Verknader av såtid og daglengd før planting hjå kepalek <i>Effects of date of sowing and day-length before transplanting in onion (Allium cepa)</i>	37

760

UTGITT AV STATENS FORSKINGSSTASJONER I LANDBRUK

Redaksjonskomité:

Forskar Johannes Thorsrud (redaktør)
Professor Birger Opsahl
Forskar Gudmund Taksdal

Ekspedisjon og abonnement:

Statens fagtjeneste for landbruket,
Moervn. 12, 1430 Ås.
Tlf. (02) 94 13 65.

Postgirokonto nr. 5 05 37 80.

Tidsskriftet kostar kr 30,00 pr. år for norske,
og kr 50,00 for utanlandske abonnentar.

ISSN 0429—1913

Research in Norwegian Agriculture

Research in Norwegian Agriculture contains technical reports on research and experiments carried out at the official experiment stations, research institutes and other institutions. The journal is published up to 8 times a year. Annual subscription 50 Norwegian kroner.

The journal is published by The Norwegian State Agricultural Research Stations.

Correspondence and subscription:
Government Guidance Service for Agriculture,
Moervn. 12, N-1430 ÅS, NORWAY.

Gjødselmengder, såtider og såmengder for westerwoldsk og italiensk raigras

Hans Lein, Statens forskingsstasjon Apelsvoll,
2858 Kapp. Melding nr. 99.
Apelsvoll Agricultural Research Station,
N-2858 Kapp, Norway. Report No. 99.

Lein, H. 1985. Fertilization, time of sowing and seed rates for Westerwolth and Italian ryegrass. *Forsk. Fors. Landbr.* 36: 1—8.

Key words: *Lolium multiflorum* Lam., *Lolium multiflorum* Lam. ssp. *westerwoldicum*, fertilization, time of sowing, seed rate, yield.

Trials with fertilization, times of sowing and seed rates for Westerwolth and Italian ryegrass, were performed in south-eastern Norway. Six trials in 1967 gave an average response of 10 kg DM/kg N when spring dressings were raised from 60 to 90 kg N/ha, and 5—7 kg DM/kg N when top dressings were raised from 50 to 80 kg N/ha. Westerwolth ryegrass (*cv. Tewera*) gave higher yields and DM contents than Italian ryegrass (*cv. Tetila*). Eight factorial NPK-trials in 1968—69 gave a significant yield increase up to the highest N-level (300 kg/ha) and up to 30 kg P/ha, but there was no response to K. The response to N was not economic above 200 kg N/ha. Three trials in 1978—79, with 250 kg N/ha as a basal dressing, gave no yield increase with further N-applications. A trial in 1968 revealed that time of sowing had little effect at ca. 200 kg N/ha, whereas at 300 kg N/ha early sowing gave considerably higher yield. In the same trial there was a significant yield increase when the seed rate was raised from 30 to 40 kg/ha.

Forsøka er utført på Apelsvoll og i forsøksringer på Østlandet. Seks forsøk i 1967 gav i middel 10 kg tørrstoff/kg N når vårgjødslinga auka fra 6 til 9 kg N/daa, og 5—7 kg tørrstoff/kg N for å auke hver overgjødning fra 5 til 8 kg N/daa. Westerwoldsk raigras ('Tewera') gav større avling og høgere tørrstoffprosent enn italiensk raigras ('Tetila'). Åtte faktorielle forsøk i 1968—1969 gav i middel signifikant utslag opp til største N-mengde (30 kg) og for minste P-mengde (3 kg), men auken fra 20 til 30 kg N var ikke lønnsom. K gav ikke meravling. Tre forsøk i 1978—1979 med 25 kg N/daa som grunnjødsling gav ikke utslag for større N-mengder. Ett forsøk i 1968 med såtider, såmengder og gjødselmengder viste sterkt samspill mellom såtid og gjødning, og meravling for auka såmengde (3—4 kg/daa).

Ulike mengder fullgjødsel og kalkammonsalpeter til tetraploid westerwoldsk og italiensk raigras

På Apelsvoll og i forsøksringer på Østlandet ble det i 1967 gjennomført 6 forsøk med forskjellige gjødselmengder til 'Tevera' westerwoldsk og 'Tetila' italiensk raigras. Det ble gitt 40 eller 60 kg fullgjødsel per dekar om våren. Den inneholdt 14,5 % N, 6,5 % P og 10,0 % K. Ellers ble det gitt 20 eller 30 kg kalkammonsalpeter med 26 % N etter 1. og 2. slått. På ett ledd ble 11 kg kalkam. etter 1. slått byttet ut med 20 kg fullgjødsel. Planen går ellers fram av tabell 1. For felt i forsøksringer har en ført opp kommunen de lå i.

Det var signifikant utslag for N-gjødsel ut over 16 kg/daa bare på de tre første felte i tabellen. I middel for de seks felte steg avlinga med N-mengden helt til den største. Per kg N var utslaget størst for auke i vårgjødslinga. Bare på feltet på Apelsvoll ble det signifikant større avling av å bytte ut 11 kg kalkam. med 20 kg fullgjødsel etter 1. slått.

'Tevera' gav større avling enn 'Tetila' på alle felt og ved alle tre høstinger i middel. Forskjellene er signifikante unntatt for 3. slått. Det var ikke samspill sort \times gjødsling. Tørrstoffinnholdet i graset gikk litt ned med sterkere N-gjødsling. 'Tetila' hadde signifikant lågere tørrstoffinnhold enn 'Tevera'. Bare en meget liten del av forskjellen kan skyldes ulik fordeling av avlinga på de tre høstingene.

Tabell 1. Avling og avlingsutslag i kg tørrstoff per daa for gjødsling til to raigrastyper 1967.
Table 1. Yield and yield differences for fertilizing of two types of ryegrass 1967. Kg DM per 0.1 ha.

Kg NPK-C per daa							Middel		
Om våren (In spring)		40	60	40	40	60	Mean		
Etter 1.slått (After 1 st cut)									
Kg kalkammonsalpeter/daa							LSD _{5%} for gjødsling		
Etter 1.slått (After 1 st cut)		20	20	31	20	31		Te-	Te-
Etter 2.slått (After 2 nd cut)		20	20	30	30	30		wera	tila
Kg N per daa i alt		16,2	19,1	21,7	21,7	24,6			
Apelsvoll		642	+ 54	+ 59	+ 79	+ 86	10	714	- 33
Vestre Toten		712	+ 15	+ 74	+ 54	+ 80	20	791	- 69
Halden		960	+ 76	+104	+ 78	+142	29	1150	-220
Stange		517	+ 25	- 19	- 11	+ 44	n.s.	558	- 67
Lunde		468	- 9	+ 3	- 26	- 13	"	501	- 85
Nome		987	+ 19	+ 12	+ 71	+ 20	"	1059	- 96
Middel	1.slått (1 st cut)	169	+ 20	- 3	+ 2	+ 18	17	198	- 44
Mean	2.slått (2 nd cut)	278	+ 7	+ 9	+ 20	+ 16	14	307	- 37
	2.slått (3 rd cut)	268	+ 3	+ 32	+ 19	+ 25	18	291	- 14
I alt (Total)		715	+ 30	+ 38	+ 41	+ 59	33	796	- 95
Tørrstoffprosent Per cent DM		14,9	-0,6	-0,8	-0,8	-1,0	0,3	15,1	-1,7

Faktorielle forsøk med N, P og K til ettårig raigras

Fra åra 1968—1969 har en resultater av 8 faktorielle forsøk på Apelsvoll og i forsøksringer på Østlandet med disse gjødselmengdene: 10, 20 og 30 kg N, 0, 3 og 6 kg P og 0, 8 og 16 kg K per dekar. Det var 27 ruter på felta. P- og K-gjødsla ble gitt om våren, mens N ble delt på tre like utsåinger om våren og etter 1. og 2. slått. Alle felt ble høstet tre ganger.

Avling i kg tørrstoff per dekar i alt på de enkelte felt og i middel er stilt opp i tabell 2. For felt utenom Apelsvoll har en oppgitt kommunen de lå i. Tabellen viser bare hovedeffektene for de tre gjødselslagene. Det var ikke signifikant samspill mellom dem på noe felt.

Avlinga var betydelig dårligere i 1969 enn i 1968. Været var gunstigere i 1968 med bra nedbør unntatt i august og normal middeltemperatur, mens 1969 hadde uvanlig varm juni og august, og lite nedbør særlig i juni.

Utslaget fra 10 til 20 kg N per dekar var signifikant på de fleste felt og over 100 kg i middel. For ytterligere 10 kg N var utslaget usikkert på alle felt og bare vel 40 kg i middel. Dette tallet er likevel statistisk sikkert.

Utslaget for de første 3 kg P var signifikant bare på ett felt, i Nome, men positivt på de fleste og signifikant og lønnsomt i middel. For de neste 3 kg var meravlinga i middel betydelig mindre og usikker.

Både minste og største K-mengde gav små eller negative utslag på de fleste felt, og bare ett felt på Apelsvoll i 1969 viser signifikant meravling.

Feltet på Apelsvoll i 1968 lå på et skifte med middels til stort P-innhold og middels K-innhold, mens skiftet brukt i 1969 hadde middels P-innhold og lite

Tabell 2. Avling og avlingsutslag for N, P og K til westerwoldsk raigras 1968—1969. Kg tørrstoff per daa.

Table 2. Yield and yield differences for N, P and K applied to Westerwolth ryegrass 1968—1969. Kg DM per 0.1 ha.

Sted - År	Kg N/daa			Kg P/daa		Kg K/daa		LSD _{5%}
	10	20	30	3	6	8	16	
Location - Year	I forhold til 10 kg N/daa			I forhold til 0 P		I forhold til 0 K		
Apelsvoll 1968	628	+118	+190	- 33	- 10	- 14	+ 3	90
--"--- 1969	394	+ 21	+ 17	+ 7	+ 14	+ 50	+ 81	79
Åsnes 1968	520	+163	+199	+ 27	+ 91	- 2	- 6	73
Berg 1969	442	+101	+152	+ 82	+ 72	- 7	- 10	123
V.Toten 1968	535	+128	+154	+ 12	+ 51	+ 51	+ 36	91
Tune 1968	719	+ 58	+109	+ 14	+ 6	+ 20	- 4	55
Sør-Odal 1968	666	+130	+168	+ 17	+ 39	+ 14	+ 14	80
Nome 1968	1056	+ 93	+161	+137	+129	- 46	- 45	113
Middel Mean	620	+102	+144	+ 33	+ 49	+ 9	+ 9	33
Middel tørrstoffprosent	18,5	-1,2	-1,8	+ 0	-0,1	-0,5	-0,8	0,3
Per cent DM								

til middels K-innhold. Ellers foreligger ikke jordanalyser for felta. Alle lå på fastmarksjord. En har ikke funnet noen sammenheng mellom jordart og utslag for P eller K.

Stigende N-mengder gav lågere tørrstoffprosent også i disse forsøka. P gav ikke nedgang i tørrstoffprosenten på tross av avlingsauken, mens K senket den uten at det var utslag i tørrstoffavling.

Såtid, såmengde og gjødsling til westerwoldsk raigras

I 1968 ble det utført ett forsøk på Apelsvoll med tre ulike såtider, to såmengder og to gjødselmengder (tabell 3). Minste gjødselmengde var 50 kg fullgjødsel C om våren og 6 kg N i kalksalpeter etter 1. og 2. slått, i alt 19,2 kg N per dekar. Største gjødselmengde var 50 % mer, med i alt 28,9 kg N per dekar. Første slått ble tatt vel 50 dager etter såing. Andre slått var den 8. august for de to første såtidene og 16. august for den siste. Tredje slått ble tatt den 30. september på hele feltet.

I tabell 3 har en tatt med hovedeffektene for såtid, såmengde og gjødselmengde, og samspillet mellom såtid og gjødsling som var signifikant. Mellom de andre forsøksfaktorene var det ikke samspill.

Med den svakeste gjødslinga var det ingen sikker nedgang i avlinga med seinere såing, mens nedgangen var svært stor med sterkeste gjødsling. Forskjellen fra andre til siste såtid er her signifikant. Sterkere gjødsling gav signifikant meravling for de to første såtidene, og tendens til avlingstap for siste såtid.

Auke i såmengden fra 3 til 4 kg/daa gav signifikant meravling på 30 kg i middel ved 1. slått, men ingen utslag ved 2. og 3. slått. Sterkere gjødsling satte ned tørrstoffprosenten i graset med 0,8, 1,2 og 0,5 enheter for henholdsvis 1., 2. og 3. såtid. For de to første er nedgangen signifikant. Mellom såtidene var det forskjeller som kan skyldes ulikt høstetidspunkt.

Tabell 3. Såtid, såmengde og gjødsling for westerwoldsk raigras på Apelsvoll 1968. Avling i kg tørrstoff per daa.

Table 3. Sowing date, seed rates and N-fertilization of Westerwoldh ryegrass at Apelsvoll 1968. Kg DM per 0.1 ha.

Kg N/daa	Såtid Sowing date				Prosent tørrstoff	Såmengde Seed rates	
	16,5	24,5	31,5	Middel	Per cent DM	3 kg	4 kg
19,2	725	721	700	715	16,3		
28,9	839	793	679	770	15,5		
Middel Mean	782	757	689			727	758

LSD_{5%} mellom såtider 43 kg/daa, mellom N- og såmengder 36 kg/daa

Forsøk med nitrogengjødsel til ettårig raigras 1978—1983

De fleste år fra og med 1978 er det utført forsøk med N til ettårig raigras i forsøksringer på Østlandet, i alt 12 felt. Forsøksplanen har vært noe ulik fra periode til periode, som følgende oversikt viser:

År	Kg N om våren	etter 1. slått	etter 2. slått	Kg N i alt
1978—79	5—10	10—15	10—15	25—40
1981—82	0—5	5—10—15	5—10	10—30
1983	0—5—10	5—10	5—10	10—25

I åra 1978—1979 ble det gitt 80 kg PK 7—13 per dekar, mens det seinere er brukt 4—10 tonn husdyrgjødsel per dekar, i tillegg til forsøksgjødslinga med nitrogen. Forsøksplanen var i 1978—1979 faktoriell, seinere faktoriell for de to første gjødslingene og noe innskrenket for gjødsling etter 2. slått, med 8 ledd i alt. For de enkelte gjødseltrinn var det 8—16 ruter per felt.

Alle felt i serien lå på fastmarksjord, halvparten på leirjord og resten på morene — eller siltjord. Det var like mange felt med italiensk som med westerwoldsk raigras. Da en i materialet ikke har funnet utslag for husdyrgjødselmengder, jordart eller raigrastype blir ikke disse faktorene nærmere behandlet her.

Tabell 4. Nitrogengjødsling til ettårig raigras 1978—1983. Utslag i kg tørrstoff for 5 kg N i handelsgjødsl, per daa.

Table 4. Nitrogen-application to annual ryegrass 1978—1983. Yield response in DM per 0.1 ha for 5 kg N in fertilizer.

Antall felt År	Kg N per daa		Avlingsutslag, kg tørrstoff per daa				
	Om våren	Etter 1.sl.	Etter 2.sl.	1. slått	2. slått	3. slått	Total
Number of experiment	In spring	After 1 st cut	After 2 nd cut	1 st cut	2 nd cut	3 rd cut	Total
3 felt	5+5			+ 4	0	- 4	0
1978-79		10+5			+ 1	+ 2	+ 3
			10+5			+ 6	+ 6
7 felt	0+5			+23	+10	+ 2	+35
1981-82		5+5			+31	+ 2	+33
		10+5			+19	+12	+31
			5+5			0	0
LSD _{5%}				9	22	16	35
2 felt	0+5			+68	+ 2	-10	+60
1983	5+5			+22	- 3	+ 7	+26
		5+5			+29	+ 8	+37
			5+5			+ 8	+ 8
LSD _{5%}				43	21	15	52

Et utdrag av resultatene fra forsøka er stilt opp i tabell 4. Den viser at de tre felte i 1978—1979 ikke gav utslag for N sjøl om det da ikke var gitt husdyrgjødsel. Det har nok sammenheng med stor N-mengde på minste trinn og lita avling, bare 600—700 kg tørrstoff per dekar i middel. Spesielt var avlinga ved 1. slått lita, vel pga. for lite nedbør i mai—juni.

På felte i 1981—1982 var det i middel signifikant utslag for N-gjødsling om våren og for auke fra 5 til 10 kg N etter 1. slått. Auke til 15 kg N etter 1. slått gav nesten like stort utslag i sum avling, men det er ikke signifikant. Et utslag på 6—7 kg tørrstoff per kg N er antakelig økonomisk lønnsomt. På to ledd var det tydelig ettervirkning ved andre slått etter gjødslinga. De to felte i 1983 viser svært stort utslag for de første 5 kg N om våren, mens utslaget for de neste 5 kg er usikkert. For auke fra 5 til 10 kg N etter 1. slått var utslaget omtrent som i 1981—1982. Ingen av seriene gav utslag for mer enn 5 kg N etter 2. slått. Den totale avlinga på disse felte var jamt over stor med 800—1200 kg tørrstoff per dekar i sum for tre høstinger.

Diskusjon og konklusjoner

Et forsøk på Apelsvoll i 1968 med ulike såtider, såmengder og gjødselmengder viste stor avlingsnedgang for utsatt såing ved bruk av 29 kg N per dekar. I forsøk på Vågønes fikk Furunes (1968) en avlingsnedgang på 4—5 kg tørrstoff for hver dags utsetting av såinga over en 21-dagers periode. Det er rimelig å rekne med at en generelt får størst avling ved tidlig såing fordi raigraset kan nytte hele veksttida.

I forsøket i 1968 gav en auke i såmengden fra 3 til 4 kg per dekar en meravling på 30 kg ved 1. slått av tetraploid westerwoldsk raigras. Med samme grastype fikk Andersen (1977) på Holt 30—35 kg meravling av en auke i såmengden med 1,5 kg, fra 1,5 kg til 3,0 og 4,5 kg. Avlinga var betydelig lågere enn på Apelsvoll. Furunes (1968) fikk på Vågønes 16 kg tørrstoff av å auke såmengden fra 3 til 4 kg per dekar. Det er vanlig å anbefale 4 kg per dekar av tetraploid raigras, og forsøka viser at dette nok kan passe.

I forsøka i 1967 gav westerwoldsk raigras større tørrstoffavling og høyere tørrstoffprosent enn italiensk raigras. Dette forholdet er ellers påvist i flere forsøk her i landet (Pestalozzi 1970, Skaland 1970, Skaland og Volden 1974, Øyen 1980). Men italiensk raigras har best fordøyelighet og størst förverdi. Øyen (1980) fikk 84—85 f.f.e. per 100 kg tørrstoff i 'Tetila' og 77—82 i 'Tewera', mens Skaland og Volden (1974) fikk 85—77 f.f.e. per 100 kg tørrstoff i 'Tetila' og 74—65 i 'Tewera' for 1.—3. høsting. Hvis en rekner om tørrstoffavlinga i tabell 1 til f.f.e. etter Øyens koeffisienter kommer 'Tewera' best ut, mens 'Tetila' gir flest f.f.e. når en bruker forverdiene som Skaland og Volden fant.

Forsøka med nitrogengjødsling 1967—1969 og 1978—1979 ble anlagt på felt uten husdyrgjødsel. Forsøka i 1967 gav i middel vel 10 kg tørrstoff per kg N for å gå opp fra 6 til 9 kg N per dekar om våren, mens en fikk bare halve utslaget for også å auke mengden ved hver overgjødsling fra 5 til 8 kg N. Felt med lågt avlingsnivå gav små utslag for N, men det så ikke ut til at avling og meravling hadde sammenheng med såtida. Forsøket på Apelsvoll 1968 viste derimot stor meravling fra 19 til 29 kg N/daa ved såing 16. mai, mens utslaget

var negativt når raigraset var sådd 15 dager seinere. Det samsvarer med Pestalozzi (1970) erfaring fra forsøk i Rogaland.

I de faktorielle forsøka 1968—1969 var avlingsauken fra 10 til 20 kg N/daa over 100 kg tørrstoff i middel, mens den var under halvparten fra 20 til 30 kg N. Den siste N-dosen gav da ikke lønnsomt utslag, men en kan anta at grensen for lønnsom gjødsling gikk et sted mellom 20 og 30 kg N. De tre felta uten husdyrgjødsling i 1978—1979 gav ikke utslag for å gi mer N enn grunn-gjødslinga med 25 kg N/daa.

Det er utført mange forsøk ellers over hele landet med N til ettårig raigras. Uhlen (1968) prøvde 2—3 mengder ved hver utsåing. Han fikk vel 10 kg tørrstoff per kg N for auke fra ca. 16 til 21 kg N i alt, og vel 8 kg tørrstoff/kg N for opp til 26 kg N. Han anbefaler å gi ca. halvparten av den totale N-mengden om våren og minst ved siste overgjødsling. Pestalozzi (1970) prøvde 22, 33 og 44 kg N/daa, og fikk store variasjoner i utslagene fra felt til felt. Han hevder at mer enn 30 kg i sum for året bare må brukes etter tidlig såing, og der en vet at jorda trenger mye N for å gi full avling. Tranmæl (1973) fikk i Trøndelag lønnsomt utslag til 15 kg N om våren og anbefaler 12—13 kg N om våren, 7—8 kg etter 1. slått og 5—6 kg etter 2. slått. Håland (1976) anbefaler 30—35 kg N/daa i vanlig praksis på Jæren. I forsøk på Holt fikk Andersen (1977) avlingsauke opp til 125 kg fullgj. A (15,6 kg N) om våren på felt med 1—3 høstinger i året.

Etter forsøka skulle det være aktuelt å gi fra 20 til 30 kg N per dekar til ettårig raigras på Østlandet. Ved doseringen må en ta hensyn til lengden av veksttida og jordarten. Størst mengde gis om våren og minst etter 2. slått. Overdrevent sterk gjødsling kan gi for høgt nitratinnhold i graset, særlig når vekstvilkårene er dårlige, f.eks. tidlig om våren og seint om høsten, og kort tid etter gjødsling (Håland 1977).

Forsøka med nitrogengjødsel i tillegg til husdyrgjødsel viser at det i alle fall bør gis 5 kg N i handegjødsel om våren. Det er usikkert om det bør gis mer enn 5 kg N etter 1. slått. Etter 2. slått bør det ikke gis mer enn 5 kg N og kanskje ikke noe. Det foreligger ikke resultater fra forsøk andre steder her i landet om disse spørsmåla.

Forsøka med P og K gir ikke grunnlag for å dra noen konklusjoner om hvilke mengder det er aktuelt å bruke på Østlandet.

Litteratur

- Andersen, I. L. 1977. Forsøk med ettårig raigras (*Lolium multiflorum* Lam. ssp. *westerwoldicum*). Gjødslingsstyrke og såmengder. *Forsk. Fors. Landbr.* 28:229—241.
- Furunes, J. 1968. Raigras som forvekst. *Jord- og plantekulturmøtet NLH. Fortrykk 1968:* 3—7.
- Håland, Å. 1976. Verknader av kalium og nitrogen på K-innhald i jorda og på avling og førkvalitet av westerwoldsk raigras. *Forsk. Fors. Landbr.* 27:307—326.
- Håland, Å. 1977. Nitrat i jord og avling ved dyrking av italiensk raigras. *Forsk. Fors. Landbr.* 28:605—614.
- Pestalozzi, M. 1970. Eittårig raigras — kva plass skal det ha i Rogaland? *Bondevennen* 73(14).
- Skaland, N. 1970. Italiensk og westerwoldsk raigras. Sortsforøk 1956—57 og 1965—66. *Forsk. Fors. Landbr.* 21:111—123.
- Skaland, N. & B. Volden 1974. Diploid og tetraploid italiensk og westerwoldsk raigras. Høstefrekvenser, nitrogengjødsling, stubbehøgder. *Forsk. Fors. Landbr.* 25:117—143.
- Tranmæl, T. 1973. Gjødslingsforøk i westerwoldsk raigras (*Lolium multiflorum*, Lam. var *Westerwoldicum*) 1966—1969. *Forsk. Fors. Landbr.* 24:571—576.
- Uhlen, G. 1968. Nitrogengjødsling til ettårig raigras. *Jord og avling* 10(3):5—8.
- Øyen, J. 1980. Italiensk og westerwoldsk raigras. Sortsforøk 1974—78. *Forsk. Fors. Landbr.* 31:273—282.

(Mottatt 15.8.84 og godkjent 14.11.84)

Høstetider ved frøavl av løk

Gunvald Henning Jonassen, Statens forskingsstasjon Landvik
4890 Grimstad, Melding nr. 63.
Landvik Agricultural Research Station,
N-4890 Grimstad, Norway. Report No. 63.

Jonassen, G. H. 1985. Effects of harvest date on the yield and quality of onion seed. *Forsk. Fors. Landbr.* 36: 9—14

Key words: Onion, seed production, harvest date.

The effect of five different harvest dates on seed yield and quality was investigated over two years. Seed moisture contents varied from ca. 75 % at the first harvest to ca. 35 % at the final harvest, whilst the percentage of umbels with open capsules varied from 0 to about 70 % over the same period. The largest seed yield was obtained at a seed moisture content of ca. 37 % in the first and between 38 % and 56 % in the second year. The corresponding percentage of umbels with open capsules varied from 19 % to 56 % in the first and from 6 % to 34 % in the second year. Harvest date had no effect on seed germination rate. Seed weight was found to increase from 2.9 to 3.6 mg per seed from the first to the final harvest.

Virkningen av fem høstetider på frøavling og frøkvalitet er undersøkt i to år. Ved første høstetid var vanninnholdet i frøet ca. 75 %, mens det ved siste høstetid var ca. 35 %. Prosent skjærmer med åpne kapsler varierte fra 0 ved første høsting til 71 % og 66 % ved siste høstetid i henholdsvis første og andre år. Størst frøavling ble oppnådd når vanninnholdet i frøet var ca. 37 % første år, og mellom 38 % og 56 % siste år. Høstetidspunktene hadde ingen målbar virkning på frøets spireprosent. Frøvekten økte fra 2,9 til 3,6 mg pr. frø fra første til siste høsting.

Innledning

Frøavl av løk krever lang veksttid, og selv om produksjonen foregår delvis i regulert klima (plasthus), kommer ikke frømodningen før først i oktober på Sørlandet. Av flere grunner ville det være fordelaktig om høstingen kan skje tidligere enn ved fullmodning, f.eks. for å unngå at plantene blir utsatt for frost ved sein høsting, eller for at fuktig og kaldt vær ikke skal forringe frøets kvalitet og nedsette spireevnen. Denne undersøkelsen har tatt sikte på å undersøke virkningen av forskjellige høstetider på frøavling og frøkvalitet.

Materiale og metoder

Forsøkene har vært gjennomført i to år, 1977 og 1978. Det var prøvd fem høstetider med ca. sju dagers intervall, fra 14. september til 12. oktober i 1977 og fra 25. august til 26. september i 1978.

Første høsting ble foretatt like før kapslene var begynt å åpne seg. Ved hver høsting ble hele ruta på ca. 50 planter høstet. Det var derfor noe variasjon i modningsgraden mellom plantene ved hver høsting. For å undersøke eventuell virkning av denne variasjonen på frøavling og frøkvalitet ble det i 1978 høstet 18 skjermmer med tilnærmet lik modningsgrad til fire forskjellige tider, 25. august, 4. september, 19. september og 26. september.

Forsøkene var gjennomført i 4,5 × 24 m plasthus. Planteavstanden var 15 × 15 cm, og frøløken ble plantet den 11. mai 1977 og 29. april 1978. Før planting ble det gjødslet med 100 kg B 13-6-16 pr. dekar, og som overgjødsling ble brukt 25 kg kalksalpeter pr. dekar, to gjødslinger i 1977 i alt 50 kg pr. dekar, og en i 1978.

Mot ugras ble brukt propaklor ved planting og før ny spiring av ugras. To ganger i vekstsesongen ble det sprøytet mot sopp med benomyl og captan i blanding.

Resultater

Frøavling

I 1977 førte høstetidene til signifikant forskjellig frøavling pr. arealenhet, med størst avling ved midlere høstetid. Også i 1978, var det størst avling ved midlere høstetid, men forskjellene var ikke statistisk sikre (tabell 1). Midlere høstetid ga også størst frøavling pr. plante og pr. skjerm begge år, men frøavlingen pr. plante var statistisk sikker bare første år ($P < 0,05$).

Bortsett fra første høstetid hvor ingen planter hadde modne frø, var det stor forskjell i modningsgrad mellom planter innen hver høsterute. Selv om en hadde noe dryssing i de planter som var mest modne, har dette tapet blitt kompensert med tilvekst hos de minst modne plantene. I siste del av høsteprosessen har likevel tapet ved dryssing vært større enn tilveksten.

Tabell 1. Virkning av høstetider på frøavlingen.
 Table 1. Effect of harvest dates on seed yield.

1977	Høstetider 1)			Harvest dates 1)		
	1	2	3	4	5	P
Kg frø pr. 100 m ² Kg seed yield/100m ²	24,1	28,2	31,0	31,0	22,7	<0,01
G frø pr. løk G seed yield/plant	5,4	6,5	6,9	6,7	5,0	<0,05
G frø pr. skjerm G seed yield/umbel	2,0	2,4	2,5	2,5	1,9	<0,05
1978						
Kg frø pr. 100 m ² Kg seed yield/100m ²	17,3	16,8	24,9	23,8	18,6	<0,1
G frø pr. løk G seed yield/plant	4,2	4,1	6,0	5,6	4,6	<0,1
G frø pr. skjerm G seed yield/umbel	1,4	1,5	2,2	2,0	1,7	<0,05
1) 1977. 1 - 14 sept. 2 - 21. sept. 3 - 28. sept.						
4 - 5. okt. 5 - 12. okt.						
1) 1977. 1 - 14th Sept. 2 - 21st Sept. 3 - 28th Sept.						
4 - 5th Oct. 5 - 12th Oct.						
1978. 1 - 25 aug. 2 - 4. sept. 3 - 12. sept. 4						
19. sept. 5 - 26. sept.						
1978. 1 - 25th Aug. 2 - 4th Sept. 3 - 12th Sept.						
4 - 19th Sept. 5 - 26th Sept.						

Modningsmerker

Høstingen startet på et meget tidlig tidspunkt. Ingen kapsler hadde begynt å åpne seg, og vanninnholdet i frøet var vel 70 % ved første høstetid (tabell 2). Undersøkelsen over antall skjerner med åpne kapsler viste at det var stor variasjon i modningstidspunkt mellom plantene. Det tok således ca. 20 dager fra de første skjerner hadde modne frø til over halvparten av plantene hadde modne frø.

Frøkvalitet

Spireprosenten var statistisk uavhengig av høstetidene. Selv ved første høstetid hvor vanninnholdet var vel 70 %, var spireprosenten henholdsvis 84 % og 77 % i 1977 og 1978 og 88 % i 1977 og 83 % i 1978 for siste høstetid. Frøstørrelsen som bare ble undersøkt siste år, viste signifikant stigning ved utsatt høsting (tabell 2).

Tabell 2. Prosent skjerner med åpne kapsler og vanninnhold i frøet ved høsting.
 Table 2. Percent umbels with open capsules and seed moisture content at harvest.

	Høstetiden 1)		Harvest dates 1)				P
	1	2	3	4	5		
1977							
Sjerner med åpne kapsler Umbels with open capsules	0	4	19	56	71		
Vanninnhold i frøet ved høsting Seed moisture content at harvest	79	64	37	36	35	<0,001	
1978							
Skjerner med åpne kapsler Umbel with open capsules	0	3	6	34	66		
Vanninnhold i frøet ved høsting Seed moisture content at harvest	73	70	56	38	33	<0,001	
Frøvekt, mg pr. frø Seed weight, mg per seed	2,9	3,0	3,2	3,5	3,6	<0,005	

1) Se tabell 1. See table 1.

Tabell 3. Virkning av høstetider ved høsting av enkle hoder med lik modningsgrad i 1978.
 Table 3. Effect of harvest dates at harvesting of single umbels with the same degree of ripeness.

	Høstetiden 1)		Harvest dates 1)		P
	1	2	4	5	
G frø pr. skjerm G seed yield/umbel	1,3	1,7	2,0	2,0	<0,05
Spireprosent Percentage germination	84	79	79	86	>0,1
Frøvekt, mg Seed weight, mg	2,7	3,35	3,71	3,73	<0,05
Vanninnholde i frøet med hams ved høsting Seed moisture with calyx at harvest	74	76	71	69	<0,05
Vanninnhold i frøet uten hams ved høsting Seed moisture without calyx at harvest	60	55	46	38	<0,001

1) Se tabell 1. See table 1.

Høsting av enkle hoder

I motsetning til høsting av hele ruter, var det ingen nedgang i frøavling pr. skjerm ved utsatt høsting ved "plukkhøsting" (tabell 3). Det var heller ingen signifikant forskjell i spireprosenten uansett høstetidspunkt.

Frøvekten viste tydelig stigning fra første høsting til 19. september. Fra denne dato til siste høsting var det så godt som ingen forskjell i frøvekten (tabell 3). Ved tidlig høsting er det vanskelig å få frøene skilt fra hamsen ved måling av vanninnholdet i frøet. For å finne forholdet mellom vanninnholdet med og uten hams, ble vanninnholdet i frøet bestemt med og uten hams (tabell 3). Vanninnholdet avtok sterkere i frø uten enn med hams ved utsatt høsting.

Diskusjon

Frøets vekst starter ved befruktning. I den første tiden etter befruktning er tilveksten liten. Fordi frønlegget er lite, gir dette bare mulighet til en beskjeden vekst. Innleiringen av tørrstoff vil så tilta, for igjen å avta ettersom tørrstoffinnholdet i frøet stiger (Loewenburg 1955). Andersen (1974) mener at når frøet har et vanninnhold på 40—45 %, oppnår frøhviten en konsistens som gjør transport av oppløste karbohydrater vanskelig. Ettersom frøet modnes og tørrstoffinnholdet stiger, vil respirasjonshastigheten avta. Ved høsting av umodne frø er det viktig at tørkingen skjer relativt raskt, slik at vekttap som skyldes respirasjon, blir så lite som mulig. For eks. fant Howell et al. (1959) et vekttap i umodne bønner i størrelsesorden 0,03—0,05 % pr. time på tørrvekt basis ved temperaturer mellom 21 og 37 °C. Men tørkingen må ikke skje så fort at en får skrumpete frø.

I denne undersøkelsen har en brukt to modningsmerker, vanninnholdet i frøet og prosent skjermmer hvor kapselene hadde begynt å åpne seg. For praksis vil sistnevnte være den enkleste metode for bestemmelse av høstingstidspunkt. Vanninnholdet i frøet ved høsting av hele ruter er her uttrykk for gjennomsnittsverdier. Selv om en ikke undersøkte variasjonen i vanninnholdet mellom planter, tydet visuell bedømmelse av modningsgraden på meget stor variasjon innen hver høsterute. Selv om en under høstingen av hele ruter fikk med planter på et meget tidlig stadium i modningsprosessen, førte dette ikke til nedsatt spireprosent. Også undersøkelsen av spireprosenten ved høsting av enkle skjermmer med lik modningsgrad viste innenfor det aktuelle tidsrom at høstetiden ikke hadde noen betydning for spireevnen. Derimot førte tidligere høsting til mer smått frø. Det er ikke funnet litteratur som omhandler høsting av løkfrø, men tilsvarende resultater er funnet i en rekke andre vekster (Kåhre 1964, Pegler 1976).

Andre undersøkelser har vist at lagringsevnen blir sterkt svekket ved tidlig høsting. Selv om en oppnår tilfredsstillende spiring like etter høsting, taper frøet spireevnen fortore ved høsting av umodent frø sammenlignet med fullmodent frø (Hill & Watkin 1975). Men det er funnet stor forskjell i slike egenskaper mellom forskjellige slekter (Mc Allister 1943). Spireevnen ble i denne undersøkelsen undersøkt ved laboratoriespiring ca. to måneder etter høsting. Undersøkelser over frøets spiring i felt eller frøets lagringsevne ble ikke foretatt. En rekke spireundersøkelser i ulike vekster har vist at spireprosenten er høyere ved laboratoriespiring enn ved spiring i felt, og forskjellene er større i

dårlig smått frø enn for store velutviklede frø. Også frøstørrelsen har stor betydning for markspiring, men mindre betydning for laboratoriespiring (Austin & Longden 1967). Kneebone & Cremer (1955) undersøkte frøstørrelsen hos fem grasarter. For alle arter spirte de største frøene først og ga større frøplanter, målt etter at alle frøene hadde spirt. I *Agropyron desertorum* fant Rogler (1954) liten forskjell i spiring mellom frøstørrelsen ved grunn såing. Ved dypere såing spirte de minste frøene betydelig dårligere enn de største. Tilsvarende resultater er funnet i andre arter (Nordestgård 1978).

Selv om høstetidsforsøk viser tilfredsstillende laboratoriespiring ved tidlig høsting, tilsier de forhold som er referert ovenfor, at høstingen ikke bør komme for tidlig. En bør også ta omsyn til frøstørrelse. I disse undersøkelsene fikk en økning i frøstørrelsen helt til siste høstetid.

Litteratur

- Andersen, S. 1974. Modningsforløbet i græsafgrøder. Tidsskr. Frøavl. 744:4—8.
- Austin, R. B. & P. C. Longden 1967. Some effects of the seed size and maturity on the yield of carrots crops. J. hort. Sci. (42):339—53.
- Hill, M. J. & B. R. Watkin 1975. Seed production studies on perennial rygrass, timothy and prairie gras. 2. changes in physiological components during seed development and time method of harvesting for maximum seed yield. J. Br. Grassld. Soc. (30):131—40.
- Howell, R. W., F. I. Collin & V. E. Sedgwick 1959. Respiration of soybean seeds as related to weathering losses during ripening. Agron. J. (51):677—79.
- Kneebone, W. R. & C. L. Cremer 1955. The relationship of seed size to seedling vigor in some native grass species. Agron. J. (47):472—77.
- Kåhre, L. 1964. Frøognad hos vallväxter. Almquist & Wiksell, Uppsala, 102 s.
- Loewenburg, J. B. 1955. The development of bean seeds (*Phaseolus vulgaris* L.) Pl. Physiol. Lancaster (30):244—49.
- McAllister, D. F. 1943. The effect of maturity on the viability and longevity of the seeds of Western range and pasture grasses. J. Am. Soc. Agron. (35):442—53.
- Nordestgaard, A. 1978. Såbedstilberedning og såing af frøafgrøder. Dansk Frøavl. Temahefte nr. 5. 16 s.
- Pegler, R. A. D. 1976. Harvest ripeness in grass seed crops. J. Br. Grassld. Soc. (31):7—13.
- Rogler, G. A. 1954. Seed size and seedling vigor in crested wheat grass. Agron. J. (46):216—20.

(Mottatt 28.3.84 og godkjent 14.11.84)

Sorter av formargkål, 1979—81

Jorulf Øyen, Statens forskingsstasjon Særheim,
4062 Klepp st. Melding nr. 92.
Særheim Agricultural Research Station,
N-4062 Klepp st. Report No. 92.

Øyen, J. 1985. Varieties of marrow stem kale tested during 1979—81. Forsk. Fors. Landbr. 36: 15—19

Key words: DM yield, chemical composition, digestibility.

Eight varieties of marrow stem kale (*Brassica oleracea* L. var. *acephala*) were tested during 3 years on 3 sites in Norway (Særheim 58° N, Apelsvoll 61° N and Voll 63° N). 'Grüner Angeliter', 'Midas', 'Vulcan', 'Debrina' and 'Tema' gave the highest total DM yield. 'Midas', 'Tema' and 'Vulcan' yielded relatively better in the south than in the north. 'Tema' had a better DM digestibility and a lower crude fibre content than 'Grüner Angeliter'. 'Debrina' had a large proportion of leaves and a high content of crude protein.

Åtte sorter av formargkål ble prøvd i 3 år på Særheim, Apelsvoll og Voll. 'Grüner Angeliter', 'Midas', 'Vulcan', 'Debrina' og 'Tema' gav høgest total tørrstoffavling. 'Midas', 'Tema' og 'Vulcan' konkurrerte bedre med 'Grüner Angeliter' på Særheim enn på Apelsvoll og Voll. 'Tema' hadde bedre fordøyelighet og lågere trevleinnhold enn 'Grüner Angeliter', mens 'Debrina' skilte seg ut med stor andel blad og høgt proteininnhold.

Forsøksmateriale

Ved Statens forskingsstasjoner Særheim, Apelsvoll og Voll ble det i året 1979—81 prøvd i alt 12 sorter av formargkål (tabell 1). En del sorter ble av ulike grunner ikke prøvd i alle år. 'Ascot' ble trukket tilbake av foredler. 'Bittern' kom først inn i 1981, men ble også prøvd sammen med 'Grüner Angeliter' og 'Tema' på Vollebekk og Særheim i 1982, uten å merke seg positivt ut. 'Bittern' er en arts kryssing mellom formargkål og rosenkål, og frøproduksjonen er av den grunn vanskelig. 'Marrow stem' og 'Condor' var bare med i 2 år, men hevdet seg bra avlingsmessig. 'Vulcan' ble tatt ut av NIAB's liste i 1982/83.

Såmengde pr. dekar var 0,4 kg og radavstand 65 cm. På Apelsvoll ble det sådd litt tynnere i 1979, men det var god bestand på alle felt. På Særheim ble det hvert år sådd 2 gjentak med 27 cm radavstand og 0,8 kg såmengde for registrering av svinn etter høsting med slagghøster. Gjødsling har fulgt lokal praksis med ca. 20 kg N pr. dekar og år. Midlere høstedata var 28/10, 6/10 og 1/10 på henholdsvis Særheim, Apelsvoll og Voll.

Resultater

Analysen av aske, protein og trevler ble utført på 3 felt og in vitro fordøyelighet på 2 felt (tabell 2). Stengel og blad ble analysert hver for seg, og innhold i samla avling beregnet ut fra målt andel blad og stilk.

Tabell 1. Oversikt over prøvde formargkålssorter, 1979—81.
Table 1. Varieties of marrow stem kale tested during 1979—81.

Sort	Eier	Tal felt	Tørrstoff
Variety	Owner/dealer	No. of trials	Dry matter 1)
			kg/0.1 ha
Grüner Angeliter	P.H. Petersen, D	9	920
Midas	Dunns Seed and Grain Ltd, GB	9	900
Vulcan	The Miln Masters group, Ltd GB	9	884
Marrow stem	Charles Sharpe & Co Ltd, GB	6	869
Condor	NSDO, GB	6	851
Debrina	Dunns Seed and Grain Ltd, GB	9	848
Tema	Svaløf, S	9	823
Bittern	NSDO, GB	3	801
Merlin	NSDO, GB	9	787
Sleaford Standfast	Charles Sharpe & Co Ltd, GB	9	745
Ascot	P.H. Petersen, D	3	742
Deboretta	Dunns Seed and Grain Ltd, GB	9	706

1) Utjevnet middel
Least square mean

Tabell 2. Kjemisk innhold i prosent av tørrstoff og in vitro fordøyelighet hos formargkål. Antall felt = n.

Table 2. Content of ash, crude protein (CP), crude fibre (CF) and DM-digestibility (DMD). Percent of DM. Number of trials = n.

Sort	Aske	Protein	Trevler	In vitro
Variety	Ash	CP	CF	DMD
	n	3	3	2
Grüner Angeliter	10,8	12,4	20,4	70,1
Tema	10,3	13,0	20,4	76,0
Vulcan	11,5	12,3	23,1	73,9
Merlin	11,2	13,8	19,4	77,9
Sleaford Standfast	11,3	13,6	19,8	74,3
Midas	10,9	12,4	22,8	72,3
Debrina	11,6	14,9	21,1	71,4
Deboretta	10,8	16,2	18,8	73,5
LSD 5%	ns.	1,9	1,5	ns.
Middel <i>Mean:</i>				
Blad <i>Leaves</i>	14,5	20,1	12,5	80,0
Stilk <i>Stems</i>	9,0	9,0	26,7	70,6

Askeinnholdet var ikke signifikant forskjellig hos sortene, men blad var rikere på aske enn stilk.

Proteininnholdet i de enkelte plantedeler varierte lite mellom sorter, men innholdet var dobbelt så høgt i blad som i stilk. Bladrrike 'Debrina' og 'Deboretta' stod på topp, mens det ikke var sikker forskjell mellom de øvrige.

Trevleinnholdet var høgest hos 'Vulcan' og 'Midas', mens 'Deboretta' skilte seg ut med lågt trevleinnhold. Stilkene var mest trevlerike.

Prosent in vitro fordøyelig tørrstoff var ikke signifikant forskjellig hos sortene, men blad var klart mer lettfordøyelig enn stilk. 'Grüner Angeliter', 'Tema' og 'Midas' ble også analysert for in vitro fordøyelighet og trevler i 3 år på Vollebekk. I middel for 5 felt var fordøyeligheten hos disse sortene etter tur 74,6, 79,1 og 76,3 %. Analysen viste at 'Tema' lå signifikant over 'Grüner Angeliter', mens 'Midas' ikke skilte seg fra de andre. Tilsvarende viste analyse for 6 forsøk at 'Tema' lå signifikant under 'Grüner Angeliter' og 'Midas' i trevleinnhold.

Kvalitetsanalysene stemmer godt med tidligere utførte analyser av formargkål (Skaland & Hillestad 1971, Håland 1975).

I totalt tørrstoffavling stod sortene 'Grüner Angeliter', 'Midas', 'Vulcan', 'Debrina' og 'Tema' på topp i middel for 9 felt (tabell 3). Det var tendens til samspill sort \times sted ($P=0,23$) for total tørrstoffavling. Dette viste seg ved at 'Tema' og 'Midas', sammenlignet med 'Grüner Angeliter', hevdet seg relativt bedre på Særheim enn på Apelsvoll og Voll. På Særheim stod 'Tema' likt med 'Grüner Anglitter' (100), og 'Midas' 10 % over (110). Tilsvarende relative avlingstall for de to sortene var 91 og 91 på Apelsvoll og 75 og 90 på Voll.

Tabell 3. Avling og dyrkingsegenskaper hos formargkål. Middel 3 år.
 Table 3. Yield and some field observations of marrow stem kale. Mean of 3 years.

Sort	Avling	Svinn	Tørrest	Blad	Høgde	Plantetall	
Variety	DM kg/0.1 ha	Yield loss, %	DM-content %	Leaves %	Height cm	Plant No. per m ²	
G. Angeliter	920	a 1)	12	14	41	110	44
Midas	900	a	14	14	40	108	41
Vulcan	884	ab	23	13	32	115	35
Debrina	848	ab	8	15	55	103	42
Tema	823	abc	19	13	40	109	30
Merlin	787	bcd	13	12	39	96	41
Sleaford Stf.	745	cd	10	13	48	91	37
Deboretta	706	d	5	16	54	88	36
LSD 5%	93		5	2	5	7	ns.
Sted / Site:							
Særheim	1000		14	15	30	111	47
Apelsvoll	750		-	14	48	100	31
Voll	720		-	13	53	96	37
LSD 5%	57		-	1	3	4	6

1) Duncan's test på tørrstoffavling.

Ledd med samme bokstav er ikke signifikant forskjellig.

Treatments with the same letter are not significantly different

Prosent svinn etter forhøster ble bare observert på tilleggstruter på Særheim. Det var minst svinn hos sorter med stor bladprosent. Håland (1975) fant også at bladrike sorter gav minst tap ved bruk av slaghøster, men mellom steder varierte svinnprosenten betydelig uavhengig av andel blad.

Variasjonen i *tørrstoffinnhold* både mellom sorter og mellom steder skrev seg fra stilken, mens *tørrstoffinnhold* i blad varierte lite. Dette er også påvist i forsøk med forskjellig dyrkingsopplegg for formargkål (Opsahl 1958, Håland 1975). Av sortene skilte 'Debrina' og 'Deboretta' seg ut med høgt tørrstoffinnhold i stilk, mens Særheim lå høgest av stedene. I middel for alle sorter var tørrstoffinnhold i blad og stilk på henholdsvis 12 og 15%. 'Debrina' og 'Deboretta' skilte seg ut med *bladprosent* over 50. 'Vulcan' hadde klart lågest andel blad. Andel blad varierte fra 30% på Særheim til 53% på Voll.

Sorter med størst totalavling hadde også størst *plantehøgde*. Plantehøgda økte med lengden på veksttida.

Plantetall pr. m² var ikke signifikant forskjellig hos sortene, men Tema hadde jevnt over lågt plantetall på de fleste felt. Dette kan delvis skyldes at 'Tema' er tetraploid og har noe større frø enn de diploide sortene. Sæmengden ble ikke korrigert for 1000 kornvekt. Plantetall varierte fra 47 på Særheim til 31 på Apelsvoll.

Tilråding

'Grüner Angeliter', 'Midas', 'Debrina' og 'Tema' er alle aktuelle sorter for Sør-Norge. 'Grüner Angeliter' står særlig godt ved kortere veksttid, mens 'Midas' og 'Tema' konkurrerer bedre ved lang veksttid. Den tetraploide sorten 'Tema' hadde bedre fordøyelighet og lågere trevleinnhold enn 'Grüner Angeliter'.

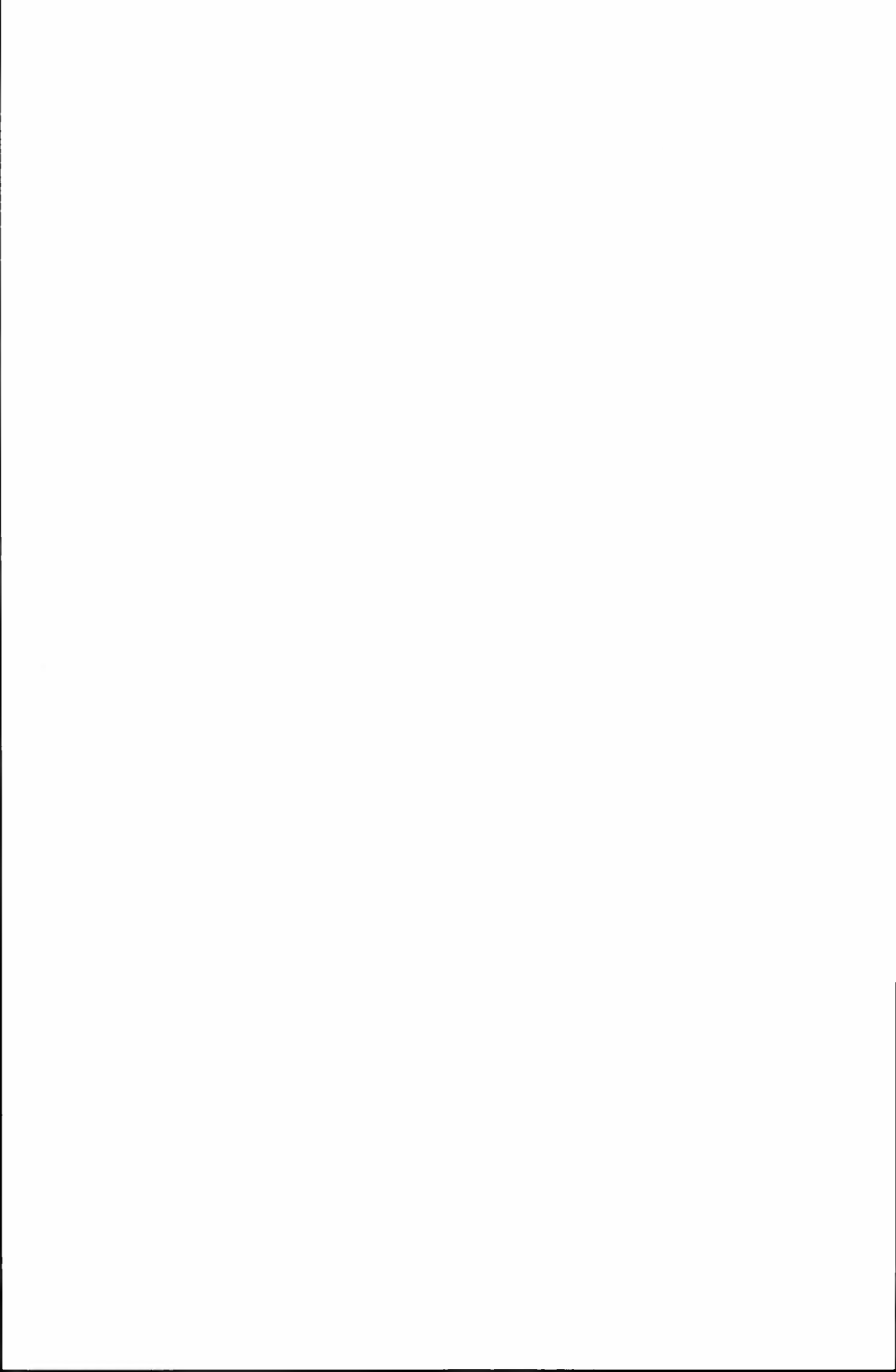
Litteratur

Håland, Å. 1975. Formargkål. Radavstandar og såmengder for hausting med slaghaustar. Forsk. Fors.Landbr. 26:264—275.

Opsahl, B. 1958. Forsøk med formargkål. Forsk.Fors.Landbr. 9:295—313.

Skaland, N. & R. Hillestad 1971. Formargkål, avling og kvalitet. Sorter, såmengder, høsteteknikk. Forsk.Fors.Landbr. 22:184—209.

(Mottatt 17.10.84 og godkjent 14.11.84).



Grasarter for myr

Jorulf Øyen, Statens forskingsstasjon Særheim,
4062 Klepp st. Melding nr. 91.
Særheim Agricultural Research Station,
N-4062 Klepp st. Report No. 91.

Øyen, J. 1985. Grass species for organic soils. *Forsk. Fors. Landbr.* 36: 21—27.

Key words: *Phleum pratense*, *Festuca pratensis*, *Phalaris arundinacea*, *Festuca rubra*, *Agrostis tenuis*, varieties, chemical composition, yield variability.

Trials including different grass species and varieties were carried out during 4 years in South-western Norway. A seed mixture (Norwegian varieties) of timothy (*Phleum pratense* L.) (40 %), meadow fescue (*Festuca pratensis* Huds.) (35 %), smooth meadowgrass (*Poa pratensis* L.) (15 %), white clover (*Trifolium repens* L.) (5 %) and red clover (*Trifolium pratense* L.) (5 %) gave a significantly higher annual yield of net energy as feed units (1650 NKF) than meadow fescue and reed canarygrass (*Phalaris arundinacea* L.) sown in monoculture. The mixture, however, did not give higher yield than that obtained with timothy in monoculture. Timothy had the highest and reed canarygrass the lowest feed value. Norwegian varieties tended to be more persistent than imported varieties.

Fireårige forsøk med ulike grasarter og sorter ble utført i Rogaland og Agder. Beitefrøblanding med 40 % timotei, 35 % engsvingel, 15 % engrapp, 5 % kvitkløver og 5 % rødkløver gav signifikant høyere forenhetsavling på typisk torvjord enn engsvingel og strandrør sådd i reinbestand. Frøblandinga gav imidlertid ikke signifikant høyere avling av forenheter enn timotei i reinbestand. Timotei hadde best og strandrør dårligst forverdi av de prøvde artene. Norske sorter viste tendens til å være mer varige enn importerte sorter.

Innledning

En betydelig del av engdyrkinga på Vestlandet drives på myrjord. For landet under ett regner Det norske jord- og myrselskap med at ca. 50 % av nydyrkingsarealene består av myr. For Rogaland og Agder er totalt myrareal under skoggrensa anslått til ca. 1,2 mill. dekar (Lie 1982). Både etablering av skikkelig bestand og driftsopplegg er ofte problematisk på typisk torvjord. I de fleste forsøksserier har disse arealene lett for å bli underrepresentert.

Forsøksmateriale

I årene 1976—83 ble det gjennomført 17 forsøk med ulike grasarter på typisk torvjord, 11 i Rogaland, 4 i Aust-Agder og 2 i Vest-Agder. Høgde over havet var i middel for feltene i Rogaland 80 m med variasjon fra 3 til 240 m. Tilsvarende tall for felt i Agder var 180 m (7—285 m) Feltene fordelte seg på 1. til 4. engår med respektive 17, 17, 11 og 5 felt. Feltene er med få unntak vårsådde uten dekkvekst og rutene ble avpusset 1 eller 2 ganger i såingsåret. Jordanalyser fra 15 av feltene viste i middel et glødetap på 59,9 % med variasjon fra 21,9 til 92,5. Tilsvarende tall for volumvekt var 0,42 (0,22—0,74).

Førsteslått ble tatt omkring skyting hos timotei og 2. slått ca. 8 veker etter 1. slått. Midlere høstedata var 25. juni og 22. august. Gjødslinga var lik på alle ruter og ble tilpasset lokal praksis hos forsøksvertene. I middel ble brukt ca. 25 kg N pr. dekar og år. Det var ikke spesielle overvintringsproblemer i forsøksperioden. Forsøksledd går fram av tabell 1. Det ble brukt disse såmengdene: timotei 2,5, engsvingel 4,0, rødsvingel 3,5, engkvein 3,0, strandrør 4,0 og beitefrøblending 3,5 kg/da.

En del data fra disse forsøkene er publisert tidligere (Øyen 1983).

Botanisk sammensetning

Strandrør og beitefrøblending skilte seg ut med høgest innhold av sådde gras i 3. og 4. år, mens rødsvingel og engkvein hadde dårligst bestand. Engkvein fra USA hadde dårligere bestand enn Leikvin i 1. engår, men ellers var det ingen klare forskjeller mellom sorter (tabell 1). Analyse av 50 årsfelt under ett for artene engsvingel, rødsvingel og engkvein viste imidlertid klar tendens ($0,05 < P < 0,10$) til høyere prosent sådde gras for norske (50 %) enn for importerte sorter (41 %).

Kjemisk sammensetning og fôrverdi

Det kunne ikke påvises noen forskjell mellom sorter av samme art i kjemisk innhold og fôrverdi. Tabell 2 og 3 viser derfor bare middel for arter. Det var også ofte små og usikre forskjeller mellom arter. Timotei hadde lågest askeinnhold både i 1. og 2. slått. Timotei skilte seg ut med lågest proteininnhold i 1. slått, mens strandrør skilte seg ut med høgest trevleinnhold i begge slåtter (tabell 2).

Tabell 1. Prosent sådde gras i 1. og 3. + 4. engår på ulike ledd.

Table 1. Percentage of sown grasses at the first and third + fourth harvest year on different treatments.

Art	Sort	Eier	Engår	Year No.
Species	Variety	Owner	1	3+4
Timotei	'Bodin'	Lokalsort 1), N	86	53
<i>Phleum pratense</i>	'Forus'	SF Særheim, N	84	49
Engsvingel	'Løken'	SF Løken, N	81	57
<i>Festuca pratensis</i>	'Senu'	Dansk Planteforædling, DK	75	50
Rødsvingel	'Leik'	SF Løken, N	61	37
<i>Festuca rubra</i>	'Rubina'	Dansk Planteforædling, DK	53	26
Engkvein	'Leikvin'	SF Løken, N	55	29
<i>Agrostis tenuis</i>	2)		36	26
Strandrør	2)		83	80
<i>Phalaris arundinacea</i>				
Beitefrøblanding	3)		84	66
LSD 5%			12	15

1) Local variety from North Norway

2) Commercial seed from USA

3) Mixture of *P. pratense* (40%), *F. pratensis* (35%), *Poa pratensis* (15%), *Trifolium repens* (5%) and *Trifolium pratense* (5%)

Tabell 2. Kjemisk sammensetning i første (H1) og andre (H2) slått avling. Prosent av tørrstoff, middel 7 felt.

Table 2. Chemical composition of herbage from first (H1) and second harvest (H2) as percentage of dry matter. Mean of 7 trials.

Art	Aske		Råprotein		Trevler	
	Ash		Crude protein		Crude fibre	
	H1	H2	H1	H2	H1	H2
<i>P. pratense</i>	6,0	6,5	13,2	14,4	31,9	29,2
<i>F. pratensis</i>	6,8	7,8	14,2	14,9	32,1	26,8
<i>F. rubra</i>	6,7	7,3	15,2	14,8	29,4	25,9
<i>A. tenuis</i>	7,1	7,3	15,8	15,2	28,5	26,1
<i>P. arundinacea</i>	6,9	6,8	14,3	13,5	33,2	32,9
LSD 5%	0,5	0,6	1,0	1,1	1,2	1,1

Strandrør hadde lågest forenhetskonsentrasjon og lågest fordøyelighet både i 1. og 2. slått. I 2. slått hadde strandrør signifikant høyere innhold av fordøyelig råprotein pr. forenhet enn timotei, engsvingel og rødsvingel (tabell 3).

Tabell 3. Forverdi i første (H1) og andre slått (H2) avling. Middell av 7 felt.
Table 3. Feed value of yield from first (H1) and second harvest (H2). Mean of 7 trials.

Art	In vitro fordøyelighet		f.f.e pr. 100 kg tørrstoff		g ford. råprotein pr. f.f.e.	
	<i>In vitro DM-digestibility</i>		<i>Feed units per 100 kg dry matter</i>		<i>Digestible crude protein, g per f.u</i>	
<i>Species</i>	H1	H2	H1	H2	H1	H2
<i>P. pratense</i>	73,7	73,8	70,1	72,1	123	134
<i>F. pratensis</i>	70,8	74,8	65,2	74,2	150	137
<i>F. rubra</i>	70,4	71,6	67,2	71,3	158	142
<i>A. tenuis</i>	70,3	69,6	67,5	68,6	166	152
<i>P. arundinacea</i>	68,1	64,0	60,5	55,5	161	163
LSD 5%	2,7	3,1	3,9	4,3	19	20

Avling av tørrstoff

Et sikkert samspill mellom arter og engår er vist i tabell 4. Strandrør og beitefrøblanding gav, sammenliknet med timotei, relativt bedre avling i 3. og 4. enn i 1. år. Rødsvingel og engkvein stod om lag 20 % under timotei i 1. engår, mens forskjellen bare var 10 % i 3. og 4. år. Det var liten andel sådde gras for rødsvingel og engkvein i 1. år, og forbedringen med engåra vis à vis timotei henger nok sammen med at villgras tok over på disse rutene. Sortsforskjellene avtok også med engåra.

Det var liten forskjell i avlingsvariasjon (CV %) mellom leddene. Med unntak av engsvingel var det tendens til større avlingsvariasjon for importerte sorter enn for norske. 'Bodin' hadde også tendens til mindre variasjonskoeffisient enn 'Forus' timotei (tabell 4).

Avling av forenheter

Forenhetskonsentrasjoner fra tabell 3 ble brukt for beregning av forenhet-savling på ledd. Det var ingen statistisk sikre forskjeller mellom sortene i sum forenhetsavling (tabell 5). Beitefrøblanding, timotei, strandrør og engsvingel stod på topp i sum forenheter, mens rødsvingel og engkvein gav signifikant mindre forenhetsavling enn de førstnevnte. 'Bodin' timotei gav signifikant større avling i 1. slått enn 'Forus', mens forholdet var motsatt i 2. slått.

Tabell 4. Tørrstoffavling i forskjellige engår og variasjonskoeffisient (CV%). Middel 17 felt i 1. og 2. og 16 felt i 3. + 4. år.

Table 4. Annual DM yield (kg per 0.1 ha) in different harvest years and coefficients of variation (CV%). Mean of 17 trials in year 1 and 2 and 16 trials in year 3+4.

Art <i>Species</i>	Sort <i>Variety</i>	Engår Year No.			CV %
		1	2	3+4	
<i>P. pratense</i>	'Bodin'	1010	889	838	23
	'Forus'	985	880	828	25
<i>F. pratensis</i>	'Løken'	997	814	801	26
	'Senu'	934	778	809	23
<i>F. rubra</i>	'Leik'	826	774	772	21
	'Rubina'	846	768	760	23
<i>A. tenuis</i>	'Leikvin'	831	733	777	21
	1)	756	758	810	23
<i>P. arundinacea</i>	1)	1132	1058	1040	26
Beitefrøblanding	1)	1042	907	890	23
LSD 5%		62	66	59	

1) See table 1

Tabell 5. Forenheter pr. dekar. Middel av 50 årsfelt.

Table 5. Yield of feed units per 0.1 ha. Sum sites \times years = 50.

Art <i>Species</i>	Sort <i>Variety</i>	Slått Cut No.			Total Rel.
		1	2	Total	
<i>P. pratense</i>	'Bodin'	402	252	654	100
	'Forus'	375	268	643	98
<i>F. pratensis</i>	'Løken'	343	260	603	92
	'Senu'	327	256	583	89
<i>F. rubra</i>	'Leik'	312	236	548	84
	'Rubina'	304	248	552	85
<i>A. tenuis</i>	'Leikvin'	311	224	535	82
	1)	290	239	529	81
<i>P. arundinacea</i>	1)	360	271	631	96
Beitefrøblanding	1)	393	274	667	102
LSD 5%		19	12	25	

1) See table 1

I Rogaland var det tendens til at 'Bodin' timotei, sammenlignet med 'Forus', hevdet seg bedre i høgereliggende strøk enn i låglandet. Ellers var det ingen klare forskjeller i sortsreaksjoner mellom distrikt og mellom felt i forskjellig høyde over havet. For 1. og 2. års felt er samspill mellom 4 artsledd og distrikt og mellom artsledd og høyde over havet vist i tabell 6. Strandør stod i Agder likt med 'Bodin' timotei i sum forenheter, mens det i Rogaland stod signifikant under. Engsvingel og beitefrøblanding derimot hevdet seg bedre i Rogaland enn i Agder. I Rogaland stod engsvingel og strandør signifikant under 'Bodin' timotei på felt i låglandet nær kysten, mens det ikke var sikre forskjeller mellom arter på felt over 100 m.

Tabell 6. Forenhetsavling i forskjellige distrikt og i forskjellig høyde over havet. Antall årsfelt = n.

Table 6. Annual yield of feed units per 0.1 ha in different districts and at different altitudes. Sum sites \times years = n.

Art/sort <i>Species / variety</i>	n	Rogaland	Agder	Rogaland	
				< 50m	> 100m
		22	12	14	8
<i>P. pratense</i> , 'Bodin'		680	670	749	564
<i>F. pratensis</i> , 'Løken'		-41	-80	-79	+36
<i>P. arundinacea</i> 1)		-68	0	-94	- 1
Beitefrøblanding 1)		+20	-17	+12	+31
LSD 5%		42	62	36	ns.

1) See table 1

Diskusjon — konklusjon

Timotei hevdet seg godt både i avlingsmengde og kvalitet. På typisk torvjord i litt høgereliggende strøk i Rogaland var det tendens til at 'Bodin' timotei var mer avlingssikker enn 'Forus'.

Engsvingel stod ved 2 slåtter pr. år under timotei i sum forenheter. I andre forsøk med 3 slåtter har det vært mindre forskjell mellom de to artene i sum forenheter (Østrem & Øyen 1985). Engsvingel hevdet seg relativt dårligere under noe tørrere forhold i indre og høgereliggende strøk i Agder enn i Rogaland. I en serie med frøblandingsforsøk gav også engsvingelblandingen mer variabel avling i Agder enn i Rogaland (Øyen 1973).

Rødsvingel og engkvein er tidligere lite prøvd i forsøk på Vestlandet. I reinbestand kan ingen av disse artene konkurrere med timotei og engsvingel til siloslått. På Furuneset stod både rødsvingel og engkvein klart under timotei i l.

slåtts avling både på ruter i naturlig lys og på skygga ruter (Myhr & Sæbø 1969). På Østlandet fant Jetne (1978) liten forskjell mellom timotei og rødsvingel i sum tørrstoffavling ved 3 slåtter pr. år. I Valdres stod engkvein under timotei i avling både på felt i 500 og 1000 meters høyde (Solberg 1959). På myrjord ser det ut til å være ekstra vanskelig å få til skikkelig bestand av rødsvingel og engkvein, og spesielt gjelder det for importerte sorter. Både rødsvingel og engkvein stod litt over timotei i protein og askeinnhold. Dette er også vist i andre forsøk (Myhr & Sæbø 1969, Jetne 1978, Solberg 1959).

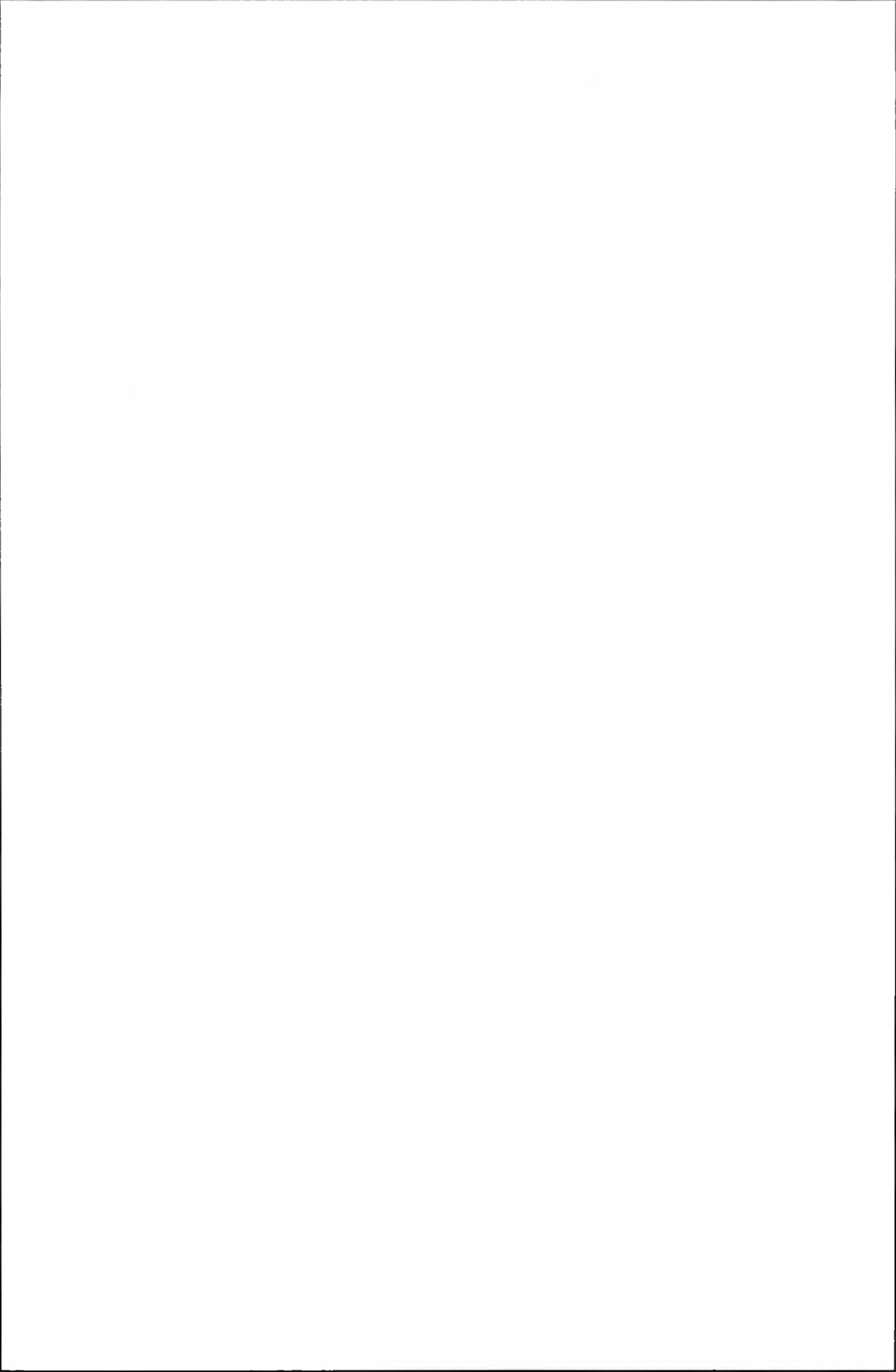
Strandrør stod på topp i tørrstoffavling, men forkvaliteten var svært dårlig. I sum forenheter stod således strandrør under timotei. I forsøk med 3 slåtter pr. år var forskjellen mellom strandrør og timotei i sum forenheter mindre (Østrem & Øyen 1985). Spesielt var fordøyeligheten i 2. slått dårlig hos strandrør. Kvalitetsanalysene stemmer godt med andre forsøk med strandrør (Aase et al. 1977, Østrem & Øyen 1985). På grunn av dårlig forkvalitet og høy frøkostnad bør strandrør såes i blanding med 75 % timotei (Aase & Øyen 1983, Øyen & Aase 1984). Strandrør hevdet seg bedre i høgereliggende strøk og under tørre forhold i Agder enn nær kysten i Rogaland.

Konklusjon: I middel for 4 år gav beitefrøblanding (hardfør) med norske sorter av timotei (40 %), engsvingel (35 %), engrapp (15 %), kvitkløver (5 %) og rødkløver (5 %) signifikant større årsavling av forenheter enn engsvingel og strandrør sådd i reinbestand. Rødsvingel og engkvein gav klart lågere avling av forenheter enn de øvrige artene. Timotei hadde avgjort best forkvalitet av de prøvde artene, mens strandrør hadde dårligst kvalitetsegenskaper. Norske sorter viste tendens til bedre varighet enn importerte sorter.

Litteratur

- Aase, K., F. Sundstøl & K. Myhr 1977. Forsøk med strandrør og nokre andre grasartar. Forsk. Landbr. 28:575—604.
- Aase, K. & J. Øyen 1983. Strandrør og timotei i reinbestand og blanding ved to gjødselmengder. Forsk.Fors.Landbr. 34:175—180.
- Jetne, M. 1978. Arts- og gjødslingsforsøk med gras på Austlandet. Forsk.Fors.Landbr. 29:206—221.
- Lie, O. 1982. Myr og myrutnyttelse i Norge. Jord og Myr 6(5):114—112.
- Myhr, K. & S. Sæbø 1969. Verknad av skygging på vekst, utvikling og kjemisk samansetnad hos nokre grasartar. Forsk.Fors.Landbr. 20:297—315.
- Solberg, P. 1959. Dyrking av eng og forskjellige engvekster på fjellet og i dalen. Forsk.Fors.Landbr. 10:275—312.
- Østrem, L. & J. Øyen 1985. Verknad av haustetid og gjødsling på avling og kvalitet i ulike grasartar. Forsk.Fors.Landbr. 36:29—36.
- Øyen, J. 1973. Engfrøblandingar for intensiv drift i Rogaland og Agder-Fylka. Forsk.Fors.Landbr. 24:358—373.
- Øyen, J. 1983. Avlingsvariasjon og botanisk sammensetning i eng tilsådd med timotei og strandrør. Forsk.Fors.Landbr. 34:181—187.
- Øyen, J. & K. Aase 1984. Seed mixtures of *Phleum pratense* L. and *Phalaris arundinacea* L. Yield and yield variation. Proc. 10th General Meet.Europ.Grassld.Fed. Aas 26-30.6.84, 206—210.

(Mottatt 12.10.84 og godkjent 14.11.84)



Verknad av haustetid og gjødsling på avling og kvalitet hos ulike grasartar

Liv Østrem, Statens forskingsstasjon Fureneset,
6994 Fure. Melding nr. 57.
Fureneset Agricultural Research Station,
N-6994 Fure, Norway. Report No. 57.

Jorulf Øyen, Statens forskingsstasjon Særheim,
4062 Klepp st. Melding nr. 90.
Særheim Agricultural Research Station,
N-4062 Klepp st, Norway. Report No. 90.

Østrem, L. & J. Øyen 1985. Effect of fertilizer and cutting frequency on different grass species. *Forsk.Fors.Landbr.* 36: 29—36.

Key words: Cutting frequency, fertilization, yield of net energy and quality, grass species.

Swards of *Phleum pratense* L., *Festuca pratensis* Huds., *Bromus inermis* Leyss., *Phalaris arundinacea* L. and *Dactylis glomerata* L. (two var.) were compared at two and three cuts per annum and at two levels of N-fertilizer on 41 sites over 4 years in Southern and Western Norway. Three cuts per annum caused a greater proportion of native grasses than two cuts, in all cases except *F. pratensis* swards. On the basis of feed units (1650 NK_F), *P. pratense*, *B. inermis* and *P. arundinacea* at two cuts per annum and *F. pratensis* at three cuts per annum gave almost the same yield, whilst *D. glomerata* gave a somewhat lower yield. *F. pratensis* had the highest and *D. glomerata* (var. 'Angelkamp') the lowest yield stability. The effects of N-fertilizer were small.

På 112 årsfelt på Sør- og Vestlandet er 6 grassortar (5 artar) samanlikna med kombinasjonar av to og tre haustingar i året og to gjødselmengder. Tre haustingar gav størst utgang av sådd sort i alle artar unnateke engsvingel. Haustetid gav signifikant effekt for alle artar på mengde av råprotein, trevlar og mineral for både 1. og 2. slått. Det var stor variasjon i tørrstoffavling mellom artane, men i energiavling kom timotei, engsvingel, bladfaks og strandrøyr nokså likt ut, hundegras noko dårlegare. Engsvingel og 'Leikund' hundegras var mest varige og gav best avling ved tre slåttar; timotei, bladfaks og strandrøyr tilsvarande ved to slåttar i året. Engsvingel var den mest dyrkings sikre arten, 'Angelkamp' hundegras den minst stabile. Avlingskilnadene mellom artane var ikkje påverka av gjødslingsmengder.

Innleiing

Grasartane reagerer ulikt på slåttetider og gjødslingsstyrke. Ved attlegg til eng må grasartar og -sortar veljast etter driftsopplegg og rådande jord- og vêrtilhøve. Det var difor av interesse å samanlikna ulike grasartar ved ulike haustings- og gjødslingspraksis og sjå verknaden av dette på avling, fôrverdi og på kor varige artane er. For dette føremålet vart ein lokal forsøksserie starta i 1977 i distrikta til SF Særheim og SF Fureneset. Meldinga gir ei samla oversikt over resultatane frå desse forsøka. Forsøk med 2 og 3 slåttar til blandingseng er tidlegare utført av Pestalozzi (1980).

Materiale og metode

A. Forsøksplan

Forsøka skulle visa korleis ulike grasartar blir påverka av to og tre haustingar i året kombinert med to gjødselmengder.

Grasartar:

Timotei	<i>Phleum pratense</i> L.	('Forus', N)
Engsvingel	<i>Festuca pratensis</i> Huds.	('Løken', N)
Bladfaks	<i>Bromus inermis</i> Leyss.	('Manchar', USA, el. canad.)
Strandrøyr	<i>Phalaris arundinacea</i> L.	(Usert. vare, USA)
Hundegras	<i>Dactylis glomerata</i> L.	('Leikund', N)
Hundegras	<i>Dactylis glomerata</i> L.	('Angelkamp', D)

Gjødsling: N1: moderat gjødsling: 16 kg N/dekar (8 + 8)

N2: sterk gjødsling: 28 kg N/dekar (16 + 12)

Tillegg ved 3 haustingar: 6 kg N/dekar

Hausting: S2: 2 slåttar i året (2 cuts per annum)

1. slått i middel 24.6.

2. slått i middel 27.8.

S3: 3 slåttar i året (3 cuts per annum)

1. slått i middel 12.6.

2. slått i middel 2.8.

3. slått i middel 27.9.

B. Forsøksfelta

Resultata omfattar 41 forsøksfelt med til saman 112 årsefelt fordelt på Agderfylka (22), Rogaland (43), Hordaland (17), Sogn og Fjordane (20) og Møre og Romsdal (10). Av årsefelte var 67 på morenejord, 30 på sandjord, 8 på leirjord og 7 på moldjord. Årsefelte er fordelt på 1.—4. engår med 36, 33, 29 og 14 felt. Felte er vårsådde utan dekkvekst.

Botanisk analyse

For sådde gras vart sikkert samspel art \times haustetid påvist i 3. og 4. år (tabell 1). Som venta var det timotei og bladfaks som var minst varige ved tre haustingar. Strandrøyr, hundegras ('Leikund') og engsvingel var mindre påverka av slåtteintensiteten. Stor skilnad var det og mellom dei to hundegrassortane i reaksjonen på hausteopplegg. Ved tre haustingar stod 'Angelkamp' klart under 'Leikund' i prosent sådde gras både i 3. og 4. år, medan det var liten skilnad mellom sortane ved to haustingar. I 1. år viste bladfaks, strandrøyr og 'Angelkamp' hundegras dårlegare etablering enn engsvingel og 'Leikund' hundegras (tabell 1). Auka gjødselmengd hadde i desse forsøka ikkje innverknad på kor varige artane var.

Tabell 1. Prosent sådde gras ved 1. slått i 1., 3. og 4. år. n = tal felt.

Table 1. Percentage of sown grasses in year No. 1 and at two (S2) and three (S3) cuts per annum in year No. 3 and 4. n = No. of trials.

Art <i>Species</i>	Ledd <i>Treatment</i>	Engår <i>Year No.</i>					
		1		3		4	
		n	S2 + S3	S2	S3	S2	S3
		32		29		14	
<i>P. pratense</i>		88	61	45	46	28	
<i>F. pratensis</i>		91	61	64	42	49	
<i>B. inermis</i>		85	76	59	72	54	
<i>P. arundinacea</i>		85	83	76	75	72	
<i>D. glomerata</i> 'Leikund'		92	84	78	76	65	
<i>D. glomerata</i> 'Angelkamp'		86	82	57	74	50	
LSD _{5%}		4	8	9	12	14	

Kjemisk samansetjing av avlinga og fôrverdi

Kjemisk samansetjing av avlinga i middel for to og tre slåttar og for grasartane er vist i tab. 2. Berre N2-ledda vart analyserte i desse forsøka. Tal haustingar gav signifikant verknad på mengda av råprotein, trevlar og mineral i både 1. og 2. slått.

Innhaldet av råprotein var størst i tidleg hausta gras, men med liten skilnad i proteininnhald mellom grasartane. Ved 1. hausting hadde strandrøyr i middel eit svært høgt innhald, medan bladgrasa var rikast på protein ved 2. hausting.

Trevleinnhaldet auka med utsett haustetid og med etter måten stor skilnad mellom dei ulike artane. Strandrøyr skilde seg ut i negativ lei med større pro-

Tabell 2. Kjemisk samansetjing av avlinga, prosent av tørrstoff. n = tal felt.
 Table 2. Chemical composition of the yield, percentage of dry matter. n = No. of trials.

Ledd <i>Treatment</i>	Slått <i>Cut</i>	Råprotein CP ¹⁾			Trevlar CP ²⁾			Aske Ash		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
n		13	12	9	6	5	5	13	12	9
S2		13,1	15,1	-	34,4	33,0	-	6,8	7,7	-
S3		16,1	16,9	20,8	31,6	30,0	27,3	7,7	8,9	9,4
Signifikans		***	***		***	*		***	***	
<i>P. praténse</i>		14,5	15,7	20,4	32,0	30,7	25,8	6,9	7,9	9,6
<i>F. praténsis</i>		14,7	16,9	20,5	32,8	28,7	26,2	7,3	9,0	9,7
<i>B. inérmis</i>		14,3	15,7	22,7	33,7	32,7	27,5	7,0	7,9	9,8
<i>P. arundínacea</i>		15,0	15,3	20,6	33,0	34,0	29,3	7,3	7,3	8,9
<i>D. glomeráta</i> ('Leikund')		14,2	16,4	19,8	33,5	31,6	27,8	7,8	9,3	8,9
LSD _{5%}		0,8	0,8	n.s.	1,3	1,8	n.s.	0,5	0,4	0,7

1) CP = crude protein 2) CF = crude fibre

*** P<0,001 * P<0,05 n.s. P>0,05

Tabell 3. Förverdi ved to (S2) og tre (S3) slåttar pr. år. n = tal felt.
 Table 3. Feed value at two (S2) and three (S3) cuts per annum. n = No. of trials.

Slått <i>Cut</i>	Ledd <i>Treatm.</i>	n	Arter Species						Midd. <i>Mean</i>
			Timotei <i>P.pra- ténse</i>	Eng- svingel <i>F.pra- ténsis</i>	Bladfaks <i>B.inér- mis</i>	Strand- røyr <i>P.arund- ínacea</i>	Hunde- gras <i>D.glo- meráta</i>		
In vitro meltegrad % av tørrstoff	S2	13	71,5	69,3	70,2	65,0	66,4	68,5	
	S3		75,2	74,9	72,5	72,1	72,1	73,4	
In vitro dry matter digestibility	S2	12	73,3	75,4	71,0	61,1	67,0	69,6	
	S3		73,7	75,3	70,4	63,2	71,7	70,9	
F.f.e. pr 100 kg tørrstoff Feed units per 100 kg dry matter	S2	13	65,0	61,6	62,2	55,0	56,2	60,0	
	S3		72,1	69,9	66,2	66,7	65,4	68,1	
	S2		12	67,9	71,6	62,8	49,2	57,5	61,8
S3	69,8	72,5		64,1	53,7	65,0	65,0		
G. ford. råprot/ f.f.e. Digestible crude protein/ g per feed unit	S2	13	136	145	133	157	147	144	
	S3		150	160	169	180	166	165	
	S2		12	146	157	160	199	199	172
S3	171	181		189	217	185	188		
	S3	9	212	223	272	289	225	244	

sentvis innhald av trevlar i 2. samanlikna med 1. slått. Ved 3. hausting var det ikkje sikker skilnad mellom artane, men strandrøyr hadde også her høgast trevleinnhald.

Aske- eller *mineralinnhaldet* avtok som venta ved to haustingar jamført med tre. Engsvingel og hundegras hadde begge høgt mineralinnhald, særleg ved 1. og 2. slått.

In vitro meltegrad gjekk mykje ned ved sein førsteslått. Ved 2. hausting var skilnaden mellom slåttetidene liten, med unntak av hundegras som viste redusert meltegrad ved to haustingar. Strandrøyr kom dårleg ut ved begge haustetider.

Fôreiningskonsentrasjon vart rekna ut på grunnlag av *in vitro* meltegrad samt trevle- og askeanalysen. Det vart nytta same formel som i haustetidsforsøka på blandingseng (Pestalozzi, 1980). Fôreiningar pr. 100 kg tørrstoff gjekk i same lei som trevlar og *in vitro* meltegrad, og viste størst skilnad for ulikt tidspunkt for 1. slått. Strandrøyr kom dårlegast ut, det same galdt hundegraset ved to slåttar, medan timotei stod på topp ved begge slåttetider.

Fordøyeleg råprotein pr. f.f.e. viste nær samanheng med innhaldet av råprotein, og innhaldet var størst i tidleg hausta gras.

Avlingsresultat

Tørrstoff

I såingsåret stod i middel strandrøyr og hundegras, spesielt 'Angelkamp', signifikant betre enn dei andre artane (tabell 4). Engsvingel etablerte seg som venta nokså sakte.

I kg tørrstoff pr. da for 1.—4. engår gav strandrøyr størst avling, men bladfaks skilde seg òg ut og heldt seg godt avlingsmessig utover i engåra (tabell 5).

Omgjort til fordøyeleg tørrstoffavling var skilnadene i middel mellom artane nokså liten (713—724 kg) med unntak av hundegras som var noko dårlegare (692 kg).

Auka gjødsling (tabell 5) førte til heller liten avlingsstigning og skilnadene i avling mellom artane vart ikkje påverka av ulik gjødsling. Variasjonskoeffisienten (CV) kan nyttast som mål på kor avlingsstabil eller dyrkingssikker ein art er, og er utrekna for kvar art som standardavvik i prosent av middelavling (tabell 5). Engsvingel var mest og 'Angelkamp' hundegras minst avlingsstabil av dei prøvde artane.

Energi

Fôreiningskoeffisientane i tabell 3 er brukt ved omrekning frå kg tørrstoff til fôreiningar pr. dekar på kvar rute. Timotei og bladfaks gav tydeleg størst avling av fôreiningar ved to haustingar i året, medan skilnaden mellom to og tre haustingar var liten for strandrøyr (tabell 6). Av dei grasa som til vanleg vert slått tre gonger, hadde engsvingel litt større fôreiningsverdi ved to slåttar, medan 'Leikund' hundegras, i motsetnad til 'Angelkamp', gav høgast energiavling ved tre haustingar. Nedgangen i avling frå første til fjerde engår kom for dei

Tabell 4. Tørrstoffavling i såingsår, kg pr. da, og prosent sådd gras. n = tal felt.

Table 4. Annual dry matter yield in the seeding year, kg per 0.1 hectare, and percentage of sown species. n = No. of trials.

Art Species	Slåttar Cuts per year		Middel Mean	% sådd gras % sown species
	1	2		
n	23	8	31	
<i>P. pratense</i>	310	566	376	81
<i>F. pratensis</i>	274	596	357	79
<i>B. inermis</i>	318	643	402	85
<i>P. arundinacea</i>	433	729	510	94
<i>D. glomerata</i> 'Leikund'	327	678	417	91
<i>D. glomerata</i> 'Angelkamp'	354	705	445	88
LSD _{5%}	34	93	34	

Tabell 5. Årsavlinger for 1.—4. engår, kg tørrstoff pr. da, samt variasjonskoeffisient (CV) for kvar art. n = tal felt.

Table 5. Total yield, kg DM per 0.1 hectare. Means for species and two N-levels. Relative coefficients of variation (CV%) for species. n = No. of trials.

Art Species	Engår Year no.				Middel Mean	CV % CV %
	1	2	3	4		
n	36	33	29	14		
<i>P. pratense</i>	1034	996	927	885	977	28
<i>F. pratensis</i>	994	975	952	925	969	26
<i>B. inermis</i>	987	1027	1026	1051	1017	30
<i>P. arundinacea</i>	1105	1134	1088	1049	1102	28
<i>D. glomerata</i> 'Leikund'	1018	1002	985	929	994	30
<i>D. glomerata</i> 'Angelkamp'	1045	1045	1035	996	1036	33
LSD _{5%}	68	76	76	104	42	
N1	991	992	966	930	977	
N2	+ 79	+ 76	+ 72	+ 85	+ 77	

Tabell 6. Feitingsföreiningar pr. da for artar og slåttar i middel for 4 engår (112 årsfelt).
 Table 6. Feed units per 0.1 hectare for all species, mean for 4 years (112 trials).

Art <i>Species</i>	Slåttar <i>Cut no.</i>	S2			S3			
		1	2	Total	1	2	3	Total
<i>P. praténse</i>		407	281	688	303	237	91	631
<i>F. praténsis</i>		391	273	664	315	234	97	646
<i>B. inérmis</i>		425	276	701	292	227	89	608
<i>P. arundinácea</i>		354	260	614	278	230	99	606
<i>D. glomeráta</i> 'Leikund'		346	237	583	278	229	110	617
<i>D. glomeráta</i> 'Angelkamp'		375	266	641	257	239	115	611
LSD _{5%}		12	9	16	11	8	5	16

fleste artane ved 2. og dels ved 3. hausting. Dette siste galdt særleg engsvingel og hundegras der 3. slått var halvert frå første til fjerde engår. I 1. slått auka energiavlinga dei tilsvarande ára.

Ei distriktsvis inndeling mellom Vestlandet (Hordaland og nordover) og Sørvestlandet (Rogaland, Agder) viste i middel for to og tre haustingar i tre engår rundt 20 % mindre avling for den første gruppa. Rangeringa mellom artane i dei to gruppene var nokså lik, men avlingsnedgangen for 3 haustingar var jamt over størst på Vestlandet. Utslaget for auka gjødselmengde var størst på Sørvestlandet.

Vurdering av resultatata

Forsøka viste stor variasjon mellom grasartane i førkvalitet, og ein må difor helst halda seg til avling av föreiningar når avlingsresultata skal vurderast. Utslaga for slåttetid stemmer godt med forsøk utført i blandingseng (Pestalozzi, 1980). *Timotei* gav her som i mange tidlegare forsøk stor avling med tilfredsstillande kvalitet. Auka energikonsentrasjon og proteininnhald ved tre haustingar må vurderast mot meirarbeid og større fornyingskostnader ved tre slåttar. *Engsvingel* reagerte mindre på variert slåttetid enn timotei, og bør av omsyn til førkvaliteten haustast 3 gonger pr. år. *Bladfaks* gav svært gode avlingar i desse forsøka. Han etablerte seg sakte, men var varig ved to haustingar og gav jamne avlingar i seinare engår. Hausta ved skyting gav bladfaks tilfredsstillande kvalitet. Særleg sist i veksetida var innhaldet av ford. råprotein pr. f.f.e. stort. På tørkesvake jordartar bør denne arten med fordel kunna dyrkast meir.

Strandrøyr gav i middel for heile forsøksperioden størst avling i tørrstoff, men målt i f.f.e. pr. dekar gjekk alle dei andre artane framfor når desse vart slått ved mest høveleg hausteintensitet. Trass i høgt innhald av ford. råprotein pr. f.f.e., vil den låge meltegraden av tørrstoffet setja ned energiinnhaldet my-

kje. Det høge trevleinnhaldet burde tilseia ei tidlegare hausting. Desse kvalitetsresultata samsvarar godt med tidlegare forsøk der strandrøyr er samanlikna med m.a. engsvingel og timotei (Aase et al. 1977). Strandrøyr eignar seg for areal med lita berevne (Myhr & Lotsberg, 1983), og arten bør såast i blanding med timotei (Aase & Øyen, 1983). Hos *hundegras* var det i forsøka tydeleg skilnad i vekstrytme mellom dei to sortane 'Leikund' og 'Angelkamp'. Av omsyn til førkvaliteten må 'Leikund' slåast tre gonger i året. 'Angelkamp' er derimot altfor lite varig til å tola meir enn to haustingar i året. Men jamvel ved intens hausting stod hundegras under timotei i sum føreiningar. Dette er og påvist i danske forsøk (Nørgaard Pedersen et al., 1971). Hundegras går lett ut om vinteren og 'Leikund' har i tidlegare forsøk klart seg betre under harde overvintringstilhøve enn ved milde og skiftande forhold (Grønnerød, 1978). Ymse soppssjukdomar går dessutan ofte til åtak på hundegras utan at ein veit kva dette har å seia for førkvaliteten.

Haustetidspunkta i desse forsøka har variert mykje, og dette må tilskrivast dei svært ulike klimatiske tilhøva i området. Med to slåttar i året kunne både 1. og 2. slått med fordel vore hausta tidlegare enn det middel haustetid viser. Skilnaden mellom S2 og S3 i 1. slåttan for in vitro meltegrad av tørrstoff og ford. råprotein pr. f.f.e er såpass stor at ein må kunna venta betring av kvaliteten ved tidlegare 1. slått ved to haustingar i året. Nye forsøk om tidspunkt for 2. slått viser også at utsetjing her kan gi merkbar nedgang i kvaliteten (Øyen, 1984).

Der driftsopplegget høver for tre haustingar i året, kan dette tilrådest for engsvingel og hundegras ('Leikund'). For dei andre artane som var med i forsøka, har betra kvalitet ved tidleg slått ikkje kunna oppvega avlingsnedgangen ved ei ekstra hausting. Auka energikonsentrasjon og proteininnhald ved tre slåttar må vegast mot ekstra arbeid, meir jordpakking og mindre varige artar ved denne driftsmåten.

Litteratur

- Aase, K., F. Sundstøl & K. Myhr 1977. Forsøk med strandrøyr og nokre andre grasartar. Forsk. Fors. Landbr. 28:575—604.
- Aase, K. & J. Øyen 1983. Strandrøyr og timotei i reinsetnad og blanding ved to gjødselmengder. Forsk. Fors. Landbr. 34:175—180.
- Grønnerød, B. 1978. Forsøk med hundegrassorter 1962—1974. Forsk. Fors. Landbr. 29:121—138.
- Myhr, K. & R. Lotsberg 1983. Ulike grasarter si evne til å binde matjordsjiktet i eng og beite. Forsk. Fors. Landbr. 34:137—142.
- Nørgaard Pedersen, E. J., J. Højland Fredriksen, E. B. Skovborg, E. Møller & N. Witt 1971. Græsser i renbestand I. 1. beretn. fra Fællesudvalget for Statens Planteavls- og Husdyrbrugsforsøg. Kjøbenhavn 1971.
- Pestalozzi, M. 1980. Virkning av høstetid og gjødsling på grasavling og avlingskvalitet. Forsk. Fors. Landbr. 31:89—103.
- Øyen, J. 1984. Høstetid for 2. slått på eng. Aktuelt fra SFFL 3:37—42.

(Mottatt 12.9.84 og godkjent 3.12.84)

Verknader av såtid og daglengd før planting hjå kepaløk

Arnfinn Nes, Statens forskingsstasjon Kise,
2350 Nes på Hedmark. Melding nr. 71.
Kise Agricultural Research Station,
N-2350 Nes på Hedmark, Norway. Report No. 71.

Nes, A. 1985. Effects of date of sowing and day-length before transplanting in onion (*Allium cepa*) Forsk. Fors. Landbr. 36: 37—43.

Key words: onion, sowing dates, day-length, varieties.

Three onion varieties were sown on three dates with ten days intervals. The plants were transplanted after six weeks. During the last two weeks before transplanting, half of the plants were grown with 12 hours day-length, while the rest were grown with natural day-length. Yield and onion size were reduced by late sowing. With early sowing, short-day treatment influenced neither factor. However, for the latest sown plants, short-day treatment significantly increased both yield and onion size. All varieties reacted similarly to the treatments.

Tre sortar av kepaløk vart sådde i grupper med fem planter pr. gruppe med ti dagars mellomrom. Seks veker gamle planter vart planta ut til tre ulike tider. Halvparten av plantene fekk kort dag (12 timar) dei to siste vekene før utplanting. Naturleg daglengd var då 16—18 timar. Både avling, tal løkar ved hausting og løkstorleiken vart redusert av utsett planting. Ved tidleg planting var det ingen verknad av daglengda, men ved sein planting vart både avling og løkstorleik sterkt redusert når plantene stod ved naturleg dag heile oppalingstida. Tal løkar ved hausting vart og redusert ved siste plantetida, men i mindre grad. Dei tre sortane reagerte likt.

Innleiing

Nye og betre plantemaskiner, bruk av gruppeplanting og dyrare setteløk, har ført til at planting av kepaløk har vorte meir aktuelt.

Kostnadene med lang oppalingstid og kortdagshandsaming av plantene under oppalinga, har vore viktigaste årsakene til at planting av kepaløk har vore lite nytta.

Det har lenge vore kjent at løkplantene må ha kort dag under oppalinga for å gje stor avling og stor løk med god lagringsevne. (Bremer 1950, Baugerød 1970, Vik 1970). Lang dag (>12 timar) og høg temperatur fører til at blad- og rotveksten vert redusert og løkdanninga tek til hjå kepaløk.

Sortane har ulik evne til å tola naturleg dag under oppaling (Bremer 1960, Vik 1970), og forsøk tyder på at nye norske sortar toler det betre enn mange av dei eldre (Vik 1980). Trongen for kort dag vert og redusert ved tidlegare planting, hevdar same forfattaren. Det er og synt at plantene betre toler naturleg dag med kortare oppalingstid (Vik 1970).

I denne meldinga vert det lagt fram resultat frå eit treårig forsøk med gruppeplanting av kepaløk der verknader av plantetid og daglengdehandsaming er studert hjå tre sortar.

Material og metode

Forsøka vart gjennomførde 1981—1983 ved Statens forskingsstasjon Kise, Nes på Hedmark. Første året vart det nytta to plantetider (14. og 24. mai) og dei to siste åra tre plantetider (4., 14. og 24. mai).

Forsøka vart lagde ut etter ein 'split-split-plot' plan med plantetider på hovudruter, sortar på mellomruter og daglengd på småruter. Forsøka hadde tre gjentak.

Frøa vart beisa med soppmiddel (Orthacid 83) og sådde i 4 cm torvpotter som var fylte med veksttorv. Det vart sådd 7—8 frø pr. potte. Etter spiring, vart plantetalet regulert til 5 planter pr. potte. Frøa vart dekkja med sand og spirde ved 20 °C. Under oppalinga stod plantene i veksthus der temperaturen om natta gjekk ned til 10 °C og dagtemperaturen var 16—18 °C. Alle plantene var 6 veker gamle ved utplanting. Plantene som fekk kort dag under oppalinga, vart

Tabell 1. Naturlege daglengder (timar) ved börjing og slutt av kortdagshandsaminga.
Table 1. Natural day-length (hours) at the start and at the end of the short-day treatment.

Plantetid <i>Dates of transplanting</i>	Kortdagshandsaming <i>Short-day treatment</i>		Naturleg daglengd <i>Natural day-length</i>
	frå <i>from</i>	til <i>to</i>	
4/5	12/4	2/5	15 - 16
14/5	28/4	12/5	16 - 17
24/5	8/5	22/5	17 - 18

dekka 12 timar pr. døger dei to siste vekene før utplanting. Lengda av den naturlege dagen ved start og slutt av kortdagshandsaminga er sett opp i tabell 1. Alle plantene stod ute to døger før dei vart planta.

Jorda på forsøksfeltet var sandrik, leirholdig grus, og det vart gjødsla med 100 kg Fullgjødsel B (13-6-16) pr. dekar. Det vart nytta 70 grupper pr. rute. Planteavstanden mellom gruppene var 20 cm, og det var tre planterader med 35 cm avstand pr. seng. Det gav 11 500 grupper pr. dekar. Sortane var 'Wabasto', 'Lava' og 'Laskala'.

Felta vart sprøytt med propaklor ('Ramrod') straks etter planting. Seinare var all ugraskamp mekanisk. Vasstilgangen vart kontrollert ved hjelp av tensiometer og felta vart vatna når tensiometer synte 0,4 bar i 20 cm djup.

Avlinga vart sortert etter Norsk Standard 2838.

Resultat

Daglengd

Plantene som fekk kort dag (K), var tydeleg større ved utplanting enn dei som stod ved naturleg dag fram til utplanting (N). Skilnaden i plantestorleik var størst ved siste plantetida, og denne skilnaden var tydeleg langt ut over sommaren.

Total løkavling, tal løkar ved hausting og løkstorleik er sett opp i tabell 2. Kort dag gav statistisk sikker auke i totalavlinga. I middel var auken 750 kg/daa (14 %). Av dette var 650 kg stor løk. Tal løkar var ikkje statistisk sikkert påverka av daglengda.

Middelvekta av løken var 11 g større hjå kort-dag plantene enn hjå dei andre. Løkstorleiken auka såleis med om lag 11 % av kort dag. Denne auken var statistisk sikker. Nesten heile avlingsauken av kort dag kom såleis av auka løkstorleik. Det er i samsvar med Vik (1970).

Tabell 2. Avling (kg/daa), løktal (løkar/m²) og løkstorleik (g/løk).
Table 2. Yield (kg/daa), onion number (onions/m²) and onion weight (g/onion).

daglengd*		år			middel
		1981	1982	1983	
daylength*		1981	1982	1983	mean
Avling	K	8000	7091	3426	5944
Yield	N	6220	6685	3023	5195
Løktal	K	61,9	51,7	52,5	55,4
Onion number	N	57,0	53,5	51,3	54,0
Storleik	K	129	138	64	108
Onion weight	N	108	125	56	97

* K planter med kort dag dei to siste vekene av oppalingstida.

N planter dyrka ved naturleg dag heile oppalingstida.

* K plants grown with 12 hr. day the last two weeks before transplanting.

N plants grown with natural daylength before transplanting.

Plantetid

Både total løkavling, løkstorleik og prosent stor løk (> 60 mm i diameter) vart redusert av utsett planting (tab. 3). I 1981 vart totalavlinga redusert med 2600 kg/daa (31 %) når plantinga var utsett frå 14. til 24. mai. Løktalet ved hausting vart redusert med 6,5 løkar pr. m² (10,4 %), løkstorleiken med 33 g/løk (24 %), og innhaldet av stor løk i totalavlinga vart redusert frå 86 til 78 prosent av same grunn. Alle desse skilnadene var statistisk sikre.

Når det dei to siste åra vart prøvd med endå tidlegare planting, gav dette begge åra sikker auke både i avling og løkstorleik. I middel av dei to siste åra, vart både totalavlinga og avlinga av stor løk redusert med over 40 prosent når plantinga vart utsett frå 4. til 24. mai. Løktalet ved hausting vart statistisk sikkert redusert ved siste plantetida.

Det var signifikant samspel av plantetid og daglengd på avling og løkstorleik i 1981 og 1983. Dei same faktorane gav og signifikant samspel i sams analyse for 1982 og 1983 (tab. 4). Ved tidleg planting (4. eller 14. mai), verka kortdagshandsaminga ikkje på totalavlinga og lite på løkstorleiken. Siste plantetida gav derimot store utslag for daglengd. Plantetida gav likevel større utslag både på avling og løkstorleik.

Tabell 3. Løkavling (kg/daa), løktal (løkar/m²), løkstorleik (g/løk) og prosent stor løk (> 60 mm i diameter).

Table 3. Yield (kg/daa), onion number (onions/m²), onion weight (g/onion) and percentage of large onions (> 60 mm).

		Plantetid		
		Date of transplanting		
		4/5	14/5	24/5
Avling	1981	-	8420	5804
<i>Yield</i>	1982	7562	7223	5885
	1983	5008	3181	1488
Tal løkar	1981	-	62,7	56,2
<i>Onion number</i>	1982	51,1	54,8	52,0
	1983	54,7	53,3	47,8
Løkstorleik	1981	-	135	102
<i>Onion weight</i>	1982	148	132	113
	1983	91	59	30
Prosent stor løk	1981	-	86	78
<i>Percentage large onion</i>	1982	88	81	77
	1983	44	42	23

Tabell 4. Løkavling (kg/daa) og løkstorleik (g/løk). Middell av 1982 og 1983. Relative tal i parentes.

Table 4. Yield (kg/daa) and onion weight (g/onion). Mean of 1982 and 1983. Relative figures in brackets.

	Daglengd* Day-length*	Plantetid Date of transplanting			middel mean
		4/5	14/5	24/5	
Avling	K	6238 (100)	5264 (84)	4274 (69)	5259
Yield	N	6330 (101)	5137 (82)	3096 (50)	4854
	middel mean	6284	5201	3685	
Storleik	K	124 (100)	97 (78)	82 (66)	101
Onion weight	N	117 (94)	94 (76)	61 (49)	90
	middel mean	120	95	72	

*Sjå tabell 2

*See table 2

Sortar

Då forsøket vart planlagt, var 'Wabasto' ein hovudsort i kepaløk. 'Lava' var ein ny, norsk sort og 'Laskala' var ein lovande, norsk seleksjon ('Pop 4').

Det vart hevda at dei nye sortane tolde betre naturleg dag under oppalinga enn fleire av dei eldre (Vik 1980). Forsøka stadfester ikkje at dei tre sortane reagerer ulikt på daglengda. Det vart ikkje funne statistisk sikre utslag for samspelet av sort og daglengd korkje for dei einskilde åra eller for heile forsøksperioden. Tendensen var likevel alle år at 'Laskala' hevda seg betre enn dei to andre sortane ved naturleg dag og sein planting.

Totalavling og løkstorleik varierte noko mellom sortane (tab. 5). Dei to første åra hadde 'Wabasto' både størst avling og løkstorleik medan 'Laskala' hadde minst. Siste året hadde derimot 'Lava' best resultat.

Tabell 5. Løkavling (kg/daa) og løkstorleik (g/løk)

Table 5. Yield (kg/daa) and onion weight (g/onion).

	Sort Variety	Ar Years			middel mean
		1981	1982	1983	
Avling	'Wabasto'	7634	8007	3401	6187
Yield	'Lava'	7420	6495	3611	5645
	'Laskala'	6277	6163	2662	4878
	middel mean	7112	6890	3226	
Storleik	'Wabasto'	125	143	61	108
Onion weight	'Lava'	123	131	66	105
	'Laskala'	107	118	54	92
	middel mean	118	131	60	

Årsvariasjon

Løkavlingane var store dei to første åra av forsøksperioden (tab. 2 og 3). Tidleg utplanting av planter som fekk kort dag gav begge åra størst avling og størst løk. Tredje året var både avling og løkstorleiken mykje mindre enn åra før. Berre 37 prosent av avlinga var dette året løk over 60 mm i diameter.

Verknadene av plantetid og daglengd var større siste året enn tidlegare (tab. 6). Ved første plantetida var totalavlinga god også siste året, men berre 45 prosent var stor løk. Det var ikkje statistisk sikker verknad av daglengd ved første plantetida. Siste plantetida gav svært dårleg avlingsresultat tredje forsøksåret. Planter ved naturleg dag gav ei totalavling på berre 770 kg/daa, og berre 150 kg av dette var stor løk.

Grunnen til at siste forsøksåret gav så lita avling og små løkar, var først og fremst ein svært våt og kjøleg periode i tida etter siste planting. Veksten vart redusert og stogga nesten heilt opp, og mange planter døydde.

Tabell 6. Verknader av plantetid og daglengd under oppalinga på løkavling (kg/daa) og løkstorleik (g/løk). Relative tal i parentes.

Table 6. Effects of date of transplanting and day-length during the raising period on yield (kg/daa) and onion weight (g/onion). Relative figures in brackets.

	Ar Years	Daglengd* Day-length*	Plantetid Date of transplanting		
			4/5	14/5	24/5
Avling Yield	1982	K	7605 (100)	7328 (96)	6342 (83)
		N	7516 (99)	7117 (94)	5422 (71)
	1983	K	4871 (100)	3201 (66)	2207 (45)
		N	5142 (106)	3159 (65)	769 (16)
Storleik Onion weight	1982	K	157 (100)	134 (85)	122 (78)
		N	140 (89)	130 (83)	104 (66)
	1983	K	90 (100)	60 (67)	43 (48)
		N	93 (103)	58 (64)	17 (19)

*Sjå tabell 2

*See table 2

Drøfting og konklusjon

Avling og løkstorleik vart alle åra redusert av seinare utplanting. Tal løkar ved hausting gjekk ned berre av siste plantetida.

Plantetida hadde større verknad enn kortdagshandsaminga av plantene både på avling, tal løkar ved hausting og på løkstorleiken.

I tidlegare forsøk har verknaden av daglengda vore større enn i desse forsøka (Bremer 1950, Vik 1970). Det har fleire årsakar. I Bremer sine forsøk fekk plantene kort dag i heile oppalingstida. Utplantinga føregjekk dessutan seinare, sist i mai og først i juni, og plantene var eldre ved utplanting, 9—10 veker. Vik (1970) synta at det var viktig å planta tidleg, og at kortdagshandsaminga verka mindre på avling og løkstorleik hjå unge enn hjå eldre utplantingsplanter.

Tidleg planting gjer at jordtemperaturen er låg første tida plantene står ute. Det gjev eit godt utvikla rotnett som seinare gjev større planter og avling (Baugerød 1970).

Ved å korta inn oppalingstida og planta ut unge planter tidleg, vert avling og løkstorleik stor sjølv om plantene får naturleg dag under oppalinga. Dermed vert kostnadene med planteoppalet sterkt reduserte, og løkdyrking basert på gruppeplanting kan difor verta meir aktuelt.

Litteratur

Baugerød, H. 1970. Dagleigde — og temperaturreaksjoner hos kepaløk. Rådet for hagebruksforsk. Informasjonsmøte, Hurdalssjøen 3.—7. februar 1970.

Bremer, A. H. 1950. Korleis skal ein i praksis nytta ut dei reaksjonar vanleg løk (*Allium cepa*) har for ymse daglengder. Meld. Norg. Landbr. Høgsk. 185—206.

Vik, J. 1970. Forsøk med gruppeplanting av kepaløk 1967—69. Gartneryrket 60:821—826.

Vik, J. 1980. Oppaling av utplantingsplanter for gruppeplanting i løk. Gartneryrket 70: 918—920.

(Mottatt 20.9.84 og godkjent 3.12.84)



**FORSKNING
OG FORSØK
I LANDBRUKET**

RESEARCH IN NORWEGIAN AGRICULTURE

BIND 35 - VOLUME 35

**INNHold—CONTENTS
1984**

UTGITT AV STATENS FORSKINGSSTASJONER I LANDBRUK

INNHOOLD

Hefte 1:		Side
<i>Magnus Jetne</i>	Gjødsling med fosfor og kalium til timotei, engsvingel og hundegras	1
<i>Ragnar Bærug</i>	Nitrat i jorda etter ulike nitrogengjødsling til grønnforvekster	11
<i>Rolf Nestby</i>	Nitrogengjødsling, topping og tynning av års-skudd i bringebærkultivaren 'Veten'	17
<i>Dag Reiersen & Erling Strømme</i>	Vekst og avling av tomat i veksthus kledd med doble akrylplater	25
<i>Endre Frimanslund</i>	Unge pæretre i jord dekket med svart plast samanlikna med gras	35
<i>Eivind Vangdal</i>	Ettermogning hjå søtkirsebær	41
<hr style="width: 20%; margin: 10px auto;"/>		
Hefte 2:		
<i>Steinar Dragland</i>	Virkinger av tørke ved ulike utviklingsstadier av havre	49
<i>Steinar Dragland</i>	Virkinger av plantetetthet, nitrogentilførsel og vasstilgang på havre	59
<i>Hugh Riley</i>	Virkinger av organiske tilsetningsmidler på kornavlinger på moldfattig leirjord og siltjord	67
<i>Grete Skrede</i>	Kvalitetsendringer ved kjølelagring av jordbær ..	75
<i>Grete Skrede, Grethe Enersen & Hans Blom</i>	Vurdering av to solbærsorter for industriell saftproduksjon	85
<i>Endre Frimanslund</i>	Effektiv pollineringsperiode hos nokre pæresortar	93
<hr style="width: 20%; margin: 10px auto;"/>		
Hefte 3:		
<i>Adne Håland</i>	Husdyrgjødsel og handelsgjødsel til eng I. Avling og mineralinnhald	101
<i>Adne Håland</i>	Husdyrgjødsel og handelsgjødsel til eng II. Jordanalysar	109
<i>Johannes Øydvinn</i>	Vurdering av 18 norske solbærutval 1978—1983 ..	115
<i>Jon Vik</i>	Dyrking og overvintringsmåtar i kepaløk til frøavl	125
<i>Magnus Jetne</i>	Jamføring mellom engsvingelsortar og kryssingsprodukt av engsvingelsortar	133
<i>Eivind Vandal & Jonas Ystaas</i>	Verkander av nitrogengjødsling på fruktkvaliteten hjå 'Moltke' pære	137
<hr style="width: 20%; margin: 10px auto;"/>		
Hefte 4:		
<i>Ola Hans Baadshaug & Rune Sævre</i>	Virkinger av gjødsling på produksjon, avbeiting og kvalitet av fjellbeite	145
<i>Egil Ekeberg</i>	Vatning til kløvereng	153
<i>Gudmund Taksdal</i>	Faste eller tilpassa datoar for kjemiske rådgjerder mot stor kålfluge, <i>Delia floralis</i> Fallen, i kålrot ..	165
<i>Knut Aase</i>	Timotei, strandrøyr og to engfrøblandingar, ved to og tre gongers slått, og ulike gjødsling	173

<i>Magnus Jetne</i>	Jamføring mellom tre raudsvingel — og to hundegrassortar til eng hausta fire gonger for året	181
<i>Kristen Myhr</i>	Verknad av gylle og jordpakking på infiltrasjon av vatn i dyrka torvjord	185
<hr/>		
Hefte 5: <i>Rune Sævre & Ola Hans Baadshaug</i>	Produksjon, avbeiting og kvalitet av fjellbeite for sau	193
<i>Kristen Myhr</i>	Attlegg til eng utan dekkvekst, med tanke på stor avling i attleggsåret	203
<i>Steinar Dragland</i>	Mengder og fordeling av nitrogengjødsel til sein kvitkål	211
<i>Ådne Håland</i>	Kalk til eng i sør-vest Norge I. Mengder og fordelingar	217
<i>Kirsti Timenes</i>	Kjemisk brakking, jordarbeiding og frøsåing i dårleg grasmark	227
<i>Egil Ekeberg</i>	Vanning og radgjødsling til korn II. Innhold av nitrogen, fosfor og kalium hos bygg, havre og hvete	235

CONTENTS

		Page
Number 1: <i>Magnus Jetne</i>	Fertilization of timothy, meadow fescue and cocksfoot with phosphorus and potassium	1
<i>Ragnar Bærug</i>	Nitrate-N in soil after different rates of nitrogen to green fodder crops	11
<i>Rolf Nestby</i>	Nitrogen-fertilizing, tipping and thinning of primocanes of the raspberry cultivar 'Veten'	17
<i>Dag Reiersen & Erling Strømme</i>	Growth and yield of tomatoes grown in a greenhous clad with double acrylic sheets	25
<i>Endre Frimanslund</i>	Young pear trees in soil with black plastic mulching compared to grass	35
<i>Eivind Vangdal</i>	Postharvest ripening of sweet cherries	41
<hr/>		
Number 2: <i>Steinar Dragland</i>	Effects of drought at different growth stages of oats	49
<i>Steinar Dragland</i>	Effects of plant density, nitrogen supply and moisture regime on oats	59
<i>Hugh Riley</i>	Effects of organic additives on cereal yields on clay and silt soils with low humus reserves	67
<i>Grete Skrede</i>	Quality changes during cold storage of strawberries	75
<i>Grete Skrede, Grethe Enersen & Hans Blom</i>	Evaluation of two blackcurrant cultivars of industrial syrup production	85

<i>Endre Frimanslund</i>	The effective pollination period for some pear cultivars	93
<hr/>		
Number 3:		
<i>Adne Håland</i>	Manures and commercial fertilizers applied to grass leys I. Yield and mineral content	101
<i>Adne Håland</i>	Manures and commercial fertilizers applied to grass leys II. Soil analyses	109
<i>Johannes Øydvin</i>	Evaluation of 18 Norwegian black currant selections 1978—1983	115
<i>Jon Vik</i>	Cultivating and overwintering techniques in onion (<i>Allium cepa</i>) grown for seed	125
<i>Magnus Jetne</i>	Comparisons between meadow fescue varieties and intervarietal hybrids of meadow fescue	133
<i>Eivind Vangdal & Jonas Ystaas</i>	Effects of nitrogen fertilization on the fruit quality of 'Moltke' pears	137
<hr/>		
Number 4:		
<i>Ola Hans Baadshaug & Rune Sævre</i>	Effects of fertilization on production, grazing and fodder quality of mountain pastures	145
<i>Egil Ekeberg</i>	Irrigation of clover ley	153
<i>Gudmund Taksdal</i>	Fixed or adjusted dates for the chemical control of the turnip root fly, <i>Delia floralis</i> Fallen, in swedes	165
<i>Knut Aase</i>	<i>Phleum pratense</i> , <i>Phalaris arundinacea</i> and two seed mixtures, compared at two and three cuts, and two rates of fertilization	173
<i>Magnus Jetne</i>	Comparison of three red fescue and two cocksfoot varieties with four cuts per season	181
<i>Kristen Myhr</i>	Effects of cattle slurry and soil compaction on infiltration of water in cultivated organic soil	185
<hr/>		
Number 5:		
<i>Rune Sævre & Ole Hans Baadshaug</i>	Production, utilization and quality of mountain pasture for sheep	193
<i>Kristen Myhr</i>	Establishment of grassland without nursecrop, for high yield in the seeding year	203
<i>Steinar Dragland</i>	Rates and timing of nitrogen application to late cabbage	211
<i>Adne Håland</i>	Liming of grassland in south west Norway. I. Rates and frequencies	217
<i>Kirsti Timenes</i>	Herbicide treatment, soil cultivation and reseeding of permanent grassland	227
<i>Egil Ekeberg</i>	Effects of irrigation and fertilizer placement on cereal growth II. NPK — content at harvest time	235

Til forfattarane:

1. Manuskript til *Forskning og forsøk i landbruket* skal som regel skrivast på norsk. Det skal ha eit utdrag på engelsk, tysk eller fransk, og eit på norsk. Kwart utdrag skal maksimalt vere på 12 liner.
2. Originalmanuskriptet skal skrivast på maskin med 28 liner pr. side, og 60 slag pr. line. Det skal som regel vere på maksimum 13 sider, når tabellar og figurar er rekna med, dvs. ca. 8 ferdig trykte sider. Ein skal nytte spesielle manuskriptark som er å få i redaksjonen.
3. Latinske namn på planter og dyr, og tekst som ein ønskjer å framheve, skal understrekast i manuskriptet med ei enkel understreking.
4. Tabellar og figurar skal skrivast/teiknast på særskilde ark og skal nummere- rast med arabiske tal. Plasseringa av dei skal markerast i venstre marg i manuskriptet. Dei må utstyrast med all turvande tekst og forklaring, slik at dei kan reproduserast utan endringar eller tilføyingar. Ved sida av norsk tekst skal ein ha tekst på same språket som ein nyttar i utdraget. Det er laga døme på korleis tabellar og figurar skal setjast opp, og desse kan ein få i redaksjonen.
5. Ved skrivning av litteraturliste og vising til litteratur vert følgjande mønster brukt: I litteraturtilvisingar vert namnet til forfattaren skriva med små bokstavar, og det året avhandlinga vert preta:

Hovde & Myhr (1980) eller (Hovde & Myhr 1980). Parantes omsluttar berre prenteåret, eller både namn og årstal, avhengig av korleis tilvisinga passer inn i teksta. Må sidetalet gjevast opp, skal det skrivast: Jetne (1980:44).

Litteraturlista vert ordna alfabetisk etter forfatternamn, og under desse igjen i kronologisk orden. Kva for skrifttype og teikn som skal nyttast, går fram av følgjande døme:

Ekeberg, E., 1979. Vatning forsterker gjødslingseffekten i korn. Norsk landbruk 1979 (5):7.

Hovde, A. & K. Myhr, 1980. Grøttestorsøk på brenntorvmyr. Forskning og forsøk i landbruket 31:53—66.

Høeg, O. A., 1971. Vitenskapelig forfatterskap. 2. utg. Universitetsforlaget, Oslo. 131 s.

Svads, H., 1979. Kålrot som grønnsak. Landbrukets årbok. Jordbruk — Skogbruk — Hagebruk 1980:194—202.

Legg merke til at:

- berre namnet til første forfattaren skal ha etternamnet først
- & skal nyttast mellom forfatternamn
- årstalet etter namnet er prenteåret til publikasjonen
- bindnummer er ikkje streka under
- heftenummer vert sett i parantes
- kolon skal nyttast i staden for s. eller p. ved sidetal når det gjeld tidsskriftartiklar
- årstal skal nyttast der bind eller årgangsnummer manglar

For plansjetilvising vert forkortinga Pls nytta, og ho vert sett etter sidetilvising (:401 Pls 4).

Namnet på publikasjonen det vert vist til, skal helst ikkje forkortast i manuskriptet. Dersom det vert gjort, må forkortinga vere i samsvar med gjeldande internasjonale reglar.

6. Originalmanuskript med 3 kopiar vert sende til Statens fagteneste for landbruket, Moervn. 12, 1430 Ås. Før trykking vil manuskriptet bli fagleg gjennomgått. Kvar forfattar får tilsendt 200 særtrykk gratis. Dersom ein ønskjer flere særtrykk, må dei tingast i samband med innsending av manuskriptet. Dei vil da bli leverte mot rekning til sjølvkostpris. All korrespondanse i samband med trykking, korrektur m.v. må sendast til adressa som er nemnd ovafor når ikkje anna er avtala.

