

## Kvælstofmængder ved frøavl af timothe og lav timothe

*Seed production of timothy (Phleum pratense) and small timothy (Phleum bertolonii) as affected by increasing nitrogen rates*

Anton Nordestgaard

### Resumé

Frøavlsvforsøg med timothe (*Phleum pratense*) og lav timothe (*Phleum bertolonii*) med stigende mængder kvælstof om efteråret kombineret med stigende mængder om foråret viste vekselvirkning mellem efterårs- og forårsudbragt kvælstof på frøudbyttet og flere andre målte egenskaber.

Det efterårsudbragte kvælstof øgede især antallet af frøstængler pr. arealenhed og i mindre grad frøudbyttet. Det forårsudbragte kvælstof øgede især frøudbyttet og dusklængden. Desuden fremmede stigende kvælstofmængde om foråret modningen og forøgede spildsomheden ved skårlægningen.

Ved frøavl af begge timothearter på almindelig lermuldet agerjord tilrådes årligt at anvende 90 kg kvælstof enten udstrøet udelt om foråret eller fordelt med 15–30 kg om efteråret og 60–75 kg om foråret.

**Nøgleord:** Frøavl, kvælstof, timothe, lav timothe.

### Summary

A factorial seed-production trial with Timothy (*Phleum pratense*) and Small Timothy (*Phleum bertolonii*) showed interaction between the effect on the seed yield, and most other measurements, of increasing nitrogen amounts applied in autumn (0, 30 and 60 kg/ha) and in spring (0, 30, 60 and 90 kg/ha).

The nitrogen applied in autumn had an especially good effect on the number of fertile tillers per unit area and also to a smaller degree on the seed yield. The nitrogen applied in spring had a good influence on the seed yield and the length of spike-like panicles. Furthermore, increasing nitrogen amounts in spring brought about an earlier ripening however there was an increase in waste when swathing.

On the basis of the findings it is recommended when producing seed of both Timothy species on ordinary loamy farmland to apply 90 kg nitrogen/year, with the whole amount given in spring or distributed as 15–30 kg in autumn and 60–75 kg in spring.

**Key words:** Nitrogen, seed production, Timothy, Small Timothy.

## Indledning

Der har været ret stor usikkerhed med hensyn til den optimale kvælstofmængde ved frøavl af timothe. For at råde bod herpå udførtes i 1977-81 en forsøgsserie i timothe til frøavl med stigende mængder efterårsudbragt kvælstof kombineret med stigende mængder forårsudbragt.

De samme frøavlsforsøg blev lavet i de andre nordiske lande. Således blev i alt udført 4 forsøg i Finland, 7 i Norge, 25 i Sverige og 32 i Danmark. Hovedresultatet af disse samnordiske forsøg blev omtalt ved et frøavlsseminar inden for Nordiske Jordbrugsforskeres Forening i Norge i juni 1982 og kan findes i referatet fra dette seminar (Jönsson, 1982). Resultaterne af de danske forsøg omtales i det følgende.

## Forsøgsplan og -betingelser

Forsøgene udførtes ved Statens Forsøgsstationer, Roskilde og Rønhave, efter følgende faktorielle plan med i alt 15 kombinationer, hver udført med 2 gentagelser.

Plan:

	efterår	forår
a.	0	1. 0
b.	30	2. 30
c.	60	3. 60
		4. 90
		5. 120

Som forsøgs-gødning ved begge udbringningstider anvendtes kalkammonsalpeter, der udstrøedes om efteråret sidst i september eller først i oktober og om foråret sidst i april eller først i maj. Der blev grundgødet med rigelige mængder af P og K og i en del forsøg desuden med Mn.

Forsøgene udførtes i 2 timothetyper, almindelig timothe (*Phleum pratense*), sorten Topas Øtofte, og i plænegræstypen lav timothe (*Phleum bertolonii*), sorten Nobis. Frøgræsset blev i renbestand og med almindelig kornrækkeafstand sået om foråret i byg, og af begge arter anvendtes en udsædsmængde på 3 kg pr. ha.

I første frøavlsår afpudsedes genvæksten efter høst umiddelbart forud for efterårsudbringningen af kvælstof. Tilsvarende afpudsning blev ikke foretaget i udlægsåret.

Frøgræsset blev skårlagt ved begyndende dryssespild og efter vejring på skår tærsket direkte med mejetærsker.

## Forsøgsresultater

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

### Udbytte af frø

De gennemsnitlige frøudbytter af både Topas og Nobis ved de forskellige kvælstofkombinationer samt hovedvirkninger af henholdsvis efterårs- og forårstilskud af kvælstof er vist i tabel 1.

Der var vekselvirkning mellem efterårs- og forårstilskud af kvælstof. Ved 0 kg kvælstof om foråret var der hos begge arter både i 1. og 2. frøavlsår god virkning af begge efterårstilskud, men med stigende kvælstoftilskud om foråret aftog virkningen af det efterårsudbragte, og ved de store forårsudbragte kvælstofmængder var der ingen eller negativ virkning.

Det forårsudbragte kvælstof havde større effekt på frøudbyttet end det efterårsudbragte. Kombinationen 0 + 60 kg kvælstof, henholdsvis efterår og forår, gav således 5,9 hkg frø pr. ha hos Topas i 1. frøavlsår mod kun 4,2 hkg ved den modsatte kombination, 60 + 0 kg kvælstof.

### Antal frøbærende skud

De gennemsnitlige optællingsresultater af frøbærende skud i tabel 2 viser, at både efterårs- og forårstilskud af kvælstof havde stor betydning for bestandstætheden af frøstængler; navnlig var efterårstilskuddet vigtigt. Den tætteste bestand af frøstængler opnåedes i gennemsnit hos begge sorter og i begge frøavlsår ved kvælstofkombinationen 60 + 30 kg eller 60 + 60 kg udbragt henholdsvis efterår og forår.

Vekselvirkningen mellem efterårs- og forårstilskud var mindre end ved frøudbyttet. Der var således positiv virkning af efterårstilskud på bestanden af frøstængler helt op til de største for-

**Tabel 1. Frøudbytte, hkg/ha (12% vand og 100% renhed), gns. 8 forsøg**  
*Seed yield hkg/ha (12% moisture and 100% purity), mean 8 trials*

kg N pr. ha, efterår <i>autumn</i>	0	kg N pr. ha, forår <i>spring</i>				Gns. N efterår <i>Mean N autumn</i>	LSD
		30	60	90	120		
<b>Timothe, Topas, 1. frøavlsår</b> <i>Timothy, Topas, 1st seeding year</i>							
0	2,9	5,0	5,9	6,4	6,4	5,3	0,2
30	3,6	5,4	6,1	6,3	6,4	5,6	
60	4,2	5,6	6,1	6,2	6,2	5,7	
Gns. N, forår <i>Mean N, spring</i>	3,6	5,3	6,0	6,3	6,3		
LSD			0,2				
<b>Timothe, Topas, 2. frøavlsår</b> <i>Timothy, Topas, 2nd seeding year</i>							
0	3,5	5,8	7,2	7,2	7,1	6,2	0,1
30	4,8	6,4	7,1	6,8	6,6	6,4	
60	5,5	6,8	6,6	6,5	6,3	6,3	
Gns. N, forår <i>Mean N, spring</i>	4,6	6,3	7,0	6,8	6,7		
LSD			0,2				
<b>Lav timothe, Nobis, 1. frøavlsår</b> <i>Small Timothy, Nobis, 1st seeding year</i>							
0	1,6	2,9	3,7	4,0	4,2	3,3	0,1
30	2,1	3,2	4,0	4,3	4,3	3,6	
60	2,3	3,3	4,0	4,1	4,1	3,6	
Gns. N, forår <i>Mean N, spring</i>	2,0	3,1	3,9	4,2	4,2		
LSD			0,1				
<b>Lav timothe, Nobis, 2. frøavlsår</b> <i>Small Timothy, Nobis, 2nd seeding year</i>							
0	1,6	2,6	3,4	3,6	3,5	2,9	0,1
30	2,1	2,9	3,5	3,4	3,3	3,0	
60	2,6	3,1	3,2	3,3	3,1	3,1	
Gns. N, forår <i>Mean N, spring</i>	2,1	2,9	3,3	3,5	3,3		
LSD			0,1				

årstilskud, i hvert fald for 30 kg kvælstof udbragt efterår.

#### *Antal frø pr. frøstængel*

Antal frø pr. frøstængel er beregnet på grundlag af frøudbyttet, frøvægten og antallet af frøstængler. Gennemsnitsresultatet heraf i tabel 3 viser, at kvælstofgødskning havde forholdsvis ringe indflydelse på antallet af frø pr. frøstængel. Efterårstilskud havde tendens til negativ virkning og

forårstilskud til positiv virkning, men kun for de første tilskuds vedkommende.

#### *Frøkvalitet*

I alle forsøg blev foretaget bestemmelse af frøvægt og spireevne. Hverken stigende mængder kvælstof om efteråret eller om foråret påvirkede spireevnen sikkert, så derfor er i tabel 4 kun vist resultatet af frøvægtbestemmelsen samt resultatet af længdemålinger af dusken hos Topas.

**Tabel 2.** Antal frøbærende skud pr. m<sup>2</sup>, gns. 8 forsøg  
*Number of fertile tillers/m<sup>2</sup>, mean 8 trials*

kg N pr. ha, efterår <i>autumn</i>	0	kg N pr. ha, forår <i>spring</i>			120	Gns. N efterår <i>Mean N autumn</i>	LSD
		30	60	90			
Timothe, Topas, 1. frøavlsår <i>Timothy, Topas, 1st seeding year</i>							
0	411	557	693	655	653	594	
30	554	675	757	721	741	687	ns
60	582	737	777	762	700	712	
Gns. N, forår <i>Mean N, spring</i>	512	656	742	713	698		
LSD			41				
Timothe, Topas, 2. frøavlsår <i>Timothy, Topas, 2nd seeding year</i>							
0	488	682	810	811	863	731	
30	731	894	953	902	887	874	34
60	859	996	906	869	938	913	
Gns. N, forår <i>Mean N, spring</i>	692	858	890	860	896		
LSD			43				
Lav timothe, Nobis, 1. frøavlsår <i>Small Timothy, Nobis, 1st seeding year</i>							
0	945	1391	1518	1625	1552	1406	
30	1365	1784	1834	1783	1735	1700	66
60	1436	1929	1750	1789	1771	1735	
Gns. N, forår <i>Mean N, spring</i>	1248	1702	1700	1732	1686		
LSD			85				
Lav timothe, Nobis, 2. frøavlsår <i>Small Timothy, Nobis, 2nd seeding year</i>							
0	1031	1437	1702	1844	1783	1559	
30	1594	2193	2222	2136	2135	2056	78
60	2036	2313	2147	2003	1940	2088	
Gns. N, forår <i>Mean N, spring</i>	1554	1981	2024	1994	1952		
LSD			101				

Efterårstilskud af kvælstof påvirkede frøvægten negativt hos begge timothearter. Forårstilskud havde ingen virkning på frøvægten hos Topas, men en lille positiv virkning hos Nobis.

#### *Dusklængden*

I alle forsøg ved Roskilde blev der i Topas målt dusklængden på 50 frøstængler pr. parcel. Gennemsnitsresultaterne af disse målinger anført i tabel 4 viser, at efterårstilskud af kvælstof ingen

sikker virkning havde, og at forårstilskud forøgede længden. Dette er i overensstemmelse med engelske undersøgelser (*Lambert, 1967*).

#### *Plantehøjde samt karakter for lejesæd og bestand*

Plantehøjden målt efter fuld gennemskridning. Gennemsnitsresultatet heraf i tabel 5 viser vekselvirkning mellem efterårs- og forårstilskud af kvælstof. Ved 0 kg kvælstof pr. ha om foråret havde efterårstilskud stor positiv virkning, men

**Tabel 3.** Antal frø pr. frøbærende skud, gns. 8 forsøg  
*Number of seeds/fertile tillers, mean 8 trials*

kg N pr. ha, efterår <i>autumn</i>	0	kg N pr. ha, forår <i>spring</i>				Gns. N efterår <i>Mean N autumn</i>	LSD
		30	60	90	120		
<i>Timothe, Topas, 1. frøavlsår</i> <i>Timothy, Topas, 1st seeding year</i>							
0	185	237	213	236	244	223	
30	182	217	207	230	234	214	ns
60	198	209	214	212	234	213	
Gns. N, forår <i>Mean N, spring</i>	188	221	212	226	237		
LSD			14				
<i>Timothe, Topas, 2. frøavlsår</i> <i>Timothy, Topas, 2nd seeding year</i>							
0	196	230	233	238	228	225	
30	185	196	206	212	213	202	10
60	176	195	214	222	201	202	
Gns. N, forår <i>Mean N, spring</i>	186	207	217	224	214		
LSD			13				
<i>Lav timothe, Nobis, 1. frøavlsår</i> <i>Small Timothy, Nobis, 1st seeding year</i>							
0	76	81	93	90	94	87	
30	69	78	86	94	89	83	ns
60	76	72	94	88	90	84	
Gns. N, forår <i>Mean N, spring</i>	74	77	91	90	91		
LSD			6				
<i>Lav timothe, Nobis, 2. frøavlsår</i> <i>Small Timothy, Nobis, 2nd seeding year</i>							
0	65	73	81	78	73	74	
30	58	55	65	63	60	60	3
60	57	56	63	69	67	62	
Gns. N, forår <i>Mean N, spring</i>	60	61	69	70	67		
LSD			4				

negativ virkning ved største kvælstofmængde om foråret og i gennemsnit ingen sikker virkning. Første kvælstoftilskud om foråret hos Topas og de 2 første hos Nobis forøgede i gennemsnit højden. Yderligere tilskud havde hos Topas negativ, men hos Nobis ingen virkning.

I 11 forsøg blev der givet karakter for lejesæd. Gennemsnitsresultatet heraf viser, at stigende kvælstofmængder ved begge udbringningstider forøgede lejetilbøjeligheden.

Plantebestandens tæthed blev i alle forsøg bedømt både efterår og forår. Kvælstofgødsningen havde i ingen af forsøgene nogen indflydelse på plantebestanden.

Fra forsøgene ved Roskilde foreligger notater om, at stigende mængder forårsudbragt kvælstof forøgede spildsomheden ved skårlægningen. I engelske undersøgelser blev ligeledes konstateret, at stigende kvælstofmængder fremskyndede tidligheden hos timothe (*Lambert, 1967*).

**Tabel 4.** Frøvægt og dusklængde, gns. 1. og 2. frøavlsår  
*Seed weight and length of spike-like panicle, mean of 1st and 2nd seeding year*

kg N pr. ha, efterår <i>autumn</i>	0	kg N pr. ha, forår <i>spring</i>				120	Gns. N efterår <i>Mean N autumn</i>	LSD
<b>Timothe, Topas, frøvægt mg, gns. 16 forsøg</b> <i>Timothy, Topas, seed weight mg, mean 16 trials</i>								
0	0,39	0,39	0,40	0,40	0,40	0,40	0,001	
30	0,38	0,38	0,38	0,39	0,38	0,38		
60	0,38	0,37	0,37	0,37	0,38	0,37		
Gns. N, forår <i>Mean N, spring</i>	0,38	0,38	0,39	0,39	0,38			
LSD			ns					
<b>Lav timothe, Nobis, frøvægt mg, gns. 16 forsøg</b> <i>Small Timothy, Nobis, seed weight mg, mean 16 trials</i>								
0	0,25	0,26	0,27	0,28	0,29	0,27	0,01	
30	0,24	0,25	0,26	0,27	0,28	0,26		
60	0,24	0,25	0,26	0,26	0,27	0,25		
Gns. N, forår <i>Mean N, spring</i>	0,24	0,25	0,26	0,27	0,28			
LSD			0,01					
<b>Timothe, Topas, dusklængde mm, gns. 8 forsøg</b> <i>Timothy, Topas, length of spike-like panicle mm, mean 8 trials</i>								
0	57	70	75	75	77	71	ns	
30	61	67	72	73	74	70		
60	62	68	71	74	73	70		
Gns. N, forår <i>Mean N, spring</i>	60	68	73	74	75			
LSD			3					

## Diskussion

I de fleste resultater var der vekselvirkning mellem efterårs- og forårstilskud af kvælstof – ikke mindst i frøudbyttet. Den udbytteforøgende effekt af efterårstilskud af kvælstof aftog hurtigt ved stigende forårstilskud. For både Topas og Nobis var virkningen på frøudbyttet af 30 kg kvælstof udbragt om efteråret 0 eller negativ, når der blev givet 90 kg kvælstof om foråret i 1. frøavlsår og allerede ved 60 kg kvælstof om foråret i 2. frøavlsår. Der var således større effekt af efterårsudbragt kvælstof i 1. end i 2. frøavlsår. Tilsvarende resultat var der i gennemsnit af de samnordiske forsøg (Jönsson, 1982).

I norske forsøg havde kvælstoftilskud om efteråret dog ingen udbytteforøgende virkning selv ved mindste kvælstoftilførsel om foråret (Lein, 1982).

Efterårsudbragt kvælstof havde derimod større effekt på antallet af frøstængler end på frøudbyttet, men på antallet af frø pr. frøstængel, på frøvægten og på dusklængden havde det efterårsudbragte kvælstof stort set kun negativ virkning.

Med de nuværende priser på frø af timothe (ca. 11 kr./kg) kan 20 kg frø af almindelig timothe let betale 30 kg kvælstof i kalkammonsalpeter og 20 kg frø af lav timothe noget mere. I forsøgene var det således økonomisk fordelagtigt at anvende op til 90 kg kvælstof pr. ha hos begge timothearter; i 2. frøavlsår hos Topas dog lidt mindre. Med hensyn til frøudbyttet var der ingen fordel ved at dele denne optimale, årlige mængde i et efterårs- og forårstilskud, men på grund af det efterårsudbragte kvælstofs store forøgende virkning på dannelsen af frøstængler kan det ofte være tilrådeligt at give en mindre del f.eks. 20–30% af det

årlige kvælstoftilskud om efteråret og især i ud-  
lægsåret.

### Konklusion

På almindelig, lermuldet agerjord må det ved frø-  
avl af både almindelig og lav timothe tilrådes år-  
ligt at anvende 90 kg kvælstof pr. ha enten udstrø-  
et udelt om foråret eller fordelt med 15–30 kg om  
efteråret og 60–75 kg om foråret. Ved frøavl på  
lave, humusrige jorde bør denne kvælstofmæng-  
de reduceres.

### Litteratur

- Jönsson, Nils* (1982): Kväve höst och vår till timotej och ängssvingel. Referat fra N.J.F.-seminar, Engfrøavl, Hellerud, Norge, 96–103.
- Lambert, D. A.* (1967): The effects of nitrogen and irrigation on timothy (*Phleum pratense*) grown for production of seed, II. Reproductive growth and yield of seed. Jour. agric. Sci., Camb. 69, 231–239.
- Lein, Hans* (1982): Nitrogengjødsling til frøeng. Referat fra N.J.F.-seminar, Engfrøavl, Hellerud, Norge, 162–165.

Manuskript modtaget den 11. januar 1983.

**Tabel 5.** Højde og karakter for lejesæd ved høst, gns. af 1. og 2. frøavlsår  
*Height and score for lodging at harvest, mean of 1st and 2nd seeding year*

kg N pr. ha, efterår <i>autumn</i>	kg N pr. ha, forår <i>spring</i>					Gns. N efterår <i>Mean N autumn</i>	LSD
	0	30	60	90	120		
<b>Timothe, Topas, højde cm, gns. 16 forsøg</b> <i>Timothy, Topas, height cm, mean 16 trials</i>							
0	91	101	101	97	96	97	
30	97	101	100	97	93	98	ns
60	98	100	99	96	93	97	
Gns. N, forår <i>Mean N, spring</i>	95	101	100	97	94		
LSD	3						
<b>Lav timothe, Nobis, højde cm, gns. 16 forsøg</b> <i>Small Timothy, Nobis, height cm, mean 16 trials</i>							
0	51	63	67	66	65	62	
30	55	62	65	65	64	62	ns
60	58	64	64	65	63	63	
Gns. N, forår <i>Mean N, spring</i>	55	63	65	65	64		
LSD	2						
<b>Timothe, Topas, lejesæd<sup>1)</sup> ved høst, gns. 11 forsøg</b> <i>Timothy, Topas, lodging<sup>1)</sup> at harvest, mean 11 trials</i>							
0	0,2	0,4	2,6	3,5	5,3	2,4	
30	0,2	1,0	3,1	4,5	5,8	2,9	0,3
60	0,5	2,5	3,4	4,8	6,1	3,5	
Gns. N, forår <i>Mean N, spring</i>	0,3	1,3	3,0	4,3	5,8		
LSD	0,4						
<b>Lav timothe, Nobis, lejesæd<sup>1)</sup> ved høst, gns. 11 forsøg</b> <i>Small Timothy, Nobis, lodging<sup>1)</sup> at harvest, mean 11 trials</i>							
0	0,0	0,5	3,3	5,0	5,9	2,9	
30	0,2	1,9	5,0	6,1	6,5	3,9	0,4
60	0,4	3,9	5,3	6,3	6,8	4,5	
Gns. N, forår <i>Mean N, spring</i>	0,2	2,1	4,5	5,8	6,4		
LSD	0,5						

<sup>1)</sup> 0–10; 0 = ingen lejesæd, 10 = helt i leje  
0 = no lodging, 10 = total lodging