

Forsøgsstationen ved Aarslev (Asger Larsen)

**Rækkeafstandsforøg i vinterraps 1966-1969***Row spacing experiments with winterrape 1966-1969*

Asger Larsen og Anton Nordestgård

**Indledning**

Danmarks samlede areal med vinterraps har, siden dyrkningen blev genoptaget i 1949, haft stærkt varierende omfang. I 1953 nåede det således op på 13.800 ha, men på grund af, at lave priser på frøet gjorde avlen urentabel, faldt arealet stærkt i de følgende år indtil 1957, hvor der kun blev dyrket vinterraps på ca. 700 ha. Rapsordningen fra 1959 skabte imidlertid fornyet interesse for avlen, og arealet steg stærkt i de første år derefter og nåede i 1962 den hidtil største udbredelse med et areal på ca. 18.600 ha. Siden da har arealet igen været faldende og i 1969 dyrkedes der kun vinterraps på knap 5000 ha.

Det er især de kvægløse og kornproducerende landbrug, som har interesse og behov for en sædskiftesanerende afgrøde som vinterraps, men selv om der efterhånden er mange af disse, vil prisforholdet mellem raps og byg til enhver tid være en afgørende faktor for, hvor stor denne interesse vil være.

Sideløbende med denne undertiden ret betydelige avl er der ved statens forsøgsstationer udført flere forsøgsserier til belysning af den bedste dyrkningsmåde. I 1951-1956 således med forskellige såtider (*Bagge og Nordestgård 1958*), i 1956-1961 med stigende mængder kalksalpeter (*Hansen 1962*), i 1960-1964 med forskellige høsttider (*Nordestgård 1965*) og i 1961-1964 med forskellige såmængder (*Nordestgård 1965*). I hele denne periode har der desuden været udført løbende forsøg med stam-

mer af vinterraps, hvoraf sidste forsøgsserie bliver offentliggjort i 1971 (*Nordestgård 1971*).

Da der hos praktiske avlere var en del interesse for at så vinterrapsen på almindelig kornrækkeafstand for derved at spare arbejdet med radrensningen, og dette ikke tidligere var blevet forsøgsmæssigt belyst, gennemførtes i 1966-1969 en forsøgsserie efter følgende plan:

Led.

1. 50 cm rækkeafst., 2-3 radrensn., efterår
2. 50 cm » , 1 radrensn., »
3. 50 cm » , ingen » »
4. 10-12 cm » , normal såmængde
5. 10-12 cm » , dobbelt »

Normal såmængde, som anvendt i led 1-4, svarer til 4 kg udsæd pr. ha. I 2 forsøg blev der i led 1 foretaget 3 radrensninger om efteråret, i de øvrige forsøg kun 2. Om foråret fik led 1-3 ens behandling og blev renholdt ved radrensning. Ved Aarslev anvendtes i led 4 og 5  $8\frac{1}{3}$  cm rækkeafstand i stedet for 10-12 cm. Der blev i forsøgene ikke anvendt kemisk ukrudtsbekæmpelse.

**Forsøgsbetingelser**

Forsøgene gennemførtes på lermuldet jord ved Aarslev, Roskilde, Rønhave og Ødum. Der er ialt resultater fra 15 forsøg, idet forsøget ved Ødum i 1966 overvintrede så dårligt, at det blev kasseret og opløjet om foråret. Byg var forfrugt i 8 forsøg, blomsterløg i 4 og kløvergræs i 2. Desuden blev et forsøg sået efter brak. Der blev gødet med 20-90 kg P og 60-200 kg K

pr. ha i blandingsgødning samt 150-180 kg N pr. ha i kalksalpeter. Forsøgene anlagdes med 4-6 fællesparceller à 23-40 m<sup>2</sup> netto. Der anvendtes svenskavlet udsæd, i 1966 og 1967 af stammen Svaløf Matador og i 1968 og 1969 af Svaløf Victor. Udsæden var tørbejdset med et kombineret thiram-lindanmiddel.

Såningen fandt i reglen sted i sidste halvdel af august, i et enkelt forsøg, Rønhave 1966, dog først den 3. september og i gennemsnit for alle forsøg den 22. august. I forsøgene blev der efter fremspiringen optalt antal rapsplanter på 2 m<sup>2</sup> pr. parcel og på samme areal igen om foråret.

De gennemsnitlige resultater heraf samt de beregnede gennemsnitlige overvintringsprocenter fremgår af følgende oversigt:

Led	Antal rapsplanter pr. m <sup>2</sup>		pct. overvintrede planter	
	efterår	forår	gns.	Rønhave 1969
1.	61	51	84	15
2.	58	48	83	13
3.	62	49	79	9
4.	61	53	87	19
5.	90	75	83	13

Disse gennemsnitstal omfatter kun de forsøg, der, som det senere vil blive vist, er medtaget

til beregning af de gennemsnitlige udbytter. Spiringen i marken har i alle forsøg været tilfredsstillende, og som det ses af oversigten, var der ingen forskel på spiringen og plantetætheden i led 1-4. I led 5, hvor der blev brugt den dobbelte såmængde, har spiringen i marken været forholdsvis ringere. I vinteren 1968-1969 var der ved Rønhave og Ødum ret stærk udvintring, men bortset fra disse forsøg og det kasserede forsøg ved Ødum i 1966 har overvintringen været tilfredsstillende. Som det ses af de beregnede overvintringsprocenter i oversigten, er der ingen væsentlig forskel på vinterfastheden mellem leddene. Der er blot en tendens til, at led 4 med den lille rækkeafstand og normal såmængde overvintrede bedst. Den samme tendens findes i overvintringsprocenterne fra det stærkt vinterskadede forsøg ved Rønhave i 1969. I det også stærkt vinterskadede forsøg ved Ødum i 1969 blev der ikke foretaget optællinger om foråret, da forsøget ansås for kassabelt.

Forsøget ved Ødum i 1968 blev om foråret angrebet af fugle, råger og duer, som ribbede bladene på rapsplanterne. Dette svækkede rapsens udvikling og har sikkert været medvirkende årsag til, at udbyttet i dette forsøg blev lavt. Angreb af glimmerbøsser, skulpenudebiller og

Tabel 1. Hkg frø (9 pct. vand) pr. ha

Forsøgsled	1	2	3	4	5	L.S.D. (95 pct.)
1966 Aarslev . . . . .	24,7	25,5	24,5	25,9	26,3	
Roskilde . . . . .	20,2	21,5	20,8	20,6	20,6	
Rønhave . . . . .	23,9	23,9	22,2	24,8	24,3	
1967 Aarslev . . . . .	33,6	33,6	33,4	33,8	34,0	
Roskilde . . . . .	(17,2)	(16,3)	(13,6)	(10,6)	(13,0)	
Rønhave . . . . .	33,4	33,1	32,7	34,0	33,5	
Ødum . . . . .	23,4	23,5	22,1	23,3	25,6	
1968 Aarslev . . . . .	40,6	41,0	40,4	41,4	40,2	
Roskilde . . . . .	24,0	24,0	22,4	23,7	23,7	
Rønhave . . . . .	37,0	36,2	35,6	38,7	37,6	
Ødum . . . . .	16,9	17,8	16,9	14,5	16,1	
1969 Aarslev . . . . .	31,2	30,9	30,9	30,8	30,2	
Roskilde . . . . .	25,5	25,6	24,8	26,5	24,9	
Rønhave . . . . .	(20,3)	(18,3)	(17,0)	(11,6)	(9,7)	
Ødum . . . . .	(18,8)	(25,0)	(25,3)	(21,1)	(17,9)	
Gns. af 12 forsøg . . . . .	27,9	28,1	27,2	28,2	28,1	(0,6)

skulpegalmug var hyppige og i nogle forsøg stærke. Angrebene bekæmpedes gentagne gange med kemiske midler, og skaderne blev i de fleste forsøg små.

Høstningen blev foretaget med le eller slåmaskine, og rapsen vejredes i hobe eller på skår. Frøudbyttet er i det følgende angivet med et vandindhold på 9 pct.

### Forsøgsresultater

Som det ses af tabel 1, hvor frøudbyttet fra de enkelte forsøg er opført, har udbyttet i de fleste forsøg været gode. Bortset fra Roskilde i 1967 og de 2 stærkt vinterskadede forsøg, Rønhave og Ødum i 1969, er der kun små forskelle mellem leddene. Ved Roskilde i 1967 trykkede ukrudtet og især lugtløs kamille rapsens udvikling stærkt og værst gik det ud over led 4 og 5 med almindelig kornrækkeafstand og led 3, hvor rapsen ikke blev radrenset om efteråret. Desuden var stærke skadedyrsangreb i dette forsøg medvirkende til de forholdsvise lave udbytter. I den stærkt reducerede rapsbestand ved Rønhave i 1969 trykkede lugtløs kamille også rapsens udvikling stærkt i led 4 og 5 og var hovedårsagen til de lave udbytter. Også ved Ødum i 1969 var rapsens udvikling hæmmet af lugtløs kamille, men både udvintningen og forureningen med lugtløs kamille var her pletvis og så uensartet fordelt i forsøget, at forholdet mellem leddenes gennemsnitlige frøudbytter var tilfældigt.

Resultaterne fra de 3 nævnte forsøg er ikke medtaget ved beregning af gennemsnitsudbytter og -resultater i tabel 1 og følgende tabeller, og frøudbyttet fra disse forsøg er derfor i tabel 1 sat i parentes. Resultaterne fra forsøgene ved Roskilde i 1967 og Rønhave i 1969 viser, hvor galt det kan gå, hvis rapsen sås med almindelig kornrækkeafstand på jord, som er forurenet med kraftigvoksende ukrudtsplanter som lugtløs kamille.

Af gennemsnitsfrøudbyttet nederst i tabel 1 ses det, at forudsat jorden er nogenlunde fri for kraftigvoksende ukrudt, som kan genere rapsens udvikling, så er frøudbyttet ret uafhængigt af, om rapsen sås med 50 cm rækkeafstand

og renholdes ved radrensning, eller den sås med almindelig kornrækkeafstand. Frøudbyttet har også været uafhængigt af, om der foretages 2 (led 1) eller kun 1 radrensning (led 2) om efteråret. Derimod gav ingen radrensning om efteråret (led 3) et fald i frøudbyttet. Normal eller dobbelt såmængde ved almindelig kornrækkeafstand i henholdsvis led 4 og 5 havde ingen indflydelse på frøudbyttet.

For delvis at kunne belyse ukrudtsproblemet ved såning på almindelig kornrækkeafstand, blev der i forsøgene inden vinteren og om foråret, inden rækkerne lukkede, bestemt friskvægt af ukrudtsmængden på  $2 \times \frac{1}{4} \text{ m}^2$  pr. parcel. Desuden blev der ved høstningen givet karakter for ukrudtsbestandens tæthed. Gennemsnitsresultaterne af disse bestemmelser og karakterer fremgår af følgende oversigt:

Led	g ukrudt pr. m <sup>2</sup>		Karakter for ukr.bestandens tæthed v. høst*
	efterår	forår	
1 .....	75	116	2,1
2 .....	134	185	2,9
3 .....	222	315	4,6
4 .....	180	393	5,2
5 .....	139	352	4,7
L.S.D. (95 pct.)	(33)	(169)	(0,8)

\* 0-10 0 = intet ukrudt, 10 = tæt bestand.

Som det ses, reducerede 2 og 1 gang radrensning om efteråret i henholdsvis led 1 og 2 ukrudtsmængden væsentligt i forhold til ingen radrensning i led 3. Desuden ses det, at når der ikke bliver foretaget radrensning, er rapsen, udsået med almindelig kornrækkeafstand, bedre i stand til at holde ukrudtet i ave, idet ukrudtsmængden om efteråret i led 4 og 5 og navnlig i led 5 med dobbelt såmængde var lavere end i led 3. Om foråret var der derimod mest ukrudt i led 4 og 5, idet led 3 da blev radrenset tillige med led 1 og 2. De gennemsnitlige karakterer for ukrudtsbestandens tæthed ved høstningen viser nogenlunde det samme forhold mellem leddene, som den vægtmæssige bestemmelse om foråret.

Der blev ved disse ukrudtsvejninger ikke foretaget optællinger eller artsbestemmelser af

Tabel 2. Analyseresultater og råfedt- og råproteinudbytte, gns.

Led	1	2	3	4	5	L.S.D. (95 pct.)
pct. råfedt i frøet . . . . .	40,0	40,0	40,0	40,4	40,4	(0,4)
pct. råprotein i frøet . . . . .	21,9	22,0	22,0	21,5	21,4	(0,3)
Jodtal . . . . .	102	103	103	102	101	—
Syretal . . . . .	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	—
Frøvægt mg . . . . .	4,9	5,0	4,9	4,8	4,9	—
Råfedtudbytte, kg pr. ha . . . . .	1115	1123	1089	1139	1134	(28)
Råproteinudb., kg. pr. ha . . . . .	610	617	600	605	602	(15)

ukrudtet. Det var dog især almindelig fuglegræs, der var dominerende og vægtmæssigt udgjorde langt den største del af de vejede ukrudtsplanter. Lugtløs kamille, der kan være en overordentlig generende og tabbringende ukrudtsplante, og som var hovedårsagen til det lave frøudbytte i de ikke renholdte led ved Roskilde i 1966 og Rønhave i 1969, spillede selv i disse 2 forsøg vægtmæssigt en mindre rolle end almindelig fuglegræs. Først efter at rapsens strækingsvækst var i gang, blev lugtløs kamille dominerende og tog voldsomt til i vægt. Den gennemsnitlige vægt af ukrudtsplanter i forsøget ved Roskilde i 1966 svarer nogenlunde til gennemsnitsvægten i foranstående oversigt, og ved Rønhave i 1969 var den væsentlig under. Det er således ikke alene mængden af ukrudt i jorden, men i endnu højere grad, hvilken art der findes, som er afgørende for, om det kan gå an at så vinterrapsen på almindelig kornrækkeafstand for derved at spare arbejdet med radrensning. De gennemførte ukrudtsbestemmelser viser dog, at under alle forhold er rapsens betydning som rensende afgrøde i sædskiftet størst, hvis den sås på 50 cm rækkeafstand og renholdes ved rad-

rensning.

I frøet blev foretaget bestemmelse af råfedt- og råproteinindhold samt jodtal, syretal og frøvægt. Gennemsnitsresultatet af disse analyser samt de beregnede råfedt- og råproteinudbytter er angivet i tabel 2.

De opførte råfedt- og råproteinprocenter angiver indhold i frøet med et vandindhold på 9 pct. Frøets indhold af råfedt og råprotein påvirkedes af rækkeafstanden, idet disse henholdsvis steg og faldt, når rækkeafstanden formindskedes fra 50 til 10-12 cm. Dette stemmer også overens med rækkeafstandsforsøg udført i sommerraps (*Nordestgård* 1970). Jodtal, syretal og frøvægt var derimod upåvirket af rækkeafstanden.

På grund af nævnte forskel i frøets procentiske indhold af råfedt og råprotein gav led 4 og 5 med den lille rækkeafstand lidt større udbytte af råfedt og lidt mindre udbytte af råprotein end hvor rapsen var sået på 50 cm rækkeafstand og renholdt ved radrensning.

I tabel 3 er de gennemsnitlige stråudbytter og strå længder samt lejesædskarakterer foruden de gennemsnitlige datoer for blomstring og høstmodning fra de 4 forsøg ved Aarslev opført.

Tabel 3. Udbytte og længde af strå, karakter for lejesæd samt datoer for blomstring og modning, gns.

Led	1	2	3	4	5
Stråudbytte, hkg pr. ha . . . . .	84	83	81	83	82
Strå længde, cm. . . . .	146	146	147	144	142
Karakter <sup>1</sup> for lejesæd . . . . .	2,1	2,0	2,0	1,4	1,7
Dato for beg. blomstring . . . . .	14/5	14/5	14/5	13/5	13/5
Dato for afsl. blomstring . . . . .	15/6	15/6	15/6	14/6	14/6
Dato for høstmodning . . . . .	25/7	25/7	25/7	24/7	24/7

<sup>1</sup> 0-10, 0 = ingen lejesæd, 10 = helt i leje.

Stråudbyttet påvirkedes ikke af rækkeafstanden. Derimod var der en tendens til, at en nedsettelse af rækkeafstanden fra 50 til 10-12 cm gav et mindre fald i strå længden og lejesæds-tilbøjeligheden. De gennemsnitlige datoer for blomstring og høstmodning fra forsøgene ved Aarslev viser, at vinterrapsen ved den lille rækkeafstand var 1 dag tidligere end ved 50 cm rækkeafstand.

### Konklusion

Hvilken rækkeafstand der bør anvendes ved avl af vinterraps afhænger navnlig af ukrudtsmængden og af hvilke ukrudtsarter, der findes i jorden. Hvor jorden er stærkt forurenet med ukrudt, og især hvor der tilmed findes overvintrende og kraftigvoksende ukrudtsarter som f. eks. lugtløs kamille, bør 50 cm rækkeafstand foretrækkes, idet der da kan foretages ukrudtsbekæmpelse ved radrensning, som bør foretages både efterår og forår. På jorder, hvor ukrudtsmængden er så lille, at den ikke kan genere rapsens udvikling, kan der ved såning på almindelig kornrækkeafstand opnås samme frøudbytte med et højere råfedtindhold end ved såning på 50 cm rækkeafstand, men rapsens rensende betydning i sædskiftet bliver derved mindre. Hvis ukrudtet kan holdes nede ved kemisk bekæmpelse med et egnet herbicid vil almindelig kornrækkeafstand antagelig være fordelagtigst, men spørgsmålet er ikke belyst i denne forsøgsserie.

### Summary

#### *Row spacing experiments with winterrape 1966-1969*

During the years 1966 to 1969 experiments with row spacing in winterrape have been carried out at four of the State experiment Stations according to the following plan.

### Experimental treatment

1. 50 cm row spacing, 2 to 3 times mechanical rowcleanings, autumn
2. 50 cm » , 1 time mechanical rowcleaning, autumn
3. 50 cm » , no mechanical rowcleaning, autumn
4. 10-12 cm » , normal seed-rate
5. 10-12 cm » , double » »

The normal seed-rate, as used in treatments 1 to 4, was 4 kg seed per ha. During spring, treatments 1 to 3 were given the same treatment and kept clean by mechanical rowcleaning. No chemical weedcontrol was used in the experiments. The second experiment had to be excluded from the statistical calculations, because of the heavy contamination of the crop with scentless mayweed (*Matricaria inodora* L.), especially in the treatments 4 and 5. The average results of 12 experiments are showed in table 4.

In none of the 12 experiments, subjected to the statistical calculations, not so much weed was found, that this could influence the development of the rape-plants. Under these conditions, winterrape gave as an average the same seedyield, whether sowed at a row spacing of 10 to 12 cm or at a row spacing of 50 cm with simultaneous mechanical rowcleaning.

The row spacing however, influenced the seed-quality, as the content of seedoil increased, while the content of seed-crude protein decreased when the row spacing changed from 50 to 10 to 12 cm. The seedweight was not influenced by the row spacing.

### Litteratur

*Bagge, H. og A. Nordestgård: Såtidforsøg med vinterraps 1951-1956. Tidsskrift for Planteavl, 62. bind 1958. 555. beretning s. 71-81.*

*Hansen, H.: Forsøg med stigende mængder kalksalpeter til vinterraps 1956-61. Tidsskrift for Planteavl, 66. bind 1962. 654. beretning, s. 700-706.*

Table 4. Yield of seed and crude fat together with results of analysis, average

Treatment	1	2	3	4	5	L.S.D. (95 %)
Yield of seed (9% water), hkg pr. ha.	27,9	28,1	27,2	28,2	28,1	(0,6)
Yield of crude fat, hkg pr. ha. . . . .	11,2	11,2	10,9	11,4	11,3	(0,3)
% crude fat in seed . . . . .	40,0	40,0	40,0	40,4	40,4	(0,4)
% crude protein in seed . . . . .	21,9	22,0	22,0	21,5	21,4	(0,3)
Seed weight, mg. . . . .	4,9	5,0	4,9	4,8	4,9	—

*Nordestgård, Anton:* Sāmængde- og høsttidsforsøg med vinterraps. Tidsskrift for Planteavl, 69. bind, 1965, 717. beretning, s. 126-134.

*Nordestgård, Anton:* Såtids- og rækkeafstandsforsøg i sommerraps. Tidsskrift for Planteavl, 74. bind, 1970, 915. beretning, s. 440-447.

*Nordestgård, Anton:* Stammer af vinterraps 1962-1969, Tidsskrift for Planteavl, 75. bind, 1971, 946. beretning, s. 207-214.