

Gødnings- og kalkningsforsøg med spindhør

Ved ASGER LARSEN

597. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

I beretningen gøres rede for gødningsforsøg med spindhør gennemført ved statens forsøgsstationer i 1943-1951 og i 1952-1957 inclusive. Desuden omtales en forsøgsrække med spindhør på forskellige jordbundsreaktioner gennemført i årene 1934-1945. Beretningen er udarbejdet af assistent, lic. agro. *Asger Larsen, Aarslev.*

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

INDHOLDSFORTEGNELSE

A. Indledning	103
B. Spindhør i forsøg med forskellig jordbundsreaktion.. .. .	104
I. Forsøgenes plan og gennemførelse	104
II. Forsøgsresultaterne	106
C. Spindhør i fastliggende forsøg med staldgødning og kunstgødning ved Lyngby	108
I. Forsøgets plan og gennemførelse	108
II. Udbytteresultaterne	113
III. Tavekvaliteten	115
IV. Oversigt over resultaterne	117
D. Spindhør i forsøg med stigende mængder kunstgødning	118
I. Forsøgets plan og gennemførelse	118
II. Bemærkninger vedrørende opførelsen	123
III. Plantebestand og vækst	124
IV. Udbyttet	128
a. Kvælstofgødskningen	128
b. Fosforgødskningen	133
c. Kaliumgødskningen	134
d. Vekselvirkning mellem gødningerne	135
V. Gødskningens indflydelse på tavens og frøets kvalitative egenskaber	136
VI. Oversigt over resultaterne	139
E. Samlet oversigt over forsøgene og deres resultater	141
F. Engelsk resume	144
G. Litteraturliste	147

A. Indledning

Forskellige kulturforanstaltningers indvirken på spindhørrens taveudbytte og tavekvalitet er først i løbet af de sidste tredive år i større omfang taget op til undersøgelse på forsøgmæssig basis, dette gælder også spørgsmål vedrørende spindhørrens hensigtsmæssige gødsning. Støttet af erfaringer gjort i den praktiske dyrkning var man dog også i ældre dyrkningsanvisninger i stand til at vejlede med hensyn til gødsningen, således ses ofte i disse en advarsel mod faren ved brug af staldgødning og ajle. Først fra den sidste halvdel af tyverne foreligger imidlertid egentlige forsøgsresultater, og selv om disse hovedsagelig hidrører fra karforsøg, hvor ekstreme vækstforhold har været rådende, har de dog bidraget væsentligt til klaringen af mange principielle spørgsmål vedrørende hørrens ernærings- og vækstforhold. Det gælder f.eks. POWERS, 1928, FABIAN, 1928, HIEKE, 1931, TOBLER, 1932, ALTERS u. GOEZE, 1936, MENZEL et al., 1937, SCHMALFUSS, 1937, SCHELL, 1938, og OPITZ, 1940. Spindhørrens kvælstofforsyning har herved vist sig at være afgørende for både udbytte og kvalitet af tave, men behovet ligger inden for ret snævre grænser. Også kalium har i disse undersøgelser vist sig at være af betydning, ikke mindst for spindhørrens kvalitet, medens undersøgelserne for fosfors vedkommende har vist noget modstridende resultater.

I de seneste år er karforsøgene efterprøvet i egentlige markforsøg, og resultaterne heraf har gennemgående været bekræftende, omend udslagene langtfra har været så store som under de ekstreme vækstbetingelser, der i de fleste tilfælde har været herskende i de forudgående karforsøg. Der kan her henvises til f.eks. GRANHALL, 1944, FRÖIER et al., 1950, DANELL, 1952 og her fra landet H. LAND JENSEN, 1943-1946, RASMUSSEN, 1949 og FREDERIKSEN, 1953, 1954 og 1958.

Også ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur er spindhørrens forhold over for gødsning undersøgt i markforsøg. I årene 1943-51 indgik den i et vedvarende, fastliggende gødningsforsøg på forsøgsstationen ved Lyngby, hvor virkningen af 0, $\frac{1}{2}$ og 1 kunstgødning sammenlignedes indbyrdes og med 1 kunstgødning ÷ henholdsvis kvælstof, fosfor og kalium samt med $\frac{1}{2}$ kunstgødning + 1. års eftervirkning af 25 t staldgødning til

roer. I 1952 udgik spindhør af nævnte vedvarende gødningsforsøg og der påbegyndtes en større forsøgsserie med stigende mængder af kvælstof, fosfor og kalium i form af kunstgødning. Denne gennemførtes på fire forsøgsstationer indtil 1957 incl., på hvilket tidspunkt der forelå resultat af 22 forsøg ialt. I nærværende beretning meddeles resultatet af disse to forsøgsserier.

Derudover er spindhør lejlighedsvis indgået i andre fastliggende gødningsforsøg, men i reglen kun for et enkelt år ad gangen, således ved Blangstedgaard og Hornum i forsøg med stigende mængder kunstgødning givet til forskellige basismængder af staldgødning, og ved Tylstrup i forsøg med ensidig gødskning og med mangel på ét næringsstof. Resultaterne heraf er ikke egnet til samlet bearbejdelse og er derfor ikke medtaget i beretningen. Det kan dog bemærkes, at i de tilfælde, hvor en sammenligning er mulig, stemmer forsøgsresultaterne godt overens med resultatet af ovennævnte to forsøgsserier.

I beretningen omtales indledningsvis resultaterne af to forsøgsserier, hvor spindhør er dyrket ved forskellig jordbundsreaktion. Det drejer sig om forsøg gennemført på statens forsøgsstationer ved Lyngby og Tylstrup.

B. Spindhør i forsøg med forskellig jordbundsreaktion

I. FORSØGENES PLAN OG GENNEMFØRELSE

På statens forsøgsstation ved Lyngby er spindhør i perioden 1934-1945 lejlighedsvis indgået i kalkningsforsøg, hvor jordbundens reaktion ved kalkning i 1933 var fastlagt ved pH henholdsvis 7,0, 6,5, 6,0 og 4,8. Det drejer sig om ialt 5 forsøg, hvor forfrugten i de to var kartofler og i de tre andre henholdsvis solsikke, hestebønne og brak. Forfrugten gødedes med kunstgødning og til forsøgsafgrøden anvendtes pr. ha 150-200 kg kalk- eller chilesalpeter, 200 kg superfosfat og 200-400 kg 40 pct. kaligødning. Kvælstofgødningen udbragtes omkring såningen, de to andre gødninger i marts måned.

Såningen fandt sted - i bekvem til meget bekvem jord - omkring 1. maj ved anvendelse af 130 kg udsæd pr. ha og en rækkeafstand

på ca. 15 cm. Der har i forsøgene været anvendt fire forskellige sorter, nemlig Stormont Cirrus, Concurrent, Dominion og Hohenheim, men da resultaterne for dem alle viser samme tendens, er forsøgene opgjort under et.

Hørrer er renholdt ved hakning og håndlugning og der er under væksten gjort de sædvanlige notater. Heraf fremgår, at hørrens udvikling i ingen af forsøgene har været præget af uheldige vejrforhold og, at der kun i et er gjort bemærkninger om sygdomme, »rodbrand«, der en kort tid efter spiringen hæmmede væksten. I samtlige forsøg er det dog bemærket, at planterne ved pH 4,8 udviste tynd bestand, var svage og særlig i vækstperiodens begyndelse havde blade af en afvigende, lysere farve, hvorimod der mellem de øvrige forsøgsled ikke iagttoges forskelle af denne art.

De vigtigste gennemsnitsdata vedrørende væksten refereres iøvrigt nedenstående:

pH	Beg. blomstring juli	Ruskning august	Lejetilbøjelighed *	Strå- længde cm
7.0	3	7	3.4	75
6.5	3	7	3.3	72
6.0	3	7	4.0	67
4.8	3	10	2.2	60

* 0 = mindst, 10 = mest.

Der er ikke bemærket forskelle med hensyn til dato for blomstringens begyndelse, men ruskningen er gennemgående faldet lidt senere ved pH 4,8 end ved en højere jordbundsreaktion. I de forsøg, hvor lejesæd er forekommet, to af de gennemførte fem, har den været ret udbredt og kraftig, men det må erindres, at der i denne forsøgsrække har været anvendt sorter, der i forhold til f.eks. Wiera er meget blødstråede. Der kan på grundlag af de anførte gennemsnitskarakterer næppe påvises nogen forskel i lejetilbøjelighed mellem de tre højeste jordbundsreaktioner, og den tilsyneladende større stråstivhed ved pH 4,8 skyldes utvivlsomt først og fremmest den dårligere plantebestand.

Strå længden er jævnt aftagende med faldende jordbundsreaktion.

Efter endt vejring er afgrøden tærsket, hvilket i denne forsøgsrække er sket med plejl, og strået er derefter bredt ud på marken til dugrødning. Efter dennes afslutning er oparbejdningen gennemført på hørskæfteri, hvor også den kvalitative vurdering og prisansættelsen har fundet sted.

Spindhør er desuden indgået i forsøg med forskellig jordbundsreaktion på statens forsøgsstation ved Tylstrup i årene 1944-1947 incl. Jordbundsreaktionen har her, udtrykt ved pH, været henholdsvis 7,4, 7,0, 6,7, 6,1, 5,8 og 5,5, det sidste i to forsøgsled, idet pH 5,5 fandtes både, hvor der var givet 2 000 kg kulsur kalk pr. ha, og hvor der intet var givet. I begge de sidstnævnte forsøgsled har udbyttetallene da også for alle udbyttekomponenterne været praktisk taget identiske, hvorfor der ved opgørelsen kun er anført gennemsnit heraf.

Fra forsøgene ved Tylstrup foreligger ikke resultater af kvalitativ bedømmelse af skættehørrønnen.

II. FORSØGSRESULTATERNE

Udbyttet af rårhør, frø, strå, skættehør og blår er som gennemsnit af de fem forsøg anført i nedenstående oversigt:

pH	Udbytte, hkg pr. ha, og taveindhold, pct.					i pct. af frøafrevet strå	
	rå- hør	frø	strå	skætte- hør blår		skættehør	blår
Lyngby, 5 forsøg							
7.0	57.0	6.96	39.9	5.32	6.84	13.3	17.1
6.5	55.4	6.59	39.4	5.07	7.39	12.9	18.8
6.0	49.6	6.11	34.9	4.32	7.20	12.4	20.6
4.8	29.7	2.87	20.6	1.68	5.00	8.2	24.3
Tylstrup, 5 forsøg							
7.4		8.35	59.9	5.95	7.70	9.9	12.9
7.0		8.44	61.0	6.86	7.45	10.4	12.2
6.7		7.43	62.1	5.81	7.51	9.4	12.1
6.1		7.27	55.5	5.29	7.41	9.5	13.2
5.8		6.86	50.9	4.32	7.15	8.5	14.0
5.5		6.24	49.3	4.81	7.15	8.8	14.6

Der er i tallene fra Lyngby en sikker og entydig tendens til, at udbyttet af både rårhør, frø, strå og skættehør er størst, hvor pH

har ligget på 7,0, og at det er desto lavere, jo lavere jordbundsreaktionen har været. Særlig ved reaktionstal under 6,0 sker der et stærkt fald i alle udbyttekomponenterne, og det gælder såvel ovenfor anførte gennemsnitstal, som resultaterne af samtlige enkeltforsøg. Mellem reaktionstallet 7,0 og 6,5 er udbyttedgangen ikke særlig stor, omend den for både frø og skættehør i gennemsnit andrager omkring 5 pct., men ved pH 6,0 er udbytte-reduktionen betydelig, og ved et yderligere fald i jordbundsreaktionen er den som nævnt meget stor. For skættehørrens vedkommende er det en følge af, at ikke alene stråudbyttet falder med faldende reaktion, men også af, at stråets procentiske indhold af den mere værdifulde skættehør reduceres, som det fremgår af oversigtens næstsidste kolonne.

Det er bemærkelsesværdigt, at blårudbyttet er lavere ved pH 7,0 end ved 6,5 og 6,0. Dette kunne tyde på, at tavestyrken forringes mærkbart, når jordbundsreaktionen kommer under neutralpunktet. Da tavestyrken ikke er vurderet særskilt i forsøgene, kan antagelsen ikke dokumenteres, men at forholdet mellem langtave og blår stedse ændres til ugunst for førstnævnte tyder også derpå. Skættehørrens andel af det samlede taveudbytte har i de fire forsøgsled været henholdsvis ca. 44 pct., 41 pct., 38 pct. og 25 pct.

Forsøgsresultaterne fra Tylstrup stemmer godt overens med ovennævnte resultater fra Lyngby. Ved pH 7,0 er udbyttet størst af både frø og skættehør, og ved faldende jordbundsreaktion falder også udbyttet. Der er i tallene en antydning af, at det også ved pH over 7,0 viser nedadgående tendens, men om det kun gælder for de lettere jorder som Tylstrups, kan forsøgene ikke give oplysninger om, da spindhørren ved Lyngby ikke er prøvet ved reaktionstal over 7,0.

Også ved Tylstrup sker der en forskydning mellem skættehør og skætteblår i førstnævntes disfavør, idet skættehørrens procentiske andel af tave ialt i de seks forsøgsled har været henholdsvis 43,6, 46,1, 43,6, 41,7, 37,7 og 37,6, altså det gunstigste relative forhold ved en reaktion omkring neutralpunktet.

På skætteriet er der foretaget en prismæssig vurdering af tave og blår i de fire forsøgsled fra Lyngby. Gennemsnittet heraf, og en frøpris ansat til 1,00 kr. pr. kg frø, har sammen med det

gennemsnitlige udbytte dannet grundlag for efterfølgende beregning af bruttoindtægten pr. ha:

pH	Pris pr. kg, bruttoindtægt, kr. pr. ha, og forholdstal				Bruttoindtægt, kr. pr. ha			
	Pris pr. kg			frø	skætte- skætte-			ialt
	skætte-	skætte-	frø		skætte-	skætte-	frø	
	hør	blår		hør	blår			
7.0	3.88	1.20	1.00	2038	821	696	3555	
6.5	3.72	1.20	1.00	1886	887	659	3432	
6.0	3.70	1.25	1.00	1598	900	611	3109	
4.8	3.95	1.00	1.00	668	500	287	1451	

Selv om ovennævnte priser ikke må tillægges for stor vægt, så giver beregningerne på grund af de relativt store udbytteforskelle dog formentlig en antydning af forholdet mellem de forskellige forsøgsled, og det ses da, at et fald i pH fra 7,0 til 6,5, men særlig fra 6,5 til en lavere reaktion, medfører en betydelig nedgang i bruttoindtægten. Udtrykt i relative tal er forholdet mellem forsøgsleddene som henholdsvis 100, 97, 87, 41.

Forsøgenes antal er ikke særlig stort, men de viser overensstemmende, at jordbundens reaktion er af væsentlig betydning for spindhørrens vækst og udbytte. Både hvor det drejer sig om let lermuldet og om sandmuldet jord i god kultur, må der regnes med udbyttetab, hvis reaktionen kommer under ca. 7,0 og ligger den på 6,5 og derunder, kan tabet blive af meget betydeligt omfang. Tavekvaliteten synes derimod mindre påvirket af ændringer i jordbundens reaktion inden for det område, der i forsøgene har været tale om. Ved faldende reaktion sker der dog en forskydning mellem skættehør og skætteblår i førstnævntes disfavør.

C. Spindhør i fastliggende forsøg med staldgødning og kunstgødning ved Lyngby

I. FORSØGETS PLAN OG GENNEMFØRELSE

Fra 1943 til 1951, begge år inclusive, er spindhør indlagt i vedvarende gødningsforsøg på statens forsøgsstation ved Lyngby, hvor forsøgsplanen har været:

a	$\frac{1}{2}$ stg. + $\frac{1}{2}$ NPK	$\frac{1}{2}$ staldgødning og ajle + $\frac{1}{2}$ kunstgødning
b	1 PK	1 kunstgødning ÷ kvælstof
c	1 NP	1 — ÷ kalium
d	1 NK	1 — ÷ fosfor
e	1 NPK	1 —
f	$\frac{1}{2}$ NPK	$\frac{1}{2}$ —
g	ug.	Ugødet

Forud for disse forsøg, i årene 1934-1942, blev forsøgsleddene a, b og c kun tilført $\frac{1}{2}$ kunstgødning og d var ugødet (DORPH-PETERSEN, 1946).

Det benyttede sædskifte var: 1. runkelroer, 2. spindhør, 3. sennep, 4. byg og 5. hamp; i stedet for sennep og hamp indgik dog fra 1947 henholdsvis kartofler og kløvergræs.

Staldgødning og ajle blev givet til henholdsvis runkelroer og kartofler, således at der for spindhørrens vedkommende kun målttes 1. års eftervirkning af staldgødning. I de enkelte forsøgsled blev der iøvrigt givet følgende mængder årligt til spindhørren:

	Gødskning, kg pr. ha			eftervirkning af 25 t staldgødning
	sv. am- moniak	super- fosfat	kali- gødning	
$\frac{1}{2}$ stg. + $\frac{1}{2}$ NPK	78	100	150	
1 PK	0	200	300	
1 NP	155	200	0	
1 NK	155	0	300	
1 NPK	155	200	300	
$\frac{1}{2}$ NPK	78	100	150	
ug.	0	0	0	

Ved vurderingen af forsøgsresultaterne må det således stadig fastholdes, at en eventuel forskel mellem forsøgsled a, $\frac{1}{2}$ staldgødning + $\frac{1}{2}$ kunstgødning, og forsøgsled f, $\frac{1}{2}$ kunstgødning, beror på eftervirkningen af 25 t staldgødning givet til forfrugten, og således ikke er en direkte virkning af » $\frac{1}{2}$ staldgødning«.

I 1942, 1946 og 1951 er der udtaget prøver i forsøgsarealet til jordbundsanalyse. Resultatet heraf er anført i efterfølgende oversigt:

Forsøgsled	Rt			Ft*			T _K °		
	1942	1946	1951	1942	1946	1951*	1942	1946	1951
½ stg. + ½ NPK	6.7	6.5	6.1	3.2	3.7	6.0	3.5	6.5	6.0
1 PK	6.7	6.5	6.1	3.2	3.8	6.6	3.6	7.0	8.3
1 NP	6.7	6.6	6.2	3.5	3.9	6.3	3.6	2.9	3.1
1 NK	6.8	6.6	6.1	3.3	3.0	5.3	2.6	6.3	5.7
1 NPK	6.8	6.6	6.2	4.1	4.0	6.3	5.1	6.2	5.3
½ NPK	6.7	6.5	6.2	3.0	3.0	5.6	3.6	4.1	3.6
ug.	6.5	6.5	6.1	2.8	2.6	5.1	2.2	2.4	3.4

* 1951 bestemt efter svovlsyremetoden, ellers efter den gamle metode.

° På grundlag af T_K i 1942 har de 4 første forsøgsled fået tilført kaligødning til samme kalital som 1 NPK, 5.1.

Reaktionstallet er praktisk taget ens i hele forsøget og svagt faldende gennem forsøgsperioden uden dog at komme så langt ned, at det kan have skadet hørrens normale vækst afgørende. Heller ikke Ft har ligget særlig lavt, omend det ugødede og det fosforsyremanglende forsøgsled, samt ½ NPK, ligger tydeligt under de øvrige forsøgsled i denne henseende.

Kalitalene er gennemgående mere varierende, og de 4 første forsøgsled har i foråret 1943 fået tilført ekstra kaligødning i sådanne kvanta, at T_K bragtes op på 5,1. De successive jordbundsanalyser viser dog i de fleste forsøgsled et fald i kalitalene gennem forsøgsperioden. En tydelig undtagelse herfra danner det kvælstofmanglende forsøgsled, 1 PK; som følge af de små afgrøder, der gennemgående har været tale om her, er der foregået en forøgelse af jordens kalibeholdning og det samme er tilfældet i det ugødede forsøgsled, ug.

Superfosfat, 18 pct., og kaligødning, 40 pct., er udbragt om foråret, i gennemsnit af alle forsøgene 10. april og nedbragt ved harvning. Kvælstofgødningen, der hvert år har været svovlsur ammoniak, er udbragt efter såningen, i reglen i første halvdel af maj, og indblandet i det øverste jordlag ved en ukrudtsharvning eller ved radrensning.

Forsøget er anlagt som rækkeforsøg med 6 gentagelser, i 1944 og 1949 dog kun 4. Parcelstørrelse 32 m² netto, og rækkeafstand 15,4 cm. I 1943 anvendtes sorten Stormont Cirrus, i de øvrige forsøgsår Liral Sussex. Udsædsmængden har varieret mellem 130 og 140 kg pr. ha, og såningen har gennemgående fundet sted sidst i

april, som gennemsnit af alle forsøg 26. april. Renholdelse er gennemført uden anvendelse af kemiske midler. Hørrens vækst har varieret fra år til år først og fremmest afhængig af nedbørsforholdene. En oversigt over disse er givet nedenstående:

Lyngby, nedbør, mm						
	dec.-					aug.-
	marts	april	maj	juni	juli	novbr.
1943	204	31	20	58	44	344
1944	152	21	53	50	55	281
1945	169	40	36	111	74	280
1946	233	29	33	142	42	293
1947	102	41	20	50	59	169
1948	222	32	82	19	47	204
1949	143	69	90	35	64	245
1950	237	52	42	37	93	311
1951	310	46	66	55	57	(236)
Normal	168	40	41	57	66	256

1943 må betegnes som et dårligt år; tørke i maj bevirkede ringe strå- og taveudbytte. 1944 gav gode vækstbetingelser og godt udbytte. 1945 bragte lave temperaturer sidst i maj med dårlig strækingsvækst. 1946 og 1948 gav gode vækstbetingelser og godt udbytte. 1949 havde, trods ret rigeligt nedbør i vækstperioden som helhed, dog både i maj, juni og juli måneder tørkeperioder, der hæmmede væksten noget og endelig havde 1950 og 1951 perioder med lav temperatur i forsommeren, hvilket resulterede i uensartet og dårlig længdevækst.

Også forsøgsleddenes indbyrdes rækkefølge er præget af vejrforholdene, og det må her bemærkes, at frøudbyttet og udbyttet af tave herved ofte er påvirket forskelligt.

Af plantebestanden foreligger ingen optællinger i forbindelse med forsøgene, men ellers er der gennemført de sædvanlige notater vedrørende væksten. Som gennemsnit af forsøgene anføres de i efterfølgende oversigt:

Forskellene i dato for blomstring er små, kun det ugødede forsøgsled skiller sig ud ved at være nogle dage senere end de øvrige, et forhold, der er endnu tydeligere for modningens vedkommende, og her viser også det kalimanglende forsøgsled sig som relativt sent modnende. For dettes vedkommende skyldes det utvivlsomt

Forsøgs- led	så- ning	Dato for			Karakter* for		Længde, cm	
		beg. blom- string	rusk- ning	hjem- kør- sel	lejetil- bøjelig- hed	rust- an- greb	strå	skætte- hør
$\frac{1}{2}$ stg. + $\frac{1}{2}$ NPK	24/4	17/6	1/8	30/8	2.6	1.8	73	62
1 PK	—	16/6	30/7	30/8	1.4	2.0	70	55
1 NP	—	17/6	4/8	27/8	4.2	2.3	67	57
1 NK	—	18/6	2/8	28/8	3.2	1.3	68	60
1 NPK	—	17/6	1/8	26/8	2.7	0.8	74	63
$\frac{1}{2}$ NPK	—	18/6	1/8	26/8	2.8	0.5	68	59
ug.	—	21/6	8/8	30/8	3.6	0.5	63	55

* 0 = mindst, 10 = mest.

uens strækningsvækst, særlig i begyndelsen af strækningsperioden, med deraf følgende uens indtrædende blomstring og en, som helhed, relativt langvarig blomstringsperiode.

Efter ruskning har hørren henligget nogle dage på skår, inden den er bundet op og er vejret færdig i hobe. Hjemkørslen har fundet sted 3-4 uger efter ruskningen.

I fire af de ni forsøgsår er der forekommet lejesæd ved ruskning, medens den i de øvrige enten slet ikke er forekommet eller kun en kortere periode i forbindelse med stærke regnskyl. Gennemsnitskaraktererne er opført i tabellen og viser, at navnlig det kalimanglende forsøgsled har haft stærk lejesæd, noget der formentlig også er sammenhængende med uens udvikling under strækningsvæksten. Også i det ugødede og i nogen grad i det fosforsyremanglende forsøgsled er stråstyrken svag, medens den er ret god ved anvendelse af halv- og hel kunstgødning samt staldgødning og halv kunstgødning. Hvor der intet kvælstoftilskud gives, men kun kali og fosforsyre, er lejetilbøjeligheden mindst.

Karaktererne for rustangreb kan ikke tillægges stor vægt, da dette kun er forekommet i et forsøgsår.

Strå længden er størst for hel kunstgødning og halv kunstgødning + staldgødning, kortest for ugødet, medens de andre forsøgsled ligger derimellem uden større indbyrdes forskelle.

Forsøgene er i årene 1943-1948 oparbejdet ved grønskætning på Skævinge Hørfabrik, og i de tre sidste forsøgsår på Statens Forsøgsstation, Aarslev, ved håndskætning efter forudgående varmtvandsrødning.

II. UDBYTTETERESULTATERNE

Udbyttet af råhør, frø med 10 pct. vand, strå, skættehør og skætteblår anføres, som gennemsnit af alle forsøg, i tabel 1.

Tabel 1. Spindhør i fastliggende forsøg med staldgødning og kunstgødning, Lyngby 1943-1951

Udbyttet, gns. og forholdstal

	Råhør	Frø	Sirå	Skættehør	Skætteblår	Råhør	Frø	Strå	Skættehør	Skætteblår
	hkg pr. ha					Forholdstal				
$\frac{1}{2}$ stg. + $\frac{1}{2}$ NPK...	52.4	7.27	38.9	6.15	5.46	97	97	97	104	87
1 PK.....	40.7	5.84	30.5	4.90	4.64	75	78	76	83	74
1 NP.....	49.9	6.42	36.8	5.31	6.07	91	86	92	90	97
1 NK.....	50.8	7.08	37.0	5.26	5.94	94	95	93	89	95
1 NPK.....	54.2	7.46	40.0	5.89	6.28	100	100	100	100	100
$\frac{1}{2}$ NPK.....	45.9	6.83	33.9	4.96	5.02	85	92	85	84	80
ug.....	33.3	4.23	24.9	3.24	4.44	61	57	62	55	71

De anførte gennemsnitstal dækker over meget betydelige årsvariationer, hvorimod forsøgsleddenes indbyrdes udbyttedmæssige placering i hovedsagen er den samme hvert år. Højest i gennemsnitligt udbytte af råhør ligger 1 kunstgødning, men tæt derpå følger $\frac{1}{2}$ kunstgødning + $\frac{1}{2}$ staldgødning og 1 kunstgødning ÷ fosforsyre, og i de enkelte forsøgsår har disse forsøgsled skiftevis givet det største råhørudbytte. Derefter følger 1 kunstgødning ÷ K_2O , og noget derunder $\frac{1}{2}$ kunstgødning og 1 kunstgødning ÷ N, medens ugødet ligger lavest og kun giver godt 60 pct. af fuld kunstgødning.

For frøudbyttet er forholdene i store træk de samme, dog er $\frac{1}{2}$ kunstgødning her relativt bedre placeret end i udbytte af råhør, medens ÷ kali er stillet dårligere. For sidstnævnte forsøgsleds vedkommende er den tidligere omtalte uensartethed i strækningsvæksten med en deraf følgende langstrakt blomstring og dårlig frømodning utvivlsomt medvirkende.

Stråudbyttet følger nøje udbyttet af råhør, idet det i alle forsøgsled andrager 73 pct. til 75 pct. deraf. Udbyttedmæssigt har forsøgsleddene derfor samme indbyrdes rækkefølge som omtalt under råhør.

Udbyttet af skættehør er derimod størst for $\frac{1}{2}$ kunstgødning + $\frac{1}{2}$ staldgødning, hvor $\frac{1}{2}$ staldgødning er lig med 1. års eftervirkning af halv staldgødning til roer. Her er udbyttet 615 kg pr. ha mod 589 ved hel kunstgødning, altså 4 pct. større. En gennemgang af de enkelte års resultater for disse forsøgsleds vedkommende viser, at førstnævnte i 6 af 9 forsøgsår har givet størst udbytte, gns. 610 kg skættehør pr. ha mod 505 kg, medens 1 kunstgødning kun i 1946, 1947 og 1951 ligger højest med 757 kg mod 627 kg. De tre nævnte år udmærker sig alle ved kraftig nedbør forudgående sommer og/eller efterår eller om vinteren samme år. Der er derfor grund til at tro, at udvaskning spiller en rolle for udbyttenedgangen i det staldgødede forsøgsled i disse år. Under sådanne vejrforhold vil ækvivalente mængder uorganisk kvælstofgødning udbragt i maj måned have mulighed for en bedre virkning. Det er bemærkelsesværdigt, at kun i årene 1944 og 1948 ligger også frøudbyttet højest hos det staldgødede forsøgsled, medens det i de øvrige ligger under fuld kunstgødning. For begge år gælder, at nedbøren i ovennævnte perioder var relativt lille. Der er således i det staldgødede forsøgsled tale om en gødningsvirkning, der fortrinsvis kommer til udtryk først i vækstperioden, d.v.s. på et tidspunkt, hvor størsteparten af de vegetative væv, herunder tavevævet, dannes, og som kun under særlige omstændigheder rækker frem også til vækstperiodens sidste del, hvor frødannelsen finder sted.

Skættehørudbyttet har været praktisk taget ens, hvor gødningen har manglet kali eller fosforsyre og har ligget 10-11 pct. under udbyttet af fuldgødet. Der er således stort udslag for tilførsel af henholdsvis 300 kg kali- eller 200 kg fosforsyregødning pr. ha, et resultat, der må ses på baggrund af de relativt lave kali- og fosforsyretal, som er fundet i nærværende forsøg. Det vil fremgå af en i et efterfølgende afsnit omtalt forsøgsserie, at hvor analysetallene ligger 3-5 enheder højere, vil et sådant udslag helt udeblive for fosforsyrens vedkommende og kun gøre sig svagt gældende for kaligødningens. De to forsøgsserier supplerer således hinanden og viser, at en tilførsel i passende kvantiteter af det manglende næringsstof er en forudsætning for opnåelse af maksimalt udbytte, men at behovet for tilførsel aftager stærkt med stigende numerisk værdi af analysetallene.

Hvor der kun gives $\frac{1}{2}$ kunstgødning, eller hvor gødskningen kun omfatter kali og fosforsyre og således mangler kvælstof, har udbyttet af skættehør ligget 16-17 pct. under udbyttet af det fuld-gødede forsøgsled, og hvor der ingen gødning er anvendt på kun halvdelen deraf.

Ved vurderingen af resultaterne må det dog erindres, at de anvendte forsøgsarealer gennem hele forsøgsperioden har været gødet efter samme plan; det ugødede forsøgsled er ikke tilført gødning siden 1908, $\frac{1}{2}$ kunstgødning har hvert år kun fået halv mængde o.s.v. Udslagene må derfor blive større end, hvor der kun for et enkelt år er tale om den stipulerede gødskning.

Som følge af den gennemførte grønskætning er blårudbyttet højt, men også behæftet med relativ stor usikkerhed. Tallene skal derfor ikke kommenteres nærmere, kun skal der gøres opmærksom på, at blårmængden har været relativ stor i det kalimanglende forsøgsled, 53 pct. af den samlede tavemængde, medens $\frac{1}{2}$ kunstgødning + staldgødning danner det modsatte yderpunkt med kun 47 pct. blå af tave ialt.

III. TAVEKVALITETEN

Oparbejdningen af hørtaven er som nævnt i de sidste tre forsøgsår sket ved Aarslev Forsøgsstations forsøgsskætterier og i de første seks ved grønskætning på Skævinge Hørfabrik, og her er både skættehør og skætteblår vurderet i overensstemmelse med den skala, der blev anvendt på skætterierne over for grønskættet hør. I henhold til kvaliteten er prisen derefter fastsat, og som gennemsnit af alle forsøg findes den refereret i omstående oversigt. Her findes tillige opført et talmæssigt udtryk for skættehørens længde, renskætning og spindelighed, fremkommet ved omregning af den herved anvendte klassificering. De laveste værdier repræsenterer her i alle tre tilfælde den værdifuldeste tave.

Forskellene på de opnåede gennemsnitspriser for skættehør er ikke store, men andrager dog omtrent 10 pct., idet skættehørreren fra $\frac{1}{2}$ NPK er betalt med 3,96 kr. pr. kg, og fra 1 PK med 3,65 kr. pr. kg, i gennemsnit.

Fra år til år er der nogen variation i forsøgsleddenes indbyrdes placering i denne henseende, ovennævnte forsøgsled, $\frac{1}{2}$ NPK, samt

Forsøgsled	Pris pr. kg og karakterer* for			Skætteblår kr. pr. kg	
	Skættehør		spindelighed		
	kr. pr. kg	længde		renhed	
$\frac{1}{2}$ stg. + $\frac{1}{2}$ NPK	3.81	2.0	2.0	3.3	1.44
1 PK	3.65	2.1	2.2	3.5	1.33
1 NP	3.93	2.1	2.0	3.0	1.36
1 NK	3.87	2.2	2.0	3.2	1.29
1 NPK	3.79	2.2	2.1	3.3	1.20
$\frac{1}{2}$ NPK	3.96	2.0	2.3	3.0	1.29
ug.	3.91	2.1	2.1	3.1	1.33

* Laveste værdi = bedst.

forsøgsleddet uden kali, 1 NP, ligger dog i reglen øverst, fulgt af det ugødede forsøgsled, ug.

Relativt dårligt ligger $\frac{1}{2}$ kunstgødning + $\frac{1}{2}$ staldgødning samt 1 kunstgødning, og dårligst som nævnt 1 kunstgødning ÷ kvælstof.

Værdierne for tavelængde har kun varieret i mindre grad og i gennemsnit har 1 kunstgødning ved den skætterimæssige vurdering givet den korteste tave. Dette stemmer dårligt med resultatet af de i oversigt p. 112 refererede, direkte målinger og med den fundne strållængde, hvor nævnte forsøgsled lå i spidsen, og er antagelig et resultat af de vanskeligheder, en skønsmæssig vurdering af et grønskættet materiale rummer.

Hvad angår skættehørens renhed, er overensstemmelsen noget bedre, med en enkelt undtagelse er den bedst betalte skættehør også den reneste, men det synes dog, som om det først og fremmest er vurderingen af spindeligheden, der har været udslaggivende med hensyn til tavens prisklasse, her er overensstemmelsen fuldstændig. Størst spindelighed er fundet hos $\frac{1}{2}$ kunstgødning og hos 1 kunstgødning ÷ kali, medens dårligst spindelighed er fundet hos 1 kunstgødning og hos 1 kunstgødning ÷ kvælstof. Derimellem fordeler de andre forsøgsled sig.

På Aarslev Forsøgsstations hørlaboratorium er skættehørens styrke fundet i tensiometer, finheden er bestemt og der er foretaget skønsmæssig vurdering af tavens renskætning, farvens ensartethed samt glans og greb. Undersøgelserne er foretaget i overensstemmelse med den senere, side 136 og 137 omtalte fremgangs-

måde og er sket på varmtvandsrødnet materiale oparbejdet ved håndskætning. Resultatet af undersøgelserne er, som gennemsnitstal, opført i efterfølgende tabel:

	Finhed	Brudlængde	Karakter* for	
	N _m	km	farvens ensartethed	glans og greb
½ stg. + ½ NPK	289	421	6.5	6.8
1 PK	339	411	6.5	6.6
1 NP	276	416	6.2	6.3
1 NK	289	420	6.1	6.9
1 NPK	285	430	6.8	7.0
½ NPK	315	425	6.4	6.6
ug.	307	422	5.9	6.0

* 10 = bedst, 0 = dårligst.

Resultatet stemmer ikke helt overens med resultatet af den på fabrikkerne foretagne vurdering af den grønskættede tave, selv om der i store træk er overensstemmelse. Også her er ½ kunstgødning relativt godt placeret, men ÷ kvælstof tilsyneladende for godt i forhold til det grønskættede materiale. Bedst ligger 1 kunstgødning tæt fulgt af ½ kunstgødning og ½ kunstgødning + ½ staldgødning. Kvælstofgødsningens indflydelse på tavens finhed ses tydeligt, idet alle forsøgsled med ingen eller små kvælstofmængder gennemgående har den fineste tave.

IV. OVERSIGT OVER RESULTATERNE

Lægges de gennemsnitlige udbytter og de gennemsnitligt opnåede priser for taven til grund for en beregning af gødsningens økonomi fås følgende resultat:

	Udbytte, kg pr. ha			Pris pr. kg, kr.			Bruttoindkomst, kr. pr. ha			
	frø	skætte-	blår	frø	skætte-	blår	frø	skætte-	blår	ialt
	hør			hør			hør			
½ stg. + ½ NPK	727	615	546	1.00	3.81	1.44	727	2343	786	3856
1 PK	584	490	464	—	3.65	1.33	584	1789	617	2990
1 NP	642	531	607	—	3.93	1.36	642	2087	826	3555
1 NK	708	526	594	—	3.87	1.29	708	2036	766	3510
1 NPK	746	589	628	—	3.79	1.20	746	2232	754	3732
½ NPK	683	496	502	—	3.96	1.29	683	1964	648	3295
ug.	423	324	444	—	3.91	1.33	423	1267	591	2281

Opgørelsen viser tydeligt, at selv om prisdifferencen på de forskellige kvaliteter af skættehør og skætteblår som følge af forsøgets art her er større, end det normalt vil være tilfældet i praksis, idet kvalitetsforskellene er relativt store, så er det dog først og fremmest udbyttets størrelse og dermed gødsningen, der er bestemmende for bruttoindtægtens størrelse. Fra ovenanførte tal for bruttoindkomst ialt, oversigtens sidste kolonne, skal trækkes behandlingsudgifterne, der står i forhold til udbyttet af råhør, samt gødningsudgifterne. Ingen af disse er dog af en sådan størrelsesorden, at forholdet mellem forsøgsleddene vil forrykkes.

Forsøgsresultaterne synes således at vise, at der efter en rodfrugtafgrøde kan opnås et relativt godt udbytte, når der til hørren gives, hvad der i forsøgene er betegnet som halv kunstgødning, d.v.s. 78 kg svovlsur ammoniak, 100 kg superfosfat og 150 kg kaligødning, og når hørren derudover kan drage nytte af eftervirkningen af 25 t staldgødning til rodfrugterne. Frø- og blårudbyttet er da under, men udbytte og kvalitet af skættehør betydeligt over det udbytte, der opnås ved anvendelse af den dobbelte kunstgødningsmængde, – i forsøget betegnet som 1 kunstgødning, og det økonomiske udbytte 3-4 pct. bedre.

½ kunstgødning, hvor der ikke er nogen eftervirkning af staldgødning, giver derimod væsentlig under 1 kunstgødning og hvor en af de tre gødningsarter eller dem alle undrages hørren, sker en betydelig udbyttereduktion.

D. Spindhør i forsøg med stigende mængder kunstgødning

I. FORSØGETS PLAN OG GENNEMFØRELSE

Efter forudgående orienterende forsøg påbegyndtes i 1952 ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur en forsøgsrække med stigende mængder kvælstof, fosforsyre og kali i kunstgødning. De anvendte mængder var i kg pr. ha følgende:

	kalksalpeter	superfosfat	sv. kaligødning
1.....	0	0	0
2.....	150	250	200
3.....	300	500	400
4.....	—	—	600

Forsøget anlagdes som kombineret forsøg med $3 \times 3 \times 4 = 36$ forsøgsled, idet formålet var dels at finde den optimale mængde af hver af de tre prøvede gødningsarter og dels en eventuel vekselvirkning mellem disse. Der anvendtes i alle forsøg 2 gentagelser og i hver af disse lagdes kaligødningen som rækkeforsøg i tre parallelle rækker, kvælstofgødningen ligeledes, men således at hver parcel her omfattede 4 »kaliparceller«. Superfosfaten udbragtes med samme mængde på tværs af alle tre parcellerækker, således at en »parcel« her udgjorde 12 »kaliparceller«.

Ved anvendelsen af denne tilnærmelse til den fuldt kombinerede plan reduceredes fejlmulighederne, ligesom arbejdet ved gødningsudbringningen lettedes. Til gengæld er de opnåede resultater mindre sikre for superfosfatets vedkommende end for kvælstoffet og kaligødningens, men netop fosforsyren måtte ifølge resultatet af forudgående undersøgelser forventes at øve ringe eller ingen indflydelse på tavens udbytte eller kvalitet, når der er tale om jorder med nogenlunde normal fosforsyning.

Forsøgene har i 6 år, 1952-1957, ligget på de tre forsøgsstationer Lyngby, Aarslev og Ødum og i årene 1954-1957 desuden ved Rønhave, således at der foreligger resultater af ialt 22 forsøg, der alle er medtaget i opgørelsen.

Jordbunden er ved Lyngby let og ved Aarslev god lerjord, begge steder med undergrund af vekslende sand og stenindhold. Ved Ødum og særlig ved Rønhave består pløjelaget af sværere lerjord og undergrunden er her ret lerholdig. På alle forsøgssteder er der tale om jord i god kultur, og ingen af forsøgene har været placeret på jord, der udviser egentlig mangel på kali og fosforsyre, hvorimod jordbundens reaktion ved Lyngby antagelig har været for lav til at give optimal vækst af hørren. Nedenstående gives en oversigt over analysetallene:

Forsøgs- sted	Rt		KKt		Ft		T _K	
	gns.	spredn.	gns.	spredn.	gns.	spredn.	gns.	spredn.
Lyngby.....	5.9	5.6—6.1	4.8	4.5—5.1	7.3	6.6—8.2	8.9	4.5—13.1
Aarslev.....	6.5	6.0—6.7	5.6	5.4—5.7	4.0	3.5—4.3	4.1	3.9—4.4
Ødum.....	7.3	6.9—7.7	6.3	6.0—6.4	5.9	5.6—6.4	5.9	5.1—6.6
Rønhave....	6.8	6.4—7.0	5.7	5.3—6.0	4.6	4.2—5.2	7.8	5.1—9.8

Ingen af de beregnede gennemsnitsværdier for Ft og T_K ligger særlig lavt, og heller ikke de ved de enkelte analyser fundne

mindsteværdier, der i tabellen er angivet under »spredn.«, ligger på et sådant niveau, at der på forhånd er grund til at vente stærk virkning ved tilførsel af kali eller fosforsyre. Jorderne må betegnes som nogenlunde typiske for de arealer, hvorpå hørdyrkningen finder sted her i landet, således at den fundne gødningsvirkning uden særlige forbehold kan overføres til lignende forhold i praksis. Til gengæld kan de ikke tjene til verificering af de resultater, der er fundet under mere ekstreme vækstforhold, eller til vejledning for gødningsanvendelsen under sådanne.

Der er dog i kalitallene en noget større variation end i fosforyretallene. Dels er T_K ved Lyngby gennemsnitligt mere end dobbelt så højt i de tre sidste forsøgsår som i de tre første, og dels er de i det hele taget højere ved Lyngby og Rønhave end ved Aarslev og Ødum. En forskellig kalivirkning i overensstemmelse hermed skulle derfor kunne forventes, og som det senere under omtalen af kaligødskning skal vises, er dette også tilfældet.

De seks forsøgsår repræsenterer store afvigelser i vejrforholdene, ikke mindst hvad angår nedbørens mængde og fordeling. Denne er opført i tabel 2.

Tabel 2. Nedbør mm

	Dec.-marts	April	Maj	Juni	Juli	Aug.-nov.	Dec.-marts	April	Maj	Juni	Juli	Aug.-nov.
	Lyngby						Aarslev					
1952.....	143	35	35	58	65	271	176	25	35	68	74	317
1953.....	154	30	54	49	62	193	144	38	68	64	59	223
1954.....	178	37	33	58	149	329	122	26	9	66	100	362
1955.....	198	25	69	41	40	207	161	30	67	51	18	153
1956.....	205	34	46	49	19	258	203	19	11	49	44	201
1957.....	196	12	20	37	64	292	165	14	18	40	89	335
Normal.....	168	40	41	57	66	256	168	41	40	48	61	253
	Ødum						Rønhave					
1952.....	115	25	12	34	49	324	—	—	—	—	—	—
1953.....	85	36	57	71	92	292	—	—	—	—	—	—
1954.....	131	26	33	69	83	370	125	28	15	46	116	—
1955.....	159	21	46	38	42	201	184	24	80	79	17	—
1956.....	194	19	15	75	48	206	202	12	10	55	56	—
1957.....	154	11	17	53	63	268	219	10	31	64	78	—
Normal.....	177	28	40	50	54	220	—	—	—	—	—	—

1952 havde i forhold til normalen nedbørsunderskud i april-maj, men overskud i juni-juli. Imidlertid var nedbørens fordeling nogenlunde tilfredsstillende, hvorfor der heller ikke sporedes nogen tørkevirkning. En undtagelse danner dog Ødum og tildels Lyngby, hvor både nedbørens mængde og dens fordeling i maj måned var i hørrens disfavør. Det samme var tilfældet med den lave temperatur i juni, der ifølge forsøgsnotaterne bragte stagnation i hørrens strækningsvækst ved Lyngby og Ødum. 1953 bragte på alle forsøgssteder gode vækstbetingelser med gennemgående over normalen af både nedbør og temperatur. 1954 og 1956 karakteriseredes som år, hvor nedbøren periodevis lå under normalen på de fleste forsøgssteder, og hvor også temperaturen under strækningsvæksten var så lav, at denne hæmmedes. Endelig repræsenterer 1955 på alle forsøgssteder et år med relativt gode vækstbetingelser og med undtagelse af Lyngby og tildels Aarslev gælder dette også 1957.

Overensstemmende med variationerne i vejrforholdene varierer også udbyttetallene fra forsøg til forsøg. Dette vil fremgå af nedenstående oversigt, hvor det gennemsnitlige udbytte i hkg af frø og skættehør er opført for hver af de 22 forsøg:

	hkg pr. ha, gns.							
	Lyngby		Aarslev		Ødum		Rønhave	
	frø	skætte- hør	frø	skætte- hør	frø	skætte- hør	frø	skætte- hør
1952.....	628	440	781	990	708	367	—	—
1953.....	695	525	767	904	512	342	—	—
1954.....	695	357	1012	559	682	818	1362	349
1955.....	916	769	656	862	834	906	1024	880
1956.....	723	608	950	919	848	870	944	496
1957.....	839	458	814	845	968	871	1222	1087
Gens.....	749	527	830	842	759	696	1138	703

Gennemsnitstallene viser desuden, at udbyttenuiveauet er noget varierende på de fire forsøgssteder og at rækkefølgen er forskellig for frø og skættehør, idet førstnævnte i højere grad end sidstnævnte påvirkes af nedbørsforholdene i vækstperiodens sidste del.

Ved Lyngby er forfrugten i 1952 rodfrugter, medens den de følgende år var afvekslende havre og hvede. Ved Aarslev har den

hvert år været grønjordshavre, ved Rønhave i de fire forsøgsår henholdsvis byg, raps, byg og bederoer og ved Ødum 1952 bederoer, 1953 havre og derefter byg.

Forsøgsøgødningsen er udbragt i forårsmånederne og nedharvet inden såningen. Ved Lyngby og Ødum er alle gødningsarter udbragt samtidig, i gennemsnit af forsøgene henholdsvis 22. og 12. april. Ved Aarslev er udbringningen af superfosfat og kaligødning sket noget tidligere end af kalksalpeter, henholdsvis 15. marts og 4. april, og det samme er tilfældet ved Rønhave, men her er tidsdifferencen mindre, idet udbringningen i gennemsnit har fundet sted henholdsvis 15. og 19. april.

Den anvendte sort har i de to første forsøgsår været Liral Sussex og i resten af perioden Wiera. De to sorters reaktioner på forsøgsøgødningsen har dog været så overensstemmende, at det ikke er muligt at påvise nogen forskel motiveret heraf, hvorfor forsøgene er gjort op under et. Såning har i reglen fundet sted i april, som gennemsnit af alle forsøg den 20., men gennemgående en halv snes dage tidligere ved Aarslev end på de andre forsøgssteder. I overensstemmelse med planen er der i årene 1952-1953 anvendt 130 kg udsæd pr. ha, idet ændringen af denne mængde kun er sket under hensyntagen til den varierende spireevne. Der er således ikke tilstræbt et bestemt planteantal pr. arealenhed, således som det var tilfældet i de sidste fire forsøgsår, hvor der ved fastsættelsen af såmængden foruden spireevne også toges hensyn til frøvægten og regnedes med en spiring i marken på omkring 75 pct. Såmængden forøgedes herved til 150-160 kg pr. ha, svarende til ca. 2600 spiredygtige frø pr. m².

I enkelte forsøg må sygdomme anses for at være årsag til dårligt taveudbytte eller ugunstigt forhold mellem mængden af skættehør og skætteblår. Det var således i 1953 tilfældet ved Ødum, hvor visnesyge (*Coletotricum lini*) havde et betydeligt omfang i perioden kort efter spiring. I forbindelse med lejesæd er der i en del forsøg iagttaget gråskimmel (*Botrytis* sp.). Angreb af jordlopper (*Longitarsus parvulus* og *Apthona euphorbiae*) er bemærket i forsøget ved Lyngby 1954, men ved pudring med Gesarol blev større skade afværget.

I næsten alle forsøg har ukrudtsbekæmpelse fundet sted, i reglen ved sprøjtning med en blanding af D.N.O.C. og et M-hormon

middel. Håndlugning er i enkelte forsøg gennemført som supplement hertil.

Ruskningen har fundet sted omkring 1. august og er i alle tilfælde gennemført som håndruskning. Efter en kort forvejring på jorden, 2-3 døgn, er hørrer vejret færdig i et tyndt lag langs en ståltråd og straks derefter bragt i hus. Vejringstiden har varieret noget, men i det store og hele uafhængigt af forsøgsgødskningen.

Alle forsøg er oparbejdet ved håndskætning efter forudgående varmtvandsrødning, begge dele gennemført på forsøgsskættet på Aarslev Forsøgsstation. Hertil er anvendt 33-100 pct. af stråvægten, afhængig af udbytte og kvalitet. Efter skætningen er taven underkastet kvalitativ bedømmelse.

II. BEMÆRKNINGER VEDRØRENDE OPGØRELSEN

Som nævnt har formålet med forsøgene været så vidt muligt at finde de optimale mængder af de tre prøvede gødningsarter til spindhør, men derudover også eventuelle vekselvirkninger mellem disse. Eksistensen af sådanne er berørt i forbindelse med offentliggørelse af karforsøg (FABIAN, 1928, OPITZ, 1940 og 1942), men i alle tilfælde drejer det sig om forsøg med ekstreme jordbundsforhold. I markforsøg er en sådan vekselvirkning ikke påvist.

I nærværende forsøgsrække er udbyttetallene for skættehør og frø underkastet variansanalyse, hvorved det viste sig, at stedsvariationen for førstnævnte lige netop var sikker til 95 pct.-niveauet, men ikke årsvariationen. For frø nåede hverken steds- eller årsvariationen 95 pct. sikkerhed. For vekselvirkningen sted-år var sikkerheden praktisk taget 100 pct., hvilket må tydes således, at der i det følgende ingen motivering er for at dele de gennemførte 22 forsøg efter forsøgssted eller forsøgsår, hvorfor opgørelsen for dem alle er gennemført under eet.

Variansanalysen viste desuden, at ingen af vekselvirkningerne N-P, N-K, P-K eller N-P-K var reelle for tave eller frø. I det efterfølgende omfatter opgørelsen derfor ikke resultaterne af de 36 enkelte forsøgsled, men disse er samlet til de 3 kvælstofmængder,

de 3 superfosfatmængder og de 4 kalimængder. Spørgsmålet om vekselvirkning vil dog senere blive berørt.

III. PLANTEBESTAND OG VÆKST

På grundlag af frøets spireevne og udsædsmængde er antallet af udsåede, spiredygtige frø pr. arealenhed beregnet. Som gennemsnit for Lyngby, Aarslev, Rønhave og Ødum har det været henholdsvis 2541, 2587, 2658 og 2557, altså meget nær samme antal på de fire forsøgssteder og med kun uvæsentlige variationer fra år til år.

I alle forsøg er der på 0,5 m² pr. parcel foretaget optællinger af plantebestanden en passende tid efter spiringen og umiddelbart før ruskningen. På grundlag heraf er spiringen i marken beregnet. Denne, der anføres i efterfølgende oversigt, synes meget lidt påvirket af gødningens art og mængde og varierer inden for snævre grænser omkring 6-8 pct. af gennemsnittet for samtlige forsøg.

I henseende til procent spiring i marken synes der dog at være nogen forskel mellem forsøgsstederne, idet den stedse har været lavere ved Lyngby og på Rønhave end ved Aarslev og Ødum, hvor den gennemgående har ligget nær 80 pct. Som følge heraf er den opnåede plantebestand også lavere på de to førstnævnte forsøgssteder end på de sidste, henholdsvis omkring 1200 og 1500 ved Lyngby og Rønhave og omkring 2000 og 2100 ved Aarslev og Ødum.

For Lyngbys vedkommende er de lave gennemsnitstal delvis en følge af meget dårlig bestand i 1952, hvor der forekom skade efter sprøjtning mod ukrudt, men det er sandsynligt, at også angreb af småfugle kan have været medvirkende, således i 1953, hvor der ikke er bemærket sprøjteskade, men hvor plantetallet alligevel er meget lavt. Ved Rønhave kan vanskeligheder ved tilberedelse af et passende såbed i den ret svære jord have været medvirkende til det relativt lave planteantal.

En oversigt over den gennemsnitlige spiringsprocent i marken samt over planteantallet efter spiring og ved ruskning og den procentiske bestandsreduktion i vækstperiodens løb gives omstående:

pct. spiring i marken, antal planter pr. m² og bestandsreduktion
i pct., gns., 22 forsøg

kg pr. ha:	kalksalpeter			superfosfat			sv. kaligødning			
	0	150	300	0	250	500	0	200	400	600
pct. spiring.....	68.5	68.7	67.9	67.8	68.2	69.0	68.1	68.9	68.0	68.4
Antal pl. spiret....	1765	1771	1749	1748	1759	1777	1754	1777	1753	1762
» » rusket....	1732	1739	1688	1702	1721	1736	1700	1725	1720	1733
Best. reduk. %	1.9	1.8	3.5	2.6	2.2	2.4	3.1	2.9	1.8	1.6
Rel. best. v. rusk...	101	101	98	99	100	101	99	100	100	101

Det gennemsnitlige planteantal for samtlige forsøg var 1761 pr. m² efter spiring og 1720 ved ruskning, hvilket giver en gennemsnitlig bestandsreduktion på 2,4 pct. i vækstperiodens løb. Sammenlignes disse tal med de i tabellen anførte ses, at plantebestanden ved spiring praktisk taget er ens og upåvirket af gødskningen, og at der heller ikke i planteantallet ved ruskning og dermed i bestandsreduktionen i vækstperiodens løb er store forskelle. Med hensyn til det sidste er det dog værd at bemærke, at der for kvælstof- og kaligødningens vedkommende er antydning af en tendens ved anvendelse af stigende mængder, for førstnævntes vedkommende i retning af en relativ stærk bestandsreduktion ved 300 kg kalksalpeter pr. ha, hvilket må ses i sammenhæng med en stærkere forekomst af lejesæd og dermed opståede vanskeligheder ved ruskningen.

For kaligødningens vedkommende afslører tallene en jævn faldende bestandsreduktion ved anvendelsen af stigende gødningsmængder. Dette sidste hænger utvivlsomt sammen med, at de svagt kaligødede parceller i næsten alle forsøg har vist mere eller mindre udprægede kalimangelsymptomer i den første del af vækstperioden. Planterne har her haft en lysere bladfarve, gennemsnitligt været kortere og væsentligt mere varierende i højde. Disse symptomer har ikke, eller kun undtagelsesvis, været synlige ved de to største kalimængder.

Som det ses af den nederste linie i oversigten, der viser den relative bestand ved ruskning med gennemsnitstallet = 100, er forskydningerne i planteantallet dog gennemgående så små, at de må anses for at være uden betydning for de fundne udbytteforskelle.

Under spindhørrens vækst er der gjort notater om frodighed,

sundhed og forekomst af lejesæd. Gennemsnitskaraktererne herfor findes i nedenstående oversigt:

Karakterer* for frodighed, lejetilbøjelighed og sundhed, gns.

kg pr. ha:	kalksalpeter			superfosfat			sv. kaligødning			
	0	150	300	0	250	500	0	200	400	600
Frodighed.....	5.9	6.8	7.3	6.5	6.7	6.8	5.7	6.7	7.1	7.2
Lejetilbøjelighed...	0.9	1.6	2.8	1.8	1.7	1.8	1.6	1.8	1.7	1.9
Sundhed.....	8.2	7.2	6.5	7.4	7.4	7.0	7.7	7.3	7.1	7.2

* 0 = mindst, 10 = mest.

Karaktererne for frodighed er givet i hørens strækingsperiode. Det ses heraf, at medens superfosfat ingen større virkning har haft på frodigheden, er der både for kvælstof- og kaligødning en tydelig positiv virkning med stigende mængder. Denne var for kvælstoffets vedkommende at vente, og for kaligødningens er den tydeligt afhængig af de ved større mængder forekommende mindre udtalte mangelsymptomer. Karaktererne afspejler således umiddelbart kaligødningens betydning for spindhørens strækingsvækst under dyrkningsforhold, der i det store og hele svarer til praksis.

Hvad angår lejetilbøjelighed synes kun kvælstofgødning at øve sikker indflydelse herpå, idet lejetilbøjeligheden stiger med stigende gødningsmængder. Om karaktererne skal i denne forbindelse bemærkes, at lejesæd med karakteren 2,8 ikke i sig selv er så omfattende, at den besværliggør ruskearbejdet alvorligt eller forårsager større afgrødetab, men da der er tale om gennemsnitskarakterer og der i en del forsøg praktisk taget ikke er forekommet lejesæd, selv ved største kvælstofmængde, så er der til gengæld andre, hvor omfanget har været meget generende for ruskearbejdet, ligesom der, hvilket senere skal vises, i sådanne tilfælde kan være tale om en betydelig reduktion i udbyttet af skættehør. Anvendelse af 300 kg kalksalpeter pr. ha indebærer derfor risiko for udbredt forekomst af lejesæd med deraf følgende udbyttetab.

Sidstnævnte hænger sammen med, at der i forbindelse med lejesæd ofte forekommer ødelæggende svampeangreb af f.eks. *Botrytis* sp. Karaktererne for sundhed er derfor betydeligt lavere ved den store kvælstofmængde end ved 150 kg pr. ha og højest, hvor der intet kvælstof er givet og kun sjældent er forekommet lejesæd.

Gødskningens indvirken på hørrens vækstrytme er ringe inden for de prøvede mængder, kun for kvælstoffets vedkommende og for 0 og 200 kg kaligødning har den et sådant omfang, at den er målelig, som det ses af følgende:

Dato for, samt periodelængde i antal dage, gns.

kg pr. ha:	Kalksalpeter			Superfosfat			Sv. kaligødning		
	0	150	300	0,	250	og 500	0	200,	400 og 600
Beg. blomstr. juni.....	26	25	25		25		26		25
Afsl. blomst. juli.....	10	10	10		10		12		10
Ruskning.....	31/7	1/8	2/8		1/8		1/8		1/8
Vegetative fase.....	51	50	50		50		50		50
Generative fase.....	35	37	38		37		37		37
Samlet vækstperiode....	86	87	88		87		87		87

Som gennemsnit af alle forsøg har spiring fundet sted 5. maj, samtidig for alle forsøgsled. Også begyndende og afsluttet blomstring er indtruffet uden større variation mellem forsøgsleddene, kun hvor der ikke er givet kvælstof- eller kaligødning synes blomstringen at være lidt forhalet. Det er imidlertid kun kvælstofgødningen, der inden for de prøvede mængder har bevirket en sådan ændring i fordelingen mellem den vegetative og den generative vækstfase og i den samlede vækstperiodes længde, at den har en nogenlunde sikker størrelse, og det fremgår af oversigten, at det særlig er den generative fase, der forlænges ved stigende gødskning.

Strå- og tavelængden er anført nedenstående:

Strå længde ved ruskning samt længde af skættehør, cm, gns.

kg pr. ha:	Kalksalpeter			Superfosfat			Sv. kaligødning			
	0	150	300	0	250	500	0	200	400	600
Strå længde.....	72.7	74.7	75.4	74.3	74.0	74.6	73.7	74.3	74.6	74.6
Tavelængde.....	68.5	71.0	71.0	70.4	70.0	70.2	69.6	70.1	70.6	70.4

Længden af både strå og tave forøges med stigende kvælstofgødskning, særlig de første 150 kg har tydelig virkning, ved de næste 150 kg er den for stråets vedkommende mindre og udebliver helt for skættehørrens vedkommende. Også kaligødningen har positiv virkning for det første tillæg, medens der ingen er for de

følgende og superfosfaten har under de herskende forsøgsbetin-
gelses været uden indflydelse på både strå- og tavelængde.

Da det kan have interesse at se, i hvor høj grad stråenes forde-
ling i længdeintervaller påvirkes af gødskningen, er et passende
antal strå af hver parcel fra forsøgene ved Aarslev og Rønhave
efter ruskning længdesorteret i intervaller på 10 cm. Som følge
af den gennemsnitlige strålængdes variation fra år til år tilsløres
forholdene noget, men tallene, der for kvælstofgødningens ved-
kommende refereres i efterfølgende oversigt samlet i tre længde-
hovedgrupper, viser dog, at der finder nogen forskydning sted:

procent af strå ialt i længdegrupper, gns.			
	< 50 cm	50—70 cm	> 70 cm
0 kalksalpeter	20	56	24
150 —	16	55	29
300 —	15	54	31

Jo større mængder kvælstofgødning, der er anvendt, desto mindre
har den relative forekomst af strå under 50 cm' længde været og
desto større forekomsten af strå over 70 cm' længde.

En sådan forskydning kunne på det foreliggende materiale ikke
med sikkerhed påvises for superfosfatens eller for kaligødningens
vedkommende.

IV. UDBYTTET

Udbyttet har varieret ret betydeligt fra forsøg til forsøg, dels
som følge af forskelligt udbyttensniveau på de fire forsøgssteder,
hvor det gennemgående har været højest ved Aarslev og lavest
ved Lyngby, men ikke mindst som følge af vejrforholdene, sær-
lig nedbørens, variation fra år til år, som det også tidligere er vist.

I tabel 3 gives en oversigt over udbyttet som gennemsnit af
samtlige 22 forsøg.

a. Kvælstofgødskningen

Som gennemsnitstallene i tabel 3 viser, stiger udbyttet af råhør,
d.v.s. vægten af den samlede afgrøde, med stigende anvendelse af
kvælstofgødning helt til 300 kg kalksalpeter pr. ha. Medens 0

Tabel 3. Spindhør i forsøg med stigende mængder kunstgødning
1952-1957

Udbyttet, gns. og forholdstal

kg pr. ha	Rå- hør	Strå	Frø	Skæt- te- hør	Skæt- te- blår	Rå- hør	Strå	Frø	Skæt- te- hør	Skæt- te- blår	
											hkg pr. ha
Kalksalpeter:	0	57.8	41.7	7.64	6.37	1.44	100	100	100	100	100
	150	66.9	48.3	8.67	7.28	1.68	116	116	113	114	117
	300	71.1	51.4	8.90	7.07	1.95	123	123	116	111	135
Superfosfat:	0	65.4	47.4	8.40	6.96	1.66	100	100	100	100	100
	250	65.2	46.9	8.43	6.82	1.66	100	99	100	98	103
	500	65.3	47.2	8.38	6.94	1.71	100	100	100	100	103
Svovlsur kali:	0	64.1	46.4	8.20	6.75	1.72	100	100	100	100	100
	200	65.3	47.1	8.46	6.92	1.69	102	102	103	103	98
	400	65.8	47.5	8.48	7.01	1.67	103	102	103	104	97
	600	65.9	47.6	8.47	6.94	1.68	103	103	103	103	98

kvælstof i gennemsnit af alle forsøg har givet 57,8 hkg råhør pr. ha, er der ved anvendelse af 150 kg kalksalpeter opnået 66,9 hkg, et merudbytte på 9,1 hkg eller 15,7 pct. For de næste 150 kg kalksalpeter er merudbyttet betydeligt mindre, men dog 4,2 hkg eller 6,4 pct. Også de enkelte forsøg viser i det store og hele denne tendens.

Udbyttet af frøafrevet strå følger nøje råhørudbyttet, idet førstnævnte overalt udgør ca. 72 pct. af sidstnævnte. Hvor der ikke er anvendt kvælstofgødning, har gennemsnitsudbyttet været 41,7 hkg pr. ha, 150 kg kalksalpeter har forøget stråmængden med 6,6 hkg eller 15,8 pct., og ved anvendelse af yderligere 150 kg kalksalpeter har merudbyttet været 3,1 hkg strå pr. ha eller 6,4 pct., og også for stråudbyttets vedkommende viser de enkelte forsøg med en enkelt undtagelse samme tendens som gennemsnitstallene.

Som gennemsnit af forsøgene har frøudbyttet derimod haft en væsentlig mindre stigning end råhør- og stråudbyttet, hvor det drejer sig om største kvælstofmængde. 150 kg kalksalpeter forøger udbyttet fra 764 kg til 867 kg frø pr. ha eller 13,5 pct., medens næste tilskud på 150 kg kalksalpeter kun forøger det til 890 kg eller yderligere 2,7 pct. Ved en gennemgang af de enkelte forsøgs-

resultater fremgår det, at der i en trediedel af forsøgene har været negativt udslag for største kvælstofmængde og gennemgående i forsøg, hvor udbyttet af råhør i ugødet har været højt, og hvor der som følge deraf har været ret udbredt lejesæd i forsøget som helhed. Mellem frøudbyttets størrelse og størrelsen af merudbyttet er der ingen tydelig sammenhæng, idet stort merudbytte kan forekomme sammen med både relativt stort og relativt lille udbytte af ugødet og omvendt, men hørens rigelige forsyning med vand synes at være en forudsætning for højt udbyttensniveau, såvel som for en god udnyttelse af den tilførte kvælstofgødning.

For skættehørens vedkommende er der ikke alene i gennemsnitstallene et tydeligt udbyttemaximum ved anvendelse af 150 kg kalksalpeter pr. ha, men med få undtagelser er det også tilfældet i de enkelte forsøg. Som gennemsnit af alle 22 forsøg har udbyttet, hvor der ingen kvælstofgødning er givet, været 637 kg skættehør pr. ha, ved et tilskud af 150 kg kalksalpeter pr. ha stiger det 91 kg eller 14,3 pct., en stigning, der svarer ret nøje til stigningen i udbyttet af råhør og strå. Ved anvendelse af yderligere 150 kg kalksalpeter falder udbyttet derimod fra 728 kg til 707 kg skættehør pr. ha, d.v.s. 21 kg eller gennemsnitligt 3,0 pct.

Kun i 1956 er der på alle forsøgsstederne fundet god kvælstofvirkning med positivt udslag også for den største kvælstofmængde. Det er desuden tilfældet i 1957 ved Rønhave, medens der i resten af forsøgene, 17 ialt, enten ingen virkning er af sidste kvælstoftilskud eller en større eller mindre udbyttenedgang i forhold til 150 kg kalksalpeter pr. ha.

I modsætning til 1956 var kvælstofvirkningen dårlig på alle forsøgsstederne 1954, og til sammenligning er de gennemsnitlige udbyttetal for de to forsøgsgrupper anført i tabel 4. Desuden er medtaget oplysning om nedbørsforholdene. Det skal bemærkes, at planteantallet i de to år har været praktisk taget ens.

Hverken i 1954 eller 1956 forekommer lejesæd af betydning i forsøgene og sundhedstilstanden har i det store og hele været ens. Stråudbyttet i hkg pr. ha var i første forsøgsgruppe henholdsvis 42,8, 51,1 og 55,9 og i anden 41,3, 47,3 og 50,5, d.v.s., at forskellen er ringe i ugødet, men noget stigende ved stigende kvælstofgødning. Når udbyttet af skættehør imidlertid er væsentlig lavere i sidste gruppe end i første, må det skyldes et lavere taveindhold i

Tabel 4. Udbytte og merudbytte af skættehør og frø, kg pr. ha, samt nedbør mm

	Skættehør			Frø			Nedbør, mm, i peri-oden			
	kg kalksalpeter pr. ha						1. dec.- 31. marts	1. april- 19. maj	20. maj- 19. juni	20. juni- 19. juli
	0	150	300	0	150	300				
4 forsøg 1956, samt Rønhave 1957										
Udbytte.....	685	827	875	815	968	1029	206	41	57	30
Merudbytte.....	—	142	48	—	153	61	—	—	—	—
4 forsøg 1954										
Udbytte.....	490	543	530	838	969	1006	139	50	37	89
Merudbytte.....	—	53	÷ 13	—	131	37	—	—	—	—
5 forsøg med lejesæd, Lyngby 1952, Aarslev 1953, Ødum 1952 og 1953, Rønhave 1955										
Udbytte.....	586	626	547	708	741	733	168	66	59	52
Merudbytte.....	—	40	÷ 79	—	33	÷ 8	—	—	—	—

strået. En beregning heraf giver i procent for første gruppe henholdsvis 16,0, 16,2 og 15,7 og for anden 11,9, 11,5 og 10,5, et væsentligt lavere taveindhold i 1954.

Det forskellige udbyttensniveau i de to år, såvel som den forskellige virkning af den tilførte kvælstofgødning må skyldes vækstbetingelserne og herunder først og fremmest nedbøren. Denne er opført periodevis i tabellens sidste del, og det vil heraf ses, at medens der i begge årene var perioder under strækningsvæksten, hvor nedbøren var så sparsom, at tilløb til tørke forekom, se også tabel 2, så påbegyndtes væksten i foråret 1956 på en langt større nedbørsbeholdning end i 1954. Denne større vinternedbør synes at have betinget ikke alene et højere udbyttensniveau i førstnævnte år end i sidstnævnte, men også en bedre kvælstofvirkning, hvilket fremgår af merudbyttetallene.

På frøudbyttets niveau er der praktisk taget ingen forskel i de to forsøgsgrupper og forskellen i kvælstofvirkningen er heller ikke så afvigende som for skættehørens vedkommende. Dette skyldes antagelig den større nedbør i perioden omkring hørens blomstring, 20. juni til 19. juli i 1954 og da planteantallet som nævnt

er ens i de to år kunne det tyde på, at vinternedbørens størrelse er af mindre betydning, når talen er om frøudbyttet og kvælstofgødsningens indvirken herpå, end når det drejer sig om skættehørren.

Som en tredje forsøgsgruppe er i tabel 4 medtaget 5 forsøg, hvor forekomsten af lejesæd har været stærkere og mere udbredt. Udbytteneiveauet ligger mellem de to foregående grupper, men kvælstofvirkningen er betydelig mindre og særlig dårlig for sidste salpetertilskud, hvilket i dette tilfælde også gælder frøudbyttet. For disse forsøg har nedbøren i vinterens løb samt inden hørrens blomstring og modning ligget omkring normalen, men under spiringen, 1. april til 19. maj, og i strækningsperioden, 20. maj til 19. juni, en del over, hvilket har disponeret for lejesæd.

Stråudbyttet har som gennemsnit af forsøgene været henholdsvis 41,3, 44,4 og 46,1 hkg pr. ha i de tre forsøgsled, hvilket for det ikke kvælstofgødede svarer til udbyttet af det tilsvarende forsøgsled i de to andre forsøgsgrupper, medens udbyttet i de følgende ligger væsentligt under dette.

Stråets procentiske indhold af skættehør har i de tre forsøgsled været henholdsvis 14,2, 14,1 og 11,9, d.v.s. særlig lavt ved største kvælstofmængde, hvor lejesædens ødelæggende virkning har gjort sig gældende.

Ovenanførte resultater bekræfter den iagttagelse, at hørren for at udvikles tilfredsstillende kræver rigeligt vand. Hvis væksten starter på en stor beholdning heraf, som i 1956, vil virkningen af kortere nedbørsfattige perioder slet ikke eller kun i ringe grad gøre sig gældende. Har vinternedbøren derimod været væsentlig under normalen, kan nedbørsunderskud i vækstperioden influere stærkt på hørrens udvikling, som tilfældet var i 1954. Det er dog ikke i så høj grad udbyttet af strå, der påvirkes, som dettes indhold af tave. Der synes således i forsøgsresultaterne at være en antydning af, at virkningen af tilført kvælstof, andre forhold lige, vil være størst i de år, hvor væksten starter på en rigelig vinternedbør, og risikoen ved anvendelse af relativt store mængder kvælstof vil i sådanne år være mindst. Omvendt er kvælstofvirkningen efter en nedbørsfattig vinter behæftet med usikkerhed og vil være afhængig af rigelig nedbør i vækstperiodens løb. Kommer denne imidlertid ikke passende jævnt fordelt, men i større byger,

vil der være fare for lejesæd, som i 1952 m.fl.a., med deraf følgende ødelæggelse af strået og dårligt taveudbytte.

For anvendelsen af kvælstofgødning viser forsøgene da som helhed, at man næppe bør gå højere end til omkring 200 kg kalksalpeter pr. ha og dette kun i de år, hvor væksten begynder på en rigelig, over normal vinternebdør. Har vinternebdøren været væsentlig under normalen, bør der udvises tilbageholdenhed i anvendelsen af kvælstofgødning, og man bør næppe anvende mere end omkring 100 kg kalksalpeter pr. ha.

Udbyttet af blår stiger stærkt med stigende anvendelse af kvælstofgødning. Som refereret i tabel 3, har det i gennemsnit af alle forsøgene været 144 kg pr. ha ved 0 kvælstof, hvor der er givet 150 kg kalksalpeter stiger det til 168 kg eller 14,3 pct. mere, ved anvendelse af de sidste 150 kg kalksalpeter til 195 kg pr. ha, det vil sige 27 kg eller yderligere 16,1 pct. Af den samlede tavemængde udgør skætteblåren en stedse større procentdel, nemlig henholdsvis 18,4 pct., 18,7 pct. og 21,6 pct., særlig ved anvendelse af største kvælstofmængde sker der i fordelingen mellem skættehør og skætteblår en forskydning til ugunst for førstnævnte. Også i de enkelte forsøg har denne tendens været fremherskende, men stærkere udtalt i lejesædsår end i år, hvor sådan ikke forekommer.

b. Fosforgødsningen

I gennemsnit af samtlige forsøg er superfosfat praktisk taget uden indvirkning på udbyttet af råhør, og det samme gælder for udbyttet af frøafrevet strå. Positive og negative udslag for tilførsel veksler fra forsøg til forsøg, men med en enkelt undtagelse ligger de på omkring 1 pct. eller derunder af udbyttet ved 0 superfosfat. For skættehørrens vedkommende er udslagene ligeledes snart positive og snart negative, men gennemgående større, ofte mere end 10 pct. af udbyttet ved 0 superfosfat. I gennemsnit af samtlige forsøg er udbyttet af skættehør for 0, 250 og 500 kg superfosfat dog henholdsvis 692, 682 og 694 kg skættehør pr. ha, således at de positive og negative gødningsudslag praktisk taget opvejer hinanden.

Hvor der ingen superfosfat er givet, har blårudbyttet været 166 kg pr. ha, ved anvendelse af 250 kg superfosfat stiger det til

171 kg, men stiger ikke yderligere, når der gives 500 kg superfosfat pr. ha. Også for frøudbyttets vedkommende er udslagene små, i de enkelte forsøg afvekslende positive og negative. Resultatet af de refererede forsøg må derfor blive, at superfosfat er uden sikker virkning inden for de anvendte mængder og på jorder, hvor der ikke er udpræget fosforsyremangel.

c. Kaliumgødskningen

Som tidligere nævnt har der i forsøgene været anvendt svovlsur kaligødning i mængderne 0, 200, 400 og 600 kg pr. ha, udbragt i februar-marts. Den gennemsnitlige virkning heraf har på alle udbyttekomponenter været ringe. For råhør og strå har den maksimale udbyttestigning, opnået ved 600 kg kali, andraget knapt 3 pct. og for frø og skættehør har den været lidt over 3 pct., opnået ved 400 kg kaligødning pr. ha. Imidlertid har kalitalleene gennemgående været lidt højere ved Lyngby og Rønhave end ved Aarslev og Ødum, henholdsvis 8,9, 7,8, 4,1 og 5,9, og overensstemmende hermed har kalivirkningen været noget mindre på de to førstnævnte forsøgssteder, som det også ses af efterfølgende oversigt:

Udbytte og merudbytte pr. ha, gns.

Kaligødning, kg pr. ha:	Lyngby og Rønhave				Aarslev og Ødum			
	0	200	400	600	0	200	400	600
Råhør, hkg	65.3	0.4	0.7	1.3	65.3	1.8	2.6	2.4
Strå, »	44.2	0.3	0.4	0.6	49.5	1.0	1.7	1.7
Frø, kg	940	6	1	8	760	44	50	45
Skættehør, kg	612	5	7	0	744	26	42	33
Blår, »	132	÷2	÷2	÷4	210	÷3	÷7	÷3
% tave ialt af strå	16.3	16.3	16.3	16.3	19.3	19.3	19.3	19.3

Ved Lyngby og Rønhave er der kun tale om en meget ringe virkning af den tilførte kaligødning, både med hensyn til råhør og strå, men ikke mindst for frøets og skættehørrens vedkommende. I modsætning hertil er der af frø og strå opnået et relativt stort merudbytte ved Aarslev og Ødum og medens man på de to førstnævnte forsøgssteder næppe kan tilråde mere end omkring 100 kg svovlsur kaligødning pr. ha til spindhør, kan man på de sidstnævnte, eller på jorder af tilsvarende type, gå op til 300-400 kg uden at overskride grænsen for økonomisk anvendelse.

Den samme overensstemmelse mellem kalital og gødningsvirkning har vist sig ved Lyngby i forskellige forsøgsår. Som tidligere nævnt har kalitallet her været noget højere i de tre sidste forsøgsår end i de tre første, idet de i 1952-1954 lå omkring 5 og i 1955-1957 omkring 12. Dette kunne på forhånd forventes at betinge en forskellig kalivirkning i de to perioder, og en sådan foreligger da også, omend den ikke er af stort omfang. Af skættehør har det gennemsnitlige udbytte for de fire kalimængder i de tre førstnævnte år i relative tal været henholdsvis 100, 100, 102 og 103 og i de tre sidstnævnte 100, 102, 101 og 99. Der er således tendens til positivt udslag for større kalimængder, hvor T_K er lavt, end hvor det er højt.

Det er bemærkelsesværdigt, at blårmængden ved alle forsøgssteder er faldende for de første tilskud af kali, indtil et minimum nås ved omkring 400 kg svovlsur kali pr. ha, hvorefter en svag tendens til stigning gør sig gældende. Som det senere skal vises, stemmer dette godt med, at moderate mængder af kaligødning øger skættehørens styrke.

d. Vekselvirkning mellem gødningerne

Når talen er om vekselvirkning mellem gødningerne, tænkes der i forbindelse med hør først og fremmest på kvælstof:kalium vekselvirkningen, fordi sidstnævnte angives at kunne neutralisere den skadelige virkning, som for store doser af førstnævnte afstedkommer. Variansanalysen har vist, at der ikke i nærværende forsøgsserie som helhed foreligger statistisk sikre tal for vekselvirkning mellem nogle af de anvendte gødningsarter. Som nævnt under omtalen af kaligødskning, grupperer de fire forsøgssteder sig imidlertid parvis med hensyn til kalitallets højde, idet dette var tydeligt højere ved Lyngby og Rønhave end ved Aarslev og Ødum, det kan derfor have interesse at se, om der m.h.t. vekselvirkningen kvælstof:kalium er forskel på de forsøgsgrupper.

Som det på forhånd måtte ventes, tyder de refererede udbyttetotal på, at tilskud af kaligødning har mindre udbytteøgende virkning på jorder, hvor kalitalle er høje, som ved Lyngby-Rønhave, end hvor de er lave, som ved Aarslev-Ødum. På sidstnævnte forsøgssteder bevirker kalitilskud på alle kvælstoftrin en ret betydelig

		kg skættehør pr. ha		
kg sv. kaligødn. pr. ha	kg kalksalpeter pr. ha	0	150	300
	Lyngby-Rønhave			
	0	548	618	615
	200	544	632	622
	400	544	627	632
	600	526	628	625
Aarslev-Ødum				
	0	699	788	743
	200	705	818	787
	400	735	827	793
	600	729	816	784

forøgelse i udbyttet af skættehør, og maksimum nås først ved 400 kg kaligødning pr. ha. Ved Lyngby-Rønhave er forholdene anderledes, hvor der ingen kvælstofgødning gives, er tilskud af kaligødning ikke i stand til at hæve udbyttet af skættehør, men ved stigende anvendelse af kvælstof stiger også behovet til kaligødsningen.

Opgjort på denne måde tyder udbyttetallene på, at en vis vekselvirkning er til stede mellem kvælstof- og kaligødningen, når det drejer sig om udbyttet af skættehør, idet både kvælstof og kali virker bedre, når den anden gødningsart er til stede, end når de anvendes alene. Andre vekselvirkninger er der derimod ikke fundet, hverken med hensyn til udbyttet af skættehør eller frø.

V. GØDSKNINGENS INDFLYDELSE PÅ TAVENS OG FRØETS KVALITATIVE EGENSKABER

Den kvalitative vurdering af taven omfatter for skættehørrens vedkommende styrke og finhed, der begge er fundet objektivt. Herved er anvendt 100 mm lange tavestykker, udskåret i midten af let heglede tavebundter, repræsenterende samtlige fællesparceller i et forsøgsled. Af alle forsøgsled findes således 22 bestem-

meler. Ved trækprøven i tensiometret omfatter disse hver 200 enkelttaver, og ved den vægtmæssige bestemmelse af finheden hver 1000 enkelttaver. Da der ved den tidligere omtalte opgørelsesmåde kun regnes med 3 kvælstof- og fosfordoser og 4 kaliumdoser multipliceres de 22 bestemmelser med henholdsvis 12 og 9, således at det samlede antal observationer for de to førstnævnte gødningsarters vedkommende bliver 264 og for kaligødningens vedkommende 198.

Foruden ovennævnte objektive undersøgelser af skættehørren er den skønsmæssigt vurderet med hensyn til renskætning, farvens ensartethed, glans og greb, finhed og styrke. Her er vurderingen gennemført på samtlige parceller og der er anvendt en karakterskala fra 0 til 10, hvor 0 er dårligst og 10 bedst.

Resultatet af de kvalitative undersøgelser af skættehørren er opført i omstående oversigt:

kg. pr. ha:	Tavekvaliteten, gens.											
	Kalksalpeter			Superfosfat			Sv. kaligødning					
	0	150	300	0	250	500	0	200	400	600		
	Skættehør											
Finhed, N_m^1	365	345	341	344	354	352	350	348	350	351		
Styrke, Bkm ²	44.1	43.7	43.4	43.4	41.1	43.6	43.6	43.3	43.9	44.1		
Rensketning ³	6.0	6.0	5.9	5.9	6.0	6.1	5.9	6.0	6.0	6.0		
Farvens ensartethed	6.3	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2		
Glans og greb ³	6.1	5.8	5.4	5.7	5.8	5.8	5.8	5.7	5.8	5.8		
Finhed ³	5.5	5.3	5.1	5.3	5.3	5.3	5.3	5.2	5.3	5.3		
Styrke ³	5.5	5.5	5.4	5.5	5.4	5.6	5.4	5.5	5.6	5.5		
	Blår											
Længde	5.1	5.3	5.3	5.2	5.3	5.2	5.2	5.2	5.2	5.3		
Renhed	5.0	5.0	4.9	5.0	5.0	4.9	5.0	4.9	4.9	5.0		

1. N_m = m tave pr. g.

2. Bkm = $N_m \times$ brudbelastning i g.

3. 0 = dårligst, 10 = bedst.

For blårens vedkommende er der kun givet karakter for længde og renhed, og der er herved anvendt samme skala som for skættehørren.

Skættehørrens finhed og styrke og dermed også dens anvendelighed til spinning af højere garnnumre påvirkes stærkt af kvæl-

stofgødskningen. Den fineste tave fås, hvor der ingen kvælstofgødning gives, idet N_m her er 365, medens den ved anvendelse af 150 og 300 kg kalksalpeter er henholdsvis 345 og 341. Styrken påvirkes i mindre omfang ved stigende anvendelse af kvælstofgødning, men der synes dog at være en svag tendens til en reduktion.

Rensketningen samt ensartetheden af skættehørrens farve synes nærmest upåvirket af kvælstofgødskningen, hvorimod »glans og greb«, d.v.s. tavens udseende og konsistens, påvirkes tydeligt, idet den bliver skarpere og mere tør og får mindre glans ved stigende kvælstofgødskning.

Stigende kvælstofgødskning synes således i alle tilfælde at have uheldig indflydelse på skættehørrens kvalitet.

Derimod har både superfosfat og kaligødning i nærværende forsøgsserie været uden større indvirkning på kvaliteten.

Gødskningens indvirkning på blårens kvalitet har været af ringe omfang. For superfosfat og kaligødnings vedkommende er den praktisk taget lig nul, og for kvælstofgødningens vedkommende synes kun tavelængden at påvirkes lidt i positiv retning ved anvendelse af 150 og 300 kg pr. ha. Dette er i overensstemmelse med, at også skættehørrens længde tiltog med stigende mængder, og at dens styrke aftog, hvorved en del heraf under oparbejdningen er gået over i blåren.

En oversigt over frøkvaliteten anføres nedenstående:

	Frøkvaliteten											
	Kalksalpeter			Superfosfat			Sv. kaligødning					
kg pr. ha:	0	150	300	0	250	500	0	200	400	600		
Frøvægt, mg.	5.63	5.73	5.74	5.73	5.69	5.68	5.69	6.69	5.71	5.71		
Råprot., % af frø m.												
10 % vand.	22.8	24.3	25.5	24.3	24.2	24.3	24.3	24.3	24.1	24.2		
Råfedt, % af frø m.												
10 % vand.	34.3	34.6	33.6	34.5	34.4	34.2	34.3	34.6	34.3	34.2		
Jodtal.	196	195	195	195	196	196	196	195	196	196		

Af tallene fremgår, at hverken for superfosfatens eller kaligødningens vedkommende har stigende mængder medført sikre ændringer i frøvægten eller i frøets kemiske sammensætning. Derimod er frøvægten mindst uden anvendelse af kvælstofgødning, men tilsyneladende ret upåvirket af, at der anvendes 150 kg eller

300 kg kalksalpeter pr. ha. Råproteinindholdet stiger stærkt og omtrent proportionalt med stigende anvendelse af kalksalpeter, medens indholdet af råfedt falder, særlig ved anvendelse af den største kvælstofmængde. Jodtallet har i forsøgene været praktisk taget upåvirket af de anvendte gødningsmængder.

VI. OVERSIGT OVER RESULTATERNE

I en forsøgsserie omfattende 22 forsøg gennemført på statens forsøgsstationer ved Lyngby, Aarslev, Ødum og Rønhave i årene 1952-1957 undersøgte virkningen af stigende mængder kvælstof-, fosfor- og kaliumgødning på udbyttet af spindhør. På alle forsøgssteder var der tale om jord i god kultur og gødningskraft, og jordbundsanalyserne, gennemført i forbindelse med forsøget, har givet fosfor- og kalital, der ligger omkring det normale. Der er i forsøgene anvendt 0, 150 og 300 kg kalksalpeter, 0, 250 og 500 kg superfosfat og 0, 200, 400 og 600 kg svovlsur kaligødning, alt pr. ha. Da de anvendte gødningsmængder er fuldt kombinerede, har forsøget omfattet 36 forsøgsled, ved opgørelsen dog kun ovennævnte 10, idet variansanalysen har vist, at der ikke foreligger vekselvirkning mellem gødningerne.

De forskellige gødningsarter eller -mængder øvede ingen indflydelse på spiringen i marken, der som gennemsnit lå på knap 70 pct., varierende fra år til år og fra det ene forsøgssted til det andet. Derimod gav den største kvælstofmængde en tydelig forøgelse af plantereduktionen i vækstperiodens forløb, fra knap 2 pct. til 3,5 pct., medens kaliumgødning havde den omvendte indflydelse med 3,1 pct. plantereduktion fra spiring til ruskning, hvor der ikke blev givet kaligødning og kun 1,6 pct., hvor der anvendtes 600 kg svovlsur kaligødning pr. ha. Superfosfat påvirkede ikke reduktionen i planteantallet.

Hørrens vækst påvirkedes stærkt af gødskningen, således var frodigheden stigende med stigende kvælstofmængder, men samtidigt steg tilbøjeligheden til at danne lejesæd og sundhedstilstanden blev som helhed ringere. Superfosfat var uden en sådan indvirkning på væksten og kaligødningen havde kun ringe indflydelse på lejetilbøjelighed og sundhed, men havde ligesom kvælstofgødningen en betydelig positiv indvirkning på frodigheden, hvil-

ket sidste hænger sammen med optræden af kalimangelsymptomer i de svagt kaligødede forsøgsled i form af lysere bladfarve og uens og mangelfuld strækningsvækst. En følge heraf er også en længere varende blomstringsperiode i det kaliummanglende forsøgsled. Herudover har kaligødskningen ikke påvirket vækstens afvikling, og superfosfat har været helt uden indvirkning herpå. Derimod synes stigende kvælstofgødskning at have tendens til at forlænge perioden fra blomstringens begyndelse til ruskning, såvel som vækstperioden som helhed. I gennemsnit af forsøgene er der dog kun tale om tre dage, når der anvendes 300 kg kalksalpeter pr. ha i stedet for 0 kg.

Udbyttet af rårør, strå, frø og skætteblår stiger med stigende kvælstofgødskning, inden for de i forsøget prøvede mængder, 0-300 kg kalksalpeter pr. ha, hvorimod udbyttet af skættehør, som gennemsnit af alle forsøg, har maksimum ved 150 kg kalksalpeter. Årsagen til skættehørens afvigende udbytteforhold er et stærkt fald i stråets indhold af tave i alle de tilfælde, hvor lejesæd forekommer, og det vil først og fremmest sige ved den største kvælstofmængde. Dette fald, der kan andrage 3-4 pct., er overvejende en følge af den ødelæggelse af strået, der finder sted, hvor lejesæd forekommer og er således et sekundært fænomen, men også i opretstående hør medfører den store kvælstofmængde en nedgang i stråets relative taveindhold, i forsøgene dog kun 0,5-1,0 pct.

Forsøgene understreger da, at anvendelsen af kvælstofgødning til spindhør i afgørende grad er begrænset af faren for forekomst af lejesæd, og det kan på grundlag af de opnåede forsøgsresultater ikke i almindelighed tilrådes at anvende større mængder kvælstofgødning end, hvad der svarer til 150 kg kalksalpeter pr. ha. Der synes dog i resultaterne at være en antydning af, at virkningen af tilført kvælstof, andre forhold lige, vil være størst i de år, hvor væksten starter på en rigelig vinternefbør, og at risikoen ved anvendelse af lidt større mængder vil være mindre. I sådanne år vil en salpetermængde på op mod eller omkring 200 kg pr. ha formentlig kunne anbefales til spindhør på jord i god kultur, og hvor forfrugten har været en normal gødet kornafgrøde. Omvendt må der vises tilbageholdenhed i kvælstofanvendelsen i år, hvor nedbøren i samme periode har ligget væsentlig under normalen,

idet hørrens første vækst kan lide derunder, og der hyppigt senere kommer stærk nedbør med deraf følgende lejesæd.

I den størst anvendte mængde har kvælstofgødningen haft tendens til at virke nedsættende på tavens kvalitative egenskaber.

I de gennemførte forsøg har superfosfat praktisk taget været uden indvirkning på spindhørrens udbytte og kvalitet. Derimod har stigende mængder svovlsur kaligødning, i visse tilfælde til over 400 kg pr. ha, haft positiv indvirkning på spindhørrens udbytte. For kaliumgødningens vedkommende er de fundne udbytteændringer dog langt mindre end for kvælstofgødningens, omend de gælder samtlige udbyttekomponenter. En nærmere analyse af tallene synes at vise, at hvor der er tale om kalital omkring 4 og derunder har udslagene for kaligødningen været forholdsvis store. På sådanne jorder kan det på grundlag af forsøgene anbefales at gå op til 300-400 kg svovlsur kaligødning pr. ha, medens der på jorder med kalital omkring 8 næppe er økonomisk basis for anvendelse af mere end omkring den halve mængde.

E. Samlet oversigt over forsøgenes resultater

I nærværende beretning omtales tre forsøgsrækker, hvor spindhørrens forhold over for jordbundsreaktion og gødskning er gjort til genstand for undersøgelser. Forsøgene, der er gennemført under Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur, omfatter a) spindhør i forsøg med forskellig jordbundsreaktion, b) spindhør i *fastliggende* forsøg med staldgødning og kunstgødning og c) spindhør i forsøg med stigende mængder kunstgødning. Den første forsøgsrække er gennemført på statens forsøgsstationer ved Lyngby og Tylstrup, den næste ved Lyngby alene og den sidste desuden på statens forsøgsstationer ved Aarslev, Ødum og Rønhave.

Jordbunden er ved Lyngby let og ved Aarslev god lerjord, begge steder med undergrund af vekslende sand- og stenindhold. Ved Ødum og særlig ved Rønhave består pløjelaget af sværere lerjord og undergrunden er her ret lerholdig. Tylstrup har sandmuldet jord på sandunderlag. På alle forsøgssteder er der tale om jord i god kultur.

a) Spindhør i forsøg med forskellig jordbundsreaktion, der omfatter 5 forsøg gennemført ved Lyngby i perioden 1934-1945 og 4 forsøg gennemført ved Tylstrup 1944-1947, omtales p. 104-108. Reaktionstallene, pH, har i alle årene været henholdsvis 7,0, 6,5, 6,0 og 4,8. Forsøgene har vist, at jordbundens reaktion er af væsentlig betydning for spindhørrens vækst og udbytte. På lermuldet jord i god kultur må der regnes med et udbyttetab for alle udbyttekomponenter med undtagelse af blå, se oversigten p. 106, hvis reaktionen kommer under ca. 7,0, og ligger den væsentlig under 6,5, kan tabet blive meget betydeligt. Med faldende pH sker desuden en forskydning i forholdet mellem skættehør og blå til ugunst for førstnævnte.

b) Spindhør i fastliggende forsøg med staldgødning og kunstgødning, ialt 9 forsøg, er gennemført i årene 1943-1951 og omtalt p. 108-118. I forsøgene sammenlignes virkningen af 1 kunstgødning, svarende til 200 kg salpeter, 200 kg 18 pct. superfosfat og 300 kg 40 pct. kali pr. ha med $\frac{1}{2}$ og 0 kunstgødning, samt med 1 kunstgødning ÷ henholdsvis kvælstof, fosfor og kalium og med $\frac{1}{2}$ kunstgødning + eftervirkning af $\frac{1}{2}$ staldgødning.

Udbyttet af skættehør er som gennemsnit af alle forsøgene lidt større efter sidstnævnte gødskning end ved anvendelse af 1 kunstgødning, og særlig er udbytteneiveauet mindre svingende fra år til år. Kun når der forudgående sommer og/eller efterår, eller om vinteren samme år, har været stærk nedbør, har skættehørudbyttet været størst efter 1 kunstgødning. I to af de ni forsøgsår har nedbøren i nævnte periode været væsentlig under normalen og i disse var også frøudbyttet størst efter $\frac{1}{2}$ kunstgødning + eftervirkning af $\frac{1}{2}$ staldgødning. Dette kunne tyde på, at kun under sådanne omstændigheder kan eftervirkningen gøre sig gældende også sidst i spindhørrens vækstperiode.

Overensstemmende hermed må der vises tilbageholdenhed i anvendelsen af kvælstof, hvor der kan regnes med 1. års eftervirkning af staldgødning, og der bør under sådanne omstændigheder næppe anvendes mere end ca. 100 kg kalksalpeter pr. ha til spindhør.

Mangel på ét næringsstof har i forsøgene, trods tilstedeværelse af de to andre i fuldt omfang, forårsaget en stærk udbyttenedgang særlig i udbyttet af skættehør og mest, hvor det drejer sig

om mangel på kvælstof. Her ligger udbyttet 16-17 pct. under udbyttet af fuldtgødet, eller på højde med udbyttet efter $\frac{1}{2}$ kunstgødning. Hvor fosfor og kalium mangler i den tilførte gødning, er udbyttet reduceret 10-11 pct.

c) Spindhør i forsøg med stigende mængder kunstgødning gennemførtes i årene 1952-1957 på statens forsøgsstationer ved Lyngby, Aarslev og Ødum og 1954-1957 desuden ved Rønhave, ialt 22 forsøg. Forsøgsplanen har omfattet 0, 150 og 300 kg kalksalpeter, 0, 250 og 500 kg superfosfat og 0, 200, 400 og 600 kg svovlsur kaligødning, alt pr. ha. Da gødningsarter og -mængder var fuldt kombinerede, omfattede forsøget 36 forsøgsled. I beretningen, p. 118 til 141 er dog kun ovennævnte 10 forsøgsled nøjere kommenteret, idet en variansanalyse har vist, at der i de foreliggende forsøgsresultater ikke med sikkerhed kan påvises nogen vekselvirkning mellem gødningerne. Det må fremhæves, at forsøgene ikke har ligget på jorder, der har udvist egentlig mangel på ovennævnte næringsstoffer.

Spiringen i marken har i gennemsnit af forsøgene været upåvirket af gødningens art og mængde, og bestandsreduktionen i vækstperiodens løb er upåvirket af superfosfatgødskningen, men forøges af største kvælstofmængde, fra 1,8 pct. til 3,5 pct., og formindskes ved stigende anvendelse af kaligødning, fra 3,1 pct. ved 0 kaligødning til 1,6 pct. ved 600 kg kaligødning pr. ha. Spindhørrens vegetative udvikling er positivt påvirket af stigende mængder af både kvælstof- og kaligødning, lejetilbøjelighed og sundhed kun af kvælstofgødskningen, med stigende lejetilbøjelighed og faldende sundhed, medens superfosfat i forsøgene har været uden sikker indflydelse på nævnte forhold.

Udbyttet af råhør, strå, frø og skætteblår, har i forsøgene været stigende indtil største mængde af kalksalpeter, 300 kg pr. ha, hvorimod udbyttet af skættehør har haft maksimum ved 150 kg kalksalpeter. Dette skyldes øget forekomst af lejesæd ved største salpetermængde, med en deraf følgende nedgang i stråets taveindhold. I lejesæd har denne andraget op til en femtedel. Også i opretstående hør forårsager den store kvælstofmængde en nedgang i stråets relative taveindhold, men denne er af væsentlig mindre omfang.

Faren for forekomst af lejesæd vejer derfor stærkt til i over-

vejelserne angående kvælstofgødskningen, og på grundlag af de foreliggende forsøgsresultater kan det ikke i almindelighed tilrådes at anvende mere end 150 kg kalksalpeter pr. ha til spindhør, hvor der som forfrugt er tale om en normal gødet kornafgrøde (se p. 129).

Stigende kvælstofgødskning synes at give grovere og lidt svagere tave, og en dårligere fordeling i udbyttet af skættehør i forhold til blårudbyttet.

Superfosfat har i forsøgene været uden indvirkning på hørrens udbytte og kvalitet, hvorimod kaligødning har haft positiv indflydelse på udbyttet. For skættehørudbyttets vedkommende gælder det for mængder indtil 300-400 kg kaligødning pr. ha på arealer, hvor kalitallene ligger omkring 4-5. Hvor kalitallene ligger omkring 8, vil maksimumudbyttet nås ved en mindre kalimængde. På tavekvaliteten har kaligødning derimod ikke haft sikker indflydelse under de foreliggende forsøgsbetingelser.

F. SUMMARY

Experiments on fertilization and liming of spinning flax

The present report comprises three series of experiments in which the soil reaction and fertilization of spinning flax have been subject to examination. The experiments, having been carried out under the auspices of the State Research Institute for Plant Cultivation, comprise a) different soil reaction experiments on spinning flax, b) fixed experiments on addition of farmyard manure and fertilizers to spinning flax, and c) experiments on addition of increasing quantities of fertilizers to spinning flax. The first series of experiments was carried out at the State Research Stations of Lyngby and Tylstrup, the next one only at Lyngby, and the third one also at the State Research Stations of Aarslev, Ødum, and Rønhave.

The Lyngby Research Station has a light clayey soil and the Aarslev Station good clayey soil, and in both places the subsoil contains alternating layers of stone and sand. At Ødum and especially at Rønhave the tilth consists of a rather heavy clayey soil and in these places the subsoil is rather argilliferous. At Tylstrup, the soil consists of sandy loam on a sandy subsoil. In all experimental places the soil was in a good condition of cultivation.

a) Different soil reaction experiments on spinning flax, comprising 5 experiments carried out at Lyngby during the years 1934 to 1945 and 4 experiments carried out at Tylstrup from 1944 to 1947, are men-

tioned on page 104-108. During all the years mentioned the soil reaction figures (pH) have been 7,0, 6,5, 6,0, and 4,8 respectively. The experiments have shown that the soil reaction is essential to the growth and the yield of the spinning flax. In clayey loam of a fine condition of cultivation a loss in yield for all components except tow must be reckoned with, see the survey page 106, if the soil reaction figure is inferior to about 7,0, and if the reaction is considerably lower than 6,5, the loss may be very important. By decreasing pH there will also be a displacement of the ratio between scutching flax and tow to the detriment of the former.

b) Fixed experiments on addition of farmyard manure and fertilizers to spinning flax, a total of 9 experiments, have been carried out during the years 1943 to 1951 and are mentioned on page 108-118. In these experiments the effect of 1 fertilizer corresponding to 200 kilos of nitre, 200 kilos of 18 per cent superphosphate, and 300 kilos of 40 per cent potash per hectare was compared to the effect of $\frac{1}{2}$ fertilizer and 0 fertilizer, as well as to the effect of 1 fertilizer \div nitrogen, phosphorus, and potassium respectively, and to the effect of $\frac{1}{2}$ fertilizer + after-effect of $\frac{1}{2}$ farmyard manure.

On an average of all experiments the yield in scutching flax is somewhat greater after the last mentioned kind of fertilization than after addition of 1 fertilizer, and particularly the standard of yield is varying less from year to year. Only when during the preceding summer and/or autumn or during the winter of the same year the precipitation has been considerable, the yield in scutching flax has been at its greatest after addition of 1 fertilizer. During two of the nine experimental years the precipitation was considerably below normal during the period mentioned, and in these years the yield in seed was at its highest after addition of $\frac{1}{2}$ fertilizer + after-effect of $\frac{1}{2}$ farmyard manure. This might indicate that only under such circumstances the after-effect will be able to manifest itself also during the last part of the period of growth of the spinning flax.

In consequence an attitude of reserve should be maintained towards the use of nitrogen in cases where the after-effect of the first year's manuring by farmyard manure can be counted on, and under such circumstances hardly more than about 100 kilos of calcium nitrate per hectare should be used for spinning flax.

The experiments have shown that in spite of the presence of the two other nutrients to the full extent, the lack of one nutrient will cause a considerable decrease especially in the yield of scutching flax - a decrease which will be particularly pronounced in the case of lack of nitrogen. In this case the yield will be inferior to the yield by full manuring by 16 or 17 per cent or on a level with the yield by addition of $\frac{1}{2}$ fertilizer. In the case of phosphorus and potassium lacking in the fertilizer added, the yield will show a decrease of 10 or 11 per cent.

c) Experiments on addition of increasing quantities of fertilizers to spinning flax have been carried out during the years 1952 to 1957 at the State Research Stations of Lyngby, Aarslev, and Ødum, and from 1954 to 1957 also at Rønhave, 22 experiments in all. The experimental scheme comprised 0, 150, and 300 kilos of nitrate of lime, 0, 250, and 500 kilos of superphosphate, and 0, 200, 400, and 600, kilos of potassium sulphate per hectare. By full combination of sorts and quantities of fertilizers, the experiment comprised 36 experimental sections. The present report (page 118 to 141), however, only comments more closely on 10 experimental sections, as an analysis of variance showed that in the case of the experimental results available no interaction between the kinds of fertilizers could be proved with certainty. It should be stressed that the experiments did not comprise areas really deficient in the nutrients mentioned above.

On an average of all experiments, the sprouting in the field was uninfluenced by the kind and quantity of fertilizer used, and the stand reduction during the period of growth was unaffected by manuring by superphosphate, whereas it was increased from 1,8 to 3,5 per cent by addition of the maximum quantity of nitrogen and decreased by addition of increasing quantities of potassic fertilizer, i.e. from 3,1 per cent by 0 potassic fertilizer to 1,6 per cent by addition of 600 kilos of potassic fertilizer per hectare. The vegetative development of the spinning flax is positively influenced by increasing quantities of both nitrogen and potassic fertilizer, the lodging tendency and health are only influenced by the nitrogen fertilizer, i.e. with increasing tendency to lodging and poorer health, whereas the experiments showed that the addition of superphosphate did not with certainty influence the spinning flax in this respect.

The yields in raw flax, straw, seed, and scutching tow were increasing up to the highest quantity of calcium nitrate, 300 kilos per hectare, whereas the yield in scutching flax reached its maximum on addition of 150 kilos of calcium nitrate. This is due to a more frequent occurrence of lodged corn by addition of the maximum quantity of nitre and the consequent decrease in the contents of fibre of the straw. In lodged corn this decrease in the contents of fibre amounted to 1 fifth. Also in upright flax the big quantity of nitrogen causes a decrease in the relative contents of fibre of the straw, but this decrease is considerably smaller.

So on considering the use of nitrogen fertilizer, the danger of lodged corn is a weighty argument, and on the basis of the present results it seems to be inexpedient to use more than 150 kilos of calcium nitrate per hectare for spinning flax in cases where the preceding crop has been a normally manured cereal crop (see page 129).

Increasing quantities of nitrogen fertilizer seem to give a coarser and a somewhat weaker fibre and a poorer distribution of the yield in scutching flax compared to the yield in tow.

The experiments showed that superphosphate did neither influence the yield nor the quality of the flax, whereas potassic fertilizer influenced the yield. As far as the yield in scutching flax is concerned, this is the case by addition of 300 to 400 kilos of potassic fertilizer per hectare in areas where the potassium figures are around 4 or 5. In places where the potassium figures are around 8, the maximum yield will be reached by addition of a smaller quantity of potash. During the present experimental conditions potassic fertilizer has no distinct influence on the quality of the fibre.

G. LITTERATURLISTE

- Alten, F. & Goeze, G.*: Der Einfluss der Düngung auf den Ertrag und die Güte der Flachsfaser. Ernäh. d. Pfl. 32. 1936. p. 1-14.
- Danell, Niels*: Försök med spånadslin. Statens Jordbruksförsök, 1952. Meddel. nr. 39. p. 1-57.
- Dorph-Petersen, K.*: Forsøg med staldgødning og kunstgødning ved Lyngby 1910-42. Tidsskr. f. Planteavl 50. 1946. p. 555-616.
- Fabian, Hellmut*: Der Einfluss der Ernährung auf die wertbestimmende Eigenschaften von Bastfaserpflanzen -. Faserforschung 7, 1928. p. 1-56 og 69-115.
- Frederiksen, P. Sonne*: Virkningen af kloridholdig kaligødning på spindhør. Tidsskr. f. Planteavl 56. 1953. p. 286-303.
- Fosfor- og kaligødning til spindhør. Beret. nr. 19 fra Dansk Hørforskningsinstitut. Tidsskr. f. Planteavl 58. 1955. p. 278-297.
 - Kvælstofgødning til spindhør med korn eller bederoer som forfrugt. Beret. nr. 27 fra Dansk Hørforskningsinstitut. Lin 12, 1958. p. 1-9.
 - Kaligødning til spindhør II. Beret. nr. 28 fra Dansk Hørforskningsinstitut. ibid. p. 28-32.
- Fröier, K., N. Danell og H. Zienkiewicz*: Odlings- och beredningsförsök med spånadslin under år 1948 och 1949. Medd. från Statens Jordbruksförsök och Sv. Utsädesf. Linlaboratorium. 1950. p. 1-8. dupl. Svalöf.
- Granhall, Ingvar*: Fem års försöksvirksamhet med spånadväxter. Sv. Utsädesf. Tids. 54. 1944. p. 16-27 og 66-83.
- Hieke, F.*: Die Bedeutung der künstlichen Düngung für den Flachs. Ernäh. d. Pfl. 27. 1931. p. 26-29.
- Jensen, H. Land*: Omtale af forsøg med spindhør gennemført i Jydske Landboforeninger 1943-1946. Se f.eks. Forsøg med spindhør. Beretning om planteavlssarbejdet i landboforeningerne i Jylland. 45. beretning. 1946. p. 444-451.
- Menzel, Klaus Christoph, Friedrich Tobler und Herbert Ulbricht*: Verschiedenartige Flachsdüngung und Vergleich zwischen anatomischer Befund der Stengel und praktischer Auswertung der Faser. Faserforschung 13. 1937. p. 28-37.

- Opitz, K.*: Über die Wirkung gesteigerter Phosphorsäuregaben auf die Eigenschaften des Faser- und Ölleins. Pflanzenbau, Leipzig. 17. 1940. p. 97-130.
– Über die Bedeutung des Verhältnisses von Stickstoff zu Phosphorsäure bei der Düngung des Leins. Pflanzenbau, Leipzig. 1942, p. 321-347.
- Powers, W. L.*: Fertilizers for fibre flax. Journ. Amer. Soc. Agron. 20. 1928. p. 755-763.
- Rasmussen, L.*: Oversigt over de sjællandske Landboforeningers Virksomhed for Planteavlens Fremme indtil Aaret 1948. 1949. p. 50, 62, 85-86 og 131-132.
- Scheel, Rudolf*: Einfluss der Düngung auf Ertrag und Faserausbildung des Flaches. Ernäh. d. Pfl. 34. 1938. p. 302-314.
- Schmalzfuss, K.*: Zusammenhänge zwischen der Mineralsalznahrung under der Faser- und Ölbeschaffenheit beim Lein. Forschungsdienst. Sonderhefte 6. 1937. p. 173-180.
– Wirkung der Kalidüngung auf die Ausbildung des Leinöls. Ernäh. d. Pfl. 35. 1939.