

Tidspunkt for kvælstoftilførsel om foråret i frøgræsser med forskellige kvælstofniveauer om efteråret

Time of nitrogen application in spring to grasses grown for seed with different nitrogen levels in autumn

Anton Nordestgaard

Resumé

Kvælstofudbringning i begyndelsen af marts, så snart jorden var til at færdes på uden risiko for skade på frøgræsset, var bedst i engrapgræs, rød svingel og hundegræs. Tidlig udbringning var især vigtig, hvis frøgræsset var underforsynet med kvælstof fra om efteråret. Tidspunktet for kvælstoftilførslen var i engsvingel uden betydning for frøudbyttet, men på grund af meget bundgræs ved sen udbringning må ca. 1. april tilrådes. Udbringning sidst i april gav i timothe det største frøudbytte.

Nøgleord: Frøavl, engrapgræs, rød svingel, hundegræs, engsvingel, timothe, kvælstofudbringningstider.

Summary

In 1979–84 trials were carried out at the Government Research Stations Roskilde and Rønhave with grasses grown for seed on different application times in the spring for the nitrogen rates 50 and 100 kg/ha combined with 0 and 50 kg in the autumn. The following species and varieties were included: Smooth-stalked meadow grass (*Poa pratensis*) Erte and Trampas (lawn type), red fescue (*Festuca rubra*) Rubina and Veni (lawn type, *spp. commutata*), cocksfoot (*Dactylis glomerata*) Hera, meadow fescue (*Festuca pratensis*) Senu and timothy (*Phleum pratense*) Topas.

Delaying the nitrogen application in the spring resulted, in all species, in a decrease in the number of fertile tillers/unit area. There was also a decrease in the seed yield in smooth-stalked meadow grass, red fescue and cocksfoot. This was emphasized when no nitrogen was applied in the autumn. For timothy the delay resulted in increasing seed yields, and regardless of the nitrogen level in the autumn and the spring it brought about, almost everywhere, increasing seed weight and an increasing number of seeds/fertile tiller.

The later the nitrogen was applied in the spring, the greater was the positive effect of a nitrogen application in the autumn. On the contrary, the influence of increasing the nitrogen rate in the spring from 50 to 100 kg/ha declined, the later the nitrogen was applied.

When producing seed of smooth-stalked meadow grass, red fescue and cocksfoot it is recommended to apply the nitrogen in the spring as soon as the ground is hard enough to carry the agricultural machinery without risk of damaging the grass. With meadow fescue it is recommended to apply the nitrogen about 1 April and to timothy in late April.

Key words: Seed production, smooth-stalked meadow grass, red fescue, cocksfoot, meadow fescue, timothy, time of nitrogen application.

Indledning

Ved Statens Planteavlsvforsøg gennemførtes i 1970–80 en række forsøg i forskellige frøgræsser med udbringningstidspunkter for kvælstof om foråret (5, 6, 7). Disse forsøg lå i frøgræsser, som var gødet optimalt med kvælstof om efteråret forud for forsøgsåret. For at undersøge om virkningen af udbringningstidspunktet for kvælstofet om foråret eventuelt forstærkedes, hvis frøgræsset var underforsynet med kvælstof fra om efteråret, gennemførtes i 1979–84 nye forsøg i forskellige frøgræsser med udbringningstidspunkter kombineret med 2 kvælstofniveauer (0 og 50 kg N/ha) om efteråret. Resultater af disse forsøg omtales i det følgende.

Forsøgsplan og -betingelser

Forsøgene udførtes ved Roskilde og Rønhave efter følgende faktorielle plan med 12 kombinationer, hver udført med 2 fællesparceller.

Plan: 1. 0 N efterår x. 50 N forår

2. 50 N efterår y. 100 N forår

- Udbringes, når jorden er snefri og optøet i mindst 5 cm dybde, dog tidligst den 15/2.
- Udbringes, når græsset grønnes og har ca. 5 cm lange skud, dog tidligst den 22/3 eller 2 uger efter a.
- Udbringes, når de nye skud er 15–20 cm lange, dog tidligst den 15/4 eller 2 uger efter b.

Som gødning anvendtes kalkammonsalpeter, der om efteråret udstrøedes sidst i september. Tidspunktet om foråret var ens for alle græsarter og næsten altid samme dato ved Roskilde og Røn-

have, men afhængig af forårets tidlighed. Udstrøningsdatoen i de enkelte år fremgår af tabel 1.

Alle frøgræsser blev udlagt i renbestand i dæksæd, hvortil anvendtes moderate udsæds- og kvælstofmængder. Som dæksæd anvendtes til engrapgræs vårbyg, vinterhvede eller -byg, til de andre frøgræsser kun vårbyg. Frøgræsset blev sået straks efter dæksæden og med 12 cm rækkeafstand. Anvendt sort og udsædsmængde af frøgræsset samt antal udførte forsøg pr. art og sort fremgår af tabel 2.

I de fleste arter er der udført forsøg i både 1., 2. og 3. års frøgræs. Virkningen af udbringningstidspunktet var ens uanset frøgræssets alder, hvorfor alle frøavlsår er slået sammen ved opgørelsen. 3 af de deltagende sorter er plænegræstyper. Det drejer sig om sorterne Trampas, (engrapgræs) Veni (rød svingel) og Nobis (lav timothe).

Frøgræsset blev skårlagt ved begyndende dryssespild og efter vejring på skår tærsket med mejetærsker. Antal frøstængler blev optalt på 0,25 m² pr. parcel efter fuld gennemskridning. Der anvendtes en nettoparcelstørrelse på 20–25 m².

Resultater

Hovedtabeller

Her i beretningen er kun medtaget gennemsnitsresultater af forsøgene. Frøudbytter og resultater af optællinger af frøstængler samt frøvægtsbestemmelser ved de forskellige faktorkombinationer i enkeltforsøgene er opført i dupliserede hovedtabeller, som fås ved henvendelse til Statens Forsøgsstation, Ledreborg Allé 100, 4000 Roskilde.

Frøudbytter

De gennemsnitlige frøudbytter for de enkelte frøgræsarter og sorter er opført i tabel 3.

Hos engrapgræs, rød svingel, hundegræs og engsvingel gav kombinationer med 50 kg kvælstof om efteråret betydeligt større frøudbytter end tilsvarende kombinationer med 0 kg kvælstof.

Den positive effekt af kvælstoftilskuddet om efteråret var størst, hvor der kun tilførtes 50 kg kvælstof/ha om foråret og desuden tiltagende jo senere kvælstoftilskuddet om foråret blev tilført.

Tabel 1. Udstrøningsdato for kvælstof, gns.
Date of nitrogen application, mean.

År Year	Led Treatment		
	a	b	c
1979	15/3	9/4	7/5
-80	13/3	8/4	6/5
-81	18/3	10/4	2/5
-82	8/3	30/3	26/4
-83	4/3	6/4	1/5
-84	1/3	8/4	28/4

Tabel 2. Sorter, udsædsmængder og antal forsøg.
Varieties, seed rates and number of trials.

Art <i>Species</i>	Sort <i>Variety</i>	Udsæd <i>Seed rate</i> kg/ha	Frøavlsår <i>Growing year</i>	Ant. forsøg <i>Number of trials</i>
Engrapgræs (<i>Poa pratensis</i>) <i>Smooth-stalked meadow grass</i>	Norma	7	1.-3.	3
–	Erte	7	1.-3.	22
–	Trampas	7	1.-3.	10
Rød svingel (<i>Festuca rubra</i>) <i>Red Fescue</i>	Rubina	7-8	1.-3.	20
– (<i>Festuca rubra ssp. commutata</i>)	Veni	7-8	1.-3.	16
Hundegræs (<i>Dactylis glomerata</i>) <i>Cocksfoot</i>	Hera	4	1.-3.	12
Engsvingel (<i>Festuca pratensis</i>) <i>Meadow Fesque</i>	Senu	6	1.-3.	5
Timothe (<i>Phleum pratense</i>) <i>Timothy</i>	Topas	3	1.-3.	16
Lav Timothe (<i>Phleum bertolonii</i>) <i>Small Timothy</i>	Nobis	3	1.-2.	2
¹⁾ It. rajgræs 2 n (<i>Lolium multiflorum</i>) <i>It. ryegrass 2 n</i>	Prego	8-11	1.	8
¹⁾ – 4 n	Bofur	14-21	1.	6

¹⁾ Resultaterne er offentliggjort (9)
The results have been published

Tabel 3. Frøudbytte, hkg/ha (100% renhed og 12% vand), gns. Gennemsnitstal med samme bogstav er ikke statistisk sikkert forskellige (Duncan test).

Seed yield, hkg/ha (100% purity and 12% moisture), mean. Means with the same letter are not significantly different.

N kg, efterår <i>autumn</i>	0			50			Gns. Mean		
	50	100	gns. <i>mean</i>	50	100	gns. <i>mean</i>	50	100	gns. <i>mean</i>
Gns. dato for N <i>Ave. date for N</i>	Engrapgræs, Norma, gns. 3 forsøg <i>Smooth-stalked meadow grass, Norma, mean 3 trials</i>								
15/3	5,6	6,5	6,0 a	6,5	7,1	6,8 a	6,0	6,8	6,4 a
9/4	5,1	5,3	5,2 b	6,2	6,1	6,2 b	5,6	5,7	5,7 b
5/5	4,3	4,3	4,3 c	5,5	5,8	5,7 c	4,9	5,1	5,0 c
gns. <i>mean</i>	5,0 a	5,4 a		6,1 a	6,3 a		5,5 a	5,9 a	
	Engrapgræs, Erte, gns. 22 forsøg <i>Smooth-stalked meadow grass, Erte, mean 22 trials</i>								
6/3	8,1	9,6	8,8 a	10,0	10,4	10,2 a	9,0	10,0	9,5 a
5/4	7,7	8,8	8,3 b	9,8	10,0	9,9 b	8,7	9,4	9,1 b
29/4	6,9	7,8	7,4 c	8,9	9,4	9,2 c	7,9	8,6	8,3 c
gns. <i>mean</i>	7,6 b	8,8 a		9,6 b	9,9 a		8,6 b	9,4 a	
	Engrapgræs, Trampas, gns. 10 forsøg <i>Smooth-stalked meadow grass, Trampas, mean 10 trials</i>								
6/3	5,5	6,3	5,9 a	7,1	6,9	7,0 a	6,3	6,6	6,4 a
4/4	5,1	5,9	5,5 b	6,9	6,7	6,8 a	6,0	6,3	6,2 a
29/4	4,7	5,3	5,0 c	6,5	6,0	6,2 b	5,6	5,6	5,6 b
gns. <i>mean</i>	5,1 b	5,8 a		6,8 a	6,5 a		6,0 a	6,2 a	

fortsættes

Tabel 3 fortsat

N kg, efterår <i>autumn</i>	0			50			Gns. Mean		
	50	100	gns. mean	50	100	gns. mean	50	100	gns. mean
Rød svingel, Rubina, gns. 20 forsøg <i>Red Fescue, Rubina, mean 20 trials</i>									
9/3	10,0	11,2	10,6 a	11,3	12,3	11,8 a	10,6	11,7	11,2 a
6/4	9,5	10,5	10,0 b	11,0	11,5	11,2 b	10,2	11,0	10,6 b
1/5	8,8	9,5	9,1 c	10,4	10,5	10,5 c	9,6	10,0	9,8 c
gns. mean	9,4 b	10,4 a		10,9 b	11,4 a		10,2 b	10,9 a	
Rødsvingel, Veni, gns. 16 forsøg <i>Red Fescue, Veni, mean 16 trials</i>									
8/3	10,5	11,4	10,9 a	11,8	11,5	11,7 a	11,1	11,5	11,3 a
6/4	9,8	10,9	10,3 b	11,3	11,0	11,2 b	10,6	11,0	10,8 b
30/4	9,2	9,9	9,5 c	11,0	10,7	10,8 c	10,1	10,3	10,2 c
gns. mean	9,8 b	10,7 a		11,4 a	11,1 a		10,6 b	10,9 a	
Hundegræs, Hera, gns. 12 forsøg <i>Cocksfoot, Hera, mean 12 trials</i>									
11/3	9,5	12,2	10,8 a	11,6	13,1	12,3 a	10,5	12,7	11,6 a
4/4	9,0	11,4	10,2 b	11,2	12,7	12,0 b	10,1	12,1	11,1 b
30/4	8,2	9,8	9,0 c	10,9	12,0	11,5 c	9,6	10,9	10,2 c
gns. mean	8,9 b	11,1 a		11,2 b	12,6 a		10,1 b	11,9 a	
Engsvingel, Senu, gns. 5 forsøg <i>Meadow Fescue, Senu, mean 5 trials</i>									
9/3	10,3	11,1	10,7 ab	11,7	12,2	12,0 a	11,0	11,7	11,3 a
5/4	10,0	11,6	10,8 a	11,6	12,2	11,9 a	10,8	11,9	11,3 a
30/4	10,2	10,9	10,5 b	11,6	12,4	12,0 a	10,9	11,6	11,3 a
gns. mean	10,1 b	11,2 a		11,6 a	12,3 a		10,9 b	11,7 a	
Timothe, Topas, gns. 16 forsøg <i>Timothy, Topas, mean 16 trials</i>									
9/3	6,9	7,6	7,2 c	6,9	7,1	7,0 c	6,9	7,3	7,1 c
6/4	7,2	7,9	7,5 b	7,1	7,5	7,3 b	7,2	7,7	7,4 b
30/4	7,4	8,2	7,8 a	7,5	7,8	7,7 a	7,5	8,0	7,7 a
gns. mean	7,2 b	7,9 a		7,2 b	7,5 a		7,2 b	7,7 a	
Lav Timothe, Nobis, gns. 2 forsøg <i>Small Timothy, Nobis, mean 2 trials</i>									
13/3	3,2	3,4	3,3 a	3,4	3,4	3,4 a	3,3	3,4	3,3 a
8/4	3,4	3,6	3,5 a	3,1	3,6	3,4 a	3,2	3,6	3,4 a
5/5	3,3	3,2	3,2 a	3,3	3,3	3,3 a	3,3	3,3	3,3 a
gns. mean	3,3 a	3,4 a		3,3 a	3,4 a		3,3 a	3,4 a	

Kombinationer med en total kvælstofmængde på 100 kg årligt kan i tabellen sammenlignes i kolonnerne 0 + 100 kg kvælstof henholdsvis efterår og forår og 50 + 50 kg kvælstof. Det fremgår deraf, at hos engrapgræs, rød svingel og engsvingel gav kombinationen 50 + 50 kg kvælstof større frøudbytte end kombinationen 0 + 100 kg. Forskellen var tiltagende ved udsættelse af kvælstofudbring-

ningen om foråret. Kombinationen 0 + 100 kg kvælstof/ha gav hos hundegræs størst frøudbytte ved den tidlige udbringning, og mindst ved den sene. Kvælstoftilskuddet om efteråret havde ingen forøgende virkning på frøudbyttet hos timothearterne.

Kvælstofniveauet om efteråret påvirkede virkningen af kvælstofforøgelsen om foråret og ligele-

Tablet 4. Antal frøstængler/m², gns. Gennemsnitstal med samme bogstav er ikke statistisk sikkert forskellige. *Number of fertile tillers/m², mean. Means with the same letter are not significantly different.*

N kg, efterår <i>autumn</i>	0			50			Gns. Mean		
	50	100	gns. mean	50	100	gns. mean	50	100	gns. mean
N kg, forår <i>spring</i>									
Gns. dato for N <i>Ave. date for N</i>	Engrapgræs, Norma, gns. 3 forsøg <i>Smooth-stalked meadow grass, Norma, mean 3 trials</i>								
15/3	1253	1149	1201 a	1619	1716	1668 a	1436	1432	1434 a
9/4	933	984	959 b	1311	1487	1399 a	1122	1235	1779 ab
5/5	929	851	890 b	1220	1437	1328 a	1074	1144	1109 b
gns. mean	1038 a	995 a		1383 b	1546 a		1211 a	1271 a	
	Engrapgræs, Erte, gns. 22 forsøg <i>Smooth-stalked meadow grass, Erte, mean 22 trials</i>								
6/3	1341	1432	1386 a	1777	1983	1880 a	1559	1708	1633 a
5/4	1037	1150	1093 b	1589	1792	1691 b	1313	1471	1392 b
29/4	957	942	949 c	1418	1494	1456 c	1188	1218	1203 c
gns. mean	1111 b	1175 a		1595 b	1756 a		1353 b	1466 a	
	Engrapgræs, Trampas, gns. 10 forsøg <i>Smooth-stalked meadow grass, Trampas, mean 10 trials</i>								
6/3	1631	1787	1709 a	2239	1965	2102 a	1935	1876	1905 a
4/4	1455	1491	1473 b	2020	1895	1957 a	1738	1693	1715 b
29/4	1435	1388	1412 b	1924	1646	1785 b	1680	1517	1598 c
gns. mean	1507 a	1555 a		2061 a	1835 b		1784 a	1695 a	
	Rød svingel, Rubina, gns. 20 forsøg <i>Red Fescue, Rubina, mean 20 trials</i>								
9/3	2178	2290	2234 a	3048	3018	3033 a	2613	2654	2633 a
6/4	1945	1980	1963 b	2797	2770	2783 b	2371	2375	2373 b
1/5	1800	1760	1780 c	2550	2500	2525 c	2175	2130	2152 c
gns. mean	1974 a	2010 a		2798 a	2762 a		2386 a	2386 a	
	Rød svingel, Veni, gns. 16 forsøg <i>Red Fescue, Veni, mean 16 trials</i>								
8/3	3241	3612	3427 a	3855	4028	3941 a	3548	3820	3684 a
6/4	2981	3224	3103 b	3580	3609	3594 b	3281	3416	3349 b
30/4	2568	2747	2657 c	3301	3219	3260 c	2934	2983	2958 c
gns. mean	2930 b	3194 a		3579 a	3618 a		3254 b	3406 a	

fortsættes

Tabel 4 fortsat

N kg, efterår <i>autumn</i>	0			50			Gns. Mean		
	50	100	gns. mean	50	100	gns. mean	50	100	gns. mean
N kg, forår <i>spring</i>									
Gns. dato for N <i>Ave. date for N</i>	Hundegræs, Hera, gns. 12 forsøg <i>Cocksfoot, Hera, mean 12 trials</i>								
11/3	661	744	702 a	917	870	893 a	789	807	798 a
4/4	599	644	622 b	774	799	786 b	686	722	704 b
30/4	483	486	484 c	730	716	723 c	607	601	604 c
gns. mean	581 b	625 a		807 a	795 a		694 a	710 a	
	Engsvingel, Senu, gns. 5 forsøg <i>Meadow Fescue, Senu, mean 5 trials</i>								
9/3	1425	1601	1513 a	1866	1839	1852 a	1645	1720	1683 a
5/4	1344	1453	1398 ab	1732	1772	1752 ab	1538	1613	1575 ab
30/4	1351	1248	1299 b	1726	1642	1684 b	1538	1445	1492 b
gns. mean	1373 a	1434 a		1775 a	1751 a		1574 a	1593 a	
	Timothe, Topas, gns. 16 forsøg <i>Timothy, Topas, mean 16 trials</i>								
9/3	843	901	872 a	999	954	977 a	921	927	924 a
6/4	879	858	869 a	1025	925	975 a	952	892	922 a
30/4	814	748	781 b	911	915	913 b	863	832	847 b
gns. mean	845 a	836 a		978 a	931 b		912 a	884 a	
	Lav Timothe, Nobis, gns. 2 forsøg <i>Small Timothy, Nobis, mean 2 trials</i>								
13/3	2519	2474	2497 a	2879	2615	2747 a	2699	2545	2622 a
8/4	2261	2487	2374 a	2661	2687	2674 a	2461	2587	2524 a
5/5	1998	1828	1913 b	2513	2275	2394 b	2256	2052	2154 b
gns. mean	2259 a	2263 a		2684 a	2526 a		2472 a	2394 a	

des virkningen af udbringningstidspunktet. Merudbyttet af kvælstofforøgelsen om foråret var således større ved 0 end ved 50 kg kvælstof/ha om efteråret. Hos engrapgræs, Trampas, og rød svingel, Veni, gav kvælstofforøgelsen om foråret slet intet merudbytte, hvor der var tilført 50 kg kvælstof om efteråret. Merudbyttet af kvælstofforøgelsen om foråret var hos de fleste græsser aftagende ved udsættelse af udbringningen.

Udsættelse af kvælstofudbringningen om foråret medførte et betydeligt fald i frøudbyttet hos engrapgræs, rød svingel og hundegræs. Faldet var størst, hvor der ikke var kvælstofgødet om efteråret og desuden større ved 100 kg kvælstof/ha om

foråret end ved 50. Den sidste udbringning gav også hos engsvingel et sikkert fald i frøudbyttet i de parceller, der ikke var gødet om efteråret. Udsættelsen gav derimod ved begge kvælstofniveauer om efteråret hos timothe, Topas, stigende frøudbytter. Hos lav timothe var der ingen sikker virkning.

Bestand af frøstængler

Som det fremgår af tabel 4 med gennemsnitsresultaterne af optællinger af frøstængler, havde kvælstofilskuddet om efteråret betydelig positiv virkning på antallet af frøstængler/arealenhed. Alle kombinationer med 50 kg kvælstof/ha om ef-

teråret gav hos alle græsarter og sorter betydeligt flere frøstængler/arealenhed end tilsvarende kombinationer, hvor 0 kg kvælstof om efteråret indgik. I modsætning til frøudbyttet var denne positive effekt næsten uafhængig af tilført kvælstofmængde om foråret og næsten uafhængig af tidspunktet for kvælstofudbringningen om foråret.

En sammenligning af kombinationen 0 + 100 kg kvælstof/ha henholdsvis efterår og forår med 50 + 50 kg kvælstof/ha kan ligesom ved frøudbyttet foretages med antal frøstængler i tabel 4. Uanset græsart, sort og udbringningstidspunkt gav en deling af de 100 kg kvælstof/ha årligt i 50 kg efterår og 50 kg forår langt flere frøstængler/arealenhed end ved at give hele kvælstofmængden om foråret.

Udsættelse af kvælstofudbringningen om foråret havde hos alle græsarter og sorter i tabel 4 en betydelig negativ effekt på antallet af frøstængler/arealenhed og næsten uafhængigt af kvælstofniveauet både efterår og forår.

Frøvægt

Frøvægten påvirkedes kun lidt af de anvendte kvælstofmængder. Efterårstilskuddet gav dog hos de fleste frøgræsser en mindre reduktion, og det ekstra forårstilskud gav en forøgelse hos rød svingel, Rubina, og engsvingel, Senu. Udsættelse af kvælstofudbringningen om foråret havde hos de fleste frøgræsser en forøgende virkning. Dette fremgår af tabel 5.

Tabel 5. Frøvægt, antal frø/frøstængel og karakter for lejesæd ved høst og for gennemgroning af bundgræs. Hovedvirkning.
Seed weight, number of seeds/fertile tiller and score for lodging at harvest and secondary vegetative tillering. Main effect.

Art <i>Species</i>	Sort <i>Variety</i>	Antal forsøg <i>No. of trials</i>	N kg/ha				Udstrøningstid <i>Time of application</i>		
			efterår <i>autumn</i>		forår <i>spring</i>		a	b	c
			0	50	50	100			
Frøvægt, mg <i>Seed weight, mg</i>									
Engrapgræs <i>Smooth-stalked meadow grass</i>	Norma	3	0,35 a	0,35 a	0,34 a	0,35 a	0,34 a	0,34 a	0,37 a
	Erte	22	0,35 a	0,34 b	0,35 a	0,35 a	0,34 c	0,35 b	0,36 a
	Trampas	10	0,43 a	0,42 b	0,42 a	0,42 a	0,41 c	0,42 b	0,44 a
Rød svingel <i>Red Fescue</i>	Rubina	20	1,33 a	1,31 b	1,30 b	1,34 a	1,28 c	1,32 b	1,36 a
	Veni	16	1,01 a	1,00 a	1,00 a	1,01 a	0,99 c	1,00 b	1,03 a
Hundegræs <i>Cocksfoot</i>	Hera	12	1,09 a	1,06 b	1,08 a	1,07 a	1,05 b	1,06 b	1,10 a
Engsvingel <i>Meadow Fescue</i>	Senu	5	1,81 a	1,81 a	1,77 b	1,85 a	1,74 c	1,79 b	1,90 a
Timothe <i>Timothy</i>	Topas	16	0,43 a	0,40 b	0,41 a	0,41 a	0,41 b	0,41 b	0,42 a
Lav timothe <i>Small timothy</i>	Nobis	2	0,31 a	0,30 b	0,30 a	0,31 a	0,30 a	0,31 a	0,30 a
Antal frø/frøstængel <i>No. of seeds/fertile tiller</i>									
Engrapgræs	Norma	3	158 a	140 a	152 a	145 a	143 a	161 a	142 a
	Erte	22	227 a	191 b	208 a	210 a	191 b	211 a	225 a
	Trampas	10	94 a	94 a	90 b	98 a	97 a	96 a	90 a
Rød svingel	Rubina	20	40 a	33 b	36 a	37 a	36 a	37 a	37 a
	Veni	16	35 a	33 a	34 a	33 a	32 b	34 ab	35 a
Hundegræs	Hera	12	159 a	147 b	143 b	164 a	142 b	156 a	161 a
Engsvingel	Senu	5	43 a	38 b	41 a	41 a	40 a	41 a	42 a
Timothe	Topas	16	222 a	203 b	200 b	224 a	201 b	208 b	227 a
Lav timothe	Nobis	2	49 a	44 b	46 b	47 a	43 a	45 a	51 a

fortsættes

Tabel 5 fortsat

Art <i>Species</i>	Sort <i>Variety</i>	Antal forsøg <i>No. of trials</i>	N kg/ha						
			efterår <i>autumn</i>		forår <i>spring</i>		Udstrøningstid <i>Time of application</i>		
			0	50	50	100	a	b	c
			Lejesæd ¹⁾ ved høst <i>Lodging¹⁾ at harvest</i>						
Engrapgræs	Norma	3	2,2 a	3,9 a	1,3 a	4,8 a	2,7 a	2,9 a	3,6 a
	Erte	20	2,9 b	4,4 a	2,3 b	5,0 a	2,9 c	3,6 b	4,4 a
	Trampas	2	0,2 b	1,9 a	0,2 b	1,9 a	0,9 a	0,8 a	1,4 a
Rød svingel	Rubina	20	6,1 b	7,2 a	5,4 b	7,9 a	6,1 c	6,6 b	7,2 a
	Veni	16	5,9 b	7,1 a	5,6 b	7,4 a	6,2 c	6,5 b	6,9 a
Hundegræs	Hera	12	2,1 b	4,4 a	2,0 b	4,5 a	3,5 a	3,3 ab	3,0 b
Engsvingel	Senu	5	4,6 b	6,6 a	4,5 b	6,7 a	5,4 a	5,5 a	5,9 a
Timothe	Topas	15	3,9 b	5,4 a	3,7 b	5,6 a	4,5 b	4,9 a	4,5 b
Lav timothe	Nobis	2	4,4 a	6,5 a	4,0 b	6,9 a	5,3 a	5,7 a	5,4 a
			²⁾ Gennemgroning af bundgræs <i>Secondary vegetative tillering</i>						
Engrapgræs	Erte	3	1,0 a	1,3 a	0,3 b	2,0 a	0,6 b	0,8 b	2,0 a
Rød svingel	Rubina	10	1,4 b	1,7 a	0,6 b	2,5 a	1,1 c	1,4 b	2,1 a
	Veni	6	1,2 b	1,8 a	0,7 b	2,3 a	1,0 c	1,4 b	2,1 a
Engsvingel	Senu	2	0,6 b	1,3 a	0,4 a	1,5 a	0,6 b	0,7 b	1,5 a

¹⁾ 0–10, 0 = ingen lejesæd, *no lodging*
10 = helt i leje, *total lodging*

²⁾ 0–10, 0 = ingen gennemgroning, *no vegetative tillering*
10 = meget stærk gennemgroning, *very heavy vegetative tillering*

Antal frø pr. frøstængel

Ud fra frøudbytte, antal frøstængler/m² og frøvægt er beregnet antal frø pr. frøstængel. Hovedvirkningen deraf er vist i tabel 5. Kvælstoftilskud om efteråret havde – bortset fra engrapgræs, Trampas – en reducerende virkning, medens forøgelse af kvælstofmængden om foråret fra 50 til 100 kg/ha hos engrapgræs, Trampas, hundegræs, Hera, timothe, Topas og lav timothe, Nobis, havde en forøgende virkning på antallet. Hos de andre arter og sorter havde kvælstofforøgelsen om foråret ingen sikker effekt.

Udsættelsen af kvælstofudbringningen havde hos engrapgræs, Erte, rød svingel, Veni, hundegræs, Hera og timothe, Topas, en sikker forøgende virkning, men ikke hos de andre arter og sorter.

Lejesæd

Hovedvirkningen af lejesædbedømmelsen ved høst er også vist i tabel 5. Forøgelsen af kvælstofmængden både efterår og forår gav tiltagende lejetilbøjelighed. Udsættelsen af kvælstofudbringningen om foråret gav hos alle sorter af engrapgræs og rød svingel samt hos engsvingel tiltagende lejetilbøjelighed. Hos hundegræs var det modsat, og hos timothearterne var der mest lejesæd ved den mellemste udbringningstid.

Gennemgroning af bundgræs

I nogle forsøg med stærk lejesæd forekom gennemgroning af bundgræs i tiden før skårlægningen. Karakter herfor nederst i tabel 5 viser, at kvælstoftilskud både efterår og forår forøgede gennemgroningen – det forårsudbragte kvælstof

dog mest. Udsættelse af kvælstofudbringningen om foråret forøgede også gennemgroningen af bundgræs. Især den sildigste udbringning medførte en stærk forøgelse.

Diskussion

Ved forsøgets planlægning ansås det for sandsynligt, at udbringningstidspunktet for kvælstoffet om foråret ville have endnu større betydning for frøudbyttet og dets komponenter i en frømark, som var underforsynet med kvælstof om efteråret, end i en frømark som var velforsynet. Det fremgår da også af tabel 3, at hos engrapgræs, rød svingel og hundegræs var faldet i frøudbyttet ved udsættelse af kvælstoftilførslen om foråret større, hvor der ikke blev gødet med kvælstof om efteråret, end hvor der blev gødet med 50 kg/ha. Selv hos engsvingel, som i tidligere forsøg ikke viste noget fald i frøudbyttet ved at udsætte kvælstofudbringningen (6), skete der en mindre, men statistisk sikker reduktion af frøudbyttet ved sidste udstrøningstid, når frøgræsset ikke fik tilført kvælstof om efteråret.

Merudbyttet af frø hos timothe var ved at udsætte kvælstoftilførslen til sidst i april uafhængig af kvælstofniveauet om efteråret.

Udbringningstidspunktets virkning på udbyttekomponenterne – antal frøstængler/arealenhed, frøvægt og antal frø/frøstængel – var gennemgående mindre afhængig end frøudbyttet af kvælstofniveauet om efteråret.

For bedre at anskueliggøre dette er for engrapgræs, Erte, rød svingel, Rubina, hundegræs, Hera, engsvingel, Senu og timothe, Topas i henholdsvis fig. 1, 2 og 3 vist kurver over virkningen på frøudbyttet og dets komponenter ved ændring af udbringningstidspunktet for kvælstof om foråret. Der er vist kurver ved alle kombinationer af kvælstofmængde, således ved 0 + 50, 0 + 100, 50 + 50 og 50 + 100 kg kvælstof/ha henholdsvis efterår og forår. Der er ikke medtaget kurver for engrapgræssorterne, Norma og Trampas, og rød svingel, Veni, fordi virkningen af udbringningstidspunktet hos disse i store træk svarer til virkningen hos henholdsvis engrapgræs, Erte, og rød svingel, Rubina. Der er heller ikke kurver for lav

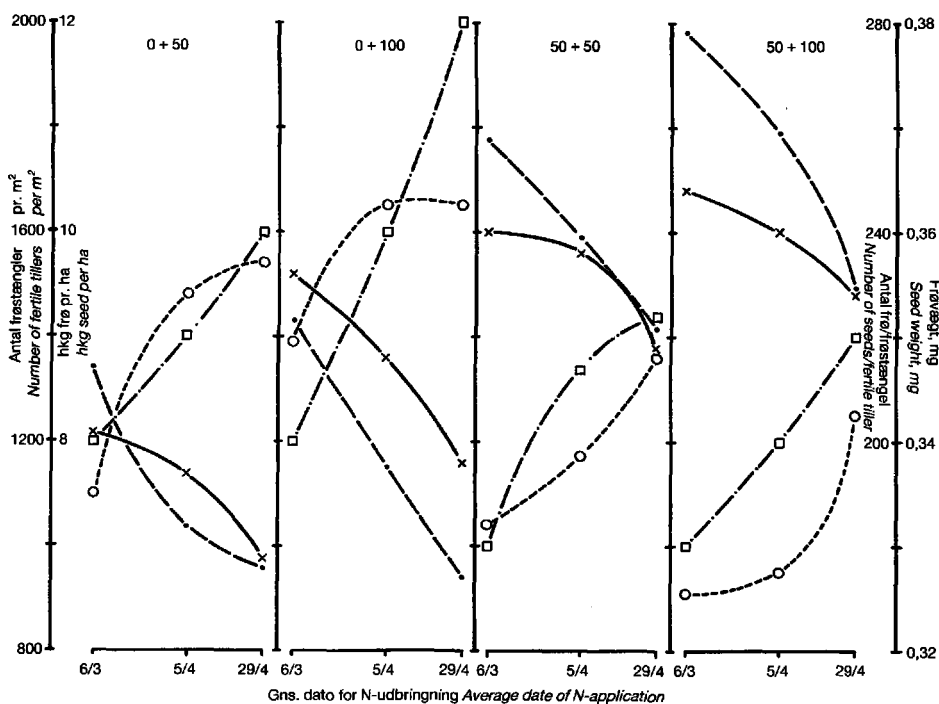
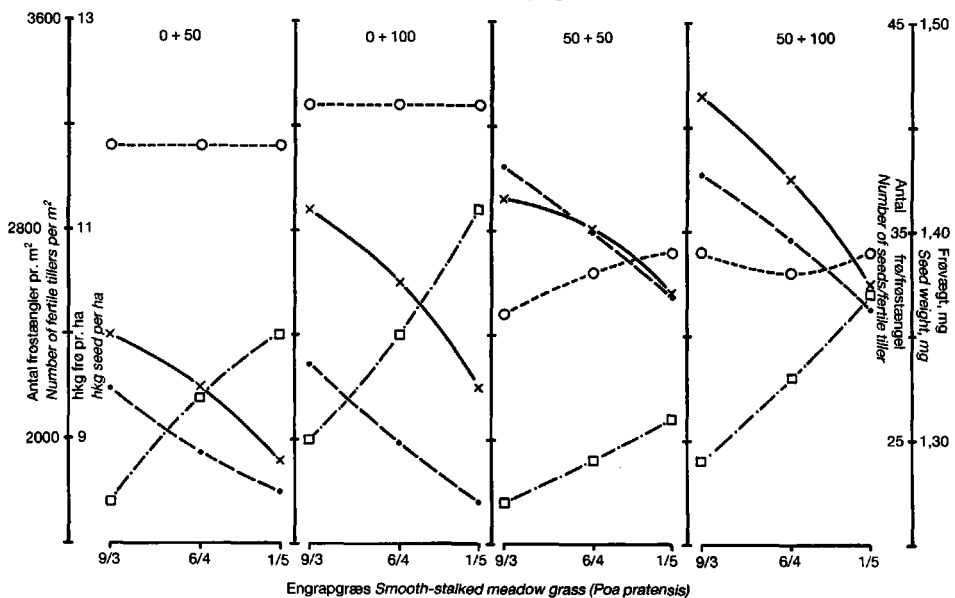
timothe, Nobis, hvor der kun er 2 forsøg, og derfor er resultaterne mindre sikre.

Det ses af figurerne, at hos engrapgræs, Erte, rød svingel, Rubina, hundegræs, Hera, og engsvingel, Senu, var niveauet for frøudbyttet og antal frøstængler/m² væsentligt højere ved kombinationer med 50 kg kvælstof om efteråret end ved kombinationer uden kvælstoftilførsel. Omvendt var det med niveauet for antal frø/frøstængel, medens frøvægten oftest var upåvirket af efterårsgødskningen. Hos timothe, Topas, var niveauet for antal frøstængler/m² også højest ved 50 kg kvælstof efterår, men ikke niveauet for frøudbyttet. Ved kombinationen 0 + 100 kg kvælstof lå det endda væsentligt over 50 + 50 og 50 + 100 kg kvælstof. Antal frø/frøstængel var som hos de andre græsser lavest, hvor der var kvælstofgødet om efteråret, og hos timothe var niveauet for frøvægten også lavest der. Disse virkninger på frøudbyttet og dets komponenter hos timothe og ligeledes hos engrapgræs, rød svingel, hundegræs og engsvingel af kvælstoftilførsel om efteråret stemmer overens med resultater af tidligere udførte forsøg i disse frøgræsser med stigende mængder kvælstof efterår og forår (1, 2, 3, 4, 8, 9).

Det fremgår også af figurerne, at det aftagende frøudbytte – hældningen på udbyttekurverne – ved at udsætte kvælstofudbringningen hos engrapgræs, rød svingel og hundegræs er større ved 0 end ved 50 kg kvælstof om efteråret og viser således, at der er størst effekt af efterårsudbragt kvælstof ved den sene forårsudbringning. Derimod er hældningen – fald eller stigning – på kurverne for udbyttekomponenterne ikke væsentligt forskellige fra 0 til 50 kg kvælstof/ha om efteråret.

Ligesom i tabellerne kan kombinationer med en total kvælstofmængde på 100 kg/ha her sammenlignes ved de 2 midterste sæt kurver henholdsvis 0 + 100 og 50 + 50 kg kvælstof. Det ses, at hos alle græsser giver kombinationen 50 + 50 kg væsentligt flere frøstængler end 0 + 100 kg, og at udsættelse af udbringningen hos alle græsser ved begge kombinationer giver et fald i antallet. Kurverne understreger den store betydning, efterårstilførsel af kvælstof har for dannelse af frøstængler hos disse græsser.

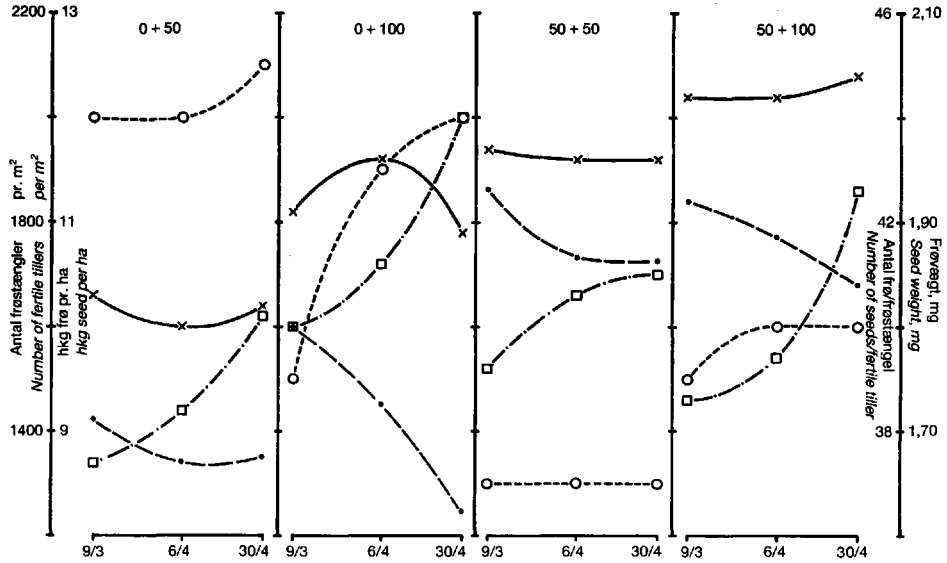
Rød svingel *Red fescue (Festuca rubra)*
 kg N pr. ha efterår + forår
 autumn + spring



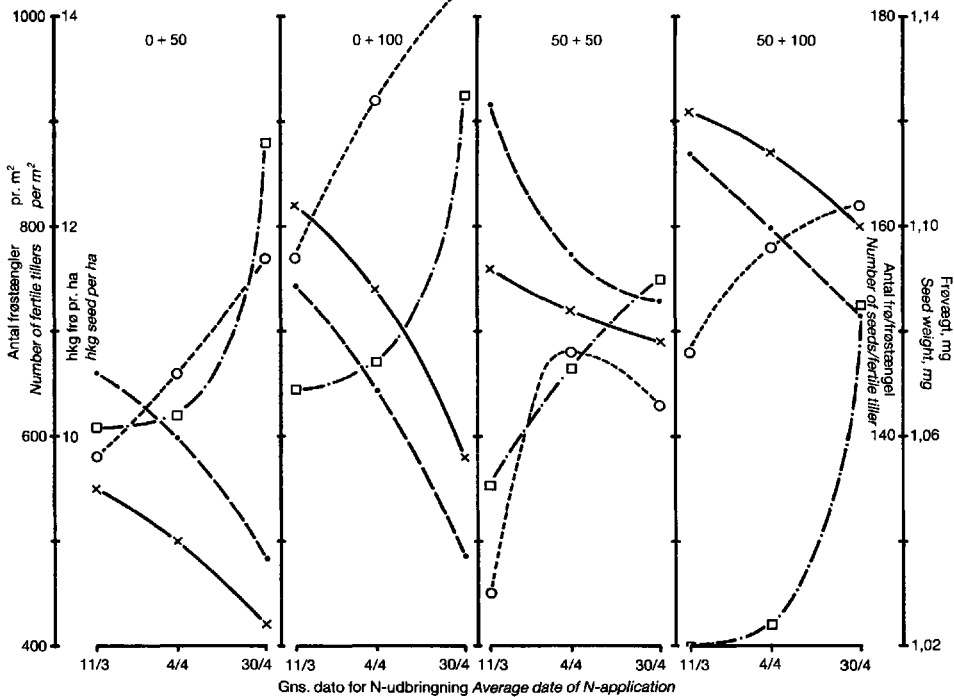
- x — x hkg frø pr. ha
 hkg seed per ha
- — — — — Antal frøstængler pr. m²
 Number of fertile tillers per m²
- ◇ — — — — — Frøvægt, mg
 Seed weight, mg
- — — — — — Antal frø pr. frøstængel
 Number of seeds per fertile tiller

Fig. 1. Udbringningstidspunktets indflydelse på frøudbyttet og udbyttekomponenterne: antal frøstængler pr. m², frøvægt og antal frø pr. frøstængel i rød svingel, Rubina, og engrapgræs, Erte.
 Influence of time of application on the seed yield and the yield components: number of fertile tillers per m², seed weight and number of seeds per fertile tiller in red fescue Rubina and smooth-stalked meadow grass, Erte.

Engsvingel *Meadow fescue (Festuca pratensis)*
 kg N pr. ha efterår + forår
 autumn + spring



Hundegræs Cocksfoot (*Dactylis glomerata*)



- x — x hkg frø pr. ha
hkg seed per ha
- ◊ — ◊ Frøvægt, mg
Seed weight, mg
- — — — — Antal frøstængler pr. m²
Number of fertile tillers per m²
- — — — — — Antal frø pr. frøstængel
Number of seeds per fertile tiller

Fig. 2. Udbringningstidspunktets indflydelse på frøudbyttet og udbyttekomponenterne: antal frøstængler pr. m², frøvægt og antal frø pr. frøstængel i engsvingel og hundegræs.
 Influence of time of application on the seed yield and the yield components: number of fertile tillers per m², seed weight and number of seeds per fertile tiller in meadow fescue and cocksfoot.

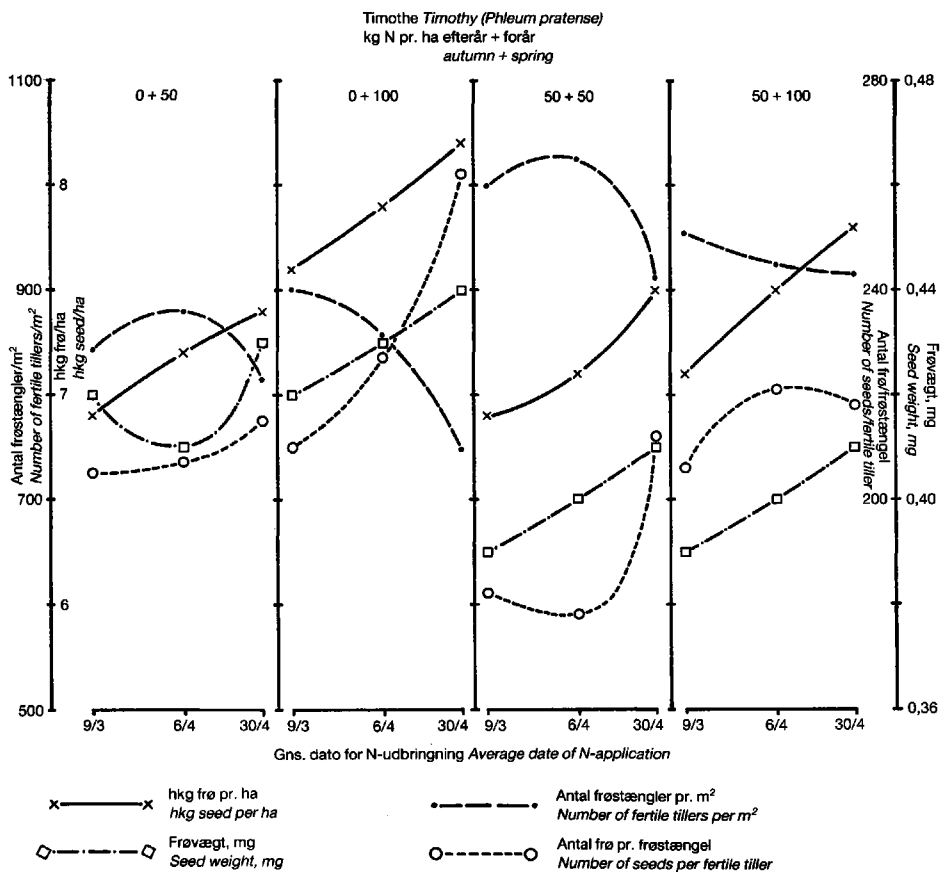


Fig. 3. Udbringningstidspunktets indflydelse på frøudbyttet og udbyttekomponenterne: antal frøstængler pr. m², frøvægt og antal frø pr. frøstængel i timothe, Topas.
Influence of time of application on the seed yield and the yield components: number of fertile tillers per m², seed weight and number of seeds per fertile tiller in timothy, Topas.

For engrapgræs, rød svingel og tildels også for engsvingel gav 50 + 50 kg kvælstof større frøudbytte end 0 + 100 kg. Forskellen var tiltagende ved udsættelse af kvælstoftilførslen. Hos hundegræs gav 50 + 50 kg mindst ved 1. udbringning, men mest ved sidste. Hos timothe gav 0 + 100 kg ved alle udbringningstider væsentligt mere end 50 + 50 kg.

Alle disse resultater viser, at tidlig udbringning af kvælstof om foråret til engrapgræs, rød svingel og hundegræs er særlig vigtig, hvis frøgræsset ikke

er velgødet fra om efteråret. Selv om engsvingel kun ved underforsyning af kvælstof om efteråret gav et fald i frøudbyttet ved den sene forårsudbringning, må kvælstofudbringningen ca. 1. april tilrådes, da senere udbringning giver en stærk forøgelse af bundgræs, hvilket vil vanskeliggøre høstningen, især hvis der skal tærskes direkte. Til timothe må det uanset kvælstofgødsningen om efteråret tilrådes at vente med kvælstofudbringningen til sidst i april.

Litteratur

1. *Larsen, Asger & Nordestgaard, Anton* 1969. Stigende mængder efterårs- og forårsudbragt kalksalpeter til engrapgræs til frøavl. Tidsskr. Planteavl 73, 45–56.
2. *Nordestgaard, Anton & Larsen, Asger* 1971. Stigende mængder efterårs- og forårsudbragt kvælstof ved frøavl af rød svingel (*Festuca rubra*). Tidsskr. Planteavl 75, 27–46.
3. *Nordestgaard, Anton* 1972. Stigende mængder efterårs- og forårsudbragt kvælstof ved frøavl af hundegræs (*Dactylis glomerata*). Tidsskr. Planteavl 76, 625–645.
4. *Nordestgaard, Anton* 1974. Stigende mængder efterårs- og forårsudbragt kvælstof ved frøavl af engsvingel (*Festuca pratensis*). Tidsskr. Planteavl 78, 395–407.
5. *Nordestgaard, Anton* 1979. Forskellige udbringningstider for kvælstofgødningen om foråret ved frøavl af almindelig rajgræs (*Lolium perenne*). Tidsskr. Planteavl 83, 523–536.
6. *Nordestgaard, Anton* 1981. Forskellige udbringningstider for kvælstof om foråret ved frøavl af engsvingel (*Festuca pratensis*). Tidsskr. Planteavl 85, 1–12.
7. *Nordestgaard, Anton* 1981. Forskellige udbringningstidspunkter for kvælstof om foråret ved frøavl af hundegræs (*Dactylis glomerata*), rød svingel (*Festuca rubra*), engrapgræs (*Poa pratensis*), timothe (*Phleum pratense*) og lav timothe (*Phleum bertolonii*). Tidsskr. Planteavl 85, 357–388.
8. *Nordestgaard, Anton* 1983. Kvælstofmængder ved frøavl af timothe og lav timothe. Tidsskr. Planteavl 87, 457–463.
9. *Nordestgaard, Anton* 1985. Kvælstof til frøavl af italiensk rajgræs. Mængder og udbringningstider. Tidsskr. Planteavl 89, 205–213.

Manuskript modtaget den 13. juni 1985.