



# Statens Planteavlsvirksomhed

1357. MEDDELELSE

79. ÅRGANG 2. JUNI 1977

Udgivet af  
Statens  
Planteavlsvirksomhed

Frø- og Industriplanteforsøg, 5000 Odense

## Forsøg i vinterraps med stigende mængder efterårs- og forårsudbragt kvælstof kombineret med 2 såtidspunkter 1971-76

Anton Nordestgaard

Kvælstofgødskning om efteråret til vinterraps har her i landet i almindelighed ikke været brugt, men 4 danske forsøg i de landøkonomiske foreninger i 1970-71 og ligeledes enkelte udenlandske forsøg tydede imidlertid på, at der med fordel kunne anvendes mindre mængder kvælstof om efteråret til denne afgrøde.

For at klarlægge dette forhold nærmere udførtes ved statens forsøgsstationer - ved Roskilde fra efteråret 1971 og ved Rønhave fra efteråret 1972 - forsøg i vinterraps med stigende mængder kvælstof om efteråret kombineret med stigende mængder udbragt om foråret.

Da såningen af vinterraps ofte sker kortere eller længere tid efter det her i landet gunstigste såtidspunkt - 15.-20. august - blev der i forsøgene medtaget 2 såtidspunkter for samtidigt at undersøge om kvælstoftilskud om efteråret kunne rette noget op på vel sent sået vinterraps.

### Forsøgsbetingelser

Forsøgsplanen var følgende:

		kg N pr. ha	
		efterår	forår
a	0	x	135
b	45	y	180
c	90	z	225

### Såtider

1. Normal såtid, 15.-20. august.
2. Sået ca. 2 uger efter 1. såtid.

Forsøgene udførtes som faktorielle forsøg med alle  $3 \times 3 \times 2 = 18$  kombinationer. I alt gennemførtes 9 forsøg på lermuldet jord, 5 forsøg ved Roskilde og 4 ved Rønhave. Forfrugten var overalt en tidlig moden bygsort.

I alle forsøg anvendtes 4 kg thiram-lindan bejdset udsæd pr. ha af sorten Viktor Svaløf og en rækkeafstand på 50-56 cm. Såtiden overholdtes ret nøje, og i gennemsnit af alle forsøg blev rapsen ved 1. såtid sået den 18. august og ved anden såtid den 31. august. Alle forsøgsårene havde milde vintre, og overvintringen var for rapsen ved begge såtider overalt tilfredsstillende. I forsøget ved Roskilde i 1976 var der dog lidt dårligere overvintring i 2. såtid end der var i 1. Dette skyldtes det tørre efterår i 1975, og at en stor del af det udsåede rapsfrø i 2. såtid først spirede i sidste halvdel af september efter at der var kommet regn, og udviklingen inden vinteren blev for disse planter meget mangelfuld.

Som forsøgs-gødning anvendtes kalkammonsalpeter. Denne blev om efteråret udstrøet ved rapsens såning og om foråret så snart væksten begyndte og i gennemsnit af alle forsøg den 10. marts.

Angreb af glimmerbøsser, skulpesnudebiller og skulpegalmug var hyppige og blev bekæmpet – ofte gentagne gange – med kemiske midler, så skaderne blev små. Under modningen var der ofte angreb af småfugle. Ved Roskilde betegnedes angrebene som moderate og uden større betydning for frøudbyttet, men ved Rønhave var angrebene mere udbredte og især i 1973, hvor det betegnedes som meget stærkt, og skønmæssigt vurderedes til at forårsage en udbyttenedgang på 20 pct. Kvælstofgødskning til vinterraps forhaler modningen, og da angreb af småfugle starter i de tidligst modnede parceller, kan der i et forsøg som dette med forskellige såtidspunkter og forskellige kvælstofmængder blive forskel i angrebsgraden af småfugle fra led til led og til ugunst for de tidligst såede og svagest gødede.

### Forsøgsresultater

I alle parceller blev der på 1 m<sup>2</sup> pr. parcel foretaget plantetællinger om efteråret og på samme areal igen om foråret, når rapsen var i vækst og begyndte at strække sig. I gennemsnit af alle forsøg og af alle parceller var der 68 planter pr. m<sup>2</sup> om efteråret og 54 om foråret, hvilket svarer til overvintringsprocent på 80. Hverken kvælstoftilskuddet om efteråret eller ændring af såtidspunktet havde i gennemsnit af disse forsøg nogen sikker indflydelse på plantetætheden eller overvintringen.

I sidste halvdel af november blev der desuden i alle forsøg på 10 planter pr. parcel målt stængeltykkelsen ved jordoverfladen og den totale plantelængde – fra jordoverfladen til spidsen af længste blad – samt optalt antal blade pr. plante. Resultatet heraf er opført i tabel 1.

Kvælstofgødskning om efteråret og ved begge såtider havde en sikker positiv virkning på både stængeltykkelsen og den totale plantelængde, og en udsættelse af såtidspunktet fra 1. til 2. såtid havde en stor negativ virkning. På antallet af blade pr. plante gav kvælstofgødskningen kun en tendens til forøgelse, og en udsættelse af såtidspunktet havde kun en mindre negativ virkning.

I bilaget til meddelelsen er opført frøudbyttet i de enkelte forsøg ved de forskellige kombinationer af såtider og kvælstofmængder efterår og forår, og i tabel 2 er som gennemsnit af alle 9 forsøg vist frøudbyttet ved disse kvælstofkombinationer efter 1. og 2. såtid og som gennemsnit af begge såtider samt som hovedvirkning for hen-

Tabel 2. Hkg frø pr. ha (9% vand), gns. 9 forsøg

kg N pr. ha efterår	kg N pr. ha, forår			Gns. N efterår	Gns. såtid
	135	180	225		
1. såtid					
0	26,0	29,3	30,9	28,7	
45	28,2	29,6	32,5	30,1	(1,2)
90	29,6	30,0	30,5	30,0	
gns. N forår	27,9	29,6	31,3		29,6
LSD <sub>95</sub>		(1,2)			
2. såtid					
0	26,0	26,2	29,1	27,1	
45	28,4	29,8	29,7	29,3	(1,0)
90	27,7	29,0	30,4	29,0	
gns. N forår	27,4	28,3	29,7		28,5
LSD <sub>95</sub>		(1,9)			
1.+2. såtid					
0	26,0	27,8	30,0	27,9	
45	28,3	29,7	31,1	29,7	(0,7)
90	28,6	29,5	30,4	29,5	
gns. N forår	27,6	29,0	30,5		
LSD <sub>95</sub>		(1,6)			

Tabel 1. Stængeltykkelse, plantelængde og antal blade pr. plante i november, gns.

	Antal forsøg	Såtid	Kg N pr. ha, efterår				Såtid	
			0	45	90	LSD <sub>95</sub>	gns.	LSD <sub>95</sub>
Stængeltykkelse, mm	8	1.	6,1	6,1	6,7	(0,5)	6,3	(0,9)
	8	2.	3,3	3,7	4,0	(0,5)	3,7	
Total plantelængde, cm	8	1.	20,0	24,0	26,5	(1,2)	23,5	(4,3)
	8	2.	12,8	14,0	14,8	(1,4)	13,9	
Antal blade pr. plante	7	1.	5,4	5,5	5,8	(-)	5,5	(0,5)
	7	2.	4,7	4,9	5,0	(-)	4,9	

holdsvis stigende mængder kvælstof om efteråret, stigende mængder kvælstof om foråret og de 2 såtider.

Af bilaget fremgår det, at forholdet mellem de forskellige faktorkombinationer varierede ret meget fra forsøg til forsøg. En af årsagerne hertil var antagelig forskel i skade af småfugleangrebet, som ved Rønhave ofte var betydelig og især i 1973. I forsøgene iagttoges det ofte, at småfugleangrebene startede i de tidligst modnede parceller, som i disse forsøg var de tidligst såede og svagest gødede, og det må derfor antages, at disse parceller har haft de største udbyttetab på grund af angrebet. I 3 af de 4 forsøg ved Rønhave gav 2. såtid større frøudbytte end 1. såtid, og medvirkende hertil har disse angreb af småfugle sikkert været. Andre ukontrollable forhold har dog sikkert også medvirket til de varierende udbytteforhold.

I mange af enkeltforsøgene og i gennemsnit af alle forsøg havde kvælstoftilskud om efteråret en positiv virkning på frøudbyttet, hvilket ses af henholdsvis bilaget og tabel 2. Den positive virkning af det efterårsudbragte kvælstof var aftagende med stigende forårsudbragte kvælstofmængder, og der var således vekselvirkning mellem efterårs- og forårsudbragte kvælstof. Der var derimod ikke nogen sikker vekselvirkning mellem stigende kvælstofmængder henholdsvis efterår og forår og såtidspunkterne, så forsøgsresultaterne gav ikke noget sikkert svar på, om kvælstoftilskud om efteråret kunne rette noget op på vel sent sået vinterraps.

Lige så relevant som at se på merudbyttet af efterårstilskud af kvælstof ved de forskellige kvælstoftrin om foråret, er det imidlertid at se på, hvor stort et frøudbytte et totalt kvælstoftilskud på 180 eller 225 kg pr. ha kan give, enten ved at dele denne mængde i et efterårs- og et forårstilskud eller give hele mængden på een gang i det tidlige forår. En sådan sammenligning er foretaget i følgende opstilling med de gennemsnitlige frøudbytter fra tabel 2.

Som nævnt var der i frøudbytterne ikke nogen sikker vekselvirkning mellem kvælstoftilskud henholdsvis efterår og forår og såtidspunkterne, så derfor skulle resultatet af delingen af kvælstof-

ialt	kg N pr. ha		hkg frø pr. ha, gns.		
	efterår	forår	såtid		
			1.	2.	1.+2.
180	0	180	29,3	26,2	27,8
180	45	135	28,2	28,4	28,3
225	0	225	30,9	29,1	30,0
225	45	180	29,6	29,8	29,7
225	90	135	29,6	27,7	28,6

tilskuddet lige så godt kunne vurderes i gennemsnitsudbytterne af 1. og 2. såtid, som er anført i sidste kolonne, og som det ses, var der her kun et lille merudbytte på 0,5 hkg frø for en deling af 180 kg N pr. ha. Dette lille merudbytte er dog ret usikkert, hvilket kan ses af de tilsvarende udbyttetotal fra 1. og 2. såtid hver for sig. I 1. såtid var der således en ret stor negativ effekt af en deling, medens der i 2. såtid var en ret stor positiv effekt. 225 kg N pr. ha gav i gennemsnit af 1. og 2. såtid et lille mindreudbytte på 0,3 hkg frø for en deling i 45+180 kg N pr. ha henholdsvis efterår og forår og et mindreudbytte på 1,2 hkg frø for en deling i 90+135 kg N pr. ha. Også her var der forskel på 1. og 2. såtid, idet effekten af en deling med et efterårstilskud på 45 kg N var negativ i 1. såtid, men positiv i 2., hvorimod en deling med et efterårstilskud på 90 kg N havde en negativ virkning ved begge såtider. Der var således tendens til, at en deling af det samlede kvælstoftilskud i et mindre efterårstilskud på 45 kg N og resten udbragt om foråret var en fordel i den sent såede vinterraps i 2. såtid, men ikke i den rettidigt såede vinterraps i 1. såtid.

Tabel 3. Pct. råfedt i frøet (9% vand)  
Gns. 1.+2. såtid i 9 forsøg

Kg. N pr. ha efterår	Kg N pr. ha, forår			Gns. N efterår	LSD <sub>95</sub>
	135	180	225		
0	42,8	41,9	41,4	42,0	
45	42,2	41,3	41,0	41,5	(0,2)
90	41,7	41,2	40,5	41,1	
Gns. N forår	42,2	41,5	41,0		
LSD <sub>95</sub>		(0,4)			

Den pris pr. kg frø avleren opnår er afhængig af frøets råfedtindhold, og derfor er forsøgsbehandlingsens virkning på råfedtindholdet af stor interesse. Såtidspunktet havde ingen indflydelse,

men som det ses af tabel 3 med de gennemsnitlige råfedtprocenter, havde kvælstoftilskud ved begge udbringningstider negativ virkning på frøets indhold af råfedt og dermed en negativ virkning på frøprisen.

Forsøgsresultaterne her egner sig mindre godt til vurdering af den optimale kvælstofmængde på grund af småfugleangrebet, og selv om det her kunne se ud til at være økonomisk forsvarligt at gå helt op til 225 kg N pr. ha om foråret, må denne mængde nok betragtes som rigelig høj. Det ses iøvrigt af tabel 2, at forskellen i frøudbyttet mellem de forskellige kvælstofmængder ikke var særlig stor. I gennemsnit af 1. og 2. såtid gav en forøgelse af kvælstofmængden om foråret fra 135 til 225 kg pr. ha kun et merudbytte på 2,9 hkg frø.

### Konklusion

De her refererede forsøgsresultater tyder ikke på, at det i rettidigt sået vinterraps – sået i tiden 15.–25. august – under danske forhold og med normale vækstbetingelser vil være en fordel med et kvælstoftilskud om efteråret. Hvor der nedpløjes store halmmængder fra forfrugten kan et kvælstoftilskud om efteråret antagelig være tilrådeligt og måske også, hvis rapsen bliver sået efter den 25. august.

Forsøgsresultaterne gav ikke noget sikkert svar på den optimale kvælstofmængde, men efter tidligere udførte forsøg at dømme (680. medd.) skønnes denne at være mindre end 200 kg N pr. ha.

### Bilag til 1357. meddelelse

#### Hkg frø pr. ha (9% vand) i de enkelte forsøg

Såtid	Sådato	kg N forår kg N efterår	135			180			225			Gns. såtid
			0	45	90	0	45	90	0	45	90	
1.	18/8 Roskilde 1972		27,2	28,1	28,1	26,6	29,8	29,8	28,6	28,1	27,8	28,2
2.	31/8		24,8	24,5	24,3	21,9	26,0	24,0	23,3	23,6	24,3	24,1
1.	17/8 Roskilde 1973		29,0	29,7	31,4	30,1	32,4	31,5	30,1	33,0	31,4	31,0
2.	31/8		27,0	29,8	29,9	27,1	31,9	32,2	30,8	31,0	30,1	30,0
1.	16/8 Rønhave 1973		12,2	17,0	20,7	18,8	18,5	19,2	20,1	23,0	20,9	18,9
2.	30/8		18,1	20,5	21,5	19,6	22,9	20,6	22,9	22,6	25,1	21,5
1.	16/8 Roskilde 1974		29,5	30,8	32,1	34,4	33,4	33,4	34,6	36,7	36,7	33,5
2.	30/8		21,6	25,2	23,7	28,9	30,9	31,5	33,7	30,6	34,1	28,9
1.	17/8 Rønhave 1974		24,3	33,0	35,1	35,6	29,9	35,6	33,5	38,2	32,5	33,1
2.	31/8		31,5	37,2	32,0	32,0	37,2	38,7	38,3	38,2	37,2	35,8
1.	16/8 Roskilde 1975		27,8	31,2	33,7	34,4	37,0	35,9	39,3	39,3	40,2	35,4
2.	30/8		33,5	37,6	37,1	32,6	38,3	36,8	38,9	37,0	36,7	36,5
1.	20/8 Rønhave 1975		18,3	22,9	23,8	22,0	17,4	20,6	27,9	28,5	22,0	22,6
2.	3/9		25,2	27,5	25,6	19,7	27,9	20,1	25,6	27,5	30,2	25,5
1.	18/8 Roskilde 1976		36,3	36,2	34,0	33,8	37,3	35,7	36,6	35,7	33,6	35,5
2.	1/9		27,9	24,4	26,6	26,6	26,6	27,4	20,9	28,0	25,7	26,0
1.	21/8 Rønhave 1976		29,4	24,9	27,1	28,1	30,4	28,6	27,7	30,0	29,0	28,4
2.	3/9		24,0	29,0	28,6	28,1	26,2	29,4	27,2	29,0	30,0	27,9
	18/8 gns. 1. såtid		26,0	28,2	29,6	29,3	29,6	30,0	30,9	32,5	30,5	29,6
	31/8 gns. 2. såtid		26,0	28,4	27,7	26,2	29,8	29,0	29,1	29,7	30,4	28,5
	gns. 1.+2. såtid		26,0	28,3	28,6	27,8	29,7	29,5	30,0	31,1	30,4	

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

Trykt i 8.000 eksemplarer.