

Såtid og såmængde for sorter af vinterraps

Sowing time and seed rate for varieties of winter rape

Erik Augustinussen
Afdeling for Industriplanter og Frøavl
Roskilde

Statens
Planteværnscenter
Løttenbøgevej 2
2800 Lyngby, 02-872510

Tidsskrift for Planteavls Specialserie



Statens
Planteavlsforsøg

Beretning nr. S 1990 – 1989

Såtid og såmængde for sorter af vinterraps

Sowing time and seed rate for varieties of winter rape

Erik Augustinussen
Afdeling for Industriplanter og Frøavl
Roskilde

Tidsskrift for Planteavls Specialserie



Statens
Planteavlsforsøg

Beretning nr. S 1990 – 1989

Resumé

Tre sorter af vinterraps, Emil, Quinta og Elvira, blev afprøvet for egnethed til sen såning ved forskellige udsædsmængder og kvælstoftilskud i efteråret. For alle tre sorter faldt det optimale såtidspunkt i perioden 10. - 25. august. Ved såning 15. september kunne ingen af sorterne overleve en vinter med hård frost. Ved såning 5. september skete nogen udvintring i strenge vintre, men der var forskel i sorterne hårdførhed, idet Emil overvintrede lidt bedre end de to andre sorter. Medens kvælstoftilførsel i efteråret ikke havde nogen effekt, når rapsen blev sået i august, forbedrede et tilskud på 30 kg N pr. ha såvel overvintring som frøudbytte ved såning i september. Den optimale udsædsmængde steg med udsættelse af såtidspunktet fra 4 kg pr. ha ved såning i august til 12 kg pr. ha ved såning 15. september.

Nøgleord: Kvælstofgødskning, sort, såtid, udsædsmængde, vinterraps.

Summary

Three varieties of winter rape, Emil, Quinta and Elvira, were tested at various sowing times, seed rates and rates of nitrogen fertilization in the autumn. For all three varieties the optimum sowing time was 10-25 August. When sown 15 September none of the varieties could survive a winter with hard frost. When sown 5 September the plants were somewhat injured by frost in severe winters, but there was some difference in the hardiness of the varieties, as Emil wintered a little better than Quinta and Elvira. Nitrogen fertilization in the autumn had no effect when the rape was sown in August, whereas a supply of 30 kg N per ha improved both the wintering and the seed yield when the crop was sown in September. The optimum seed rate increased from 4 kg per ha when sown in August to 12 kg per ha when sown in mid-September.

Key words: Nitrogen fertilization, seed rate, sowing time, variety, winter rape.

Indledning

Rapsdyrkingen i Danmark har gennem de senere år arealmæssigt stabiliseret sig på ca. 200.000 ha. Heraf udgør arealet med vinterraps kun en mindre, og stærkt varierende andel, skønt udbyttet normalt er 4-5 hkg pr. ha højere end i vårraps. De væsentligste årsager til vinterrapsdyrkingens beskedne omfang er ukrudtsproblemer og vanskeligheder med at få etableret plantebestanden rettidigt, hvilket

kan skyldes sen høst af forfrugten eller tørre jordbundsforhold, der hindrer tilberedningen af såbedet eller hæmmer frøets spiring. Det optimale såtidspunkt fandtes i flere danske undersøgelser at være omkring midten af august (2, 8). Ved såning i september blev planterne svagere udviklet, og i vintre med hård frost forekom udvintring eller reduktion af frøudbyttet. Andre forsøg har vist, at udbyttet af sent sået raps kan forbedres ved tilførsel af en mindre kvælstofmængde samtidig med såning (9), og ved at bruge en stor udsædsmængde (3).

Siden der sidst blev udført kombinerede såtids- og sortsforsøg (8), er der kommet nye sorter, og nogle af disse angives at være velegnede til sen såning. For at afprøve, om der blandt de nye sorter skulle være forskelle med hensyn til vinterfasthed, og for at undersøge, om denne kan forbedres ved tilførsel af kvælstof i efteråret, og om frøudbyttet kan stabiliseres ved at forøge udsædsmængden, blev der ved Roskilde og Rønhave forsøgsstationer i årene 1983-86 udført et kombineret såtids-, udsædsmængde- og sortsforsøg ved 2 N-niveauer.

Forsøgsplan

Forsøgene blev udført med alle kombinationer af følgende faktorer:

Såtidspunkt	Sowing date
1. Omkring 10. august	About 10 August
2. - 25. august	- 25 August
3. - 5. september	- 5 September
4. - 15. september	- 15 September

Sorter Varieties

- A. Emil
- B. Quinta
- C. Elvira

Udsædsmængder Seed rate

- x. 4 kg pr. ha
- y. 8 kg pr. ha
- z. 12 kg pr. ha

N-gødskning om efteråret	N-fertilization in the autumn	
k. Ugødet	Unfertilized	(0 N)
1. 30 kg N pr. ha	30 kg N per ha	(30 N)

Alle tre sorter havde et lavt indhold af erucasyre. Af de tre sorter havde Emil den største og Elvira den mindste frøvægt.

Kvælstofgødningen var kalkammonsalpeter (kas), som blev tilført omkring såtidspunktet.

Forsøgsbetingelser

Der blev i alt udført otte forsøg, men i et år, 1983-84, var det ikke muligt at tilberede et acceptabelt såbed ved første såtidspunkt. Derfor blev såning på dette tidspunkt udeladt, og i tabellerne er resultaterne fra første såtid derfor beregnet på basis af seks forsøg. I de to sidste år, 1984-85 og 1985-86, var vinteren så hård, at stort set alle planter fra fjerde såtidspunkt udvintrede. I de fleste tabeller er derfor kun medtaget resultater fra de første tre såtidspunkter.

Vinterbyg var forfrugt i seks forsøg og en tidlig.vårbygssort i to forsøg.

Ved Rønhave blev grundgødet om efteråret med 400-500 kg PK 0-8-20 pr. ha og tidligt om foråret med 170 kg N (kas) pr. ha, i 1986 dog med 180 kg N (kas) pr. ha fordelt ad to gange. Ved Roskilde blev gødet med 900 kg NPK 21-4-10 + Mg pr. ha i det tidlige forår, i 1986 dog med 50 kg N (kas) pr. ha i begyndelsen af marts og 600 kg NPK 21-4-10 + Mg pr. ha i begyndelsen af april måned. Sådatoer fremgår af tabel 1. Der blev anvendt bejdset udsæd og sået på kornrækkeafstand (ca. 12 cm). Udsædsmængderne blev reguleret ved iblanding af dødt frø eller knækkede bygkerner. Spiringen var god undtagen i 1984, hvor den blev uensartet på grund af dårligt såbed.

Der blev i de fleste forsøg sprøjtet mod ukrudt og spildkomplanter med Kerb 50 sent om efteråret og i tre forsøg mod kamille med Matrigon i maj måned. Glimmerbøsser, skulpesnudebiller og skulpegalmug blev bekæmpet effektivt ved gentagne sprøjtninger med syntetiske pyrethroider. Fugleskade blev stort set undgået ved overdækning med net. Forsøgene blev høstet ved skårlægning og efterfølgende tærskning på skår. I de fleste forsøg blev alle led høstet samtidigt, i enkelte dog ved samme modenhedsgrad. De gennemsnitlige skårlægningstidspunkter er anført i tabel 2.

Tabel 2. Datoer for såning, fremspiring, blomstring og modning. Gns. af 3 sorter og 8 forsøg.

Dates of sowing, germination, flowering and ripening. Aver. of 3 varieties and 8 exps.

	Såtid			
	Sowing time			
	1	2	3	4
Såning	11/8	24/8	6/9	16/9
Sowing				
Fremspiring	19/8	5/9	17/9	27/9
Germination				
Beg. blomstring	14/5	16/5	18/5	20/5 *
Init. flowering				
Afslut. blomstring	14/6	16/6	20/6	27/6 *
End of flowering				
Modning	25/7	26/7	27/7	30/7 *
Ripening				
Skårlægning	25/7	25/7	26/7	26/7 *
Swathing				

*) Beregnet på grundlag af 4 forsøg, 1982-84.

Calculation based on 4 expts., 1982-84.

Vækst- og overvintringsforholdene varierede betydeligt fra år til år. I sæsonen 1982-83 var vinteren meget mild, specielt lå januars gennemsnitstemperatur ca. $4,5^{\circ}\text{C}$ højere end normalt, og overvintringen blev meget god. I maj var vejret køligt, medens sommeren som helhed blev varm, solrig og meget tør. Det var derfor ikke muligt at tilberede et såbed før i slutningen af august svarende til 2. såtid, men frøene spirede først på samme tid som udsæden fra 3. såtid. På tidspunktet for 4. såtid var jorden blevet ubekvem på grund af regn. Vintertemperaturen lå nær det normale, og overvintringen blev god. Foråret var ret lunt, men der var en del nattefrost i maj. Juni og juli var ret kølige. August 1984 var temmelig tør og varm, men det lykkedes at tilberede gode såbed. Vinteren 1984-85 blev meget streng med månedsgennemsnit i januar og februar på $4-5^{\circ}\text{C}$ under normalen, og planterne fra 4. såtid udvintrede totalt. Resten af vækstsæsonen var ret kølig og med megen regn i sommermånederne. Såbedene blev fine i efteråret 1985, og plantebestanden blev god, men igen blev vinteren meget streng med unormalt lave temperaturer helt fra november til april. Det gik hårdt ud over planterne fra 4. såtid, der udvintrede helt, og fra 3. såtid, hvor plantebestanden blev stærkt reduceret.

Forsøgsresultater

De gennemsnitlige tidspunkter for planternes fremspiring i marken fremgår af tabel 2. Ved første såtid gik der gennemgående 8 dage mellem såning og fremspiring. I de enkelte forsøg varierede tiden fra 6 til 10 dage, afhængigt af fugtigheden i jordbunden og såbedets beskaffenhed. Ved de senere såninger varede fremspiringen gennemsnitligt 11-12 dage med variation fra 7 til 22 dage. Der var ingen sikker forskel i fremspiringstiden mellem sorterne.

For at få et udtryk for planternes udvikling inden vinteren blev der i forsøgene ved Roskilde hvert år sidst i november foretaget måling af stængeltykkelse og største bladlængde samt optalt antal blade pr. plante på 10 fortløbende planter pr. parcel. Der er kun udført bestemmelse i forsøgsleddet 8 kg udsæd pr. ha. Resultaterne er anført i tabel 3.

Stængeltykkelsen, der blev målt ved overgangen til roden, faldt gennemsnitligt fra 5-6 mm i diameter ved første såtid til 2-3 mm ved fjerde såtid. Der var tendens til, at Emil havde lidt større stængeltykkelse end de to øvrige sorter, og der var en betydelig årsvariation.

Tabel 3. Stængeltykkelse, bladlængde og antal blade pr. plante sent efterår.
 Gns. af 10 mål pr. sort og såtid ved udsædsmængden 8 kg pr. ha.
 Stem diameter, length of leaf and no. of leaves per plant in late
 autumn. Aver. of 10 measures per variety and sowing date at 8 kg of
 seed per ha.

Høstår Harvest year	Emil				Quinta				Elvira			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	Stængeltykkelse, mm				Stem diameter, mm							
1983	5,0	4,7	2,8	2,0	3,4	3,4	2,2	1,8	3,1	3,4	2,5	1,4
1984	(5,3)	3,7	3,4	2,7	(4,9)	3,2	2,8	2,0	(5,5)	3,5	3,5	2,6
1985	6,1	4,6	3,1	2,2	5,9	4,6	2,5	1,9	4,8	3,3	2,6	1,5
1986	6,8	6,7	4,3	2,6	7,5	5,0	3,8	2,1	7,0	5,1	3,8	2,4
Gns.	5,8	4,9	3,4	2,4	5,4	4,1	2,8	2,0	5,1	3,8	3,1	2,0
Aver.												
	Bladlængde, cm				Length of leaf, cm							
1983	14,0	14,5	12,6	8,2	10,5	13,7	11,3	7,4	11,9	15,7	13,4	7,1
1984	(14,4)	13,4	9,3	7,5	(11,1)	9,5	9,7	6,4	(12,3)	10,6	10,3	7,7
1985	13,6	17,3	9,9	6,2	11,3	16,2	9,7	6,6	13,9	16,1	8,5	5,5
1986	26,1	25,2	13,2	5,5	21,5	17,2	12,5	5,2	18,0	17,5	12,1	6,3
Gns.	17,0	17,6	11,3	6,9	13,6	14,2	10,8	6,4	14,0	15,0	11,1	6,7
Aver.												
	Antal blade pr. plante				No. of leaves per plant							
1983	6,5	5,8	5,5	5,4	4,8	4,3	4,7	4,8	4,7	4,5	4,9	4,3
1984	(6,4)	6,5	6,0	5,5	(5,3)	4,7	5,0	4,4	(5,8)	5,8	6,1	4,9
1985	6,3	6,1	5,4	4,9	5,7	4,6	5,2	4,7	4,8	4,7	5,8	4,6
1986	4,5	5,7	5,6	4,6	4,9	4,5	4,6	3,9	5,4	4,6	5,2	4,2
Gns.	5,9	6,0	5,6	5,1	5,2	4,5	4,9	4,5	5,2	4,9	5,5	4,5
Aver.												

Tal i parentes er beregnede værdier.

Numbers in brackets are calculated values.

Tabel 4. Antal planter pr. m², sent efterår og tidligt forår samt overvintrede planter i pct. Gns. af 8 forsøg, 1982-86.

No. of plants per m², late autumn and early spring, and wintered plants in p.c. Aver. of 8 expts., 1982-86.

Sort Variety	Udsæd Seed kg/ha	Såtid			Sowing time					
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
		Efterår Autumn Antal planter pr. m ²			Forår Spring No. of plants per m ²			Overvintrede planter, pct. Wintered plants, p.c.		
Emil	4	65	68	76	56	57	55	87	83	73
	8	112	117	134	104	95	94	92	81	70
	12	176	166	181	155	124	126	88	75	70
Quinta	4	75	79	82	61	62	53	81	78	65
	8	125	133	149	103	98	86	82	74	58
	12	178	191	197	140	124	121	79	65	61
Elvira	4	76	90	88	61	67	56	80	74	63
	8	155	151	159	115	109	99	74	72	63
	12	202	223	225	154	145	128	76	65	57
Gns.	4	72	79	82	59	62	55	83	78	67
Aver.	8	131	133	148	107	101	93	83	76	64
	12	185	193	201	150	131	125	81	68	63

Tabel 5. Antal planter pr. m^2 , efterår og forår, samt pct. overvintrede planter ved to N-niveauer ved 4. såtid. Gns. af 4 forsøg, 1982-84.

No. of plants per m^2 in the autumn and spring and wintered plantes in p.c. at two N-levels at 4. sowing time. Aver. of 4 expts., 1982-84.

Sort Variety	Udsæd Seed kg/ha	Efterår Autumn		Forår Spring		Overvintrede planter, pct. Wintered plants, p.c.	
		0 N	30 N	0 N	30 N	0 N	30 N
Emil	4	85	64	42	41	49	64
	8	151	129	69	84	46	65
	12	211	182	102	112	48	62
Quinta	4	95	67	54	41	57	61
	8	157	137	87	84	55	61
	12	229	208	118	133	52	64
Elvira	4	105	71	59	46	56	65
	8	160	152	101	92	63	61
	12	223	233	125	151	56	65
Gns.	4	95	67	52	43	54	63
Aver.	8	156	139	86	87	55	62
	12	221	208	115	132	52	64

Længden af det længste blad pr. plante (tabel 3) varierede i gennemsnit af årene fra 14-17 cm ved første såtid til 6-7 cm ved fjerde såtid. Ved anden såtid var bladlængden af samme størrelse eller større end ved første såtid. Der var stor årsvariation, idet bladene ved de to første såtider var længere i efteråret 1985 end i de foregående år. Der var også tendens til sortsvariation med Emil som den mest langbladede sort.

Bladantallet pr. plante (tabel 3) varierede kun lidt mellem såtiderne, og der var ingen fast tendens. Der var heller ikke væsentlige forskelle mellem sorterne.

Plantebestandens størrelse før og efter vinterperioden er for de første 3 såtid-ers vedkommende som gennemsnit af samtlige forsøg anført i tabel 4. I disse tre såtider var overvintringen nogenlunde tilfredsstillende undtagen ved Rønhave i 1985-86, hvor Quinta og Elvira delvis udvintrede i 3. såtid. Plantetallene for 4. såtid, hvor der kun var overvintrende planter i de første to år, er anført i tabel 5.

Plantetallet sent om efteråret var svagt stigende med udsættelse af såtidspunktet, formentlig fordi fremspiringen er fremmet af større jordfugtighed og bedre såbed. Om foråret var tendensen modsat, idet overvintringen var aftagende med udsættelse af såtidspunktet. Der var gennemgående en bedre overvintring i Emil end i de to andre sorter, men da plantetallene om efteråret var større i disse sorter end i Emil, var plantebestanden om foråret næsten ens i alle tre sorter. Det lavere plantetal i Emil om efteråret hænger sandsynligvis sammen med den større frøvægt, der bevirker, at antallet af udsåede frø bliver mindre ved samme vægtmængde af udsæd. Til gengæld har den større frøvægt måske medvirket til den lidt bedre overvintring. Der var en ganske svagt faldende overvintring med stigende udsædsmængde, hvilket formentlig hænger sammen med, at de enkelte planter bliver mindre, jo tættere bestanden er.

Ved 4. såtid var der i gennemsnit af fire forsøg i de to første forsøgsår, hvor der ikke var total udvintring af planterne, en ret god plantebestand, der var svagt påvirket af kvælstofgødskningen på 30 kg N pr. ha ved såningen (tabel 5). I det sene efterår var plantebestanden 10-20 pct. mindre i det N-gødede forsøgsled end i det ugødede, hvilket kan skyldes en spirehæmning. N-tilførslen havde derimod en tydelig positiv effekt på overvintringsprocenten, så alt i alt var plantebestanden om foråret bedst i de N-gødede parceller. I de to milde vintre

var der næsten ingen forskel på overvintringsprocenten i sorter og i udsæds-
mængder.

Tabel 6. Plante højde ved høst. Gns. af 8 forsøg, 1982-86.
Plant height at harvest. Aver. of 8 expts., 1982-86.

Sort	Efterår	Autumn	Såtid	Sowing time		
Variety	N	kg/ha	1	2	3	4 *
	0	30				
	Plante højde, cm		Plant height, cm			
Emil	132	132	138	140	131	120
Quinta	130	132	136	139	131	120
Elvira	130	128	131	135	130	119
Udsæd						
Seed						
4 kg/ha	135	134	139	142	135	120
8 -	131	130	134	138	130	120
12 -	127	128	131	134	127	119
Gns.	131	131	135	138	131	120
Aver.						

*) Beregnet på grundlag af 4 forsøg, 1982-84

Calculation based on 4 expts., 1982-84

Ved høst var planternes gennemsnitshøjde faldende fra 135 og 138 cm ved 1. og 2. såtid til 131 ved 3. og 120 cm ved 4. såtid (tabel 6). Der var mest lejesæd i parcellerne fra 2. såtid (tabel 7). Tiltagende såmængde gav aftagende plante-
højde (tabel 6), men forøget lejetilbøjelighed (tabel 7).

Tabel 7. Karakter for lejesæd, gns. af 4 forsøg ved Roskilde, 1982-86.
Score for lodging, aver. of 4 expts. at Roskilde, 1982-86.

Sort	Udsæd	Såtid		Sowing time	
Variety	Seed	1	2	3	Gns.
	kg/ha				Aver.
Emil	4	3,0	3,5	2,9	3,1
	8	4,2	4,3	3,4	4,0
	12	4,2	4,8	4,0	4,3
Quinta	4	4,3	4,6	3,8	4,2
	8	4,7	5,8	4,3	4,9
	12	5,2	6,1	4,6	5,3
Elvira	4	3,0	4,0	2,6	3,2
	8	3,9	4,9	3,3	4,0
	12	4,2	5,3	3,8	4,4
Gns.		3,7	4,7	3,2	
Aver.					

Frøudbytterne fra de 3 første såtider fremgår af tabel 8. Målt som gennemsnit af samtlige 8 forsøg var der kun små forskelle mellem forsøgsleddene, men der var temmelig stor årsvariation (ikke vist). Frøudbytterne ved 1. og 2. såtid var stort set ens, medens udbyttet ved 3. såtid var lidt lavere, specielt ved 0 N i efteråret. Årsagen hertil var en delvis udvintring af Quinta og Elvira ved 0 N i et enkelt forsøg, medens plantebestanden i samme forsøg var nogenlunde tilfredsstillende, hvor der var tilført 30 N pr. ha i efteråret. I de fleste andre forsøg var udbyttet ved 3. såtid fuldt ud på højde med udbytterne ved 1. og 2. såtid. Ved de tre første såtider var der ikke nogen udbyttemæssig fordel ved at udså mere end 4 kg pr. ha, medens der ved såning omkring 15. september opnåedes et ganske svagt stigende udbytte ved øgning af udsædsmængden (tabel 9). Af samme tabel fremgår, at der ved såning midt i september kunne opnås et merudbytte på gennemsnitligt 4 hkg frø pr. ha ved at tilføre 30 kg N pr. ha i efteråret.

Tabel 8. Frøudbytte (91 pct. tørstof), hkg pr. ha. Gns. af 8 forsøg, 1982-86
Yield of seed (91 p.c. DM), hkg per ha. Aver. of 8 expts., 1982-86

		Gødskning, efterår Fertilization, autumn								Såtid Sowing time			
	Udsæd	0 N			30 N			0 N	30 N	1	2	3	
Sort	Seed	Såtid			Sowing time			gns.	gns.	gns.	gns.	gns.	Gns.
Variety	kg/ha	1	2	3	1	2	3	aver.	aver.	aver.	aver.	aver.	Aver.
Emil	4	34,8	34,6	31,8	33,9	35,8	33,8	33,7	34,5	34,4	35,2	32,8	34,1
	8	35,6	34,6	32,9	34,9	36,5	34,5	34,4	35,3	35,3	35,6	33,7	34,8
	12	34,1	34,8	33,4	33,7	35,3	35,3	34,1	34,8	33,9	35,1	34,4	34,4
Quinta	4	33,0	33,5	29,2	32,6	33,7	31,2	31,9	32,5	32,8	33,6	30,2	32,2
	8	33,9	32,8	28,9	32,5	34,8	32,3	31,9	33,2	33,2	33,8	30,6	32,5
	12	33,6	31,4	29,4	32,0	31,5	31,8	31,5	31,8	32,8	31,5	30,6	31,6
Elvira	4	32,5	33,0	28,4	34,3	33,8	31,9	31,3	33,3	33,4	33,4	30,2	32,3
	8	33,3	32,4	28,2	32,2	33,1	31,7	31,3	32,3	32,8	32,8	30,0	31,8
	12	32,7	31,5	28,0	32,4	32,2	30,1	30,7	31,6	32,6	31,9	29,1	31,2
Emil		34,8	34,7	32,7	34,2	35,9	34,5	34,1	34,9	34,5	35,3	33,6	34,5
Quinta		33,5	32,6	29,2	32,4	33,3	31,8	31,7	32,5	32,9	33,0	30,5	32,1
Elvira		32,8	32,3	28,2	33,0	33,0	31,2	31,1	32,4	32,9	32,7	29,7	31,8
	4	33,4	33,7	29,8	33,6	34,4	32,3	32,3	33,4	33,5	34,1	31,1	32,9
	8	34,3	33,3	30,0	33,2	34,8	32,8	32,5	33,6	33,7	34,0	31,4	33,1
	12	33,5	32,6	30,3	32,7	33,0	32,4	32,1	32,7	33,1	32,8	31,3	32,4
Gns., Aver.		33,7	33,2	30,0	33,2	34,1	32,5	32,3	33,3	33,4	33,6	31,3	

Tabel 9. Frøudbytte (91 pct. tørstof), hkg pr. ha. Gns. af 4 forsøg, 1982-85

Yield of seed (91 p.c. DM), hkg per ha. Aver. of 4 expts., 1982-85

Sort	Udsæd Seed Variety	Gødskning, efterår				Fertilization, autumn				Såtid		Sowing time		Gns.		
		0 N				30 N				0 N	30 N	1	2		3	4
		Såtid				Sowing time				gns.	gns.	gns.	gns.		gns.	gns.
	kg/ha	1	2	3	4	1	2	3	4	aver.	aver.	aver.	aver.	aver.	aver.	Aver.
Emil	4	30,4	30,8	28,4	21,8	31,3	32,9	29,4	26,0	27,9	29,9	30,9	31,9	28,9	23,9	28,9
	8	31,1	30,6	30,9	26,2	32,3	33,3	30,7	28,1	29,7	31,1	31,7	32,0	30,8	27,2	30,4
	12	29,9	29,0	30,6	25,9	30,7	31,3	30,2	28,5	28,9	30,2	30,3	30,2	30,4	27,2	29,5
Quinta	4	31,4	33,6	31,3	21,7	32,9	34,0	31,1	25,8	29,5	31,0	32,2	33,8	31,2	23,8	30,2
	8	31,8	31,5	30,4	24,0	31,3	33,3	30,2	27,3	29,4	30,5	31,6	32,4	30,3	25,7	30,0
	12	30,0	29,4	28,9	22,9	29,8	28,2	29,0	29,1	27,8	29,0	29,9	28,8	29,0	26,0	28,4
Elvira	4	30,2	31,3	31,6	23,9	32,1	31,1	30,6	29,1	29,3	30,7	31,2	31,2	31,1	26,5	30,0
	8	29,9	31,3	29,7	25,5	29,1	31,7	30,2	30,3	29,1	30,3	29,5	31,5	30,0	27,9	29,7
	12	28,0	28,4	28,9	26,7	28,9	29,9	28,5	30,4	28,0	29,4	28,5	29,2	28,7	28,6	28,7
Emil		30,5	30,1	30,0	24,6	31,4	32,5	30,1	27,5	28,8	30,4	31,0	31,3	30,0	26,1	29,6
Quinta		31,1	31,5	30,2	22,9	31,3	31,8	30,1	27,4	28,9	30,2	31,2	31,7	30,2	25,1	29,5
Elvira		29,4	30,3	30,1	25,4	30,0	30,9	29,8	29,9	28,8	30,2	29,7	30,6	29,9	27,7	29,5
	4	30,7	31,9	30,4	22,5	32,1	32,7	30,4	27,0	28,9	30,5	31,4	32,3	30,4	24,7	29,7
	8	30,9	31,1	30,3	25,2	30,9	32,8	30,4	28,6	29,4	30,7	30,9	32,0	30,4	26,9	30,0
	12	29,3	28,9	29,5	25,2	29,8	29,8	29,2	29,3	28,2	29,5	29,6	29,4	29,4	27,3	28,9
Gns., Aver.		30,3	30,7	30,1	24,3	30,9	31,7	30,0	28,3	28,8	30,2	30,6	31,2	30,0	26,3	

Ved såning først i september blev der i gennemsnit af alle forsøgene opnået et merudbytte på 2,5 hkg pr. ha for tilførsel af 30 N, medens der ved såning i august næsten ikke var udslag for kvælstoftilførsel (tabel 8).

De gennemsnitlige frøvægte er vist i tabel 10. Emil havde gennemgående de største og Elvira de mindste frøvægte, men derudover var der ingen nævneværdige forskelle mellem forsøgsleddene.

Tabel 10. Frøvægt, mg pr. frø. Gns. af 8 forsøg, 1982-86.

Seed weight, mg per seed. Aver. of 8 expts., 1982-86.

	Udsæd	0 N	30 N	Såtid	Sowing time		
				1	2	3	
Sort	Seed	gns.	gns.	gns.	gns.	gns.	Gns.
Variety	kg/ha	aver.	aver.	aver.	aver.	aver.	Aver.
Emil		5,62	5,55	5,66	5,55	5,54	5,68
Quinta		5,21	5,24	5,21	5,25	5,21	5,22
Elvira		4,98	5,05	5,01	5,04	4,99	5,01
	4	5,22	5,21	5,23	5,23	5,20	5,22
	8	5,30	5,27	5,31	5,28	5,27	5,29
	12	5,28	5,35	5,34	5,34	5,27	5,31
Gns., Aver.		5,27	5,28	5,29	5,28	5,25	

Tabel 11. Råfedt, pct. af tørstof. Gns. af 8 forsøg, 1982-86.

Crude fat, p.c. of DM. Aver. of 8 expts., 1982-86.

		Gødskning, efterår Fertilization, autumn						Såtid Sowing time					
	Udsæd	0 N			30 N			0 N	30 N	1	2	3	
Sort	Seed	Såtid			Sowing time			gns.	gns.	gns.	gns.	gns.	Gns.
Variety	kg/ha	1	2	3	1	2	3	aver.	aver.	aver.	aver.	aver.	Aver.
Enil	4	44,4	44,3	43,9	44,1	44,3	44,1	44,2	44,2	44,3	44,3	44,0	44,2
	8	44,4	43,9	44,1	44,4	44,0	44,3	44,1	44,2	44,4	44,0	44,2	44,2
	12	44,8	44,2	43,8	44,6	44,3	44,2	44,3	44,4	44,7	44,3	44,0	44,3
Quinta	4	44,9	45,0	44,4	45,1	45,1	44,6	44,8	44,9	45,0	45,1	44,5	44,9
	8	44,8	44,7	44,2	44,9	45,0	44,5	44,6	44,8	44,9	44,9	44,4	44,7
	12	45,0	44,7	44,5	45,3	44,6	44,6	44,7	44,8	45,2	44,7	44,6	44,8
Elvira	4	45,0	45,4	45,0	45,5	45,5	45,5	45,1	45,5	45,3	45,5	45,3	45,3
	8	45,5	45,4	44,8	46,1	45,3	45,4	45,2	45,6	45,8	45,4	45,1	45,4
	12	46,0	45,4	45,0	46,0	45,5	45,5	45,5	45,7	46,0	45,5	45,3	45,6
Enil		44,5	44,1	43,9	44,4	44,2	44,2	44,2	44,3	44,5	44,2	44,1	44,2
Quinta		44,9	44,8	44,4	45,1	44,9	44,6	44,7	44,9	45,0	44,9	44,5	44,8
Elvira		45,5	45,4	44,9	45,9	45,4	45,5	45,3	45,6	45,7	45,4	45,2	45,4
	4	44,8	44,9	44,4	44,9	45,0	44,7	44,7	44,9	44,8	44,9	44,6	44,8
	8	44,9	44,7	44,4	45,1	44,8	44,7	44,6	44,9	45,0	44,7	44,6	44,8
	12	45,3	44,8	44,4	45,3	44,8	44,8	44,8	45,0	45,3	44,8	44,6	44,9
Gns., Aver.		45,0	44,8	44,4	45,1	44,8	44,7	44,7	44,9	45,0	44,8	44,6	

Tabel 12. Råfedt, kg pr. ha. Gns. af 8 forsøg, 1982-86.

Crude fat, kg per ha. Aver. of 8 expts., 1982-86.

		Gødskning, efterår Fertilization, autumn						Såtid Sowing time					
	Udsæd	0 N			30 N			0 N	30 N	1	2	3	
Sort	Seed	Såtid			Sowing time			gns.	gns.	gns.	gns.	gns.	Gns.
Variety	kg/ha	1	2	3	1	2	3	aver.	aver.	aver.	aver.	aver.	Aver.
Emil	4	1404	1394	1270	1360	1442	1355	1356	1386	1382	1418	1313	1371
	8	1438	1383	1321	1409	1462	1390	1381	1420	1424	1423	1356	1401
	12	1389	1399	1330	1366	1423	1419	1373	1403	1378	1411	1375	1388
	4	1347	1371	1180	1336	1382	1265	1299	1328	1342	1377	1223	1314
	8	1382	1335	1163	1329	1423	1309	1293	1354	1356	1379	1236	1324
	12	1375	1278	1189	1319	1277	1291	1281	1296	1347	1278	1240	1288
Elvira	4	1330	1363	1162	1419	1400	1319	1285	1379	1375	1382	1241	1332
	8	1378	1338	1149	1352	1363	1308	1288	1341	1365	1351	1229	1315
	12	1368	1302	1145	1356	1332	1245	1272	1311	1362	1317	1195	1291
Emil		1410	1392	1307	1378	1442	1388	1370	1403	1394	1417	1348	1386
Quinta		1368	1328	1177	1328	1361	1288	1291	1326	1348	1344	1233	1308
Elvira		1359	1334	1152	1376	1365	1291	1282	1344	1367	1350	1221	1313
	4	1360	1376	1204	1372	1408	1313	1313	1364	1366	1392	1259	1339
	8	1399	1352	1211	1363	1416	1336	1321	1372	1381	1384	1273	1346
	12	1377	1326	1221	1347	1344	1318	1308	1336	1362	1335	1270	1322
Gns., Aver.		1379	1351	1212	1361	1389	1322	1314	1357	1370	1370	1267	

Det procentiske råfedtindhold (tabel 11) havde tendens til et svagt fald med udsættelse af såtidspunktet. En medvirkende årsag til dette resultat har muligvis været uens modning på skårlægningstidspunktet. Udsædsmængden påvirkede ikke fedtindholdet, men der var sortsforskelle. I Elvira var fedtindholdet lidt over en procentenhed højere end i Emil og lidt over en halv enhed højere end i Quinta.

Råfedtudbyttet (tabel 12) var gennemsnitligt 100 kg pr. ha større ved såning 15. og 25. august end ved såning 5. september. Ved de to første såtider var der ingen fordel ved kvælstoftilførsel om efteråret, medens der ved såning 5. september opnåedes et merudbytte på godt 100 kg råfedt ved tilførsel af 30 N samtidig med såningen. Der var en svag tendens i retning af størst udbytte for lille såmængde ved de to første såtider og for stor såmængde ved 3. såtid.

Tabel 13. Råprotein, pct. af tørstof. Gns. af 8 forsøg, 1982-86.

Crude protein, p.c. of DM. Aver. of 8 expts., 1982-86.

	Udsæd	0 N	30 N	<u>Såtid Sowing time</u>			
				1	2	3	
Sort	Seed	gns.	gns.	gns.	gns.	gns.	Gns.
Variety	kg/ha	aver.	aver.	aver.	aver.	aver.	Aver.
Emil		22,2	22,1	21,9	22,1	22,3	22,1
Quinta		22,5	22,5	22,3	22,4	22,7	22,5
Elvira		21,8	22,0	21,5	22,1	22,0	21,9
	4	22,1	22,2	21,9	22,1	22,5	22,2
	8	22,2	22,2	22,0	22,3	22,4	22,2
	12	22,1	22,1	21,9	22,2	22,3	22,1
Gns., Aver.		22,2	22,2	21,9	22,2	22,4	

Tabel 14. Råprotein, kg pr. ha. Gns. af 8 forsøg, 1982-86.

Crude protein, kg per ha. Aver. of 8 expts., 1982-86.

Sort	Udsæd	0 N	30 N	Såtid Sowing time			Gns.
				1	2	3	
Variety	Seed	gns.	gns.	gns.	gns.	gns.	Gns.
	kg/ha	aver.	aver.	aver.	aver.	aver.	Aver.
Emil		687	700	689	708	683	693
Quinta		650	664	669	673	629	657
Elvira		617	648	645	657	596	632
	4	650	675	669	685	634	663
	8	657	679	675	690	639	668
	12	646	658	659	663	635	652
Gns.,	Aver.	651	671	668	679	636	

Det procentiske råproteinindhold (tabel 13) udviste en stigende tendens med udsættelse af såtidspunktet, medens udsædsmængde og N-tilførsel i efteråret ikke gav noget nævneværdigt udslag. Råproteinudbyttet (tabel 14) var dog mindst ved 3. såtid på grund af det lavere frøudbytte. Emil gav et lidt højere råproteinudbytte end de to andre sorter.

Diskussion

Resultaterne viser, at ingen af de afprøvede sorter kunne klare en hård vinter, hvis såningen først fandt sted midt i september måned. Ved såning først i september viste der sig en lille forskel i sorterens overvintringsevne, idet Emil både havde større overvintringsprocent og gav et større frøudbytte end de andre sorter i de to vækstperioder med hårde vintre.

Den bedre overvintring hænger sandsynligvis sammen med, at planterne om efteråret gennemsnitligt var større i Emil end i Quinta og Elvira. Da de overvintrede planters stængeldiameter ikke blev målt om foråret, kan der dog ikke fastlægges noget kriterium for planternes størrelse i relation til deres overvintringsmulighed. I de to milde vintre var der ingen afgørende forskelle mellem sorterne med hensyn til overvintring og frøudbytte, selv om der også i disse forsøg var forskel på planternes gennemsnitsstørrelse. Denne synes dermed at have større betydning for overvintringen end for udbyttet. I overensstemmelse hermed fandtes i flere engelske undersøgelser udført under milde klimabetingelser store udbytter efter såning i september, selv om plantevæksten i efteråret var ringe (4, 5). Mendham et al. (6) har påvist, at vækstbetingelserne i foråret er afgørende. Specielt er det vigtigt, at væksten begynder tidligt, og at perioden mellem vækstens begyndelse og blomstringen er lang. Et mindre skulpetal pr. arealenhed i sent sået raps kompenseres af et større antal frø pr. skulpe (4, 5, 6).

Kvælstoftilførsel om efteråret gav intet udslag, når rapsen blev sået i august måned, men havde en positiv indvirkning på overvintringen i afgrøder, der blev sået omkring 5. september, og gav et betydeligt merudbytte ved såning 15. september i de to år med milde vintre. I tidligere forsøg blev der ved rettidig såning heller ikke opnået merudbytte for tilførsel af kvælstof i efteråret, selv om planterne blev kraftigere, og N-optagelsen var større (1, 9, 10). Derimod anbefales N-gødskning i efteråret ved sen såning, ved halmnedmuldning og ved dårligt såbed (9).

Der var tydelig vekselvirkning mellem såtid og udsædsmængde, idet den optimale såmængde voksede med såtidspunktet. Årsagen synes at være, at ved tidlig såning kan de enkelte planter i en tynd bestand nå at grene sig tilstrækkeligt til at sikre udbyttet, medens dette ikke er tilfældet med en sent sået afgrøde. Ved tæt, tidligt sået raps er der desuden øget risiko for lejesæd og svampesygdomme (3).

Muligheden for at opnå et tilfredsstillende udbytte i raps sået efter ca. 10. september afhænger først og fremmest af vejret i vinterperioden, og der er således fortsat knyttet stor usikkerhed til en så sen såning. Ved såning i begyndelsen af september kan overvintring og udbytte i visse tilfælde stabiliseres ved kvælstoftilførsel i forbindelse med såningen og anvendelse af stor

udsædsmængde (8-12 kg frø pr. ha). Det sikreste er fortsat at så i sidste halvdel af august måned, hvor der til gengæld kan spares på udsæd og kvælstof.

Litteratur

1. Augustinussen, E. 1987. Kvælstofgødskningens indflydelse på vækst og udvikling af vinterraps. Tidsskr. Planteavl 91, 301-311.
2. Bagge, H. & Nordestgaard, A. 1958. Sætidsforsøg med vinterraps 1951-1956. Tidsskr. Planteavl 62, 71-81.
3. Bengtsson, A. 1983. Radavstånd och utsädesmängd i höstrapsen. Svensk Frötidning 52, 101-104.
4. Jenkins P. D. & Leitch, M. H. 1986. Effects of sowing date on the growth and yield of winter oil-seed rape (*Brassica napus*). J. agric. Sci., Camb. 105, 405-420.
5. Lutman P. J. W. & Dixon, F.L. 1987. The effect of drilling date on the growth and yield of oil-seed rape (*Brassica napus* L.). J. agric. Sci., Camb. 108, 195-200.
6. Mendham, N. J., Shipway, P. A. & Scott, R.K. 1981. The effects of delayed sowing and weather on growth, development and yield of winter oil-seed rape (*Brassica napus*). J. agric. Sci., Camb. 96, 389-416.
7. Nordestgaard, A. 1965. Sæmængde- og høsttidsforsøg med vinterraps. Tidsskr. Planteavl 69, 126-134.
8. Nordestgaard, A. 1972. Kombineret sætids- og stamreforsøg med vinterraps. Tidsskr. Planteavl 76, 597-603.
9. Nordestgaard, A. 1977. Forsøg i vinterraps med stigende mængder efterårs- og forårsudbragt kvælstof kombineret med 2 sætidspunkter for vinterrapsen 1971-76. Tidsskr. Planteavl 81, 365-373.
10. Ogilvy, S. 1985. Nitrogen for winter oilseed rape. Annual review 1985, High Mowthorpe Exp. Husb. Farm, pp. 28-33.
11. Scarisbrick, D.H., Daniels, R. W. & Noor Rawi, A. B. 1982. The effect of varying seed rate on the yield and yield components of oil-seed rape (*Brassica napus*). J. agric. Sci., Camb. 99, 561-568.

12. Scott, R. K., Ogunremi, E. A., Ivins, J. D. & Mendham, N. J. 1973. The effect of sowing date and season on growth and yield of oilseed rape (*Brassica napus*). J. agric. Sci., Camb. 81, 277-285.
13. Stoy, A. 1982. Die Herbstentwicklung bestimmt den Rapsertrag. DLG-Mitteilungen 97, 791-792.

Institutter m.v. under Statens Planteavlsforsøg

Administrationscentret

Statens Planteavlsskontor, Skovbrynet 18, 2800 Lyngby	45 93 09 99
Informationstjenesten, Skovbrynet 18, 2800 Lyngby	45 93 09 99
Afdeling for Biometri og Informatik, Lottenborgvej 24, 2800 Lyngby	45 93 09 99
Afdeling for Bisygdomme, Skovbrynet 18, 2800 Lyngby	45 93 09 99

Landbrugscentret

Fagligt Sekretariat, Forsøgsanlæg Foulum, 8830 Tjele	86 65 25 00
Afdeling for Industriplanter og Frøavl, Ledreborg Allé 100, 4000 Roskilde	42 36 18 11
Statens Forsøgsareal, Bornholm, Rønnevej 1, 3720 Åkirkeby	53 97 53 10
Statens Biavlssforsøg, Ledreborg Allé 100, 4000 Roskilde	42 36 18 11
Statens Forsøgsstation, Rønnehave, Hestehave 20, 6400 Sønderborg	74 42 38 97
Statens Forsøgsstation, Forsøgsvej 30, 9382 Tylstrup	98 26 13 99
Afdeling for Sortsafprøvning, Teglværksvej 10, 4230 Skælskør	53 59 61 14
Afdeling for Grovfoder, Forsøgsanlæg Foulum, 8830 Tjele	86 65 25 00
Statens Forsøgsstation, Vestergade 46, Borris, 6900 Skjern	97 36 62 33
Statens Forsøgsstation, Oddesundvej 65, Silstrup, 7700 Thisted	97 92 15 88

Afdeling for Landbrugsplanternes Ernæring, Vejervej 55, Askov, 6600 Vejen	75 36 02 77
Statens Forsøgsstation, Kongeåvej 90, Lundgård, 6600 Vejen	75 36 01 33
Afdeling for Kulturteknik, Flensborgvej 22, St. Jyndeved, 6360 Tinglev	74 64 83 16
Statens Forsøgsstation, Amdrupvej 22, Ødum, 8370 Hadsten	86 98 92 44
Statens Planteavls-Laboratorium, Lottenborgvej 24, 2800 Lyngby	45 93 09 99
Afdeling for Jordbrugsmeteorologi, Forsøgsanlæg Foulum, 8830 Tjele	86 65 25 00
Centrallaboratoriet, Forsøgsanlæg Foulum, 8830 Tjele	86 65 25 00

Havebrugscentret

Institut for Grønsager, Kirstinebjergvej 6, 5792 Årslev	65 99 17 66
Institut for Væksthuskulturer, Kirstinebjergvej 10, 5792 Årslev	65 99 17 66
Institut for Frugt og Bær, Kirstinebjergvej 12, 5792 Årslev	65 99 17 66
Institut for Landskabsplanter, Granlidevej 22, Hornum, 9600 Års	98 66 13 33

Planteværnscentret

Institut for Pesticider, Lottenborgvej 2, 2800 Lyngby	42 87 25 10
Botanisk, Virologisk og Zool. Afd. og Oplysningstjen., Lottenborgvej 2, 2800 Lyngby ..	42 87 25 10
Planteværnsafdelingen i Skejby, Udkærvej 15, Skejby, 8200 Århus N	86 10 30 88
Institut for Ukrudtsbekæmpelse, Flakkebjerg, 4200 Slagelse	53 58 63 00
Analyselaboratoriet for Pesticider, Flakkebjerg, 4200 Slagelse	53 58 63 00