

Fosfor- og kaliumgødning til spindhør.

Beretning nr. 19 fra Dansk Hørforskningsinstitut.

Af P. Sonne Frederiksen.

Spindhørplantens forbrug af fosfor og kalium er ikke særlig stort, men optagelsen foregår tidligt i vækstperioden og i løbet af kort tid. Den hurtige optagelse er en følge af hørens vækstrytme (se fig. 1). Planten opnår sin fulde længde i løbet af 60—70 dage fra spiringen; men den egentlige opløbning varer kun omkring 30 dage (ca. 20. maj—20. juni) og kan medføre en længdevækst på indtil 5 cm pr. døgn.

Den hurtige vækst stiller store krav til jordens indhold af tilgængelige næringsstoffer og er årsag til den i gamle hørskrifter almindeligt forekommende anvisning — at dyrke hørafgrøden på jord med »gammel kraft«. Med vore dages stærke anvendelse af naturlig og kunstig gødning er omstændighederne vel anderledes; men af den grund er det ikke mindre vigtigt at holde sig princippet i denne gamle regel for spindhøravl for øje.

De i den foreliggende beretning offentliggjorte forsøg er anlagt for at bestemme spindhørafgrødens behov for tilførsel af fosfor under danske jordbundsforhold. Forsøgene er gennemført med forskellige mængder af 18 pct. superfosfat, og virkningen er målt over for forsøgsled, som hverken har fået superfosfat eller kaligødning, og forsøgsled, som har fået kaligødning alene. Med henblik på den i forsøgene målte kalivirkning bør resultaterne sammenholdes med resultater i beretning nr. 18 fra Dansk Hørforskningsinstitut, offentliggjort i Tidsskrift for Planteavl 56: 286—303, 1953.

Litteratur.

Spindhørplantens optagelse af fosfor og kalium er undersøgt af flere forskere. Resultaterne, som har god overensstemmelse, er anført i tabel 1. Middeltallene viser en fosforoptagelse på 14,7 kg og en kaliumoptagelse på 62,9 kg pr. ha, modsvarende en hørafgrøde på 6422 kg råhør. Det må herudfra være berettiget at antage, at en normal spindhørafgrøde indeholder nogenlunde disse fosfor- og kaliummængder, eller sagt på anden måde, 4—5 gange så meget kalium som fosfor.

Tabel 1. Spindhørplantens forbrug af fosfor og kalium.
Gennemsnit af udenlandske analyser.

The uptake of phosphorus and potassium by the fibre flax plant.
Average of analysis stated in foreign literature.

Forfatter Author	Afgrødens udbytte af råhør kg/ha Yield of straw not deseeded	Optaget fosfor kg/ha Uptake of phos- phorus	Optaget kalium kg/ha Uptake of potas- sium
Lewis (1943), England og Nord-Irland.....	6200	8.3	63.9
Behne (Opitz 1936), Tyskland.....	6400	17.9	47.3
Hoffmann (Opitz 1936), Tyskland.....	6400	13.1	49.0
Opitz (1936), Tyskland.....	6400	13.1	48.1
Opitz (1936), Tyskland.....	6400	14.0	94.6
Opitz (1936), Tyskland.....	6400	10.5	44.0
Carola (Opitz, 1936), Spanien.....	6400	30.1	71.4
Brioux & Jouis (1936), Frankrig.....	6925	14.0	78.9
Brioux & Jouis (1936), Frankrig.....	6275	10.9	68.9
Middel.....	6422 ¹⁾	14.7	62.9
Average			

¹⁾ 12—13 % vand i strået.
12 to 13 % moisture content in straw.

Ifølge Brioux & Jouis (1936 og 1937) optages fosfor og kalium i hørplanten i nogenlunde konstant forhold under væksten; men fra planternes længdevækst er afsluttet omkring blomstringstid og indtil rusketid ved normal gulmodenhed, falder afgrødens absolutte kaliumindhold, medens fosforindholdet forbliver konstant.

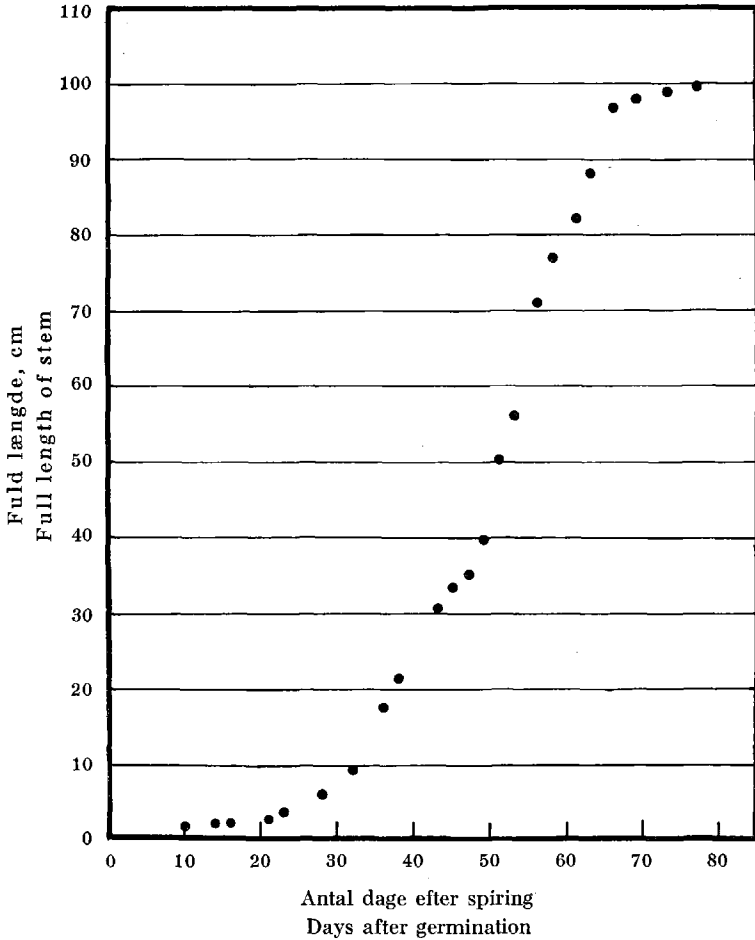


Fig. 1. Vækstkurve (middeltal for tre afgrøder)
Growing curve (average for three crops)

Vedrørende fosforgødningens indflydelse på spindhørrens udbytte og stråets anatomiske opbygning indeholder litteraturen meget varierende og ofte hinanden modsigende angivelser. De i forskellige lande udførte markforsøg og taveundersøgelser har givet resultater, som viser, at der hersker betydelige forskelle fra det ene landområde til det andet, og at man også inden for samme spindhørdyrkende egn får meget varierende og statistisk usikre

resultater, der ikke alene vanskeliggør dyrkningsvejledningen, men også er af en sådan karakter, at de unddrager sig klar begrundelse.

Powers (1928) anser i almindelighed fosforgødning for unødvendig til spindhør, men finder, at den stimulerer planternes roddannelse og derfor kan være af betydning under særlige forhold. Nogenlunde samme resultat offentliggøres af Fabian (1928), som vel fandt en mindre fremgang i tavemængde, men iøvrigt konstaterede en betydelig kvalitetsforringelse. Fosforgødningen fremkaldte i Fabians undersøgelser såvel højere blårprocent som tilbagegang i tavens brudstyrke. Samme virkning fik Mitrofanow (1930) ved anvendelse af store fosformængder.

I undersøgelser udført af Scheel (1929 og 1938) og Hieke (1931) forbedrede fosfor hørrens stråstyrke og tavekvalitet, dog uden at det kvantitative udbytte blev forbedret. Også Tobler (1933) fandt forbedring i tavecellernes opbygning, og Schilling (1934), som undersøgte mineralstofindholdet i hørtave, fandt en stigning i tavekvaliteten med stigende fosforindhold. Robinson & Cook (1931) fandt gunstig virkning af superfosfat givet sammen med kali, medens Wanjura (1935) angiver fosforgødning som værende af mindre betydning til spindhør. Superfosfat påvirker ifølge denne forfatter specielt frøemængden og frøenes olieindhold i overensstemmelse med, at fosfor er et kerneneringsstof (også Scheel 1938).

For en almindelig bedømmelse af spindhørrens fosforgødskning i nogle af Danmarks nabolande tjener en række skrifter og forsøgsberetninger fra de seneste år.

I meddelelse fra det nord-irske landbrugsministerium (Government of Northern Ireland, 1947) frarådes enhver anvendelse af fosforgødning (superfosfat, basisk slagge og råfosfat), da det har vist sig, at sådanne gødninger er direkte skadelige for hørrønnen.

I Holland (Butler, 1951) tilrådes gennemsnitlig 300—400 kg pr. ha, men afhængig af jordens fosfortrang, og i Belgien anbefales ligeledes betydelige mængder, undertiden endog 600—700 kg superfosfat pr. ha (Dujardin 1946).

Anvendelsen af disse store mængder hviler overvejende på praktisk erfaring og skal måske bedømmes på den baggrund, at

jorden i de spindhør dyrkende områder i Holland, Belgien og Frankrig er ret fattig på fosfor. De belgiske hørspecialister angiver, at fosfor fremmer skætteligheden, at den giver skættehørrer såvel som hørstrået en mere ren og gul til hvidlig farve, og at den fremmer modningen stærkt. De allerede nævnte franske forfattere (Brioux & Jouis 1936 og 1937) anfører dog, at for store mængder fosforgødning giver en grov tave.

Svenske forsøg, gennemført i betydeligt antal (Granhall 1944, Granhall & Larsson 1946 a, 1946 b og 1948, Fröier, Danell & Zienkiewicz 1950 og Danell 1952), har givet varierende resultater, og gennemsnitlig har man ikke målt pålidelige merudbytter.

Udover enkelte lokale forsøg er der ikke offentliggjort undersøgelser over spindhørrerens behov for tilførsel af fosforgødning under danske forhold.

Hvorvidt superfosfat til spindhør skal anvendes som den almindelige, pulveriserede gødning eller i granuleret tilstand, er undersøgt i ca. 25 svenske forsøg fra årene 1946—1948 (Fröier, Danell & Zienkiewicz 1950 og Danell 1952). Ifølge disse har den granulerede gødning gennemsnitlig haft en bedre virkning end den pulveriserede, men heller ikke været i stand til at frembringe statistisk sikre merudbytter.

Egne forsøg.

I årene 1947 til 1953 har Dansk Hørforskningsinstitut i samarbejde med hørfabrikkerne gennemført flere serier af markforsøg med superfosfat og kaligødning til spindhør. Forsøgene har ialt været anlagt i et antal af 52; men den tørre sommer i 1947 gjorde det nødvendigt at kassere 6 forsøg, som var så stærkt og uens præget (inden for forsøget) af tørke, at de fandtes uanvendelige. Den følgende redegørelse omfatter derfor kun 46 forsøg, gennemført efter 4 forskellige planer.

Forsøgenes gennemførelse.

Forsøgene er gennemført efter følgende planer:

I. Store superfosfatmængder (grønskætning), 1947—1949:

Uden superfosfat					
400 kg	pulveriseret	18%	superfosfat	pr.	ha
800 »	»	»	»	»	»

Forsøgene, som er gennemført i et antal af 8, har været anlagt som romerske kvadrater med 3 fællesparceller à 400 m². Gødningen er udbragt i det sene efterår eller tidligt om foråret. Strået er anrødnet (med påbegyndt markrødning) og derpå skættet.

II. Stor mængde superfosfat og kaligødning, 1947—1949:

Uden superfosfat og kaligødning					
700 kg	pulveriseret	18%	superfosfat	pr.	ha
400 »	40%	kaligødning	pr.	ha	
700 »	pulv.	18%	superfosfat + 400 kg	40%	kaligødning pr. ha.

Efter denne plan er ialt gennemført 18 forsøg, 12 med efterårsudbragt gødning (17. november—17. december) og 6 med forårsudbragt (marts). Forsøgene har været anlagt som romerske kvadrater med 4 fællesparceller à 50 m², hvoraf er høstet 25 m².

III. Lille mængde superfosfat og kaligødning, 1950—1953:

Uden superfosfat og kaligødning					
200 kg	granuleret	18%	superfosfat	pr.	ha
400 »	40%	kaligødning	pr.	ha	
200 »	granul.	18%	superfosfat + 400 kg	40%	kaligødning pr. ha.

Efter denne plan er ialt gennemført 12 forsøg med efterårsudbragt gødning (21. november—10. januar). Forsøgene har været anlagt som romerske kvadrater med 4 fællesparceller à 49 m², hvoraf er høstet 25 m².

IV. Superfosfat i forskellig form, udbragt på forskellig måde og til forskellig tid, 1949—1952:

Uden superfosfat					
400 kg	granuleret	18%	superfosfat,	bredsået	i efteråret
400 »	»	»	»	,	» » foråret
400 »	pulveriseret	18%	»	,	» » »
400 »	granuleret	»	»	,	radsået » »

Forsøgene er gennemført i et antal af 8, hvoraf 2 er anlagt som rækkeforsøg og 6 som romerske kvadrater. Den radsåede gødning er i rækkeforsøgene nedfældet med almindelig såmaskine

og i kvadrattforsøgene med en eenrækket håndsåmaskine, forsynet med et dybtgående skær. Gødningen er nedfældet i en dybde af 4—5 cm. Den efterårsudbragte gødning er udstrøet i perioden 21. november—15. december, den forårsudbragte i perioden 16. marts—28. april.

Tabel 2. Oversigt over forsøgenes placering og jordbundsforhold.
Survey on the placements of trials and conditions of soil for trials.

Forsøgsvært Owner of experiment field	Jordtype Bonity of soil	Rt ¹⁾ pH of soil	Ft Phos- phorus num- ber of soil	T _K Potas- sium num- ber of soil	Forfrugt Preceding crop	Nedbør ²⁾ maj/juni ca. mm Rain fall in May/ June in milli- meters
Plan I, 1947: 1. Propr. A. Vind Thomsen, Dalby, Kolding	lermuld clayey mould	6.8	0.9	6.2	havre oat	80
Plan I, 1948: 2. Gdr. V. Henriksen, Ø. Klippinge, Nr. Alslev	lermuld (svær) clayey mould (heavy)	7.8	3.6	4.9	sukkerroer sugar beets	129
3. Gdr. N. Larsen-Skovby, Østerskov, Klippinge	lermuld clayey mould	7.5	3.5	7.0	byg barley	112
4. Godsejer E. Tesdorpf, Søholm, Klippinge	lermuld clayey mould	7.3	5.6	5.1	hundegræs cocksfoot	112
5. Propr. A. Vind Thomsen, Dalby, Kolding	lermuld clayey mould	6.4	3.2	?	havre oat	80
Plan I, 1949: 6. Gdr. P. Fredenslund, Blegind	sandmuld (god) sandy mould (good)	7.3	5.9	4.7	kløvergræs clover-grass	100
7. Gdr. Hans Hansen, Bruntofte Tingsted	lermuld clayey mould	7.2	4.9	4.8	hvede wheat	82
8. Gdr. Rs. Rasmussen, Jegstrup, Hasselager	lermuld (svær) clayey mould (heavy)	7.5	4.6	4.4	byg barley	100
Middel, plan I Average	lermuld clayey mould	7.2	4.0	5.3		99

(fortsættes)
(continued)

¹⁾ Middel af forsøgsarealernes Rt-tal er beregnet direkte.

Average calculated directly from the pH-numbers of the soils of trial fields.

²⁾ De i tabellen anførte nedbørstal hidrører fra Meteorologisk Instituts målinger på nærmest liggende nedbørsstation.

The figures for rain fall stated in the table are from measurements made at the meteorological station next to the trial field.

Tabel 2 fortsat (continued).

Forsøgsvært Owner of experiment field	Jordtype Bonity of soil	Rt ¹⁾ pH of soil	Ft Phos- phorus num- ber of soil	T _K Potas- sium num- ber of soil	Forfrugt Preceding crop	Nedbør ²⁾ maj/juni ca. mm Rain fall in May/ June in milli- meters
Plan II, 1948 (efterårsudbragt gødning): (fertilizer spread in the autumn)						
9. Gdr. A. Rose, Gedesby	lermuld clayey mould	7.9	12.0	11.0	havre oat	119
10. Propr. Marius Petersen, Oustrup, Eskildstrup	lermuld clayey mould	7.5	7.4	3.8	sukkerroer sugar beets	124
11. Gdr. Michael Veng, Hørret Maarslet	lermuld (svær) clayey mould (heavy)	7.2	2.2	3.9	kløvergræs clover-grass	57
12. Propr. S. Loft Pedersen, Vihy J.	lermuld clayey mould	7.2	3.3	6.1	havre oat	57
13. Gdr. Søren Knudsen, Jegstrup, Hasselager	lermuld clayey mould	6.5	1.9	6.3	havre oat	57
Plan II, 1949 (efterårsudbragt gødning): (fertilizer spread in the autumn)						
14. Gdr. Børge Høegh, Nysted	lermuld clayey mould	7.9	6.0	6.4	havre oat	87
15. Gdr. Th. Mortensen, Nr. Alslev	lermuld (svær) clayey mould (heavy)	7.9	4.3	4.7	havre oat	93
16. Gdr. Rasmus Hastrup, Hjortshøj	lermuld clayey mould	7.1	5.3	5.1	bederoer beets	100
17. Gdr. Michael Veng, Hørret, Maarslet	lermuld (svær) clayey mould (heavy)	7.5	4.7	3.8	bederoer beets	100
18. Gdr. Chr. R. Dahl, Taps	lermuld clayey mould	7.2	2.3	5.4	havre oat	121
19. Gdr. Søren Knudsen, Jegstrup, Hasselager	lermuld clayey mould	7.2	4.0	4.6	kløvergræs clover-grass	100
20. Gdr. Søren Knudsen, Jegstrup, Hasselager	lermuld (svær) clayey mould (heavy)	7.5	7.1	5.2	rug rye	100
Middel, plan II, efter- årsudbragt gødning Average; fertilizer spread in the autumn	lermuld clayey mould	7.4	5.0	5.5		93

(fortsættes)
(continued)

Tabel 2 fortsat (continued).

Forsøgsvært Owner of experiment field	Jordtype Bonity of soil	Rt ¹⁾ pH of soil	Ft Phos- phorus num- ber of soil	T _K Potas- sium num- ber of soil	Forfrugt Preceding crop	Nedbør ²⁾ maj/juni ca. mm Rain fall in May/ June in milli- meters
Plan II, 1947 (forårsudbragt gødning): (fertilizer spread in the spring)						
21. Propr. Arne Andersen, Vamdrup	sandmuld sandy mould	—	—	—		72
22. Gdr. Sv. Brandt Jensen, Lobbæk, Bornholm	lermuld (svær) clayey mould (heavy)	6.5	11.0	14.0	kløvrgræs clover-grass	49
23. Propr. G. Høg, Hedehusene	lermuld (let) clayey mould (light)	7.3	4.6	11.0	sukkerroer sugar beets	111
24. Gdr. N. Larsen-Skovby, Østerskov, Klippinge	lermuld (let) clayey mould (light)	7.1	3.0	6.9	byg barley	112
25. Kolding Hørfabrik, Kolding	lermuld clayey mould	6.1	2.6	7.6	vedv. græs perennial grass	80
26. Gdr. A. D. Christensen, Seest, Kolding	sandmuld (god) sandy mould (good)	6.8	3.0	6.8	kløvrgræs clover-grass	80
Middel, plan II, forårsud- bragt gødning Average; fertilizer spread in the spring	lermuld (let) clayey mould	6.8	4.8	9.8		84
Plan III, 1950:						
27. Propr. V. Balslev, Harte, Kolding	sandmuld (god) sandy mould (good)	6.7	3.3	3.6	rug rye	45
28. Gdr. Einar Hansen, Benløse, Ringsted	lermuld (svær) clayey mould (heavy)	6.4	3.2	3.7	havre oat	43
29. Forp. Gunnar Jensen, Skibby	lermuld (svær) clayey mould (heavy)	6.7	3.4	3.8	havre oat	52
30. Gdr. T. Max-Jørgensen, Taastrup	lermuld (let) clayey mould (light)	7.3	2.6	3.0	rajgræs ryegrass	73
31. Gdr. V. Mikkelsen, Sneseere	lermuld clayey mould	7.3	6.4	6.4	havre oat	53

(fortsættes)
(continued)

Tabel 2 fortsat (continued).

Forsøgsvært Owner of experiment field	Jordtype Bonity of soil	Rt ¹⁾ pH of soil	Ft Phos- phorus num- ber of soil	T _K Potas- sium num- ber of soil	Forfrugt Preceding crop	Nedbør ²⁾ maj/juni ca. mm Rain fall in May/ June in milli- meters
Plan III, 1951:						
32. Gdr. Chr. R. Dahl, Taps	lermuld clayey mould	6.6	2.5	5.7	havre oat	115
33. Gdr. G. Lund Koefoed, Pedersker	lermuld (let) clayey mould (light)	7.3	3.1	6.3	byg barley	114
34. Gdr. Peder Pedersen, Klippinge	lermuld clayey mould	6.7	3.5	4.3	havre oat	102
Plan III, 1952:						
35. Gdr. Albrecht Hansen, Arnøje, St. Heddinge	lermuld (let) clayey mould (light)	6.4	3.3	4.0	kløvergræs clover-grass	108
36. Gdr. Nis Strårup, Sdr. Bjært	lermuld (svær) clayey mould (heavy)	6.2	5.1	10.9	hvede wheat	110
Plan III, 1953:						
37. Forp. Erik Bogh, Thors, Binderup	lermuld clayey mould	6.8	3.0	3.8	rød svingel red fescue	89
38. Propr. S. Brogaard Jen- sen, Tapsøre, Taps	lermuld (svær) clayey mould (heavy)	6.8	2.4	4.4	byg barley	114
Middel, plan III Average	lermuld clayey mould	6.8	3.5	5.0		85
Plan IV, 1949:						
39. Propr. V. Balslev, Harte, Kolding	lermuld clayey mould	7.6	4.1	14.6	hvede wheat	97
40. Gdr. Johs. Hansen, Bruntofte, Tingsted	lermuld clayey mould	7.2	2.8	6.2	havre oat	82
Plan IV, 1951:						
41. Propr. V. Balslev, Harte, Kolding	lermuld (svær) clayey mould (heavy)	7.2	3.5	7.4	byg barley	102
42. Gdr. Svend Borghjerg, Sleth, Tranbjerg	lermuld (svær) clayey mould (heavy)	5.9	2.6	8.3	byg barley	77
43. Gdr. A. Dahl, Thorslunde, Taastrup	lermuld clayey mould	7.1	4.7	9.0	byg barley	95

(fortsættes)
(continued)

Tabel 2 fortsat (continued).

Forsøgsvært Owner of experiment field	Jordtype Bonity of soil	Rt ¹⁾ pH of soil	Ft Phos- phorus num- ber of soil	T _K Potas- sium num- ber of soil	Forfrugt Preceding crop	Nedbør ²⁾ maj/juni ca. mm Rain fall in May/ June in milli- meters
Plan IV, 1952:						
44. Propr. A. Brock Peter- sen, Vigersdal, Ringsted	lermuld (let) clayey mould (light)	7.2	3.8	4.7	byg barley	101
45. Propr. N. J. Nordby, Fovslet	lermuld (svær) clayey mould (heavy)	7.1	2.8	7.8	hvede wheat	110
46. Propr. R. Ric-Hansen, Stensmark, Grenaa	sandmuld (god) sandy mould (good)	6.3	1.6	4.7	kløvergræs clover-grass	77
Middel, plan IV Average	lermuld clayey mould	7.0	3.2	7.8		95

Om alle forsøg gælder, at de almindeligvis er tilført kvælstofgødning i samme mængder som anvendt på de tilhørende marker. For de rene superfosfatforsøg gælder dette også kaligødning.

Forsøgene har alle været anlagt i almindelige spindhørmarker, udvalgt blandt hørfabrikernes avlssteder. Ved valg af arealer har man søgt at sprede forsøgene inden for samme serie så meget som muligt på landets spindhørdyrkende egne. Placeringen fremgår af tabel 2.

Afgrøden fra de 38 forsøg, som er gennemført efter plan II, III og IV, er oparbejdet parcelvis gennem varmtvandsrødning og skætning på turbine. Forarbejdningen, bedømmelsen og beregningen er i overensstemmelse med Dansk Hørforskningsinstituts normale arbejdsgang (se Tidsskrift for Planteavl 56: 286—303, 1953).

Udbytteresultater.

Plan I (tabel 3). Tilførsel af 400 og 800 kg superfosfat pr. ha har gennemsnitlig øget udbyttet af frø og blår, men sænket udbyttet af langtave. Tavens kvalitet, som den kommer til udtryk i prisen pr. kg, synes ikke påvirket. 800 kg superfosfat har i alle tabellens kolonner en gunstigere stilling end 400 kg; men

forsøgene giver ved en praktisk bedømmelse af gennemsnits-tallene ikke grundlag for at antage, at en stærk fosforgødskning under danske forhold kan fremme stråets skættelighed og forbedre taveudbyttet ved grønskætning.

Tabel 3. Superfosfat til spindhør. 8 forsøg 1947—1949, grønskættet. Superphosphate for fibre flax. 8 trials from 1947 to 1949, green scutched.

Superfosfat kg/ha Superphosphate	Råhør kg/ha Straw not de- seeded	Frø kg/ha Seed	Langtave Long fibre		Blår Tow		Netto- værdi ¹⁾ kr./ha
			kg/ha	kr./kg	kg/ha	kr./kg	Net value
0.....	5876	829	688	3.70	531	1.18	2965
400.....	—75	+36	—36	+0.01	+26	÷ 0.08	—56
800.....	— 9	+65	—31	+0.08	+34	0	+23

¹⁾ Frøpris: 1,20 kr./kg

Seed price

Behandlingsomkostninger: 0,20 kr. pr. kg råhør

Processing costs

Snarere tyder taveudbyttetallene på, at den stærke superfosfatanvendelse forringer tavebygningen, hvorfor der under den hårde bearbejdning, som grønskætningen repræsenterer, fremkommer blår på langtaveudbyttets bekostning.

Plan II (tabel 4 og 5). Ved efterårsudbringning har 700 kg superfosfat pr. ha øget udbyttet af strå og tave, men ikke påvirket frøudbyttet. Virkningen har reelt været den samme, enten der er givet kaligødning eller ikke; men de fundne merudbytter er meget usikre; de varierer stærkt fra forsøg til forsøg og fordeler sig for langtaveudbyttets vedkommende med 12 negative og 12 positive udslag. 400 kg efterårsudbragt kaligødning har derimod af strå og langtave frembragt merudbytter, der er statistisk sikre, og som stemmer nøje overens med tidligere offentliggjorte resultater (Sonne Frederiksen, 1953).

Ved forårsudbringning har 700 kg superfosfat, anvendt alene, givet nogenlunde samme merudbytte af strå og tave som ved efterårsudbringning, selv om en væsentlig del af tavemerudbyttet er fremkommet som blår. Sammen med kaligødning har superfosfat derimod givet negativt merudbytte af såvel strå som frø

Tabel 4. Stor mængde superfosfat og kaligødning til spindhør.

Large quantity of superphosphate and potash fertilizer for fibre flax.

12 forsøg, efterårsudbragt gødning, 1948—1949:

12 trials, fertilizer spread in the autumn, from 1948 to 1949:

Gødning kg/ha Fertilizer	Råhør kg/ha	Strå kg/ha	Frø kg/ha	Langtave Long fibre					Blår Tow		Strå- længde cm Length of straw	Netto- værdi ¹⁾ kr./ha Net value
	Straw not de- seeded	De- seeded straw	Seed	kg/ha	kval. ²⁾ gra- da- tion	Nm	Rkm	vand % moi- sture	kg/ha	kval. ²⁾ gra- da- tion		
Uden superfosfat og kaligødning. No superphosphate or potash fertilizer	6783	4382	799	883	EE +	223.3	49.7	10.8	215	4	75	2715
700 18 % superfosfat..... superphosphate	+ 17	+ 68°	+ 7	+33°	EE +	÷ 4.7	÷ 0.9°	÷ 0.1	÷ 11	4 +	0	+136
400 40 % kaligødning..... potash fertilizer	+ 155	+ 188*	+ 15	+ 61**	EE +	+ 7.0	+ 2.3°	÷ 0.1	÷ 22	4	0	+197
700 18 % superfosfat + 400 40 % kaligødning..... superphosphate + potash fertilizer	+ 252	+ 285***	+ 16	+ 88***	EE +	÷ 7.3	+ 3.8*	÷ 0.1	÷ 25	4	+ 2	+ 275

(fortsættes)
(continued)

Tabel 4 fortsat (continued).

6 forsøg, forårsudbragt gødning, 1947—1948:

6 trials, fertilizer spread in the spring, from 1947 to 1948:

Gødning kg/ha Fertilizer	Råhør kg/ha Straw not de- seeded	Strå kg/ha De- seeded straw	Frø kg/ha Seed	Langtave Long fibre		Blår Tow		Strå længde cm Length of straw
				kg/ha	kval. ²⁾ gra- dation	kg/ha	kval. ²⁾ gra- dation	
Uden superfosfat og kaligødning..... No superphosphate or potash fertilizer	5866	3549	873	580	EE+	218	5	68
700 18 % superfosfat..... superphosphate	+ 163	+72	÷ 5	+18	EE	+17	5	+2
400 40 % kaligødning..... potash fertilizer	+ 78	+59	÷ 3	+18	EE+	+ 1	5+	+1
700 18 % superfosfat + 400 40 % kaligødning ... superphosphate + potash fertilizer	÷ 33	÷19	÷28	÷19	EE+	+17	5+	÷1

1) Frø: 1,20 kr./kg, langtave: 4,05 kr./kg for kvalitet EE+ og 4,00 kr./kg for kvalitet EE, blår: 1,00 kr./kg for kvalitet 4 og 1,05 kr./kg for kvalitet 4+, behandlingsomkostninger: 0,30 kr./kg råhør.
Seeds: 1.20 kr. per kilo, long fibre: 4.05 kr. per kilo for gradation EE+, and 4.00 kr. per kilo for gradation EE, tow: 1.00 kr. per kilo for gradation 4, and 1.05 kr. per kilo for gradation 4+, processing costs: 0.30 kr. per kilo straw not deseeded.

2) Absolutte kvalitetsangivelser.
Exact gradations of quality.

og tave, og 400 kg forårsudbragt kaligødning har givet et langt ringere merudbytte end samme mængde efterårsudbragt gødning, overensstemmende med teorien om kloridionens giftvirkning over for spindhør (Sonne Frederiksen 1953).

Ved visuel bedømmelse har det gennemsnitlig ikke været muligt at angive nogen forskel på de udvundne langtave- og blårmængders kvalitet. Ved laboratoriemæssige undersøgelser på langtaven fra de 12 forsøg med efterårsudbragt gødning har man derimod fundet en statistisk sikker variation mellem forsøgsleddenes brudstyrke. Mindste sikre forskel er bestemt til 2,89 R_{km} (R_{km} = antal km af taven, som medgår til brudvægt), og det vil derfor være rigtigt at fastslå, at 700 kg superfosfat pr. ha, givet alene, har haft en indflydelse på tavestyrken, som afviger fra indflydelsen af kaligødning. Det synes ud fra disse forsøg, som om overskud af fosfor forringer tavens styrke.

Tabel 5. Variansanalyse på udbytterækker fra tabel 4, 12 forsøg, efterårsudbragt gødning.

Analysis of variance on series of yields from table 4, 12 trials, fertilizer spread in the autumn.

Variationsårsag Cause of variation	Friheds- grader Degrees of freedom	Middelkvadrat Mean square			
		strå straw	frø seed	langtave long fibre	R_{km}
Forsøgsleddene..... The trial treatments	3	192101	179727	16911	54.42
Forsøgene..... The trials	11	2790232	652	223212	109.14
Rest..... Error	33	29345	2128	2902	12.05
Sum..... Total	47	685922	43599	55358	37.46
v^2	$\frac{3}{33}$	6.55**	0.31°	5.83**	4.52**

De målte variationer i tavefinhed (N_m = antal m af taven til 1 g) kan ikke tillægges betydning.

Tabel 6. Lille mængde superfosfat og kaligødning til spindhør, 12 forsøg, 1950—1953.
Small quantity of superphosphate and potash fertilizer for fibre flax, 12 trials, from 1950 to 1953.

Gødning kg/ha Fertilizer	Råhør kg/ha Straw not de- seeded	Strå kg/ha De- seeded straw	Frø Seed			Langtave Long fibre					Blår Tow		Strå- længde cm Full length of straw	Netto- værdi ¹⁾ kr./ha Net value
			kg/ha	rå- fedt ²⁾ raw fat	jodtal (efter Wijs) iodine num- ber (Wijs)	kg/ha	kval. ³⁾ gra- da- tion	Nm	Rkm	vand ⁴⁾ % moi- sture	kg/ha	kval. ³⁾ gra- da- tion		
Uden superfosfat. . . No superphosphate	5905	3837	744	34.0	197.9	713	EE ÷	249.8	47.7	11.4	212	3+	71	2128
200 18 % superfosfat superphosphate	+ 22	÷ 1	+ 16°	0	+ 1.8	+ 4	EE ÷	+ 7.6	÷ 1.3	+ 0.1	÷ 3	3+	+ 1	+ 26
400 40 % kaligødning potash fertilizer	+ 321	+ 193	+ 68**	+ 0.3	+ 0.2	+ 42	EE ÷	÷ 6.3	+ 1.7	+ 0.1	+ 10	3+	+ 2	+ 161
200 18 % superfosfat + 400 40 % kaligød- superphosphate + potash fertilizer	+ 175	+ 196	+ 77**	+ 0.3	+ 2.5	+ 32	EE ÷	÷ 6.1	+ 0.4	÷ 0.1	÷ 13	3+	+ 1	+ 155

¹⁾ Frø: 1,20 kr./kg, langtave: 3,95 kr./kg for kvalitet EE ÷, blår: 0,90 kr./kg for kvalitet 3+.
Seed: » » long fibre: » » for gradation EE ÷, tow: » » for gradation 3+.

²⁾ Frø med 10 % vand.

Stated in percentage of seed with a moisture content of 10 %.

³⁾ Absolutte kvalitetsangivelser.

Exact gradations of quality.

⁴⁾ % af tørstof.

Stated in percentage of dry matter

Plan III (tabel 6 og 7). Superfosfat givet i en mængde af 200 kg granuleret gødning pr. ha har gennemsnitlig været uden virkning og sammen med kaligødning endog givet en lille tilbagegang i tavemængde og taveprocent. Gødskning med kalium har derimod som sædvanlig hævet udbyttet betydeligt, men i modsætning til tidligere forsøg fremkaldt en statistisk sikker fremgang i frøudbytte, delvis på taveudbyttets bekostning.

Forsøgene efter denne plan har i middel et lavere udbytte-niveau end de foran omtalte (tabel 4). Årsagen hertil er dels dårligere jordbundsforhold (se R_t , F_t og T_k i tabel 2) og dels mangel på nedbør i ca. halvdelen af forsøgene. Hvorvidt merudbyttets karakter (mindre tavedannelse og større frødannelse) er en følge heraf, kan ikke med sikkerhed fastslås.

Ved kvalitetsundersøgelser på langtaven er påvist tilbagegang i brudstyrke (R_{km}) for superfosfat og fremgang for kaligødning. Forskellen i R_{km} -værdi mellem ren fosfor- og ren kaliumgødskning støtter tilsvarende resultater i tabel 4. Formentlig over fosfor en forringende indflydelse på tavestyrken, hvor det er tilstede i større mængde, end hørplanternes normale vækst kræver.

Tabel 7. Variansanalyse på udbytterækker fra tabel 6.
Analysis of variance on series of yields from table 6.

Variationsårsag Cause of variation	Friheds- grader Degrees of freedom	Middelkvadrat Mean square			
		strå straw	frø seed	langtave long fibre	R_{km}
Forsøgsleddene..... The trial treatments	3	102246	17307	5115	18.29
Forsøgene..... The trials	11	7112762	183718	342805	215.71
Rest..... Error	33	43765	3441	2755	10.88
Sum..... Total	47	1701944	46519	82492	59.29
v^2	$\frac{3}{33}$	2.34°	5.03**	1.86°	1.68°

Kvalitetsundersøgelser på frøet fra 9 forsøg har vist en mindre fremgang i råfedtprocenten for de to kaligødede forsøgsled, som gik stærkt frem i frømængde. Jødtallet bestemt med Wijs-opløsning er hævet ganske lidt både af superfosfat- og kaligødning.

Plan IV (tabel 8). Forsøgene efter denne plan har taget sigte på at bestemme, under hvilke omstændigheder superfosfat øver sin bedste virkning over for spindhør.

Gennemsnitlig er forskellen mellem forsøgsleddene ubetydelig i forhold til variationen indenfor. Størst er den mellem granuleret og pulveriseret gødning, udbragt om foråret, og andrager her 18 kg frø og 35 kg langtave pr. ha til fordel for den granulerede gødning. Forskellen har samme karakter som i tilsvarende svenske forsøg (Fröier, Danell & Zienkiewicz 1950 og Danell 1952).

Tabel 8. Superfosfat i forskellig form, udlagt på forskellig måde til forskellig tid, 1949—1952. 8 forsøg.

Different forms of superphosphate spread in different ways at different times, from 1949 to 1952, 8 trials.

Gødning kg/ha Fertilizer	Råhør kg/ha	Strå kg/ha	Frø kg/ha	Langtave Long fibre		Blår Tow		Fuld strå- længde cm Full length of straw
	Straw not de- seeded	De- seeded straw	Seed	kg/ha	kval. ¹⁾ gra- dation	kg/ha	kval. ¹⁾ gra- dation	length of straw
Uden superfosfat No superphosphate	6321	4335	758	900	EE	189	3 ÷	76
400 granuleret 18 % superfos- fat, bredsået i efteråret . . . granularly 18 % superphos- phate broadcast in the autumn	+71	+51	+15	+12	EE +	÷ 1	3 ÷	0
400 granuleret 18 % superfos- fat, bredsået i foråret granularly 18 % superphos- phate, broadcast in the spring	+105	+53	+14	+17	EE +	÷ 9	3 ÷	0
400 pulveriseret 18 % superfos- fat, bredsået i foråret pulverized 18 % super- phosphate, broadcast in the spring	+ 1	÷58	÷ 4	÷18	EE +	+12	3 ÷	÷1
400 granuleret 18 % superfos- fat, radsået i foråret granularly 18 % superphos- phate, drilled in the spring	+11	+43	+20	+ 1	EE +	÷12	3 ÷	0

¹⁾ Absolutte kvalitetsangivelser.
Exact gradations of quality.

Summary.

Trials with fertilizers of phosphorus and potassium were made at a number of 46 in the years from 1947 to 1953 (both years included) in the fields of growers for the Danish flax mills. The trials were placed in Eastern Jutland, on Sealand, Falstria and Bornholm. As phosphorus fertilizer an 18 % superphosphate, as well in the pulverized as in the granular form, and as potassium a 40 % potash fertilizer were used.

The effect of phosphorus was much differing from one trial to another, but on an average there was not produced additional yields that could make the expenditure for fertilizer remunerative.

Investigations on the quality of long fibre from 24 trials indicated that superphosphate had deteriorated the strength of fibre, but caused small average increase of the quantity of long fibre.

The result from scutching as it is determined in the proportion between long fibre and tow supports the hypothesis that under Danish conditions of growing fertilizing with superphosphate often causes a deterioration of the strength of fibre strands and followingly of the conixture of ultimate fibre.

Potash fertilizer added at a quantity of 400 kilos per hectare improved the yield in the trials, especially of long fibre, and increased the breaking length of fibre.

Litteraturliste.

- Allen, F., & Goeze, G.*, 1936: Der Einfluss der Düngung auf den Ertrag und die Güte der Flachsfaser. Die Ernährung der Pflanze 32: 1—14.
- Brioux, Ch., & Jouis, Edg.*, 1936: La culture du lin a filasse en Seine Inférieure. Courbes d'absorption des principes fertilisants. Annales Agronomiques, nouv. ser. 6: 396—408 & 7: 190—206.
- Butler, J. I. C.*, 1951: De teelt van vlas. Nederlands Vlasinstituut, Wageningen. Bericht No. 5. 4 sider.
- Danell, Nils*, 1952: Försök med spånadslin. Meddelande från Statens Jordbruksförsök nr. 39. 57 sider.
- Dujardin, A.*, 1946: Vlas, teelt & vezelbereiding. 134 sider, ill. Kortrijk.
- Fabian, Hellmut*, 1928: Der Einfluss der Ernährung auf die wertbestimmenden Eigenschaften von Bastfaserpflanzen (Flachs und Nessel) unter besondere Berücksichtigung der Ausbildung ihrer Fasern I & II. Faserforschung 7: 1—56 & 69—115.
- Fröier, Kåre, & Danell, Nils*, 1948: Odlings- och beredningsförsök med spånadsväxter under år 1947. Meddelanden från Statens Jordbruksförsök nr. 27. 36 sider.
- Fröier, Kåre, Danell, Nils, & Zienkiewicz, Henryk*, 1950: Odlings- och beredningsförsök med spånadslin under år 1948 och 1949. Meddelande från Statens Jordbruksförsök og Sveriges Utsädesförenings Linlaboratorium. Dupl. 22 sider.

- Government of Northern Ireland, Ministry of Agriculture*, 1947: The growing and harvesting of flax. Leaflet No. 94. 4 sider.
- Granhall, Ingvar*, 1944: Fem års försöksverksamhet med spånadväxter. Sveriges Utsädesförenings Tidskrift 54: 16—27 & 66—83.
- Granhall, Ingvar, & Larsson, Nils Gustav*, 1946 a: Odlings- och beredningsförsök med spånadväxter under åren 1943 och 1944. Sveriges Utsädesförenings Tidskrift 56: 3—68.
- 1946 b: Odlings- och beredningsförsök med spånadväxter under 1945. Sveriges Utsädesförenings Tidskrift 56: 594—616.
- 1948: Odlings- och beredningsförsök med spånadväxter under år 1946. Meddelande från Statens Jordbruksförsöksanstalt nr. 22. 48 sider.
- Hieke, F.*, 1939: Die Bedeutung der künstlichen Düngung für den Flachsbaue. Die Ernährung der Pflanze 27: 26—29.
- Lewis, A. H.*, 1943: The uptake of nutrients by flax. The Journal of Agricultural Science 33: 169—173.
- Mitrofanow, A. S.*, 1930: Lein und mineralische Düngung. Düngung und Ernte. Refereret efter *Opitz* 1936.
- Opitz, K.*, 1936: Die Ernährung und Düngung des Leins. Forschungsdienst 1: 848—855.
- Powers, W. L.*, 1928: Fertilizers for fiber flax. Journal of the American Society of Agronomy 20: 755—763.
- Robinson, B. B., & Cook, R. L.*, 1931: The effect of soil types and fertilizers on yield and quality of fiber flax. Journal of the American Society of Agronomy 23: 497—510.
- Scheel, Rudolf*, 1929: Die Ausbildung des Fasergehalts bei Flachs (*Linum usitatissimum*) unter verschiedenen Wachstumsbedingungen. Landwirtschaftliche Jahrbücher 68: 489—523.
- 1938: Einfluss der Düngung auf Ertrag und Faserausbildung des Flachs. Die Ernährung der Pflanze 34: 302—314.
- Schilling, E.*, 1934: Chemische Fragen der Bastfaserforschung. Angewandte Chemie 47: 7—11.
- Sonne Frederiksen, P.*, 1953: Virkningerne af kloridholdig kaligødning til spindhør. Tidsskrift for Planteavl 56: 286—303.
- Tobler, Friedrich*, 1933: Auswertung eines landwirtschaftlichen Düngeversuchs an Flachs nach mikroskopischer Methode. Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung und Bodenkunde 31: 208—215.
- Wanjura, L.*, 1935: Die Düngung des Leins. Berichte über Landwirtschaft 105. Sonderhefte: 53—59.