

Statens forsøgsstation ved Aarslev (Asger Larsen)

Såtid- og rækkeafstandsforøg i gul sennep 1967-1970

*Sowing-time and rowspacing experiments with white mustard
(Sinapis alba L.) during the period 1967-1970*

Anton Nordestgaard

Resume

Forsøg med 4 såtider og 2 rækkeafstande i gul sennep udførtes ved statens forsøgsstationer i 1967-1970. I gennemsnit af alle forsøgene var de 4 såtider henholdsvis den 12/4, 25/4, 8/5 og 20/5. Rækkeafstandene var 12 og 50 cm.

Ved udsættelse af såtidspunktet faldt frøudbyttet forholdsvis lidt, men kvaliteten af det høstede frø aftog ret stærkt. Derfor må det tilrådes ved frøavl af gul sennep at så denne i april måned, så snart jorden er bekvem. På ukrudtsfyldt jord må tilrådes en rækkeafstand på 50 cm, så ukrudtsbekæmpelse kan foretages ved radrensning. Hvor ukrudtsmængden er så lille, at den ikke kan genere sennepens udvikling, vil det derimod oftest være fordelagtigst at anvende almindelig kornrækkeafstand, selv om sennepens rensende betydning i sædskiftet derved bliver mindre.

Indledning

Arealet med gul sennep til modenhed har i årenes løb været stærkt svingende afhængig af mulighederne for import af oliefrø og copra og eksport af sennepsfrø. Under de to verdenskrige var det vanskeligt at importere vegetabilsk olie, og gul sennep blev derfor i krigsårene anvendt til oliepresning her i landet. Af denne grund var der i disse perioder ret store arealer med gul sennep til modenhed. I 1918 nåede det samlede sennepsareal således op på godt 10 000 ha, hvorefter det i årene efter den 1. verdenskrig faldt. I tiåret 1920-29 beslaglagde sennepen kun

200-500 ha årligt, men igennem 1930-erne var der igen stigning i arealet, og ved den 2. verdenskrigs udbrud i 1939 blev der dyrket sennep på godt 3000 ha i Danmark. Arealet steg stærkt i de første krigsåre og nåede i 1942 det foreløbige maksimum med godt 18.000 ha. Efter den 2. verdenskrig faldt arealet igen, men på grund af forholdsvis gode eksportmuligheder har interessen for dyrkning af gul sennep siden da været ret betydelig. I gennemsnit af tiåret 1960-1969 har gul sennep til modenhed således beslaglagt ca. 8.500 ha årlig.

I 1940-1949, hvor dyrkningen af gul sennep havde sin hidtil største udbredelse med et gennemsnitlig årligt areal på ca. 11.500 ha, blev der ved statens forsøgsstationer udført en række kultur- og gødningsforsøg til belysning af den bedste dyrkningsmåde. Disse forsøg omfattede sorter, såtid, rækkeafstand, såmængde og stigende mængder kalksalpeter, og resultatet heraf blev offentliggjort i 446. beretning 1951 (*H. Bagge*). I forsøg med såtider blev den gule sennep sået den 15. april, 30. april og 15. maj, og i gennemsnit af 10 forsøg gav disse 3 såtider henholdsvis 17,9, 17,5 og 15,1 hkg frø pr. ha. I forsøg med rækkeafstande anvendtes 10-12, 30, 45 og 60 cm rækkeafstand, og i gennemsnit af 7 forsøg blev frøudbyttet ved disse rækkeafstande henholdsvis 14,3, 15,0, 15,2 og 14,6 hkg frø pr. ha.

Konklusionen af forsøgene blev da, at den gule sennep burde sås i den sidste halvdel af april og med en rækkeafstand på 45-60 cm,

hvis der ønskes foretaget radrensning og ellers med 10-12 cm rækkeafstand.

Undersøgelser foretaget af Danske Landboforeningers Frøforsyning i 1964 og 1965 ved forespørgsel hos avlere af gul sennep synes imidlertid at vise, at den gule sennep bør sås så tidlig som mulig om foråret, så snart jorden er bekvem, idet frøudbyttet ifølge denne undersøgelse faldt med ca. 100 kg pr. ha, hver gang såtidspunktet fra begyndelsen af april blev udskudt 10 dage (*Laurson 1966*).

Nu vil forskel i frøudbytter mellem såtider fra en sådan undersøgelse ofte tillige dække over andre forhold som f.eks. forskelle i jordtyper, og resultatet må tages med et vist forbehold.

I 1966-1968 gennemførtes ved statens forsøgsstationer et kombineret såtids- og rækkeafstandsforsøg i brun sennep. Resultaterne heraf viste, at der i den brune sennep var vekselvirkning mellem såtiden og rækkeafstanden, idet nedgangen i frøudbyttet ved udsættelse af såtidspunktet var mindre i sennep sået på almindelig kornrækkeafstand end i sennep sået på 50 cm rækkeafstand (*Larsen og Nordestgaard, 1970*).

For at undersøge om lignende vekselvirkninger kunne findes i gul sennep og for at efterprøve tidligere udførte såtids- og rækkeafstandsforsøg, blev der ved statens forsøgsstationer udført et tilsvarende kombineret såtids- og rækkeafstandsforsøg i gul sennep.

Forsøgsplan og forsøgsbetingelser

Forsøgene udførtes i 1967-1970 som fuldstændige faktorielle forsøg med alle 12 kombinationer efter følgende plan:

Såtid

1. Tidligst muligt efter den 1. april.
2. 14 dage efter 1. såtid.
3. 14 - - 2. -
4. 14 - - 3. -

Rækkeafstand

- a. 50 cm med radrensning.
- b. 50 cm uden radrensning.
- c. 10-12 cm uden radrensning.

Der blev ikke foretaget kemisk ukrudtsbekæmpelse.

Forsøgene gennemførtes på lermuldet jord ved Aarslev, Roskilde og Rønhave og på marskjord ved Højer. Ved Aarslev gennemførtes 4 forsøg i 1967-1970, ved Roskilde og Rønhave hver 3 forsøg i 1968-1970 og ved Højer 2 forsøg i 1968-1969. Der foreligger således resultater fra ialt 12 forsøg. Derudover er der på lermuldet jord ved Tystofte i 1968-1970 udført 3 forsøg med forskellige såtider og 3 med forskellige rækkeafstande. Disse forsøg er ikke gennemført som faktorielle forsøg, men ellers efter forannævnte plan.

Et forsøg, Roskilde 1969, blev sået efter brak. Rajgræs og kløvergræs var hver forfrugt i et forsøg og vårsæd i de øvrige. På marsk-jorden ved Højer blev der ikke gødet med P og K. Ved de andre forsøgssteder anvendtes der 25-80 kg P og 60-200 kg K pr. ha i blandingsgødninger. Til alle forsøg gødedes der med 120 kg N pr. ha i kalksalpeter, som udbragtes til de enkelte forsøgspareller umiddelbart forud for såningen.

Udsæden blev bejdset med normal mængde af et anerkendt lindan-thiram middel, og der anvendtes uanset rækkeafstand 10 kg udsæd pr. ha af dansk handelsfrø.

Om såbetingelserne i forsøgsårene kan oplyses følgende:

1967: Foråret kom tidligt med forholdsvis høje temperaturer allerede i februar og marts, men på grund af rigelig nedbør kom forårsarbejdet alligevel sent i gang. Forsøget blev dette år kun gennemført ved Aarslev, og der lykkedes det først at få sennepen ved 1. såtid sået den 15. april. Den første uge af maj gav koldt vejr, men ellers var temperaturen i maj over normalen. Dog var der midt i måneden flere nætter med temperaturer omkring eller lidt under frysepunktet.

1968: Foråret kom ret tidligt. De sidste dage af marts gav varmt og tørrende vejr, og forårsarbejdet kom igang. Ved Aarslev, Højer, Roskilde og Tystofte blev det muligt at få sennepen ved 1. såtid sået i de sidste dage af marts og ved Rønhave den 4. april. Senere kunne de

fastsatte tidsintervaller mellem såtiderne nogenlunde overholdes. Ved Rønhave blev de sidste såtider dog forskudt noget på grund af perioder med fugtigt vejr. Maj havde gennemgående temperaturer under normalen og gav mange nætter med frost.

1969: Foråret satte først rigtigt ind omkring den 1. april, men først fra den 8. til den 10. april lykkedes det at få sennepen sået i 1. såtid ved de forskellige forsøgssteder. Senere artede vejret sig sådan, at de fastsatte tidsintervaller mellem såtiderne nogenlunde kunne overholdes. Maj blev forholdsvis kold og regnfuld, men gav ellers ingen nætter med frost.

1970: Foråret kom meget sent. Først i slutningen af april forsvandt de sidste snedriver, og ved de enkelte forsøgssteder kunne såningen først påbegyndes omkring 1. maj. På grund af det sene forår blev forsøget ikke gennemført på marskjoeden ved Højer, og ved de øvrige forsøgssteder blev tidsintervallerne mellem såtiderne afkortet til ca. 10 dage. I den første halvdel af maj var temperaturen over normalen, men i den sidste halvdel under. Der forekom ikke nattefrost af betydning.

I alle forsøg og ved alle såtider har spiringen været tilfredsstillende. Angreb af glimmerbøsser og skulpesnudebiller var hyppige. Angrebene begyndte altid først i de tidligst såede led, men fortsatte så til gengæld længst i de senest såede. Skadedyrene blev bekæmpet med kemiske midler, og der kunne i ingen af forsøgene konstateres forskel mellem såtiderne på skadernes omfang, som i øvrigt overalt var minimale.

Forsøgene anlagdes med 3 fællesparceller á 27-40 m² netto. Høstningen blev foretaget med le eller slåmaskine og sennepen blev enten vejret i hobe eller på skår.

Forsøgsresultater

I tabel 1 er opført frøudbyttet og sådatoerne fra forsøgene ved Aarslev, Højer, Roskilde og Rønhave. Som det fremgår af tabellen, er der fra forsøg til forsøg nogen variation i forholdet mellem faktorkombinationerne. Især et forsøg – Højer 1969 – er meget afvigende fra de øv-

rige, idet sennepen udsået med den lille rækkeafstand i dette forsøg har klaret sig meget dårligt i forhold til udsåning på 50 cm rækkeafstand. Der kan ikke gives nogen forklaring på, hvorfor disse resultater er så stærkt afvigende. Forsøget er ikke medtaget ved beregning af gennemsnitsudbytter, og resultaterne er derfor i tabel 1 sat i parentes.

Også forholdet mellem såtiderne varierer fra forsøg til forsøg, og der kan ikke altid gives en fyldestgørende forklaring herpå. Forhold som jordens tilstand ved såningen, vejret, eventuel forskel i skadedyrsangreb m.m. kan have været medvirkende årsager hertil. Ved Aarslev i 1968 og 1970 var sennepens udvikling hæmmet noget af tørke i juni. De første såtider påvirkedes da mest på grund af en mere fremskreden udvikling. I 1970 var blomstringen ved de 2 første såtider forholdsvis kort på grund af tørken, men efter at der var kommet regn, begyndte sennepen igen at blomstre og især i 1. såtid. En sådan uens vækstrytme kan godt have påvirket frøudbyttet.

Ligesom i det tilsvarende forsøg med brun sennep var der også i en del af forsøgene i gul sennep vekselvirkning mellem såtid og rækkeafstand. Vekselvirkningen viste sig ved, at udbyttenedgangen ved udsættelse af såtidspunktet ofte var mindre ved 12 cm end ved 50 cm rækkeafstand.

I gennemsnit af alle forsøg kan denne vekselvirkning genfindes, omend i mindre grad. Dette fremgår af tabel 2 med de gennemsnitlige frøudbytter for de enkelte faktorkombinationer og for henholdsvis såtider og rækkeafstand.

I tabel 3 er opført frøudbyttet fra de 3 såtids- og rækkeafstandsforsøg ved Tystofte, og til sammenligning med gennemsnitsresultatet af disse forsøg, er der desuden i tabel 3 opført de gennemsnitlige frøudbytter for henholdsvis såtider og rækkeafstand fra de førnævnte forsøgssteder.

Udbyttenedgangen ved udsættelse af såtidspunktet har i gennemsnit ved alle forsøgssteder været forholdsvis ringe. Størst nedgang var der ved Aarslev, hvor 4. såtid i gennemsnit gav 15 pct. mindre frøudbytte end 1. såtid.

Tabel 1. Hkg frø (10 pct. vand) pr. ha

	så- dato	1. såtid			så- dato	2. såtid			så- dato	3. såtid			så- dato	4. såtid		
		*a	b	c		a	b	c		a	b	c		a	b	c
1967 Aarslev	15/4	24,7	20,8	21,7	29/4	20,9	19,3	19,6	13/5	19,4	19,9	21,0	25/5	18,0	17,3	18,3
1968 Aarslev	28/3	24,7	24,5	24,9	10/4	24,1	23,8	23,0	24/4	22,4	22,2	22,5	8/5	24,7	25,1	24,1
Højer	28/3	19,6	19,8	21,8	10/4	23,3	23,2	26,3	24/4	25,5	24,1	25,6	8/5	22,4	22,3	24,4
Roskilde	29/3	23,3	22,3	22,3	10/4	23,1	20,7	20,7	24/4	21,6	21,6	21,9	7/5	22,2	21,0	23,1
Rønhave	4/4	23,5	22,4	22,2	19/4	21,7	21,9	22,3	3/5	24,4	25,1	25,9	21/5	21,6	23,5	24,1
1969 Aarslev	9/4	18,3	17,4	17,9	28/4	17,2	16,7	17,0	10/5	16,7	17,1	16,4	22/5	14,7	15,0	14,9
Højer	(9/4)	(17,1)	(18,9)	(13,1)	(23/4)	(17,8)	(16,1)	(14,0)	(7/5)	(14,3)	(13,7)	(14,3)	(20/5)	(18,3)	(16,7)	(14,2)
Roskilde	10/4	20,2	18,7	20,2	24/4	17,0	17,6	16,4	12/5	15,1	16,3	18,3	22/5	17,5	16,4	16,1
Rønhave	8/4	21,5	22,2	23,8	21/4	22,4	22,0	24,4	9/5	20,8	20,6	21,9	19/5	17,4	16,9	18,6
1970 Aarslev	28/4	18,4	18,1	19,1	8/5	20,3	20,0	21,2	19/5	17,1	16,9	18,5	28/5	13,2	12,8	14,6
Roskilde	6/5	18,4	17,9	20,2	15/5	19,5	19,2	20,9	25/5	19,8	20,2	21,8	4/6	18,2	19,3	19,8
Rønhave	1/5	19,2	19,2	20,4	9/5	18,9	18,6	19,4	19/5	17,8	16,4	18,0	28/5	19,3	18,4	19,2
Gns. 11 forsøg	12/4	21,1	20,3	21,3	25/4	20,8	20,3	21,0	8/5	20,1	20,0	21,1	20/5	19,0	18,9	19,7

* a = 50 cm rækkeafstand med radrensning

b = 50 cm » uden »

c = 12 cm » uden »

Tabel 2. Hkg frø (10 pct. vand) pr. ha, gns.

Rækkeafst., cm	50	50	12	Gns. for L.S.D.
Radrensning	med	uden	uden	såtider (95 pct.)
1. Såtid d. 12/4	21,1	20,3	21,3	20,9
2. » » 25/4	20,8	20,3	21,0	20,7 (1,4)
3. » » 8/5	20,1	20,0	21,1	20,4
4. » » 20/5	19,0	18,9	19,7	19,2
Gns. for rækkeafstand	20,2	19,9	20,8	
L.S.D. (95 pct.)		(0,5)		

pr. parcel foretaget optælling og vejning af frøukrudsplanter. Rodukrudt fandtes ikke i forsøgene. Disse optællinger blev dog ikke foretaget ved Højer, da der på marskjorden praktisk taget ikke fandtes frøukrudt. For nogenlunde at kunne få ukrudtet optalt og vejnet på samme udviklingstrin, blev disse bestemmelser udført i de forskellige såtider ved sennepens begyndende blomstring. Gennemsnitsresultatet af disse bestemmelser samt optællingerne af sennepsplan-

Tabel 3. Frøudbyttet i forsøgene ved Tystofte og gns. for forsøgsstederne

		hkg pr. ha med 10 pct. vand								
		1. såtid		2. såtid		3. såtid		4. såtid		
		Antal forsøg	så- dato	frø	så- dato	frø	så- dato	frø	så- dato	frø
1968	Tystofte	1	28/3	20,4	16/4	20,1	24/4	19,8	9/5	19,8
1969	»	1	9/4	17,3	22/4	18,6	10/5	19,8	21/5	18,9
1970	»	1	28/4	23,1	7/5	23,6	19/5	22,6	28/5	20,2
Gns.	Tystofte	3	11/4	20,3	25/4	20,8	8/5	20,7	19/5	19,6
	» Årslev	4	12/4	20,9	26/4	20,3	9/5	19,2	21/5	17,7
	» Højer	1	28/3	20,4	10/4	24,3	24/4	25,1	8/5	23,0
	» Roskilde	3	15/4	20,4	26/4	19,5	10/5	19,6	21/5	19,3
	» Rønhave	3	14/4	21,6	26/4	21,3	10/5	21,2	23/5	19,9
Rækkeafstand, cm			50		50		12			
Radrensning			med		uden		uden			
1968	Tystofte	1	16/4	24,5	24,5	24,7				
1969	»	1	28/4	21,5	21,0	21,0				
1970	»	1	7/5	22,1	22,7	22,8				
Gns.	Tystofte	3	27/4	22,7	22,7	22,8				
	» Aarslev	4	-	19,7	19,2	19,7				
	» Højer	1	-	22,7	22,4	24,5				
	» Roskilde	3	-	19,7	19,3	20,1				
	» Rønhave	3	-	20,7	20,6	21,7				

I gennemsnit ved Tystofte som ved Aarslev og Roskilde er der avlet omtrent samme udbytte ved 12 cm rækkeafstand som ved 50 cm rækkeafstand med radrensning. Derimod har sennepen på den svære lerjord ved Rønhave og ligeledes i forsøget på marskjorden ved Højer givet større frøudbytte ved 12 cm rækkeafstand end 50 cm rækkeafstand.

For til en vis grad at kunne belyse ukrudtsproblemet ved dyrkning af gul sennep på 12 cm rækkeafstand, hvor renholdelse ved radrensning ikke er mulig, blev der i forsøgene på 1/2 m²

ter ved fremspiring og ved høst står opført i tabel 4.

Som det ses af tabellen, faldt antallet af ukrudtsplanter ved udsættelse af såtidspunktet, hvorimod vægten af disse ikke faldt tilsvarende. Den gennemsnitlige vægt pr. ukrudtsplante ved sennepens begyndende blomstring har således været stigende, når såtidspunktet udsattes. Radrensningen ved 50 cm rækkeafstand reducerede i forhold til ingen radrensning i gennemsnit antallet af ukrudtsplanter med 58 pct. fra 207 til 86 pr. m² og den samlede ukrudtsvægt med 69

Tabel 4. Resultater af planteoptællinger og vejning af ukrudt, gns. pr. m²

Såtid	1.	2.	3.	4.
Antal ukrudtsplanter . . .	277	192	142	76
Gram ukrudt.	100	81	76	125
Sennepspl. v. fremsp. . . .	110	112	118	118
Sennepspl. v. høst.	92	91	99	93
Rækkeafstand, cm	50	50	12	
Radrensning	med	uden	uden	
Antal ukrudtsplanter . . .	86	207	223	
Gram ukrudt.	43	137	104	
Sennepspl. v. fremsp. . . .	109	109	126	
Sennepspl. v. høst.	86	89	106	

pct. fra 137 til 43 g pr. m². Udsåning af sennepen på 12 cm rækkeafstand gav ikke noget fald i antallet af ukrudtsplanter, tværtimod, men sennepen kunne ved den lille rækkeafstand selv bedre holde ukrudtets vækst i ave, idet der skete et fald i den samlede ukrudtsvægt, og derved i den gennemsnitlige vægt pr. ukrudtsplante.

Der blev ved alle såtider uanset rækkeafstand anvendt 10 kg udsæd pr. ha. Som det også kan ses af tabel 4, var der en tendens til, at antallet af spirede frø var størst ved de sene såtider, og at sennep udsået ved 12 cm rækkeafstand spirede lidt bedre i marken end sennep udsået på 50 cm rækkeafstand.

I det høstede frø 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 5.

De i tabellen opførte råfedt- og råproteinprocenter angiver indholdet i frø med et vandindhold på 9 pct. Det procentiske indhold af råfedt i frøet samt frøvægten faldt ved udsættelse af såtidspunktet, men steg derimod, når rækkeafstanden formindskedes fra 50 til 12 cm. Med råproteinet gik det modsat, det procentiske indhold steg, når såtidspunktet udsattes, og faldt fra 50 til 12 cm rækkeafstand. Syretallet viste en stigning ved sidste såtid og faldt fra 50 til 12 cm rækkeafstand. Jodtallet var upåvirket af både såtid og rækkeafstand.

I forhold til frøudbyttet viste råfedtudbyttet

Tabel 5. Analyseresultater og råfedt- og råproteinudbytter, samt karakterer for frøvarens udseende, gns.

Såtid	1.	2.	3.	4.	L.S.D. (95 pct.)
pct. råfedt i frøet	24,8	24,3	23,7	23,7	(0,6)
pct. råprotein					
i frøet	29,6	30,0	30,1	30,3	(0,6)
Jodtal	105	105	106	106	—
Syretal	1,5	1,5	1,7	2,3	(0,3)
Frøvægt, mg	7,55	7,22	6,81	6,34	(0,32)
Råfedtudbytte,					
kg pr. ha	518	502	484	455	(32)
Råproteinudb.,					
kg pr. ha	600	620	610	577	—
Karakter* for					
frøvarens uds.	6,7	6,3	4,9	4,7	(0,9)
Rækkeafstand, cm	50	50	12		
Radrensning	med	uden	uden		
pct. råfedt i frøet	23,9	24,0	24,5		(0,3)
pct. råprt. i frøet	30,3	30,1	29,5		(0,3)
Jodtal	106	106	105		—
Syretal	2,0	1,8	1,5		(0,4)
Frøvægt, mg	6,90	6,97	7,07		(0,09)
Råfedtudbytte,					
kg pr. ha	484	477	509		(14)
Råproteinudb.,					
kg pr. ha	609	594	607		—
Karakter* for frø-					
varens uds. . . .	5,5	5,6	5,9		(0,3)

* 0—9, 0 = dårligst og 9 = bedste kvalitet

et stærkere fald ved udsættelse af såtidspunktet på grund af det aftagende procentiske indhold. For råproteinudbyttet var tendensen modsat. 12 cm rækkeafstand gav det største udbytte af råfedt, medens udbyttet af råprotein var uafhængig af rækkeafstanden.

Ved avl af raps er frøvarens indhold af råfedt et afgørende kriterium for frøkvaliteten, men ved avl af gul sennep er det navnlig frøvarens udseende, der er afgørende for frøprisen. Frøets udseende afhænger især af indholdet af gråfarvede frø i partiet. I 7 af de 12 faktorielle forsøg blev der af sagkyndige folk fra 2 forskellige frøfirmaer givet karakter for frøvarens udseende, og gennemsnitskaraktererne herfra er også opført i tabel 5. Som

det ses, bliver kvaliteten af det høstede frø dårligere, når såtidspunktet udsættes.

I tabel 6 er de gennemsnitlige stråudbytter

Tabel 6. Udbytte og længde af strå samt karakter* for lejesæd, gns.

Såtid	1.	2.	3.	4.
Stråudb., hkg pr. ha .	63	63	64	65
Strållængde, cm	125	123	113	110
Karakter for lejesæd	4,7	5,1	4,8	4,8
Rækkeafstand, cm	50	50	12	
Radrensning	med	uden	uden	
Stråudb., hkg pr. ha .	62	62	66	
Strållængde, cm	117	118	118	
Karakter for lejesæd	4,9	4,9	4,7	

* 0—10, 0 = ingen lejesæd, 10 = helt i leje

og -længder samt karakterer for lejesæd opført. Hverken på udbyttet eller længden af strået eller på lejesædstilbøjeligheden har såtidspunktet eller rækkeafstanden haft væsentlig indflydelse.

De gennemsnitlige datoer for såning, fremspiring, blomstring og modning er opført i ta-

Tabel 7. Datoer for såning, fremspiring, blomstring og modning, gns.

Såtid	1.	2.	3.	4.
Dato for såning	12/4	25/4	8/5	20/5
» » fremspiring	26/4	4/5	16/5	28/5
» » beg. blomstring	10/6	15/6	20/6	26/6
» » afsl. »	9/7	14/7	22/7	29/7
» » høstmodning . .	15/8	19/8	25/8	1/9
Rækkeafstand, cm	50	50	12	
Radrensning	med	uden	uden	
Dato for beg. blomstring	19/6	19/6	17/6	
» » afsl. »	17/7	17/7	16/7	
» » høstmodning . .	23/8	23/8	21/8	

bel 7. Af denne ses, at fremspiringen og hele udviklingen indtil høst sker desto hurtigere jo senere såningen bliver udført. Ved såningen var der således 38 dages forskel mellem 1. og 4. såtid, ved fremspiringen var forskellen reduceret til 28 dage, og ved blomstringen og modningen var denne forskel yderligere reduceret til 16-20 dage.

Nederst i tabel 7 er opført de gennemsnitlige blomstrings- og modningsdatoer for rækkeafstand fra de 4 forsøg ved Aarslev. Som det ses, var sennepen ved blomstringen og høstningen 1-2 dage tidligere ved udsåning på 12 cm end ved udsåning på 50 cm rækkeafstand.

Sammenligning af olieplantearter

Som nævnt foran, blev der i 1966-1968 udført tilsvarende forsøg i brun sennep. Desuden blev der i 1966-1969 efter samme plan tillige udført forsøg i sommerraps (*Nordestgaard* 1970). I 4 tilfælde, Aarslev 1967 og Aarslev, Rønhave og Roskilde i 1968 blev disse såtids- og rækkeafstands-forsøg udført i alle 3 olieplantearter samtidig på samme sted. Forsøgene var anlagt som selvstændige forsøg og ikke med henblik på, at der skulle foretages en sammenligning mellem arterne, men resultaterne fra disse 4 forsøg kan dog give en orientering om, hvilken af disse olieplantearter, der dårligst tåler sen såning. Frøudbytterne og sådatoerne fra disse forsøg er derfor anført i tabel 8.

Som det ses af tabellen, blev der i hvert enkelt tilfælde anvendt den samme sådato til alle 3 arter. Endvidere ses det, at sommerrapsen var mest følsom overfor sen såning og den gule sennep mindst. Dette fremgår endnu tydeligere af tabel 9 med de gennemsnitlige frøudbytter fra de 4 såtider. Den procentiske nedgang i frøudbyttet fra 1. til 4. såtid var hos sommerrapsen 42 pct., hos gul og brun sennep henholdsvis kun 5 og 16 pct.

Diskussion

Opfattelsen af, at det ved frøavl af gul sennep let kan gå ud over frøudbyttet, hvis sennepen sås så tidligt, at den efter fremspiringen udsættes for kulde og nattefrost, er ikke blevet bekræftet i disse forsøg. Sennepen har i flere af forsøgene i de første såtider og især i 1968 været udsat for nattefrost efter fremspiringen, og der er ikke konstateret nogen sikker skadevirkning. På den anden side falder de her refererede forsøgsresultater heller ikke helt sammen med de foran nævnte undersøgelser hos avlere af gul sennep over såtidspunktets indflydelse på frø-

Tabel 8. Hkg frø pr. ha

	så- dato	1. såtid			så- dato	2. såtid			så- dato	3. såtid			så- dato	4. såtid		
		*a	b	c		a	b	c		a	b	c		a	b	c
Sommerraps																
1967 Aarslev	15/4	25,3	23,8	24,7	29/4	24,6	24,3	26,5	13/5	17,2	17,7	20,8	25/5	15,1	14,8	15,5
1968 Aarslev	28/3	27,1	27,0	29,1	10/4	27,8	28,2	28,3	24/4	23,8	23,5	23,8	8/5	16,5	17,1	17,7
Roskilde	29/3	14,2	14,6	15,6	10/4	15,0	14,3	15,6	24/4	13,6	13,0	13,0	7/5	11,9	10,9	11,5
Rønhave	4/4	23,9	24,7	26,5	19/4	23,5	25,6	26,8	3/5	16,8	17,0	20,8	21/5	8,3	9,7	10,9
Gns. 4 forsøg	3/4	22,6	22,5	24,0	17/4	22,7	23,1	24,3	1/5	17,9	17,8	19,6	15/5	13,0	13,1	13,9
Gul sennep																
1967 Aarslev	15/4	24,7	20,8	21,7	29/4	20,9	19,3	19,6	13/5	19,4	19,9	21,0	25/5	18,0	17,3	18,3
1968 Aarslev	28/3	24,7	24,5	24,9	10/4	24,1	23,8	23,0	24/4	22,4	22,2	22,5	8/5	24,7	25,1	24,1
Roskilde	29/3	23,3	22,3	22,3	10/4	23,1	20,7	20,7	24/4	21,6	21,6	21,9	7/5	22,2	21,0	23,1
Rønhave	4/4	23,5	22,4	22,2	19/4	21,7	21,9	22,3	3/5	24,4	25,1	25,9	21/5	21,6	23,5	24,1
Gns. 4 forsøg	3/4	24,1	22,5	22,8	17/4	22,5	21,4	21,4	1/5	22,0	22,2	22,8	15/5	21,6	21,7	22,4
Brun sennep																
1967 Aarslev	15/4	16,7	16,5	17,6	29/4	17,5	17,8	18,4	13/5	15,5	15,6	16,7	25/5	14,3	14,4	14,6
1968 Aarslev	28/3	18,7	19,2	18,7	10/4	19,7	20,2	19,2	24/4	20,0	20,8	20,8	8/5	17,4	17,4	16,9
Roskilde	29/3	16,5	18,2	17,9	10/4	17,5	17,2	18,6	24/4	17,2	17,6	18,1	7/5	15,7	16,3	17,9
Rønhave	4/4	20,3	19,6	19,8	19/4	17,0	16,9	18,2	3/5	17,2	16,2	18,7	21/5	12,2	13,3	13,9
Gns. 4 forsøg	3/4	18,1	18,4	18,5	17/4	17,9	18,0	18,6	1/5	17,5	17,6	18,6	15/5	14,9	15,4	15,8

* a = 50 cm rækkeafstand med radrensning

b = 50 cm » uden »

c = 12 cm » uden »

Tabel 9. Hkg frø pr. ha, gns. af 4 forsøg

Såtid	1.	2.	3.	4.	L.S.D.
Sådato	3/4	17/4	1/5	15/5	(95 pct.)
Sommerraps ...	23,0	23,4	18,4	13,3	(3,9)
Gul sennep	23,1	21,8	22,3	21,9	»
Brun sennep ...	18,3	18,2	17,9	15,4	(2,0)

udbyttet (*Laursen*, 1966). I gennemsnit af de her omtalte forsøg skete der ingen væsentlig udbyttenedgang ved at udskyde såtidspunktet fra den 12. april til den 8. maj. Først en yderligere udskydelse af såtidspunktet til sidste halvdel af maj gav en moderat men dog mærkbar udbyttenedgang.

Ved udsåning på 12 cm rækkeafstand gav sennepen i gennemsnit af alle forsøg lidt større frøudbytte end ved udsåning på 50 cm rækkeafstand. Især på den svære lerjord ved Rønhave og forsøget på marskjorden ved Højer gav 12 cm rækkeafstand et merudbytte i forhold til 50 cm. Dette kan skyldes, at jorden ved Rønhave og især marskjorden ved Højer er forholdsvis lidt forurenede med frøukrudt, og renholdelse med radrensning på disse jorder derfor har mindre betydning.

I en del af forsøgene var der vekselvirkning mellem såtid og rækkeafstand, idet merudbyttet ved udsåning af sennepen på 12 cm rækkeafstand i forhold til 50 cm rækkeafstand var mindre ved de første såtidspunkter end ved de sidste. Årsagen til denne vekselvirkning var, at ukrudtet i de ikke radrensede parceller undertiden kunne trykke sennepens udvikling noget ved de første såtidspunkter, medens dette var mindre udpræget ved de sidste såtidspunkter. Vejninger og optællinger af ukrudtsplanter i forsøgene viste således, at jo senere såningen blev udført, desto mere effektiv var ukrudtsbekæmpelsen ved jordbearbejdningen forud for såningen, og dette havde størst betydning i de ikke radrensede parceller.

Udeladelse af radrensningen ved 50 cm rækkeafstand gav i de fleste forsøg og i gennemsnit for alle forsøg en mindre udbyttenedgang, så den udbyttegevinst, der i de fleste tilfælde opnåedes ved at udså sennepen på 12 cm, må derfor alene skyldes rækkeafstanden og den

derved bedre fordeling af planterne på et givet areal.

Både såtiden og rækkeafstanden havde indflydelse på frøkvaliteten. En udsættelse af såtidspunktet gav således et fald i frøvægten og råfedtindholdet, men en stigning i råproteinindholdet, medens en ændring af rækkeafstanden fra 50 til 12 cm gav en stigning i frøvægt og råfedtindhold og et fald i råproteinindholdet. Desuden gav en udsættelse af såtidspunktet en stigning i syretallet og et dårligere udseende af frøvaren, især beroende på, at indholdet af gråfarvede frø tiltog. Dette skyldes sikkert, at sen såning også giver forholdsvis sen høst, og sen høst giver normalt dårligere vejrbetingelser og større fare for at få sennepen tærsket med et for højt vandindhold i frøet og dermed større mulighed for tærskel- og lagringsbeskadigelse. Erfaringen fra forsøg og praksis tyder ihvertfald på, at vejret i vejringstiden spiller en afgørende rolle med hensyn til misfarvningen af frøet. *Sonne Frederiksen* (1964) og *Johs. Jørgensen* (1967) anfører således, at vejret i vejringstiden kan være afgørende for frøets udseende. Der var desuden tendens til, at frøkvaliteten var bedst i sennep avlet på den lille rækkeafstand. Dette må antagelig skyldes den mere ideelle fordeling af planterne ved den lille rækkeafstand og den derved opnåede jævner og mere ensartede udvikling og modning.

I de foran nævnte tilsvarende såtids- og rækkeafstandsforløb i brun sennep og sommerraps havde både såtiden og rækkeafstanden en lignende indflydelse på udviklingen og frøets indhold af råfedt og råprotein samt på frøvægten som her i forsøgene med gul sennep. Svenske forsøg med forskellige rækkeafstande i sommerraps og sommerrybs (*Ohlsson*, 1969) viser ligeledes, at råfedtindholdet i frøet og råfedtudbyttet stiger, når rækkeafstanden gøres mindre. Rækkeafstandsforløb i vinterraps udført i 1966-1969 ved statens forsøgsstationer viste, at en formindskelse af rækkeafstanden også hos vinterraps gav en stigning i råfedtindholdet i frøet og i råfedtudbyttet (*Larsen og Nordestgaard*, 1971).

Konklusion

Ved avl af gul sennep til modenhed kan det på grundlag af de foran refererede forsøgsresultater tilrådes at så denne i april måned så snart jorden er bekvem. En udsættelse af såtidspunktet til hen i maj måned har i gennemsnit af forsøgene kun givet en mindre nedgang i frøudbyttet men derimod en væsentlig forringelse af frøkvaliteten, hvilket er afgørende for frøprisen.

Valg af rækkeafstand afhænger især af ukrudtsmængden i jorden. Hvor denne er stærkt forurenet med ukrudt, må 50 cm rækkeafstand foretrækkes, idet der da kan foretages ukrudtsbekæmpelse ved radrensning. På jorder, hvor ukrudtsmængden er så lille, at den ikke kan genere udviklingen af sennepen, eller hvor der ved sen såning er opnået en effektiv ukrudtsbekæmpelse forud for såningen, vil såning på almindelig kornrækkeafstand være fordelagtigst. Hermed opnås en mere ideel fordeling af sennepsplanterne og en mere ensartet udvikling af disse og dermed mulighed for et større frøudbytte end ved udsåning på 50 cm rækkeafstand, men sennepens rensende betydning i sædskiftet bliver derved mindre. Hvis ukrudtet eventuelt kan holdes nede med et egnet herbicid, vil almindelig kornrækkeafstand antagelig også være

fordelagtigst, men dette spørgsmål er ikke belyst i denne forsøgsserie.

Summary

Sowing-time and row spacing experiments with white mustard (Sinapis alba) 1967-1970.

During the period 1967-1970, twelve experiments with white mustard have been carried out at the State Research Stations, according to the following plan:

Sowing time:

1. As soon as possible after the first of April.
2. 14 days after the first sowing.
3. 14 - - - second -
4. 14 - - - third -

Row spacing:

- a. 50 cm with mechanical row-cleaning.
- b. 50 cm without - - -
- c. 12 cm - - - - -

The experiments were carried out as a complete factorial experiment with every 12 possible combinations. The main results of the 12 experiments are given in table 10.

A delay in sowing-time from the 12th of April to the 8th of May gave an insignificant decrease of seed yield. First after a further delay towards the second half of May a moderate but significant decrease was observed. A delay of sowing-time

Table 10. Yields and results of analysis (average)

Sowing time	1.	2.	3.	4.	L.S.D. (95 pct.)
Average sowing date.....	12/4	25/4	8/5	20/5	-
Seed yield (10 pct. water) hkg/ha ...	20,9	20,7	20,4	19,2	(1,4)
Pct. crude fat in seed.....	24,8	24,3	23,7	23,7	(0,6)
Pct. crude protein in seed.....	29,6	30,0	30,1	30,3	(0,6)
Seed weight, mg.....	7,55	7,22	6,81	6,34	(0,32)
Marks for the appearance of the seeds*	6,7	6,3	4,9	4,7	(0,9)
Row spacing, cm	50	50	12		
Mech. row-cleaning	with	without	without		
Seed yield (10 pct. water) hkg/ha ...	20,2	19,9	20,8		(0,5)
Pct. crude fat in seed.....	23,9	24,0	24,5		(0,3)
Pct. crude protein in seed.....	30,3	30,1	29,5		(0,3)
Seed weight, mg.....	6,90	6,97	7,07		(0,09)
Marks for the appearance of the seeds*	5,5	5,6	5,9		(0,3)

* 0 to 9, 9 = excellent

caused a decrease of the relative content of crude fat in seed, while the relative crude protein content increased. Moreover a delay in sowing-time resulted in a worsening of the seed appearance and as a result of this a decrease of the seed quality, as the content of gray-coloured seeds in the lot increased.

Row spacing also influenced the seed yield and -quality. By changing row spacing from 50 to 12 cm the seed yield, seed weight and the relative content of crude fat in the seed increased, while the relative content of crude protein decreased. At a row spacing of 12 cm the white mustard developed a little more uniform and equal than at a row spacing of 50 cm, while the flowering and ripening fell 1-2 days earlier.

Litteratur

- Bagge, H.* (1951). Forsøg med gul sennep til modenhed. Tidsskr. for Planteavl, 446. beretn. 55: 121-135.
- Frederiksen, P. Sonne.* (1964). Kvaliteten i dansk avlet oliefrø. Forskningsinstituttet for handels- og industriplanter, Kolding. Beretn. nr. 39.
- Jørgensen, Johs.* (1967). Nogle undersøgelser over gråfarvning af frø hos gul sennep (*Sinapis alba*). Statsfrøkontrollen. Beretn. for det 96. arbejdsår, s. 78-97.
- Larsen, Asger og Nordestgård, Anton* (1970). Såtids- og rækkeafstandsforøg i brun sennep 1966-68. Tidsskr. f. Planteavl, 884. beretn., 74: 117-124.
- Larsen, Asger og Nordestgård, Anton* (1971). Rækkeafstandsforøg i vinterraps 1966-69. Tidsskr. f. Planteavl. 939. beretn., 75: 90-95.
- Laursen, G.* (1966). Såtidspunktets indflydelse på udbyttet af gul sennep. Tidsskr. f. frøavl, nr. 642, 54. årgang, s. 283.
- Nordestgård, Anton* (1970). Såtids- og rækkeafstandsforøg i sommerraps 1966-69. Tidsskr. f. Planteavl, 915. beretn., 74: 440-447.
- Ohlsson, Ingvar* (1969). Kan våroljevæxter sås med litet radavstand. Sv. Frötidn., 38: 176-178.

Manuskript modtaget i redaktionen d. 10. marts 1971.