

Høstmetoder i vårraps

Methods of harvesting spring oilseed rape

Poul Flengmark

Resumé

Ved Statens Forsøgsstationer, Roskilde og Rønhave, gennemførtes i 1976–79 i alt 8 forsøg med høstmetoder i vårraps, Olga. Skårlægning på 3 tidspunkter sammenlignedes med direkte mejetærskning på 5 tidspunkter og med nedvisning med Reglone (diquat) 2,5 l/ha. Forsøgene gennemførtes ved 2 kvælstofniveauer.

Omtrent samme frø-, olie- og proteinudbytte blev opnået ved henholdsvis skårlægning til normal tid, mejetærskning en uge senere samt behandling med Reglone ved normalt skårlægningstidspunkt. Tidlig skårlægning, tidlig direkte tærskning eller tidlig Reglonebehandling medførte fra 4–12% lavere udbytter overvejende som følge af en lidt lavere frøvægt eller som følge af spild under tærskningen af det Reglonebehandlede led. Senere direkte mejetærskning gav lavere udbytter på grund af stigende dryssespild før tærskningen.

Frøkvaliteten, der blandt andet omfatter indholdet af klorofyl i frøene, var dårligst ved de for tidligt behandlede led og i særlig grad ved tidlig direkte mejetærskning.

Ekstra kvælstoftildeling øgede frøudbyttet med ca. 1,5 hkg med undtagelse af de Reglonebehandlede led. Spildet før og under tærskning var lavest ved det høje kvælstoftrin, mens klorofylindholdet næsten var ens.

Nøgleord: Vårraps, høstmetoder, skårlægning, direkte mejetærskning, nedvisning.

Summary

At the Government Research Stations Roskilde and Rønhave eight trials on harvesting methods of spring oilseed rape, Olga, were conducted over the period 1976–79. Swathing at three times was compared with direct combine harvesting at five times and withering with Reglone (diquat) 2,5 litres/ha. The trials were carried out at two nitrogen levels.

Almost the same yield of seeds, oil and protein was obtained by swathing at normal time, by combine harvesting one week later and by treating with Reglone at normal time of swathing, respectively. Early swathing, early direct combine harvesting or early treatment with Reglone decreased the yields by 4–12% mainly as result of a somewhat lower seed weight or of waste during threshing when treated with Reglone. Later direct combine harvesting brought about lower yields because of increased fall of seeds before threshing.

The seed quality expressed e.g. by the chlorophyll content in the seeds was poorest in the treatments that were carried out too early and particularly in case of early direct combine harvesting.

Extra nitrogen application increased the seed yield by about 1.5 hkg except if treated with Reglone. The waste before and during threshing was smaller at the high nitrogen level while the chlorophyll content was almost the same.

Key words: Spring oilseed rape, methods of harvesting, swathing, direct combine harvesting, withering.

Indledning

Vårraps tærskes almindeligvis efter en forudgående skårlægning og vejring på stubben. Nogle praktikere vælger undertiden, oftest på grund af en tidligt og ensartet moden afgrøde, at mejetærskne afgrøden direkte på roden. På denne baggrund, men også på grund af påstande om, at de nye rapstyper (erucasyrefattige eller dobbeltlave) er mindre tilbøjelige til at drysse, var der behov for at få undersøgt kvaliteten af rapsfrø høstet ved de 2 metoder og at få belyst evt. udbytteforskelle.

Tidligere undersøgelser (*Nordestgaard*, 1964) over høsttidsforsøg med vinterraps, hvor tidlig, normal og sen skårlægning sammenlignedes med direkte tærskning, viste, at normalt skårlægningstidspunkt gav det bedste frø- og olieudbytte. For sen skårlægning bevirkede et større frøspild, end hvor afgrøden blev tærskt direkte. *Lööf* (1966) gennemførte i 1965 et kombineret frysning- og høsttidsforsøg i vårraps med høst fra ca. 3 uger før og frem til normalt høsttidspunkt med i alt 10 høsttider med 2–3 dages interval. Udbyttet af frø og olie steg henholdsvis 16 og 21% indtil sidste høsttidspunkt, og olieprocenten steg indtil næstsidste høst, hvorefter den faldt lidt.

I samme forsøgsrække gennemførtes et forsøg med nedvisning af vårraps med Reglone på 5 tidspunkter, hver ved 3 koncentrationer, 1,5, 3,0 og 4,5 kg/ha, sammenlignet med skårlægning på 5 tidspunkter 7–10 dage før nedvisningstidspunkterne. De forskellige Reglonemængder gav ingen sikre forskelle i frøudbyttet, men klorofylindholdet var højere, jo større koncentration der anvendtes. Behandling med Reglone på de tidligste tidspunkter (fra 3 uger til 1 uge før gulmodenhedstadiet) gav så høje koncentrationer af klorofyl i olien, at den formentlig var uanvendelig som madolie. Høj dosering med Reglone dræbte op til

80% af frøene ved den tidligste behandling. Reglonebehandlingen havde en tydeligt negativ effekt på frø- og olieudbyttet. Således reduceredes olieudbyttet ved tidlig behandling med op til 15% olie i forhold til direkte mejetærskning eller skårlægning til normal tid.

Behandling af raps med 3 l Reglone/ha ~ 0,6 kg diquat er tillige beskrevet af *Ohlsson* og *Svensson* (1973) og *Åkerblom* (1974a).

Afgrødens udviklingstrin havde afgørende indflydelse på restindholdet af diquat i frøene. Jo mere umoden afgrøden var, jo større var restkoncentrationen ved behandlingen, og i nogle tilfælde oversteg indholdet den fastsatte grænse på 2 ppm (*Ohlsson & Svensson*, 1973). *Åkerblom* (1974b) fandt ved en undersøgelse af raps, der var ret tidligt behandlet med 3 l Reglone pr. ha, 0,32 mg diquat/kg frø. Hoveddelen af denne mængde forsvandt ved raffineringen med affaldsprodukter, skal og væske, og der var intet diquat i olien, hvorimod der fandtes 28% af mængden i proteinfraktionen.

Lööf og *Johansson* (1969) gennemførte i 1966 sammenligning mellem skårlægning og direkte mejetærskning som en fortsættelse af føromtalt forsøg. Skårlægning udførtes i området 45–25% vandindhold i frøene og direkte tærskning fra 35% vandindhold og nedefter. Udbyttet vurderedes ud fra gram tørstof pr. 1000 frø og viste stigning for vinterraps frem til gulmodenhed og for vårraps frem til fuldmodenhed.

Forfatterne konstaterede, at alle indgreb, som forhindrer normal modning, leder til en fixering af klorofylindholdet på et vist niveau, og at nedbrydning ved eftermodning siden er umulig, medmindre frøet underkastes en særlig forsigtig behandling.

Skårlægning kontra direkte tærskning blev prøvet i Norge i årene 1970–72 (*Hillestad*, 1980). Der konstateredes kun små forskelle i frøudbytte mellem metoderne, men tendens til størst udbytte ved direkte tærskning.

I 1967–69 gennemførtes ved Sveriges Lantbruksuniversitet sammenligning mellem skårlægning og direkte mejetærskning med høst ved et vandindhold på ca. 70% og frem til modenhed (*Ohlsson*, 1974). Der blev høstet med 3–4 dages intervaller. Frøudbyttet og frøvægten blev øget indtil 40% vandindhold. Der blev opnået omtrent samme frøudbytte for skårlægning og direkte mejetærskning, når der blev høstet ved 40% vandindhold. Ved ca. 20% vandindhold gav direkte tærskning større frøudbytte end skårlægning, især som følge af spild ved skårlægningen.

Ved en afdeling af Sveriges Lantbruksuniversitet, Alnarp, gennemførtes undersøgelser i perioden 1975–80 for at klarlægge frøspildets størrelse ved skårlægning og tærskning samt ved direkte mejetærskning af vårraps (*Helleberg*, 1981). Han fandt, at spild ved skårlægning, såfremt skårlægning fandt sted, når $\frac{1}{3}$ – $\frac{1}{2}$ af frøene var brune, sjældent blev større end 100–120 kg/ha. Tærskespildet lå i området 50–100 kg/ha. Ved direkte tærskning afhang spildet af, om afgrøden var opretstående og tynd (stort dryssespild), eller om den lå ned. Endvidere var maskintyperne (mejetærskerne) forskelligt egnede til opgaven, og udrustningen – forlænget skærbord eller ikke – af betydning. Anvendelse af forlænget skærbord bevirkede et noget mindre spild end skårlægningen – fra 20–80 kg/ha.

I 1978–79 gennemførtes ved Statens Jordbrugstekniske Forsøg (*Madsen*, 1980) nogle undersøgelser over skårlægning kontra direkte mejetærskning af vårraps. Skårlægning påbegyndtes, før dryssespild indtraf, og gennemførtes dagligt over en 2 ugers periode. Direkte tærskning gennemførtes over en 3 ugers periode. Forfatteren konkluderer, at direkte høst må være betinget af, at afgrøden er gået helt eller delvis i leje, og at mejetærskeren er udstyret med en lodret sidekniv, så man undgår sammenslæbning ved tærskning. Udbyttet ved direkte mejetærskning var så meget lavere end ved skårlægning, at omkostnin-

gen ved skårlægning var uden betydning. Det er ved direkte tærskning tillige nødvendigt straks at tørre frøvaren, og endelig snavses mejetærskeren noget mere til.

Med hensyn til olieindlejring i frø viste tyske undersøgelser (*Teuteberg*, 1978), at 4 uger før høst var kun 66% af olien indlejret i frøene, men olieindholdet steg de følgende 2 uger til det maksimale niveau.

Undersøgelserne ved Statens Jordbrugstekniske Forsøg (*Madsen*, 1980) gennemførtes i begyndelsen ved et vandindhold på 38%, og olieprocenten ændredes ikke frem imod modenhed.

Ohlsson (1974) fandt et lavere olieindhold i frøene, når de høstede med et vandindhold på 70% og ned til 40–50%, end når de høstede ved et endnu lavere vandindhold.

Gesslein (1965) påviste, at olieindlejringen i frøene var afsluttet allerede et par uger før mejetærskermodenhed, men at en vis sænkning skete, såfremt planterne skårlagdes, og jo mere, jo tidligere der blev skårlagt.

Undersøgelser af *Lööf* og *Johansson* (1969) viste, at olieindholdet i vinterraps steg indtil mejetærskermodenhed for derefter at falde lidt. I vårraps steg olieindholdet derimod frem til fuldmodenhed. Forskelle i olieindhold ved forskellig behandling skyldtes åndingstab i frøene.

Med hensyn til proteinindlejring i frø påviste *Teuteberg* (1978), at fra 4 uger før høst og til høst faldt proteinindholdet fra 42,7% til 40,9%. *Ohlsson* (1974) fandt en svag stigning i proteinindholdet fra 70% vandindhold til 50% og derefter konstant niveau frem til modenhed.

Hvad frøvægt angår påviste *Ohlsson* (1974), at frøvægten stabiliseredes, når vandindholdet var nået ned på ca. 40%. *Lööf* (1966) var af den opfattelse, at når frøvægten øges til fuldmodenhed, skyldes det i virkeligheden, at det er små frø, der er mest tilbøjelige til at drysse. *Gesslein* (1965) har fundet lignende forklaring i sine undersøgelser.

Nærværende beretning beskriver resultatet af en forsøgsserie i 1976–79 med vårraps, Olga, hvor skårlægning blev sammenlignet med direkte mejetærskning og med tvangsmodning med Reglone.

Forsøgsbetingelser

Forsøgene gennemførtes på lerjord ved Rønhave og på fin sandblandet ler ved Roskilde fra 1976–79 og udgjorde i alt 8 forsøg.

Rapsen blev sået ved Rønhave fra 13. april–7. maj og ved Roskilde fra 18. april–7. maj afhængigt af året. I gennemsnit blev der ved Rønhave tilført 40 P, 100 K og 125 N (+ 50 N efter planen) pr. ha og ved Roskilde 20 P, 48 K og 130 N (+ 50 N efter planen) pr. ha. Rapsfrøet blev bejdset inden såning med et lindan-thiram middel.

Forsøgsplanen omfatter i alt 10 forsøgsled med 4 gentagelser, hvoraf de to blev gødet med 50 N pr. ha ekstra.

Forsøgsplan:

1. Skårlagt ca. 1 uge før led 2
2. Skårlagt til normal tid*)
3. Skårlagt ca. 1 uge senere end led 2
4. Direkte mejetærsket samtidig med skårlægning af led 2
5. Direkte mejetærsket ca. 1 uge efter led 4
6. Direkte mejetærsket ca. 2 uger efter led 4
7. Direkte mejetærsket ca. 3 uger efter led 4

*) Normalt skårlægningstidspunkt defineres som det tidspunkt, hvor rapsmarken har et gulligt skær, og $\frac{1}{3}$ af frøene i skulperne er brune.

8. Direkte mejetærsket ca. 4 uger efter led 4
9. Tvangsmodning med Reglone (2,5 l i 500 l vand) sprøjtet samtidig med skårlægning af led 2. Direkte tærskning ca. 1 uge derefter.
10. Som led 9, men sprøjtet samtidig med skårlægning af led 1.

I forsøgene blev der bestemt frøudbytte, olie-, råprotein- og klorofylindhold, frøvægt, tørstofindhold i frø og stængel ved tærskning, spild før tærskning og under tærskning samt rest af Reglone (diquat) i frø fra de behandlede led.

Umiddelbart før høstning blev der givet en beskrivelse af rapsens modningsudvikling i de enkelte led. Endvidere blev der givet et helhedsindtryk af afgrøden med hensyn til udseende, spildsømhed, rentærskning m.m.

Resultater

I tabel 1 er vist udbyttet af frø ved de to kvælstofniveauer som gennemsnit af 8 forsøg, 1976–79. Der er merudbytte for tildeling af 50 N ekstra på ca. 1,5 hkg frø med undtagelse af de Reglonebehandlede forsøgsled.

Raps skårlagt til normal tid (2) gav uanset kvælstofniveau større frøudbytte end tidligere eller sildigere skårlægning, henholdsvis 4 og 6%. Direkte mejetærskning 1 uge senere end det normale

Tabel 1. Udbytte af frø ved 2 N-niveauer samt merudbytte for tilført 50 N
Yield of seed at two N-levels and yield increase for 50 N applied

Forsøgsled <i>Treatment</i>	Ingen ekstra N <i>No extra N</i>		+ 50 N <i>Frøudbytte</i>		Merudbytte for tilført 50 N <i>Yield increase for 50 N applied</i>
	hkg/ha m. 9% vand <i>m.c. 9%</i>	fh. <i>Proportions</i>	hkg/ha m. 9% vand <i>m.c. 9%</i>	fh. <i>proportions</i>	
1	23,8	96	25,3	96	1,5
2	24,8	100	26,3	100	1,5
3	23,0	93	24,8	94	1,8
4	22,3	90	23,1	88	0,8
5	24,9	100	26,4	100	1,5
6	23,4	94	25,4	97	2,0
7	21,6	87	23,2	88	1,6
8	19,6	79	21,0	80	1,4
9	25,4	102	25,6	97	0,2
10	24,7	100	24,5	93	-0,2

Tabel 2. Udbytte og indhold af olie ved 2 N-niveauer
Yield and content of oil at two N-levels

Forsøgsled <i>Treatment</i>	kg/ha	Ingen ekstra N <i>No extra N</i>	olie- % % oil	kg/ha	+ 50 N	olie- % % oil
		fht. <i>propor-</i> <i>tionals</i>			fht. <i>propor-</i> <i>tionals</i>	
1	905	96	41,8	951	96	41,3
2	946	100	42,0	993	100	41,5
3	874	92	41,9	930	94	41,3
4	856	90	42,2	877	88	41,8
5	947	100	41,9	992	100	41,3
6	898	95	41,9	955	96	41,4
7	824	87	41,8	875	88	41,4
8	750	79	41,8	787	79	41,2
9	973	103	42,1	959	97	41,4
10	952	101	42,4	928	93	41,6

skårlægningstidspunkt (5) gav samme frøudbytte uanset kvælstoftrin som normal skårlægning. Tidligere eller senere direkte mejetærskning resulterede i mindre udbytter uanset kvælstoftrin, som det fremgår af forsøgsleddene 4, 6, 7 og 8.

Nedvisning af rapsafgrøden med Reglone var mest fordelagtig ved det lave kvælstoftrin, og behandling ved normalt skårlægningstidspunkt (9) var bedre end behandling 1 uge tidligere (10).

I tabel 2 er udbytte, forholdstal for udbytte og indhold i % af olie vist ved begge kvælstoftrin.

Det fremgår af tabellen, hvis man sammenholder forholdstallene for udbytter af olie med de tilsvarende forholdstal for frøudbytter i tabel 1, at der kun er ubetydelige forskelle. Det ses ligeledes af, at fedtindholdet ved de forskellige høsttider og -måder er tilnærmelsesvis ens. Den reelle forskel findes i de to kvælstoftrin, hvor det stærkest kvælstofgødede afsnit ligger ca. 0,5% enheder fedt lavere.

Udbyttet af protein og indhold er vist i tabel 3. Generelt varierede udbyttet af protein på sam-

Tabel 3. Udbytte og indhold af protein ved 2 N-niveauer
Yield and content of protein at two N-levels

Forsøgsled <i>Treatment</i>	kg/ha	Ingen ekstra N <i>No extra N</i> fht. <i>propor-</i> <i>tionals</i>	%	kg/ha	+ 50 N fht. <i>propor-</i> <i>tionals</i>	%
1	522	94	24,3	572	96	24,9
2	553	100	24,6	596	100	25,0
3	514	93	24,6	565	95	25,4
4	490	89	24,3	525	88	24,9
5	552	100	24,4	606	102	25,3
6	524	95	24,6	585	98	25,4
7	483	87	24,8	536	90	25,6
8	440	80	24,9	489	82	25,8
9	563	102	24,5	589	99	25,4
10	540	98	24,2	558	94	25,1

me måde ved de forskellige behandlinger som frøudbyttet og olieudbyttet. Tilførsel af 50 N ekstra betød en stigning i indholdet af protein på knapt en procentenhed. Ved at udskyde tærskningen som i led 6, 7 og 8 steg proteinindholdet noget, men samtidig faldt frøudbyttet stærkt som følge af spild før og under tærskningen.

I tabel 4 er tørstofindholdet i frø og stængel vist ved de tidspunkter, hvor afgrøden blev skårlagt eller direkte tærsket. Spild forud for tærskning og spild under selve tærskningen er anført i hkg/ha.

Som det fremgår af tabel 4, var tørstofindholdet i frøene forholdsvis lavt. Selv i led 8, der blev tærskt 3 uger senere end normalt, var der kun 86% tørstof i frøene ved tærskning. Stængeltørstofindholdet var meget lavt ved den tidligste, direkte mejetærskning (27,7%), men steg derefter kraftigt indtil sidste, direkte mejetærskning. Forsøgsled 1 og 2 havde det højeste tørstofindhold i stængel ved tærskning.

Spildundersøgelsen blev foretaget ved at ud-sætte bakker i parcellerne. Spildet såvel før som under tærskning var mindre ved det høje kvælstoftrin. En forklaring herpå kan være, at planterne var lidt senere i udvikling og dermed mindre tilbøjelige til at drysse. For sen skårlægning (3) og

for sen direkte mejetærskning (7 og 8) resulterede i et uacceptabelt frøspild før tærskning. Frøspildet under selve tærskningen var mere ensartet i størrelse mellem forsøgsleddene. Det ser dog ud til, at den tidlige Reglonenedvisning (10) forårsagede et øget frøspild.

Der konstateredes en betydelig variation i frøspildet imellem de enkelte år og steder såvel før som under tærskning. I 1978 var spildet før tærskning på 10–11 hkg frø pr. ha i led 7 og 8. I 1976 var det største spild under tærskning på 10–12 hkg frø pr. ha i led 10.

I tabel 5 er vist frøvægt i mg, klorofylindhold ppm og rest af Reglone i frøene for led 9 og 10.

Frøvægten var stort set ens ved de to kvælstofniveauer. Tidlig skårlægning (1) og tidlig nedvisning (10) bevirkede dog en lavere frøvægt end i de øvrige led, og der sporedes en svag stigning i frøvægten ved udsættelse af den direkte mejetærskning.

Klorofylindhold over 30–40 ppm er uønsket af industrien, idet olien misfarves. Indtil 70 ppm kan klorofylet fjernes ved særlige tekniske processer, men ved indhold over 70 ppm kan olien ikke raffineres og ikke anvendes til fremstilling af madolie. I de danske afregningsregler er der ikke indeholdt

Tabel 4. Tørstofindhold ved skårlægning og direkte mejetærskning samt spild før og under tærskning
Dry matter content in case of swathing and direct combine harvesting and waste before and during threshing

Forsøgsled <i>Treatment</i>	% tørstof v. tærskning <i>% dry matter at threshing</i>		Spild før tærskning <i>Waste before threshing</i>		Spild under tærskning <i>Waste during threshing</i>		I alt <i>Total</i>	
			hkg/ha		hkg/ha		hkg/ha	
	frø <i>seed</i>	stængel <i>stem</i>	ingen ekstra N <i>no extra N</i>	+ 50 N	ingen ekstra N <i>no extra N</i>	+ 50 N	ingen ekstra N <i>no extra N</i>	+ 50 N
1	74,8	72,9	0,6	0,7	0,6	0,7	1,2	1,4
2	78,0	70,6	1,9	1,4	1,5	1,2	3,4	2,6
3	81,2	59,8	3,8	2,2	2,0	1,3	5,8	3,5
4	65,0	27,7	0	0	1,2	0,8	1,2	0,8
5	77,5	37,4	0,6	0,3	1,2	1,1	1,8	1,4
6	80,7	44,3	1,9	0,9	2,0	2,0	3,9	2,9
7	83,4	44,2	4,2	2,0	1,8	1,4	6,0	3,4
8	86,0	61,7	4,7	3,0	1,9	1,3	6,6	4,3
9	81,0	56,3	0,5	0,3	2,3	1,8	2,8	2,1
10	73,5	49,6	0,1	0,1	4,0	2,1	4,1	2,2

Tabel 5. Frøvægt, klorofylindhold samt rest af Reglone i frø
Seed weight, chlorophyll content and residue of Reglone in seed

Forsøgsled <i>Treatment</i>	Frøvægt, mg <i>Seed weight, mg</i>		Klorofylindhold ppm (4 fs.) <i>Chlorophyll content ppm (4 trials)</i>		Rest af Reglone (diquat) <i>Residue of Reglone mg/kg</i>
	ingen ekstra N <i>no extra N</i>	+ 50 N	ingen ekstra N <i>no extra N</i>	+ 50 N	
1	3,2	3,2	74	76	
2	3,3	3,3	32	35	
3	3,4	3,4	26	28	
4	3,3	3,2	222	223	
5	3,4	3,3	42	46	
6	3,4	3,3	21	24	
7	3,5	3,4	19	20	
8	3,4	3,4	16	14	
9	3,3	3,3	43	45	0,58
10	3,2	3,1	137	153	0,94

bestemmelser om maks. indhold af klorofyl, men der er i standardkontrakten forudsat, at der leveres en sund og god frøvare.

Af resultaterne ses, at tidlig skårlægning bevirkede et ret højt klorofylindhold, hvorimod senere skårlægning gav et acceptabelt klorofylindhold. For tidlig, direkte tærskning (4) bevirkede, at frøene havde et meget højt klorofylindhold. Ved tærskning 1 uge senere var indholdet noget lavere, og senere tærskning (6–8) udviste et lavt klorofylindhold. Reglonebehandling ved normalt skårlægningstidspunkt gav omtrent acceptabelt klorofylindhold, hvorimod for tidlig Reglonebehandling gav et for højt indhold.

Undersøgelser for rester af Reglone (diquat) i frøene blev udført ved Institut for Ukrudtsbekæmpelse. Der blev fundet omtrent dobbelt så højt indhold af diquat ved den tidlige behandling – 0,94 mg/kg – som ved den sene. Højest tilladte restkoncentrationer for diquat i raps er af WHO og FAO i 1972 fastsat til 2,0 ppm, svarende til 2 mg/kg frø. Indholdet har således ikke i disse forsøg oversteget de af WHO og FAO fastsatte grænser.

I tabel 6 er givet beskrivelse af modningsforløbet på stængel, sideskud, blade, skulper og frø

samt en vurdering af frøspild ved berøring af planterne ved de forskellige behandlingstidspunkter. Endvidere er nederst i tabellen anført, hvor mange % opsprungne, modne, halvmodne, umodne samt angrebne skulper, der blev fundet ved de forskellige behandlingstidspunkter. Tællinger blev gennemført på 1–4 planter pr. parcel.

Beskrivelsen i tabel 6 kan sammenfattes til følgende:

Ved tidligt skårlægningstidspunkt var afgrøden grøn med få, øvre blade. Topskuddets skulper var grøngule. Skulperne var overvejende grønne (umodne), og der var intet spild ved berøring af afgrøden.

Ved tidlig tærskning, som i led 4 og 10, samt ved normalt skårlægningstidspunkt, led 2, var afgrøden overvejende grøngul uden blade, nederste sideskud var gulgrønt, og der var gulgrønne frø i topskuddet. Skulperne fordelte sig på modne, halvmodne og umodne, og der var næsten intet spild ved berøring.

Ved middeltidlig tærskning, led 2, 5 og 9, samt ved sen skårlægning af led 3 var afgrøden gulgrøn som helhed og med grøngul hovedstængel. Skulperne var gule til gulgrønne med brune frø. Der var noget spild ved berøring.

Tabel 6. Beskrivelse af rapsplanten ved forskelligt høst- og skårlægningstidspunkt
Description of the rape seed plant at different times of harvesting and swathing

	Tidlig skårlæg- ning led 1	Tidlig tærskn. led 1,4, 10 normal skårl. led 2	Middel- tidlig tærskn. led 2,5,9 sen skårl. led 3	Middel- tidlig tærskn. led 3 og 6	Sen tærsk- ning led 7	Sen tærsk- ning led 8
Farve af hovedstængel <i>Colour of stem</i>	grøn <i>green</i>	grøn- grøngul <i>green- greenish yellow</i>	grøngul	gulgrøn <i>yellow- ish green</i>	gul- gulgrøn <i>yellow- yellow- ish green</i>	gul- gulgrøn
» » øverste sideskud <i>upper side shoots</i>	grøn	grøngul	gulgrøn	gul	gul	gul
» » nederste sideskud <i>lower side shoots</i>	grøn	gulgrøn	gulgrøn	gul	gul	gul
Antal blade <i>Number of leaves</i>	næsten ingen <i>almost none</i>	ingen <i>none</i>	ingen	ingen	ingen	ingen
Farve af skulper på topskud <i>Colour of siliques on top sh.</i>	grøngul	grøngul	gul	gul	gul	gul
» » frø i topskud	grøn	gulgrøn	brun <i>brown</i>	brun	brun	brun
» » seed in top shoot						
» » skulper på øver- ste sideskud	grøn- grøngul	grøngul	gul- gulgrøn	gul	gul	gul
» » siliques on up- per side shoot						
» » frø i øverste sideskud	grøn	grøngul	brun	brun	brun	brun
» » seeds in upper side shoot						
» » skulper på neder- ste sideskud	grøn	grøngul	gul- gulgrøn	gul	gul	gul
» » siliques on lower side shoot						
» » frø i nederste sideskud	grøn	grøngul	brun	brun	brun	brun
» » seeds in lower side shoot						

Spild v. berøring <i>Waste by touching</i>	intet <i>nothing</i>	lidt <i>a little</i>	noget <i>some</i>	betyde- ligt <i>consi- derable</i>	betyde- ligt	betyde- ligt
Opsprungne skulper, pct.	0	1	11	15	7	9
<i>Open siliques</i> , »						
Modne skulper, »	0	13	63	74	79	79
<i>Ripe siliques</i> , »						
Halvmodne skulper, »	3	37	9	0	0	0
<i>Half ripe siliques</i> , »						
Umodne skulper, »	78	37	4	0	0	0
<i>Siliques not ripe</i> , »						
Angrebne skulper, »	19	12	13	11	14	12
<i>Attacked siliques</i> , »						

Tidlig: *early*; middeltidlig: *mid-early*; sen: *late*; skårlægning: *swathing*; tærskning: *threshing*; led: *treatment*.

Ved middel til sen tærskning samt ved senere tærskninger, led 3, 6, 7 og 8, var afgrøden moden, og der var et betydeligt spild ved berøring.

Diskussion

Udbytter

I tabel 1, 2 og 3 er vist de relative udbytter af frø, olie og protein. Virkningen af behandlingsmåden var omtrent ens for frø, olie og protein, derfor omtales udbytterne i det følgende under et.

Størst udbytte blev opnået ved normalt skårlægningstidspunkt, ved direkte mejetærskning 1 uge senere og ved Reglonebehandling på normalt skårlægningstidspunkt.

De i indledningen refererede arbejder af Nordestgaard (1964) og Madsen (1980) peger på, at skårlægning er bedre end direkte mejetærskning, medens Ohlsson (1974) fandt, at der var større spild ved skårlægning, og direkte mejetærskning derfor var bedst. Mere systematiske arbejder af Lööf (1966) og Lööf og Johansson (1969) peger på, at frø- og olieudbyttet steg frem til modenhed, og at evt. forskelle imellem skårlægning og direkte mejetærskning skyldtes åndingstab i frøene. Tab på grund af drysrespild blev søgt undgået. Hillestad (1980) fandt kun små forskelle mellem skårlægning og direkte tærskning.

Mere tekniske undersøgelser over drysrespild af Helleberg (1981) og Madsen (1980) viste, at

drysrespild hænger sammen med tidspunktet for skårlægningen, og ved direkte tærskning: om afgrøden er opretstående og tynd i bestanden (lig risiko for stort drysrespild) eller liggende, eller om udrustningen på mejetærskeren – forlænget skærbord og/eller en lodret sidekniv – er til stede eller ikke.

Sammenholdes de opnåede udbytter i nærværende serie med spildet (tabel 4), ser det ud til, at det totale udbytte var ret ens ved skårlægning, ved direkte tærskning og ved Reglonebehandling.

Udbyttet ved direkte mejetærskning viste dog faldende tendens ved senere tærskninger.

Olieindhold

Olieindholdet i raps indgår som afregningsfaktor ved salg. Det er derfor af betydning at vide, hvornår indlejringen af olie i frøene er afsluttet.

I nærværende forsøg blev afgrøden høstet med et maksimalt vandindhold på 35% (4), og olieindholdet var da 42,2% og 41,8% ved de to kvælstoftrin. Kun et enkelt forsøgsled (10) havde et lidt højere olieindhold, så det må antages, at olieindlejringen var afsluttet ved dette vandindhold. Ohlsson (1974) og Madsen (1980) fandt frem til samme resultat, og Teuteberg (1978) og Gesslein (1965) påviste, at olieindlejringen var afsluttet 2 uger før mejetærskmodenhed, hvilket var en uge tidligere end forsøgsled 4.

Frøvægt

Et rapsfrø vejer ca. 4 mg, men der er nogen sortsvariation. En forskel på blot 0,1 mg for en eller anden behandlingsmåde kan resultere i et mer- eller mindreudbytte på ca. 200 kg/ha.

Den stigning, der blev konstateret i frøvægten frem til fuldmodenhed, gav imidlertid ikke et merudbytte. *Lööf* (1966) og *Gesslein* (1965) bemærkede i deres undersøgelser, at stigningen kunne skyldes, at det var de små frø, der var mest tilbøjelige til at drysse. I nærværende serie blev frøvægten i spildfrøet desværre ikke bestemt, så det er ikke muligt at bekræfte disse iagttagelser.

Klorofylindhold

De i indledningen refererede resultater: *Lööf* (1966), *Lööf* og *Johansson* (1969) samt andre undersøgelser: *Lööf* (1970), *Mattson* (1972) kan sammen med egne undersøgelser påvise, at klorofylindholdet i raps kan blive uønsket højt, såfremt direkte mejetærskning eller skårlægning udføres for tidligt, eller såfremt rapsen nedvisnes for tidligt med Reglone. Reglone-doseringen indvirker på den måde, at jo større dosering der anvendes, jo højere bliver klorofylindholdet.

Såfremt raps udsættes for frost, kan klorofylindholdet fikseres og nedbrydningen standse, men også for hurtig nedtørring eller stærk tørke kan standse nedbrydningen. Frø, der er høstet med højt klorofylindhold, kan dog ved langsom nedtørring mindske klorofylindholdet ganske væsentligt.

Vejledning for praksis

I en opretstående moden rapsafgrøde vil der altid være en risiko for dryssespild ved stærk blæst. Raps bør derfor skårlægges, når marken har et gulligt skær, og ca. $\frac{1}{3}$ af frøene i skulperne er brunlige. Direkte mejetærskning kan med fordel anvendes ca. 1 uge efter det normale skårlægningstidspunkt, hvis afgrøden er ensartet moden med lidt lejesæd. En forudsætning er imidlertid, at der rådes over en tilstrækkelig tørringskapacitet, fordi rapsfrø hurtigt kan tage varme. Der spares en arbejdsdag til skårlægning.

Nedvisning med Reglone kan anvendes, når afgrøden er meget bladrig, er meget uensartet moden eller har meget grønt ukrudt.

Litteratur

- Gesslein, S.* (1965): Skördeteknik och kvalitet. Lantmannen no. 15, 13–15.
- Helleberg, Bertil* (1981): Spill vid oljeväxtskörd. Svensk Frötidning 50, 75–77.
- Hillestad, Ragnar* (1980): Høsting og berging av oljevekster. N.J.F. Seminar, Oljeväxtodling, Göteborg, 230–235.
- Lööf, B.* (1966): Skördetids- och skördemetods försök med oljeväxter. Sveriges Utsädesförenings Tidskrift 76, 31–53.
- Lööf, B.* (1970): Det svenska oljeväxtfröets klorofyllhalt. Svensk Frötidning 39, 69–72.
- Lööf, B. & Johansson, S. Å.* (1969): Inverkan av olika skördetider och åtgärder i samband med skörden på avkastning och frökvalitet hos raps. Sveriges Utsädesförenings Tidskrift 79, 16–27.
- Madsen, Niels P.* (1980): Teknik ved oljeväxtskörd. N.J.F. Seminar, Oljeväxtodling, Göteborg, 239–248.
- Mattson, R.* (1972): Inverkan av odlingsteknik och torkningsmetod på klorofyllhalten i våroljeväxtfrö. Lantbrukshögskolans, Konsulentavdelningens Stencilserie, Mark-Växter 20, 21 pp.
- Nordestgaard, A.* (1964): Sämängde og høstidsforsøg med vinterraps. Tidsskr. Planteavl 69, 126–134.
- Ohlsson, Ingvar* (1974): Udbytte og frökvalitet ved forskellige høstidspunkter. Tolvmandsbladet 46, 511–515.
- Ohlsson, I. & Svensson, A.* (1973): Rester av diquat efter bladdödning i vårraps. Lantbrukshögskolans Meddelanden A. 191, Mark Växter 61, 17 pp.
- Teuteberg, Walter* (1978): Der Einfluss von Erntetermin und Düngung auf die Inhaltsstoffe des Rapses. 5th International Rapeseed Conference, Malmö, I, 235–244.
- Åkerblom, Malin* (1974a): Determination of diquat residues in rapeseeds. Pestic. Sci. 5, 517–526.
- Åkerblom, Malin* (1974b): The distribution of diquat in seed of desiccated rape. Proceed. 15th Swedish Weed Conf., Uppsala.

Manuskript modtaget den 29. marts 1983.