

Rusketidsforsøg med spindhør til rødning

Ved ASGER LARSEN

561. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

I årene 1951—1956 er på statens forsøgsstation ved Aarslev gennemført rusketidsforsøg med spindhør oparbejdet efter forudgående rødning. Forsøgene supplerer de i 420. beretning, 1949, omtalte, mere omfattende forsøg, der gennemførtes med henblik på grønskætning.

Beretningen er udarbejdet af assistent *Asger Larsen*, Aarslev.

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

Beretningen omfatter følgende afsnit:	Side
I Indledning, forsøgsplan m. v.	259
II Forsøgsbetingelser	260
III Forsøgsresultater	262
a. Råhørudbyttet	262
b. Frøudbyttet	264
c. Stråudbyttet	266
d. Taveudbyttet	268
IV Kvalitative undersøgelser	270
a. Tavekvaliteten	270
b. Frøkvaliteten	271
V Oversigt over resultaterne	272
VI Engelsk resume	277

I. Indledning, forsøgsplan m.v.

Forsøg med rusketider er tidligere gennemført her i landet, ved statens forsøgsvirksomhed således i årene 1940—1946, af hvilke resultaterne er offentliggjort i 420. beretning, Tidsskrift for Planteavl, bd. 53, p. 97—104. Også den lokale forsøgsvirksomhed har gennemført undersøgelser af spørgsmålet (se f. eks. *L. Rasmussen*, »Oversigt over de sjæll. Landboforen. Virks. f. Planteavlens Fremme indtil Aaret 1948«, Kbh. 1949, p. 349). Fælles for disse forsøg er imidlertid, at de er gennemført med grønskætning

for øje, og at resultaterne derfor ikke uden videre kan siges at gælde også, når der er tale om oparbejdning efter forudgående rødning. I førstnævnte tilfælde ønsker man under indvirkning af de vekslende vejrforhold at gennemføre en art lettere »markrødning« i tiden fra hørrønnen er ruskemoden til den bringes under tag, fordi en sådan letter den videre forarbejdning af strået. I sidstnævnte tilfælde ønsker man derimod en evt. indflydelse af vejrforholdene begrænset mest muligt, da de vanskeliggør gennemførelsen af en ensartet rødning.

Formålet med nærværende forsøgsserie har været at undersøge, i hvor høj grad de i 420. beretning meddelte resultater også gælder, når strået underkastes varmtvandsrødning forud for den videre oparbejdning. I konsekvens af ovenstående må vejrforholdenes indflydelse da begrænses til det mindst mulige, og dette er i forsøgene søgt opnået ved, at den egentlige vejring er foregået under tag. Hørrønnen er derfor, efter ruskning og 2—3 dages forvejring på skår, straks ført i hus, hvor færdigvejringen er foregået under stærk gennemluftning. Hørrønnen er derefter viderebehandlet på sædvanlig vis.

Ved fastsættelsen af tidspunktet for ruskning er der gået ud fra blomstringens afslutning, idet første ruskning er gennemført samtidig med denne og derefter er fulgt 6 ruskninger med en uges mellemrum. Forsøget omfatter således 7 rusketidspunkter med en uges mellemrum.

Beretningen omfatter resultaterne af forsøg gennemført ved Aarslev i årene 1951—1956, idet forsøget dog ikke gennemførtes i 1954. Resultaterne af de 5 forsøg viser dog så god overensstemmelse, at de kan betragtes som almengyldige, og de danner et godt supplement til ovennævnte rusketidsforsøg oparbejdet ved grønskætning.

II. Forsøgsbetingelser

Den anvendte sort har i de tre første forsøgsår, 1951—1953, været Concurrent og i de to sidste, 1955—56, Wiera, og forfrugten har i alle årene været grønjordshavre. Såning og gødsugning er sket i overensstemmelse med sædvanlig praksis for sortsforsøgene, og der er gennemført ukrudtsbekæmpelse, dels ved anvendelse af

kemiske midler og dels ved håndlugning. Vejrforholdene, særlig nedbøren, har varieret en del fra år til år, men har næppe haft større betydning for det relative udbytte mellem forsøgsleddene, hvorimod det har påvirket udbyttensniveauet en del. Nedenstående gives en oversigt over nedbørens fordeling i de fem forsøgsår:

	Nedbør, Aarslev, mm						
	(Precipitation, Aarslev, mm.)						
	Dec.-feb.	Marts	April	Maj	Juni	Juli	Aug.
1951	226	54	66	82	15	99	85
1952	141	35	25	35	68	74	100
1953	113	31	38	68	64	59	85
1955	125	36	30	67	51	18	25
1956	163	40	19	11	49	44	95
Normalen	134	34	41	40	48	61	71

På forhånd kunne man vente, at en forskel mellem forsøgsleddene motiveret af vejrforholdene først og fremmest måtte skyldes vejrets udvikling sidst i vækstperioden, — for de sidst ruskede forsøgsledds vedkommende evt. som følge af ødelæggelser fremkommet, medens afgrøden endnu stod på roden. Resultaterne tyder dog på, at en sådan påvirkning ikke har haft større omfang, idet udbyttebevægelserne i alle forsøgsårene har samme entydige tendens, hvilket også vil fremgå af det følgende.

For blomstringens forløb og dermed for de forskellige rusketiders afvikling har vejrforholdene i vækstperiodens sidste del derimod haft betydning. Navnlig 1955 viser her afvigende forhold, som det ses af nedenstående oversigt:

	Blomstringens			Dato for rusketid nr.						
	(flowering)			(date for pulling no.)						
	beg.	afsl.	varighed	1	2	3	4	5	6	7
(beg.)	(fin.)	(duration)								
1951	27/6	16/7	20	18/7	23/7	1/8	9/8	15/8	22/8	29/8
1952	21/6	9/7	19	10/7	16/7	23/7	30/7	6/8	13/8	20/8
1953	15/6	4/7	20	6/7	10/7	16/7	23/7	30/7	6/8	13/8
1955	5/7	15/7	11	15/7	22/7	29/7	5/8	12/8	19/8	26/8
1956	23/6	10/7	18	9/7	16/7	23/7	30/7	6/8	13/8	20/8
Gens.	24/6	11/7	18	12/7	18/7	25/7	1/8	7/8	15/8	22/8

Medens blomstringens varighed i de fire forsøgsår har været omtrent 3 uger d. v. s. ret normalt, er den i 1955 kun 11 dage, som

følge af tørke sidst i juni til først i juli. Nævnte år falder 1. rusketid derfor relativt tidligt set i forhold til frøudviklingen, hvilket tydeligt fremgår af udbytteresultatet.

Dato for de forskellige rusketider findes ligeledes opført i foranstående oversigt. Hørrens udvikling på de forskellige rusketider er gennemgående karakteriseret således:

1. Afgrøden frisk grøn. De tidligst udviklede frø lyse, men bløde. Enkelte spredte blomster.
2. Afgrøden som helhed grøn, dog med begyndende gullig farve på den nederste del af strået, hvor bladene er ved at visne. Midterste kapsel gullig farve og grønne frø. Ingen blomster.
3. Afgrøden som helhed gulligt skær. Den nederste trediedel af strået lyst gulfarvet og tildels bladløst. Midterste kapsel gulbrun, frøene overvejende grønne, men med brun spids, endnu bløde.
4. Nederste halvdel af strået gult og bladløst, den øverste halvdel gulligt med gulgrønne blade. Midterste kapsel brun med omtrent modne frø. De øvrige brunlige med gule til grønlig frø.
5. Kun øverste trediedel af stråene er bladbesat og bladene her stærkt gullige, stråene iøvrigt gulfarvede. Flertallet af kapslerne brune med brunlige frø, i enkelte er de dog af lysere gullig tone.
6. Alle strå bladløse og gule. Alle kapsler brune med modne frø. Enkelte kapsler brækket af.
7. Omkring halvdelen af stråene er brune, resten gule. Alle kapsler med fuldmodne frø, en del kapsler ved at åbne sig og adskillige brækket af.

III. Forsøgsresultater

a. RÅHØRUDBYTTET

Udbyttet af den samlede afgrøde er bestemt, efter at vejringen under tag er afsluttet. Udbyttetalene anføres i omstående oversigt. Karakteristisk for alle forsøgene er en stigning i udbyttet fra første til en senere rusketid, hvor et udbyttmaksimum indtræffer, og hvorefter udbyttet igen er faldende. Hørrens vækst og dermed udbytteforøgelsen er først afsluttet 3 uger til 1 måned

eller mere, efter at blomstringen er afsluttet, og i gennemsnit af forsøgene udgør afgrødens vægt ved blomstringens afslutning omkring 85 pct. af vægten ved fuld udvikling, 3 uger til 1 måned senere.

Råhør, hkg pr. ha

Rusketid (pulling time)	(undeseeded flax, hkg per hectare)					Gens. (average)	Forholdstal (rel. fig.)
	1951	1952	1953	1955	1956		
1.....	45.2	63.0	67.1	60.9	57.9	58.8	85
2.....	51.6	67.7	69.0	66.4	63.8	63.7	92
3.....	56.1	71.2	71.2	70.1	67.5	67.2	97
4.....	60.0	73.3	72.2	70.6	70.0	69.2	100
5.....	62.7	72.9	71.4	68.8	70.5	69.3	100
6.....	66.0	70.2	70.0	66.0	68.5	68.1	98
7.....	63.8	68.2	65.9	63.8	65.2	65.4	94

De enkelte år udviser dog ret betydelige afvigelser fra gennemsnitstallene. Således udgør råhørudbyttet ved første rusketid i 1951 kun 68 pct. af udbyttet ved 6. rusketid, hvor det er højest, medens det i 1953 udgør 93 pct. af maksimaludbyttet, der indtræffer ved 4. rusketid. Årsagen til disse afvigelser må søges i de enkelte års vejrforhold. I 1951 var temperaturen i hele hørrens vækstperiode ca. 1°C lavere end normalt, hvilket resulterede i en langsom og uens længdetilvækst, som yderligere forstærkedes af en i juni måned optrædende tørkeperiode. I midterste trediedel af juli faldt store nedbørmængder, og tilvæksten af de tilbageblevne planter afsluttedes, medens de tidligst udviklede var i blomst. Under disse omstændigheder udviste den samlede afgrøde en vægtforøgelse helt op til 6. rusketid, på hvilket tidspunkt der, ifølge forsøgsnotaterne, ikke længere fandtes friske blade på stråene.

Modsat forholdene i 1951 var betingelserne for hørrens vækst i 1953 næsten optimale, med rigelig, jævnt fordelt nedbør i hele vækstperioden, og temperaturer der i strækningsperioden lå 2°—3° over normalen. Dette resulterede i en relativt tidlig og ensartet afsluttet vækst og blomstring, hvorfor den materialeforøgelse, der normalt altid finder sted mellem blomstring og ruske-modenhed, har været af forholdsvis lille omfang og i det store og hele kun svaret til forøgelsen af frøudbyttet i denne periode.

Afgrødens totale længde er målt i marken umiddelbart før ruskningen, og som det ses af nedenstående gennemsnitstal, er længdevæksten knapt afsluttet ved gennemførelsen af 1. ruskning:

	Hørrens (<i>flax</i>)		Antal planter pr. m ² (<i>number of plants pr. m²</i>)	
	længde (<i>length</i>) cm	sundhed [*] (<i>health</i>)	spiring (<i>germination</i>)	ruskning (<i>pulling</i>)
1. rusketid	81	10.0	1976	1974
2. —	83	10.0	1984	1930
3. —	83	10.0	1926	1950
4. —	83	9.0	1890	1838
5. —	83	9.0	1874	1844
6. —	83	8.0	1942	1932
7. —	82	8.0	1956	1948

*0 = dårligst, 10 = bedst (0 = worst, 10 = best)

Sundheden, der er vurderet forud for hver ruskning, er dårligst ved de sidste rusketider som følge af stigende angreb af *Polyspora* og *Melampsora*. Af oversigten fremgår desuden, at svingningerne i planteantallet fra forsøgsled til forsøgsled er uden sammenhæng med forskydningerne i udbyttetallene, og i det store og hele er så små, at de ligger inden for grænserne af den usikkerhed, der er forbundet med sådanne tællinger.

Ved en fortsat udskydning af rusketidspunktet viser sig før eller senere en udbyttenedgang, der må være følgen af et direkte materialetab. Dette kan tænkes at omfatte visne blade, nedknækkede strå og afbrækkede kapsler, men også tiltagende skade af sygdomsangreb i år, hvor sådanne viser sig, kan være medvirkende. Endelig kan der utvivlsomt i år med passende vejrforhold finde en vis udludning sted af stråets mere letopløselige salte under indflydelse af den tiltagende »markrødning«, der finder sted for de seneste rusketider.

b. FRØUDBYTTET

Frøudbyttet i de enkelte forsøg er sammen med den gennemsnitlige frøvægt opført i omstående oversigt.

Som det var at vente, er frøudbyttet ikke stort ved 1. rusketid, d. v. s. ved blomstringens afslutning, men stigende fra denne til 4.—5., i et enkelt år til 6. rusketid, hvorefter det igen falder. Når ruskningen finder sted straks efter blomstringens ophør, er det

kun de tidligst blomstrende planter, der når at udvikle kapsler med så modne frø, at de ved eftermodningen under vejringen kan nå en nogenlunde udvikling. Når blomstringsperioden som følge af vejrforholdene afkortes, reduceres frøudbyttet tilsvarende, når ruskningen foretages straks efter blomstringens ophør. Dette var tilfældet i 1955, hvor blomstringsperioden som følge af varmt og tørt vejr kun varede 11 dage mod normalt ca. 3 uger, frøudviklingen har ved ruskning på dette tidspunkt været meget ringe. Under forløbet af de 8 dage til næste ruskning, har den derimod været af et betydeligt omfang. 1953 danner modsætningen hertil, med et stort frøudbytte allerede ved 1. rusketid og en relativ mindre stigning ved de følgende.

	Udbytte af frø (10 % vand) (<i>yield of seed (10 % water)</i>)						Frøvægt (<i>weight of 1000 seeds</i>)	
	hkg pr. ha						forholds- tal (<i>rel. fig.</i>)	
	1951	1952	1953	1955	1956	Gns. (<i>average</i>)		
1. rusketid	1.10	2.21	6.17	0.45	1.87	2.32	24	3.53
2. —	4.10	5.05	7.56	4.58	5.70	5.40	56	3.80
3. —	7.50	6.94	9.42	8.29	8.09	8.05	84	5.03
4. —	9.70	8.26	9.65	9.77	10.54	9.58	100	5.50
5. —	10.60	7.41	9.92	9.15	10.85	9.59	100	5.55
6. —	11.20	7.21	9.29	8.68	9.99	9.27	97	5.55
7. —	8.90	6.23	7.50	7.43	7.95	7.60	79	5.60

Som det ses af nedenstående oversigt, er der ikke afgørende forskelle i forskydningen af frøvægten fra rusketid til rusketid i de to år, det må derfor være antallet af frø, d. v. s. af planter med passende udviklede kapsler, der er det afgørende for forskellene i frøudbyttet, særlig i de første rusketider:

	Frøets 1000- kornsvægt (<i>weight of 1000 seeds</i>)		Høstet antal 1000 frø pr. m ² (<i>number of seeds 1000 per m²</i>)		Antal frø pr. plante (<i>number of seeds per plant</i>)	
	1953	1955	1953	1955	1953	1955
1. rusketid	3.60	3.35	17.1	1.3	8.6	0.8
2. —	3.95	3.65	19.1	12.5	10.3	7.6
3. —	4.65	5.35	20.7	15.5	10.3	9.1
4. —	4.80	5.90	20.1	16.6	11.0	9.8
5. —	5.00	5.75	19.8	15.9	10.1	10.2
6. —	5.00	5.80	18.6	15.0	9.8	8.6
7. —	5.05	5.75	14.9	12.9	8.1	6.7

Regnes der med omkring 8 frø pr. kapsel, har der i 1953 været gennemsnitlig en passende moden kapsel pr. plante allerede ved 1. ruskning, d. v. s. ved blomstringens afslutning, medens der på dette tidspunkt i 1955 kun har været en for hver 10. plante. Allerede ved anden rusketid i 1955, svarende til første i de andre forsøgsår, er antallet af modne kapsler af »normalt« omfang. Det synes således særlig at være i den tredje uge efter begyndende blomstring, at frødannelsen finder sted.

Størst frøudbytte opnås ved ruskning 3—4 uger efter blomstringens afslutning. Den derefter optrædende udbyttenedgang skyldes spild, først og fremmest af hele kapsler, som det også fremgår af forsøgsnotaterne. Ved sidste rusketid er det dog også iagttaget, at kapslerne ved at åbne sig i spidsen kan spille frø. Udbyttenedgangen andrager i gennemsnit godt 20 pct., men varierer dog lidt fra år til år, dels afhængig af vejrforholdene og dels af, hvornår maksimumsudbyttet nås. I 1956 var spildet relativt stort, ca. 27 pct., hvortil større nedbørsmængder i form af skybrud 15. og 19. august antagelig har været medvirkende.

c. STRÅUDBYTTET

Planteantallet har som tidligere nævnt ligget på omkring 2000 pr. m² i alle forsøgsleddene og har således været ret tilfredsstillende. Variationer heri har været uden betydning for variationer i stråudbyttet mellem de forskellige rusketider, og det samme gælder om den tidligere refererede strå længde, der i gennemsnit udviser under 3 pct. variation.

Når der ikke desto mindre, som det fremgår af nedenstående oversigt, foregår en forøgelse af stråudbyttet fra første til senere

	Stråudbytte					Gns. (average)	Forholdstal (rel. fig.)
	1951	1952	hkg pr. ha		1956		
			1953	1955			
1. rusketid	34.5	53.6	52.3	54.8	49.0	48.8	95
2. —	36.9	55.0	52.4	55.9	50.3	50.1	98
3. —	38.8	56.2	52.6	56.0	51.0	50.9	99
4. —	40.1	56.8	53.2	55.3	51.0	51.2	100
5. —	41.6	56.9	52.4	54.5	50.7	51.2	100
6. —	42.5	55.9	52.1	52.7	50.0	50.6	99
7. —	42.9	55.6	50.9	52.4	49.0	50.2	98

rusketider, må det skyldes en udbygning af de enkelte strå, der- under også en forøgelse af strådiameteren. Målinger heraf er dog ikke gennemført i forbindelse med forsøget.

Af tallene ses, at udbyttet er stærkest stigende fra 1. rusketid til 2., hvorefter udbyttet stigningen er aftagende indtil omkring 4. rusketid, i et enkelt tilfælde sidste rusketid, hvor det største udbytte opnås. Ved de følgende rusketider er stråudbyttet igen aftagende og udgør ved sidste ca. 98 pct. af maksimaludbyttet.

Af forsøgsnotaterne fremgår, at stråene indtil 4. rusketid endnu har grønne blade på øverste trediedel—halvdelen, at der ved 5. rusketid kun findes grønne blade i toppen, og at de ved 6.—7. normalt alle er visne. Assimilationen har således kunnet foregå i ret betydeligt omfang også mellem 1. og 3.—4. rusketid, og selv om frødannelse er foregået i dette tidsrum, og der til dette formål er medgået en del af de dannede organiske stoffer, har der dog samtidigt kunnet foregå en ikke ubetydelig forøgelse af stråmaterialet.

I 1955 og 1956 er en prøve på omkring 1000 strå pr. parcel, ialt ca. 8000 pr. forsøgsled, sorteret i længdeintervaller à 10 cm. Hovedresultatet fremgår af nedenstående oversigt, hvor materialet er delt i to klasser, under og over 60 cm, og hvor den beregnede gennemsnitlige længde ligeledes er opført:

	pct. af strå, cm (per cent of deseeded straw)		Beregnet gens. strå længde, cm (calculated length of straw, average)
	< 60	> 60	
1. rusketid	36.2	63.8	63.4
2. —	34.9	65.1	62.7
3. —	32.7	67.3	64.3
4. —	27.9	72.1	65.7
5. —	30.4	69.6	65.3
6. —	29.1	70.9	64.5
7. —	36.7	63.3	62.7

Helt til omkring 4. rusketid synes der at foregå en længdevækst, idet antallet af relativt korte strå formindskes, når rusketiden udsættes. På dette tidspunkt ophører væksten, og ved sidste rusketid er antallet af korte planter igen stigende. Dette skyldes antagelig, dels et stigende antal knækkede strå og dels sådanne,

der som følge af mangelfuld udvikling i større eller mindre omfang visner ned efter vækstens afslutning.

Den efter assimilationens ophør, efter 4.—5. rusketid, indtrædende udbyttenedgang må skyldes direkte materialetab. En del heraf hidrører fra strå, der er knækket ned som følge af overmodning, sygdomsangreb eller lignende, men forhold vedrørende rødningssvindet for de sidste rusketider tyder på, at en »udludning« af lettere opløselige forbindelser i strået, endnu medens dette står på roden, er medvirkende til den fundne udbyttenedgang.

	Rødningssvind, pct. af stråvægten (<i>retting loss percent of deseeded straw</i>)					gens.
	1951	1952	1953	1955	1956	(<i>average</i>)
1. rusketid	27.8	26.8	21.8	33.9	33.7	28.8
2. —	26.3	24.7	23.3	30.0	32.0	27.3
3. —	23.7	25.5	19.7	26.1	29.1	24.8
4. —	20.2	23.2	19.9	21.6	27.0	22.4
5. —	19.5	20.2	20.8	16.6	28.7	21.2
6. —	20.0	19.5	22.1	12.2	23.7	19.5
7. —	18.9	20.7	24.4	14.5	26.9	21.1

De umodne planter må antages at indeholde relativt mange, lettere opløselige bestanddele, der udludes under den efter ruskning og vejring følgende rødning. Under forløbet af den fremadskridende modning ændres nævnte bestanddeles kemiske struktur, hvorved deres opløselighed nedsættes og rødningssvindet viser tendens til fortsat fald. Dette afbrydes imidlertid, når en mere eller mindre udpræget »markrødning« sætter ind og resulterer i en ny stigning af rødningssvindet. En sådan markrødning på roden med deraf følgende nedbrydning af stråmaterialet er i lejesædsåret 1953 sat ind allerede omkring 4. rusketid, medens den under mere normale forhold i reglen først mærkes ved den eller de to sidste rusketider.

d. TAVEUDBYTTET

Skætningen er foregået som håndskætning på maskine af flamsk type. De i det følgende anførte vejetal angiver vægten af ren skættehør og af blår, hvis indhold af skæve ikke overskrider 1 pct. af vægten, hvorfor der ikke er foretaget nogen korrektion af tallene.

Udbyttetallene for skættehør viser i alle årene en jævn stigning, indtil et maksimum nås, hvorefter et fald indtræffer. I de tre forsøgsår giver 4. rusketid størst udbytte af skættehør, i et forsøgsår 5. rusketid og i et 6. Som gennemsnit af alle årene giver 4. og 5. rusketid størst og praktisk taget ens udbytte, 744 kg pr. ha, medens udbyttet ved 1. rusketid kun er 79 pct. deraf, eller 586 kg og ved sidste 92 pct. eller 688 kg pr. ha.

	Taveudbytte, kg pr. ha					Gens. (average)	Forholdstal (rel. fig.)
	1951	1952	(fibre yield) 1953	1955	1956		
	skættehør (<i>scutched flax</i>)						
1. rusketid ...	274	625	699	725	607	586	79
2. — ...	319	690	734	826	689	652	88
3. — ...	376	735	775	893	743	704	95
4. — ...	400	769	806	959	783	743	100
5. — ...	428	786	787	950	770	744	100
6. — ...	451	779	714	877	746	713	96
7. — ...	437	764	712	836	693	688	92
	skætteblår (<i>tow</i>)						
1. rusketid ...	120	210	295	133	164	184	92
2. — ...	122	203	257	136	191	182	91
3. — ...	121	201	267	133	151	175	88
4. — ...	130	211	277	128	183	186	93
5. — ...	145	218	278	124	191	191	96
6. — ...	152	227	317	125	175	199	100
7. — ...	183	244	274	140	149	198	100

Blårudbyttet er omtrent ens for de 4 første rusketider og viser derefter lidt stigning. Dette sidste skyldes utvivlsomt en begyndende markrødning og de vanskeligheder, der derved opstår ved at afpasse den egentlige rødning helt i forhold hertil.

For det samlede udbytte af skættehør og blår er der imidlertid tale om en stigning indtil 5. rusketid og derefter om et mindre fald ved de to sidste.

I pct. af stråudbyttet forholder taveudbyttet sig som anført i omstående oversigt.

Det procentiske indhold af skættehør er stigende, indtil en ødelæggelse som følge af »overmodning« sætter ind ved de to sidste

rusketider. For blårintholdet optræder først en formindskelse, svarende til en udbygning af tavens styrke, og derefter, når overmodningen af strået begynder at gøre sig gældende, en forøgelse.

	I pct. af frøafrevet strå		
	<i>(in percent of deseeded straw)</i>		
	skæltehør <i>(scutched flax)</i>	blår <i>(tow)</i>	tave ialt <i>(total fibre)</i>
1. rusketid	12.0	3.8	15.8
2. —	13.0	3.6	16.6
3. —	13.8	3.4	17.2
4. —	14.5	3.6	18.1
5. —	14.5	3.7	18.2
6. —	14.1	3.9	18.0
7. —	13.7	3.9	17.6

IV. Kvalitative undersøgelser

a. TAVEKVALITETEN

Tavekvaliteten er for skæltehørrens vedkommende undersøgt skønsmæssigt med henblik på renhed og glans og greb, og desuden er længden målt. På repræsentative gennemsnitsprøver er finheden og brudlængden bestemt henholdsvis ved vejning og ved brug af tensiometer. For blårens vedkommende er der kun gennemført skønsmæssig vurdering af renhed og længde.

Gennemsnitsresultaterne er anført i nedenstående oversigt:

	Skæltehørrens <i>(scutched flax)</i>			Karakter* for <i>(marks for)</i>			
	længde <i>(length)</i> cm	fin- hed <i>(fine- ness)</i> N _m	styrke brud- længde km <i>(strength breaking length km)</i>	skæltehørrens <i>(scutched flax)</i> renhed <i>(clean- ness)</i>	glans og greb <i>(lustre and feeling)</i>	blårens <i>(tow)</i> renhed <i>(clean- ness)</i>	længde <i>(length)</i>
1. rusketid ..	68	368	40.0	6.0	7.0	5.5	5.1
2. — ..	69	344	41.9	6.0	7.1	6.0	5.0
3. — ..	70	329	44.2	6.9	7.3	5.7	4.8
4. — ..	70	321	45.1	6.9	6.6	5.6	5.1
5. — ..	69	320	44.8	6.7	6.4	5.6	5.2
6. — ..	69	309	44.1	6.6	5.7	5.7	5.4
7. — ..	69	301	42.7	6.3	5.4	5.7	5.6

* 10 = bedst, 0 = dårligt (10 = worst, 0 = best)

Ligesom strållængden forøges også længden af skættehørreren ubetydeligt ved en udskydning af rusketiden og viser tilsidst en svag tendens til fald. Finheden er størst ved ruskning straks efter blomstringens afslutning, i de følgende 14 dage aftager den stærkt, men derefter sker der ikke større forandringer før ved 6. rusketid, hvor en vis ødelæggelse af taven sætter ind; herved stiger blårudbytten og den tilbageværende skættehør bliver grovere.

Ved blomstringens afslutning er tavestyrken relativt ringe, men tiltager stærkt indtil et maksimum nås ved 4. rusketid, ca. 3 uger efter blomstringens afslutning. Derefter er styrken aftagende.

b. FRØKVALITETEN

De vigtigste af frøenes kvalitative egenskaber anføres nedenstående:

	Frøkvalitet, gens. (<i>quality of seed, average</i>)			Jodtal (<i>iodine</i>) number)
	1000-korns vægt (<i>weight of</i> <i>1000 seeds</i>) g	i pct. af tørstof (<i>in percent of dry matter</i>) protein (<i>protein</i>)	fedt (<i>fat</i>)	
1. rusketid	3.53	29.4	30.3	181
2. —	3.80	27.3	33.1	187
3. —	5.03	26.9	38.6	197
4. —	5.50	27.0	39.2	196
5. —	5.55	27.0	39.7	198
6. —	5.55	25.3	39.3	194
7. —	5.60	26.5	39.4	195

Frøvægten er som tidligere nævnt stigende fra første til 4. rusketid, derefter ens. Proteinindholdet er i alle forsøgene relativt højt ved 1. rusketid og tildels også ved anden, men derefter er der ingen sikre forskelle. De refererede gennemsnitstals afvigelse herfra skyldes resultatet 1955, hvor næstsidste og tildels sidste rusketid af uopklarede grunde lå meget lavt. Derimod viser fedtindholdet i alle årene stigning til omkring 4. rusketid, hvorefter der ingen sikre ændringer indtræffer. Også jodtallet viser sikker stigning mellem 1. og 2. og mellem 2. og 3. rusketid, men derefter er der ikke sikker tendens til ændringer.

V. Oversigt over resultaterne

I alle 5 forsøgsår er første ruskning foretaget umiddelbart efter blomstringens afslutning, og med en uges mellemrum er der derefter rusket yderligere 6 gange. Forsøget omfatter således 7 rusketider.

For alle udbyttekomponenterne viser udbyttekurverne et karakteristisk forløb, idet de er stigende til et maksimum, hvorefter de viser faldende tendens (fig. 1). Udbyttmaksimum indtræffer omkring 4.—5. rusketid, hvilket udviklingsmæssigt svarer til det tidspunkt, hvor stråene på nederste halvdel eller lidt mere er gulfarvede og har gullige, mere eller mindre visne, evt. affaldne blade. Ved den følgende rusketid har praktisk taget ingen planter haft grønne blade, og assimilationen er derfor som helhed ophørt.

For rårørrens vedkommende andrager udbyttestigningen fra blomstringens afslutning til maksimumsudbyttet nås 3—4 uger senere 10,5 hkg eller ca. 18 pct. Langt den væsentligste del heraf hidrører fra stigningen i frøudbyttet, ca. 7,3 hkg eller omkring $\frac{2}{3}$ af rårørudbyttets stigning. Stigningen i stråudbyttet udgør gennemsnitligt 2,4 hkg eller knap $\frac{1}{4}$ af den samlede udbyttestigning og resten, 0,8 hkg, er stigning i udbyttet af kapseldele o. l., det vil sige i plantedele, der figurerer som tærskesvind. Da frøudviklingen netop finder sted i den sidste del af rørrens vækstperiode, er det naturligt, at det særlig er den, der påvirkes ved ændringer i rusketiden, og da frøet også er mere »spildsomt« end strået, er det på den anden side også dette, der lider det største tab, når rusketiden udsættes udover det hensigtsmæssige.

Nedgangen i udbyttet af rårør, når rusketiden udsættes til 6 uger efter afsluttet blomstring, andrager omkring 7 pct. Omtrent halvdelen heraf, eller godt 3 pct. af nedgangen i rårørudbyttet, hidrører fra spild af frø, medens stråspild kun andrager ca. 1,5 pct. eller omkring halvdelen af frøspildet.

Stråudbyttet som sådan er 3—4 uger efter blomstringen 5 pct. større end ved dennes afslutning, men i samme tidsrum forøges det samlede taveudbytte omkring 18 pct. Selv om det føromtalte udvaskningssvind tages i betragtning, tyder tallene således på, at der i tiden efter blomstring foregår en stærkere udbygning af taven end af stråets øvrige bestanddele. Dette, sammenholdt med

hkg/ha

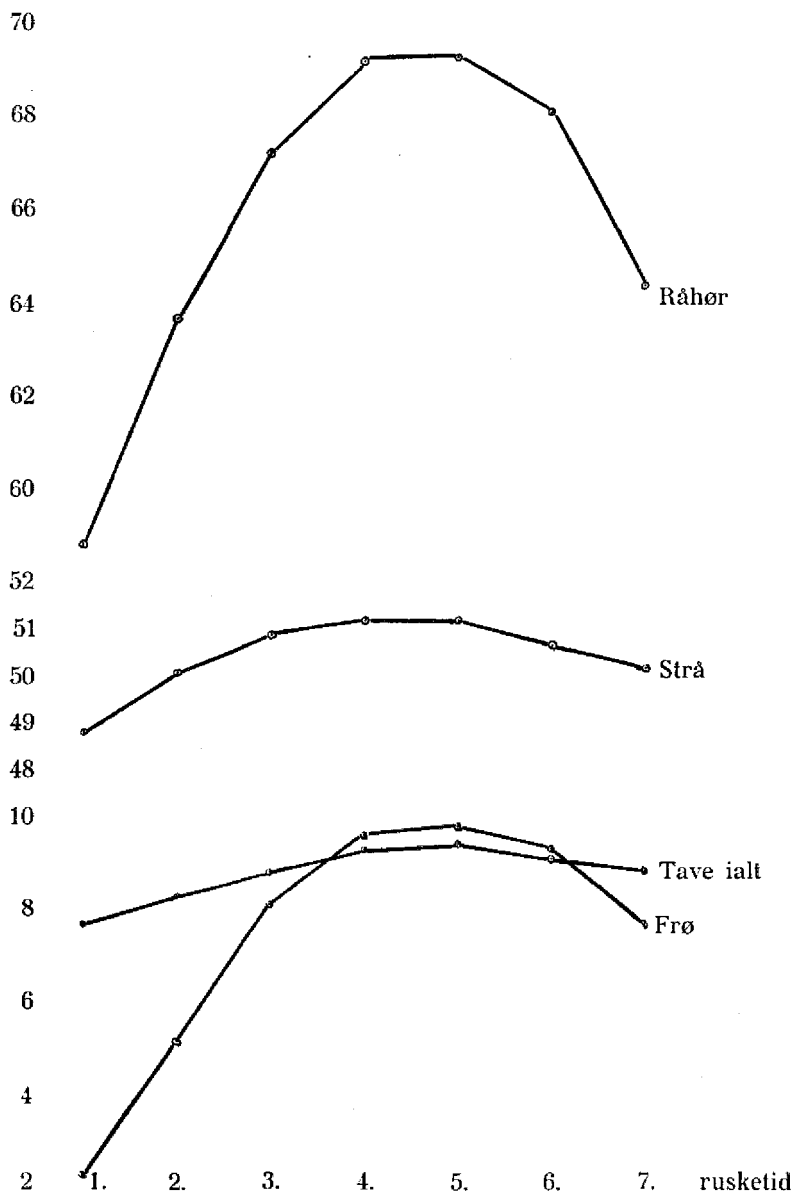


Fig. 1. Udbytte, hkg/ha.

lignende forhold for frøets vedkommende, understreger betydningen af ikke at ruske for tidligt, d. v. s. at udsætte ruskningen til hørrens evne til at assimilere er ophørt.

Størrelsen af tilvækst henholdsvis tab af de forskellige udbyttekomponenter fremgår direkte af nedenstående oversigt, der angiver gennemsnit af alle forsøg, og af fig. 2, hvor forholdene er fremstillet grafisk.

	Tilvækst, kg pr. ha (increase of yield)				
	råhør (undeseeded) flax)	frø (seed)	strå (straw)	skættehør (scutched flax)	blår (tow)
1.—2. rusketid	490	288	130	66	÷ 2
2.—3. —	350	285	80	52	÷ 7
3.—4. —	200	153	30	39	11
4.—5. —	10	11	0	1	5
5.—6. —	÷ 120	÷ 42	÷ 60	÷ 31	8
6.—7. —	÷ 270	÷ 167	÷ 40	÷ 25	÷ 1

Tilvæksten af råhør er af ret betydeligt omfang mellem 1 og 2. rusketid, men aftager retlinet mellem de følgende, og når mellem 4. og 5. rusketid praktisk taget nul, hvorefter den bliver negativ. Som det tidligere er vist og også ses af oversigten skyldes denne udbyttetilvækst først og fremmest frøet, hvor tilvæksten i de første 14 dage til 3 uger efter blomstringens afslutning holder sig på omtrent samme niveau. Også råhørrens negative tilvækst skyldes hovedsagelig frøet, der særlig mellem de sidste rusketider lider stort tab, som det ligeledes tidligere er fremhævet.

Både af oversigten og den grafiske fremstilling ses tydeligt, at tilvæksten har et andet forløb for stråets vedkommende end for frøets, den er af mindre omfang og jævnt aftagende, hvad der hænger sammen med, at strået ved blomstringens afslutning i det store og hele har tilendebragt sin udvikling, medens frøudviklingen først begynder på dette tidspunkt.

Som det ses, stemmer tallene i oversigten ikke indbyrdes overens i alle tilfælde. Således er tilvæksten af frø og strå i et par rusketidsintervaller større end tilvæksten af råhør, ligesom også tilvækst af skættehør + blår er større end tilvækst af strå, noget

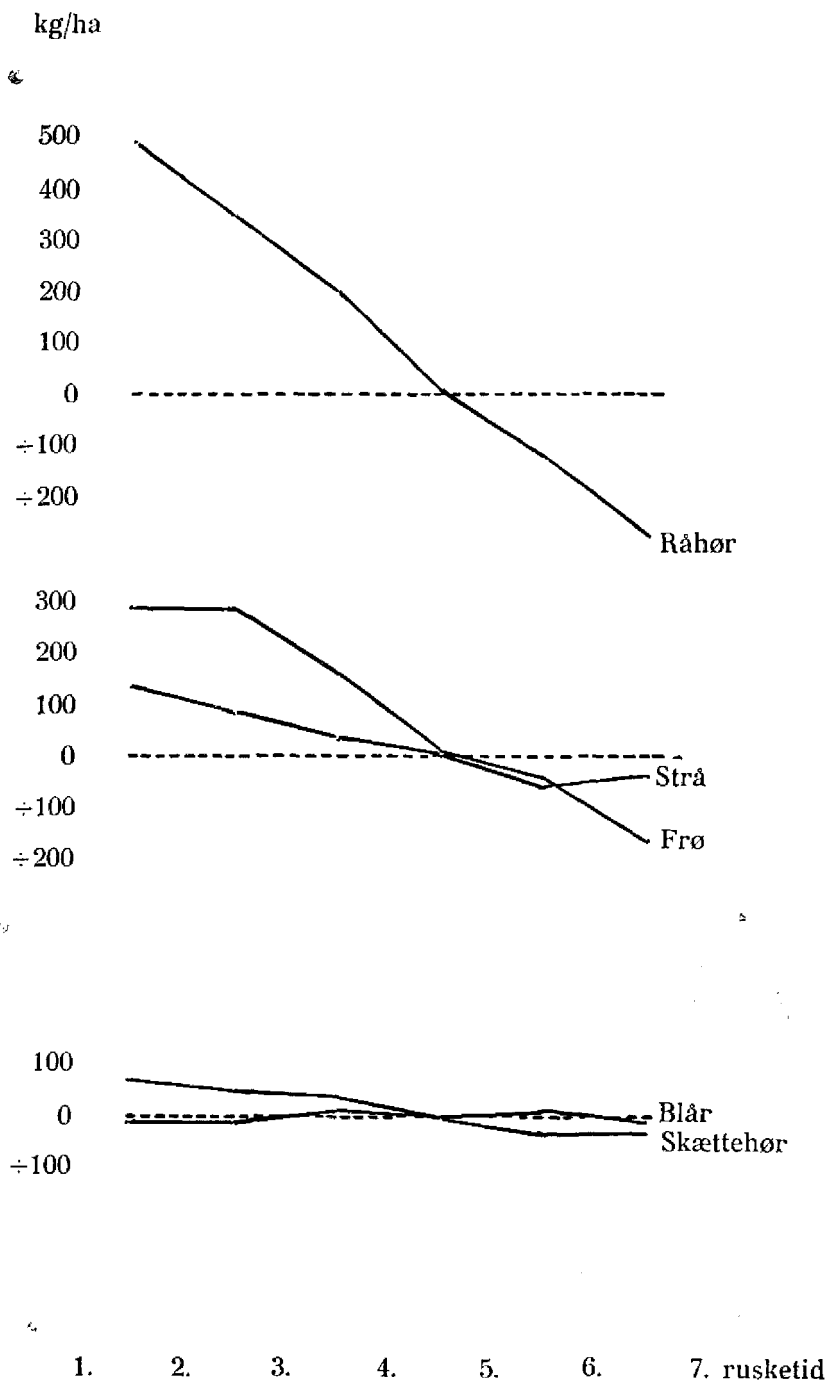


Fig. 2. Udbyttetilvæksten mellem successive rusketider, kg/ha.

der naturligvis ikke kan være tilfældet. Denne uoverensstemmelse er dog ikke så stor, at den berører tallenes almindelige tendens, der fremgår tydeligt af fig. 2; den skyldes antagelig, at vejningerne ikke har været omfattende eller nøjagtige nok. Det kan således ikke afvises, at vandindholdet både i råhør og strå kan have varieret lidt mellem de forskellige rusketider, selv om vejning har fundet sted samtidigt, og en vis konditionering er tilstræbt.

I det store og hele kan det imidlertid om forsøgsresultaterne siges, at de i tendensen stemmer meget fint overens og som gennemsnit viser, at både en for tidlig og en for sen ruskning betyder stærkt reduceret udbytte. Udbyttereduktionen træffer først og fremmest frøet. En uge for tidlig ruskning afkorter således frødannelsesperioden med op mod 30 pct., medens det betyder en relativt langt mindre reduktion i den periode, taven har til sin udvikling. Særlig i år eller på lokaliteter, hvor hørren har en uensartet udvikling, må man være opmærksom på faren ved at påbegynde ruskningen for tidligt.

Tidspunktet for blomstringens begyndelse eller afslutning har i forsøgene vist sig u hensigtsmæssig som kriterium for ruske modenhed, fordi varigheden af blomstringen kan være meget forskellig fra år til år, i forsøgsperioden har den varieret fra 11 til 20 døgn afhængig af vejrforholdene. Derimod har stråets udseende, specielt bladenes tilstand, hvert år vist god overensstemmelse med det i udbyttedmæssig henseende bedste tidspunkt for ruskningen. Sålænge der ifølge forsøgsnotaterne endnu har været grønne blade på stænglernes øverste trediedel, har forsøgene vist, at der finder en tilvækst sted af både frø og tave, men når bladene også på nævnte stængelstykke er gullige til visne eventuelt affaldne, så er tilvæksten i det store og hele ophørt og vil hurtigt ændres til et afgrødetab, hvis ruskning ikke finder sted. På dette tidspunkt vil den tidligst blomstrende kapsel i reglen være brunlig farvet og indeholde brunlige frø, medens de senere vil være mere eller mindre grønlige med frø fra grøn til gullig farve.

I en normal bestand af spindhørplanter vil der imidlertid oftest være nogen variation mellem de enkelte planters udvikling, således at der samtidigt forekommer planter med helt visne, tildels affaldne blade, og andre hvor de er grønne, fuldt assimilationsdygtige og hvor kapsel- og frøudviklingen kun er i begyndelses-

stadiet. Ved afgørelsen af, hvornår den mest hensigtsmæssige rusketid indtræffer, kan man imidlertid ikke udelukkende tage hensyn til den ene eller anden del af bestanden, men må vælge et tidspunkt, hvor denne som helhed yder størst muligt udbytte af både skættehør og frø, og med bedst mulig kvalitet heraf.

De gennemførte forsøg viser i overensstemmelse med de i 420. beretning omtalte rusketidsforsøg, at det største udbytte af skættehør i det store og hele opnås samtidigt med det største frøudbytte og at også kvaliteten på dette tidspunkt ligger højest. I forsøgene har dette tidspunkt gennemsnitligt svaret til 4.—5. rusketid, det vil sige til gennemgående tre til fire uger efter blomstringens afslutning. På dette tidspunkt har flertallet af planterne mistet bladene på de nederste 2/3 af strået, der er tydeligt gulfarvet, og den midterste, ældste kapsel er brunfarvet og indeholder brunlige frø. På stråets øverste trediedel er bladene mere eller mindre gullige. Sagt på anden måde: ruskningen bør udsættes, indtil der ikke længere hos flertallet af planterne er et væsentligt antal grønne eller grønlige blade på stråets øverste trediedel. Dette gælder dog kun under forudsætning af, at afgrøden er stående og sund. Truer et svampeangreb, eller er afgrøden gået i leje, bør ruskningen finde sted tidligere.

SUMMARY

During the years 1951 to 1956 experiments on different times of pulling spinning flax, worked up after preceding retting, have been carried out at the State Experiment Station at Aarslev. These experiments represent a supplement to the ones mentioned in the 420th report, »Tidsskrift for Planteavl« (Journal of Plant Culture) volume 53, 1950, pages 97 to 104 which experiments were, however, carried out with special reference to green scutching.

The experiments of the present report comprise flax pulling at 7 different times. The first flax pulling took place immediately at the end of the flowering and the following 6 ones took place at intervals of a week so that the 7th and last flax pulling was undertaken 6 weeks after the end of the flowering. The present report states the results of these experiments.

For all yield components the curves are steadily increasing until a maximum is reached around the 4th or 5th flax pullings. Then a generally less pronounced decrease sets in. As to raw flax, the increase in yield from the end of the flowering until the maximum yield is reached

about 4 weeks later amounts to a good 10 hectokilos per hectare (table p. 5), or about 20 per cent. By far chiefest part is due to the increase in yield of seed, which for the same period amounts to 7,0 to 7,5 hectokilos per hectare or about 13/20th of the total increase in yield (table p. 7). The increase in yield of straw is on an average 2,4 hectokilos or about 5/20th of the total increase in yield (table p. 8), and the remaining 2/20th are due to the increase in yield of fragments of capsules etc.

The decrease in yield of raw flax obtained when the flax pulling is postponed until 6 weeks after the flowering amounts to about 7 per cent. About half of these 7 per cent is due to waste of seed whereas the loss in straw constitutes under one fourth of the total decrease in yield.

The yield in scutching flax is on an average at its highest around the 4th or 5th flax pullings (table p. 269), in which period the total quantity of fibre is increasing by about 1,60 hectokilos per hectare or about 18 per cent. The continuous and rather pronounced increase in yield of fibres compared to the increase in yield of straw (table p. 266) indicates that a comparatively more pronounced development of the fibre than of the other components of the straw is taking place during the period after the flowering, which—compared to similar conditions as regards the seed—emphasizes the importance of undertaking the flax pullings at a not too advanced time.

Examinations as to quality in connection with the experiments show that the fineness of the fibres (table p. 270) is decreasing when the flax pulling is postponed. The strength of the fibre—expressed by length of breach—reaches, on the contrary, a maximum at the 4th flax pulling, i.e. about 3 weeks after the end of the flowering. Also the purity of the fibre is at its greatest at the 4th flax pulling, whereas lustre and feeling are at their best at a somewhat earlier time.

Examinations as to the quality of the seed (table p. 271) show an increase in the weight of the seed which particularly up to about the 4th flax pulling is rather considerable, but then falls to smaller proportions. The contents of protein of the seed is high at the first and partly at the second flax pullings, but then there are no certain differences. The contents of fat and the iodine number are comparatively low immediately after the end of the flowering, but are increasing considerably during the following weeks and reach a maximum about the 4th flax pulling. The changes undergone during the following weeks are rather small and vary from experiment to experiment.

The experiments carried out show that, on the whole, the greatest yield in scutching flax is obtained at the same time as the greatest yield in seed, and that also the quality is at its highest at this time. According to the experiments, this time on an average corresponded to the 4th or 5th flax pullings, i.e. usually three or four weeks after the

end of the flowering. At this time the majority of plants have lost their leaves on the lower 2/3rd of the straw which is unmistakably yellow-coloured, and the central, oldest capsule is brown and contains brownish seed. On the upper third of the straw, the leaves are more or less yellowish. In other words: the flax pulling should be postponed until the majority of plants do not any longer carry green or greenish leaves in considerable number on the upper third of the straw. This, however, only applies on condition that the crop is upright and healthy. If a fungus attack is threatening or the crops is lodging, the flax pulling should take place at an earlier time.