

# Orienterende karforsøg med vanding af spindhør

Ved ASGER LARSEN

## 574. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

Til belysning af forholdet mellem vandforbruget hos spindhør og dens kvantitative og kvalitative udvikling er der ved Aarslev forsøgsstation i årene 1951—54 udført orienterende forsøg i små zinkkar med vanding af spindhør. Forsøgene er planlagt og forestået af assistent, lic. agro. *Asger Larsen*, Aarslev, der også har udarbejdet nærværende beretning.

*Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur*

## INDHOLDSFORTEGNELSE

|                                                                                | Side |
|--------------------------------------------------------------------------------|------|
| I Almindelige bemærkninger om forsøgenes formål, plan og gennemførelse .. .. . | 2    |
| II Forsøgsresultater .. .. .                                                   | 4    |
| A. Kvantitative data .. .. .                                                   | 4    |
| 1. Forsøg med stigende vandmængde .. .. .                                      | 4    |
| a. Vandmængdens indflydelse på vækst og udvikling                              | 4    |
| b. Vandmængdens indflydelse på udbyttet .. .. .                                | 7    |
| 2. Forsøg med tørkeperioder .. .. .                                            | 8    |
| a. Tørkeperioders indflydelse på vækst og udvikling                            | 8    |
| b. Tørkeperioders indvirkning på udbyttet .. .. .                              | 10   |
| B. Kvalitative data .. .. .                                                    | 11   |
| 1. Forsøg med stigende vandmængde .. .. .                                      | 12   |
| a. Antal taveceller og tavebundter i stængeltværsnittet                        | 12   |
| b. Celle- og lumenareals afhængighed af vandmængden                            | 16   |
| 2. Forsøg med tørkeperioder .. .. .                                            | 21   |
| a. Antal taveceller og tavebundter i stængeltværsnittet                        | 21   |
| b. Celle- og lumenareals afhængighed af tørkeperioder                          | 23   |
| III Den statistiske sikkerhed på forsøgsresultaterne .. .. .                   | 27   |
| IV Oversigt over forsøgsresultaterne .. .. .                                   | 29   |
| V Engelsk resumé .. .. .                                                       | 31   |

## I. Almindelige bemærkninger om forsøgenes formål, plan og gennemførelse

Forsøgene, der med uvæsentlige ændringer i selve planen har været gennemført i årene 1951—54, har været af orienterende karakter. Det har været hensigten ved hjælp af disse at udarbejde en forsøgsmetodik, der muliggjorde en undersøgelse af forskellige nedbørsmængders virkning på visse af spindhørrens kvantitative og kvalitative egenskaber. Der er derfor foruden udbyttmålinger også i forbindelse med forsøgene gennemført mikroskopiske undersøgelser af stænglernes anatomiske opbygning, herunder særlig af tavecellernes antal, størrelse og bygning.

Forsøgene er gennemført som karforsøg ved anvendelse af passende jordblanding i zinkvækstkar, 32 cm høje og med en diameter på 23 cm, hvilket giver et overfladeareal på 416 cm<sup>2</sup>. Forsøgsplanen har været følgende:

1. lille nedbør
2. normal nedbør
3. stor nedbør
4. ingen nedbør i strækningsperioden, derefter, fra begyndende blomstring, stor nedbør
5. normal nedbør under strækningsvæksten, derefter ingen nedbør.

»Nedbøren« er tilført karrene ved undervanding, gennemført efter daglige vejninger. Herved er det forudgående døgn vandforbrug fundet, og der er vandet op til en bestemt vægt af jord plus vand pr. kar, fastsat således, at den anvendte jordblandings vandkapacitet har dannet udgangspunkt for beregningen af den til de enkelte forsøgsled svarende vandingsmængde. I forsøgsled 1, 2 og 3 er der efter de daglige vejninger vandet op, så jordblandings vandindhold har svaret til henholdsvis 25—35 pct., 60—65 pct. og 90—95 pct. af fuld vandkapacitet, hvor denne er defineret som den vandmængde, der tilbageholdes i jorden efter fuldstændig mætning og derpå følgende afdrypning i 1 døgn. Forsøgsled 4 har haft tørke under strækningsvæksten og har derefter fået en vandmængde svarende til omkring 90 pct. af fuld vandkapacitet, medens omvendt forsøgsled 5 har fået til-

ført en vandmængde under planternes strækningsvækst svarende til ca. 65 pct. af fuld vandkapacitet og derefter har haft tørke.

Der er hvert år taget ny jord til fyldningen af karrene, i reglen markoverfladejord. Denne er blandet med et vist kvantum grus, 20—25 pct., for at forhindre, at jorden skulle blive hård og ubekvem, og der er ved karrenes fyldning draget omsorg for, at lejringen bliver så ensartet som muligt fra kar til kar. pH er kontrolleret og er i alle tilfælde fundet beliggende mellem 6,5—7,0, så tilførsel af kalk har været unødvendig.

Karrene er fyldt ad 2 gange, idet der i den øverste del, inden påfyldningen, er indblandet kunstgødning i mængder svarende til 200—300 kg kalksalpeter og et lignende kvantum sv. kaligødning pr. ha. Kunstgødningen er afvejet til hvert kar for sig og blandet med et bestemt kvantum jord herfra, inden den afsluttende påfyldning er sket.

Såningen har i reglen fundet sted i sidste halvdel af maj måned, og frøene er sået efter skabelon i et antal af ca. 200 pr. kar og straks efter fremspiring tyndet til ca. 110 planter. I løbet af vækstperioden er der udtaget planter til forskellige undersøgelser, således at planteantallet ved ruskning har svaret til en bestand på godt 2200 pr. m<sup>2</sup>.

Under planternes vækst har karrene været anbragt under glastag og har derved været beskyttet mod ukontrollabel nedbør. Fra siderne har der derimod været fri adgang for blæst og luftfornyelse, alligevel har temperaturen dog under glastaget konstant været en anelse højere end i det frie.

Enkelte angreb af sugende insekter er med held bekæmpet ved pudring med D.D.T.-midler.

I gennemsnit af alle årene er der i de enkelte forsøgsled anvendt følgende vandmængder:

Tabel 1. Vandtilførslen i vækstperioden, g pr. kar og mm nedbør, gens.

| Forsøgs-<br>led | g pr. kar  |       |       | mm nedbør  |       |       | gens. pr. 10<br>døgn i vand-<br>ingsper. |
|-----------------|------------|-------|-------|------------|-------|-------|------------------------------------------|
|                 | før        | efter | ialt  | før        | efter | ialt  |                                          |
|                 | blomstring |       |       | blomstring |       |       |                                          |
| 1               | 1440       | 1460  | 2900  | 34.6       | 35.1  | 69.7  | 7.8                                      |
| 2               | 4445       | 5845  | 10290 | 106.9      | 140.5 | 247.4 | 26.5                                     |
| 3               | 9716       | 9346  | 19062 | 233.6      | 224.7 | 458.3 | 49.0                                     |
| 4               | —          | 8227  | 8227  | —          | 197.8 | 197.8 | 37.9                                     |
| 5               | 3460       | —     | 3460  | 83.2       | —     | 83.2  | 21.6                                     |

Vandingsperiodens længde er ikke identisk med længden af vækstperioden, idet vandingen først er påbegyndt nogle dage efter fremspiring og i forsøgsled 1—3 er standset nogle dage før ruskningen. I 4 og 5 er vandingsperioden som tidligere nævnt yderligere forkortet af en tørkeperiode.

Regnes der med, at nedbørmængden normalt ligger på omkring 160—200 mm i spindhørrens vækstperiode, vil det ses, at hørrer under de til forsøgsled 1 svarende betingelser har vokset under udpræget tørkeforhold. Vandingen har i virkeligheden kun haft et sådant omfang, at planterne er hindret i at visne og væksten har, som det vil fremgå af det følgende, været langt under normalen. Forsøgsled 2 har haft lidt over normal nedbør, og forsøgsled 3 omkring det dobbelte heraf.

Ved en sammenligning af vandforbruget i karforsøg med det tilsvarende forbrug under markforhold må det erindres, at førstnævnte som følge af jordmassens højere temperatur og et stærkere luftskifte mellem planterne må antages at ligge højere end sidstnævnte ved samme stofproduktion.

Opgørelsen af nærværende forsøg falder i to hovedafsnit, idet forsøgets kvantitative og kvalitative data er behandlet hver for sig i henholdsvis afsnit A og B. Inden for hver af disse behandles først forsøg med stigende vandmængde og derefter forsøg med virkningen af tørkeperioder. Det samlede antal af fælleskar i de 4 forsøgsår udgør for hvert forsøgsled 22, der alle er medtaget ved opgørelsen.

## II. Forsøgsresultater

### A. KVANTITATIVE DATA

#### *1. Forsøg med stigende vandmængde*

##### a. Vandmængdens indflydelse på vækst og udvikling

I alle forsøg er der gjort notater vedrørende hørrerens spiring, blomstring, ruskning m. v. samt jævnlige gennemførte målinger af dens højde. Efter ruskning er stråtykkelsen målt i halv højde.

I tabel 2 findes gennemsnitsdatoer for såning, spiring, blomstring og ruskning, samt den beregnede længde af perioderne såning-blomstring og såning-ruskning.

Tabel 2. Stigende vandmængdes indflydelse på spindhørrens udvikling, gens.

| Forsøgs-<br>led | Gennemsnitlig dato for |         |             |          | Antal dage fra såning<br>til |          |
|-----------------|------------------------|---------|-------------|----------|------------------------------|----------|
|                 | såning                 | spiring | b. blomstr. | ruskning | b. blomstr.                  | ruskning |
| 1               | 26/5                   | 2/6     | 26/7        | 20/8     | 59                           | 84       |
| 2               | —                      | —       | 24/7        | 1/9      | 57                           | 96       |
| 3               | —                      | —       | —           | 2/9      | 57                           | 97       |

Selv om den disponible vandmængde i de tre forsøgsled har varieret betydelig, har det kun i mindre omfang påvirket spindhørrens vækstrytme. Der er dog tendens til, at tidspunktet for begyndende blomstring forhales og den samlede vækstperiodes længde forkortes noget, når den disponible vandmængde er utilstrækkelig.

Derimod er hørrens længde- og tykkelsesvækst, som det fremgår af tabel 3 og af fig. 1, stærkt afhængig af vandmængden, d. v. s. af nedbørens størrelse:

Tabel 3. Stigende vandmængdes indflydelse på spindhørrens længdevækst og strådiameter, gens.

| Forsøgs-<br>led | Total plantehøjde i cm ved måling den |      |     |      |      |      |     |          | Strådiam. v. ruskn.<br>½ højde 1/10 mm |
|-----------------|---------------------------------------|------|-----|------|------|------|-----|----------|----------------------------------------|
|                 | 16/6                                  | 25/6 | 3/7 | 11/7 | 18/7 | 26/7 | 5/8 | ruskning |                                        |
| 1               | 3                                     | 6    | 10  | 14   | 22   | 27   | 35  | 50       | 6.4                                    |
| 2               | 4                                     | 9    | 24  | 45   | 59   | 74   | 78  | 85       | 8.9                                    |
| 3               | 4                                     | 10   | 27  | 50   | 71   | 83   | 86  | 93       | 10.8                                   |

Særlig iøjnefaldende er forskellen på spindhørrens vækst i forsøgsled 1 på den ene side og forsøgsled 2 og 3 på den anden. Medens der i de to sidstnævnte tilfælde er tale om en relativt kortvarig periode med udpræget strækningvækst, mangler en sådan i forsøgsled 1; væksten foregår her nogenlunde jævnt i hele vækstperioden, og ved dennes afslutning er den gennemsnitlige plantehøjde kun godt halv så stor som i forsøgsled 2 og 3. Ved blomstringens begyndelse har de tre forsøgsled nævnt i rækkefølge opnået henholdsvis 54 pct., 82 pct. og 89 pct. af deres totale højde.

Det fremgår af tabel 3, at den gennemsnitlige strådiameter, ligesom planternes højde, er stærkt påvirket af den til rådighed stående vandmængde. Målingen har i 2 af årene fundet sted efter

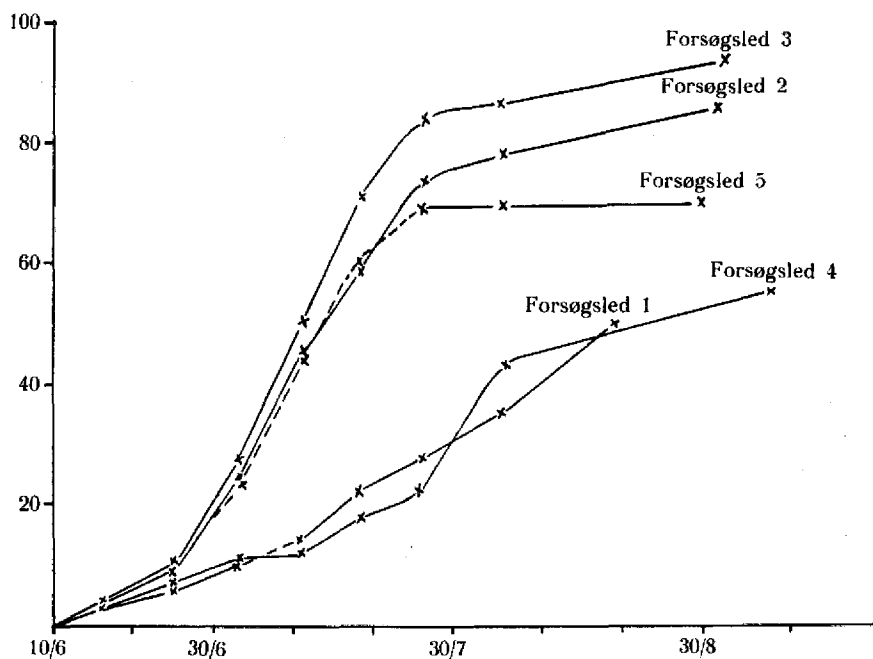


Fig. 1  
Spindhørrens totale længde på forskellige tidspunkter  
mellem spiring og ruskning, cm, gens.

*Total length of fibre flax at different dates  
between germinating and pulling, aver.*

rødningen, hvilket har bidraget til, at gennemsnitstykkelsen er relativt lav. Af hvert forsøgsled er målt ca. 1000 strå, og hvordan disse fordeler sig i de forskellige tykkelsesintervaller fremgår af nedenstående tabel, hvor den procentiske fordeling er opgjort:

Tabel 4. Stigende vandmængdes indvirkning på stråets fordeling i tykkelsesklasser, pct., gens.

| Forsøgsled | Interval mm/100 |       |       |       |       |        |         |         |         |         |         |         |      |
|------------|-----------------|-------|-------|-------|-------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|------|
|            | <50             | 50-60 | 60-70 | 70-80 | 80-90 | 90-100 | 100-110 | 110-120 | 120-130 | 130-140 | 140-150 | 150-160 | >160 |
| 1          | 19.5            | 14.6  | 30.7  | 24.4  | 7.8   | 1.5    | 0.5     | 0       | 0.5     | 0.5     |         |         |      |
| 2          | 3.8             | 5.4   | 11.8  | 18.4  | 17.1  | 14.8   | 9.5     | 6.4     | 5.4     | 3.6     | 2.5     | 1.0     | 0.3  |
| 3          | 0.7             | 2.0   | 4.0   | 8.8   | 12.0  | 13.0   | 15.0    | 13.5    | 12.0    | 8.3     | 5.0     | 3.2     | 3.0  |

Det ses af tabellen, at forsøgsled 1, som det var at vente, har relativt stor repræsentation i de lavere intervaller, medens den for led 2 og særlig for led 3's vedkommende ligger i klasserne med større strådiameter. Samtidig er der dog en tendens til, at spredningen bliver desto større, jo stærkere vandingen er.

#### b. Vandmængdens indflydelse på udbyttet

Hørren er rusket ved normal ruskemodenhed, i reglen således, at alle fælleskar i et forsøgsled er rusket samtidigt. Efter fuld-  
stændig vejring er afgrøden tærsket, og udbyttet fra hvert kar af strå og frø fundet hver for sig. Disse udbyttetal er som gennemsnit opført i tabel 5 sammen med pct. frø, udbytte pr. ha og relative udbyttetal.

Tabel 5. Udbytte af strå og frø ved stigende vandmængde, gens.

| Forsøgs-<br>led | g pr. kar |     | % frø<br>af ialt | Relativt udbytte |     | Udbytte omregnet,<br>hkg pr. ha |      |
|-----------------|-----------|-----|------------------|------------------|-----|---------------------------------|------|
|                 | strå      | frø |                  | strå             | frø | strå                            | frø  |
| 1               | 6.8       | 1.1 | 14               | 25               | 20  | 16.8                            | 2.6  |
| 2               | 27.0      | 5.5 | 17               | 100              | 100 | 64.9                            | 13.2 |
| 3               | 38.1      | 8.2 | 18               | 141              | 149 | 91.6                            | 19.7 |

Udbyttet både af strå og frø stiger med stigende vandmængde. Omregnet pr. ha er det for de to store vandmængder relativt højt, hvilket skyldes den gode bestand, ca. 2200 planter pr. m<sup>2</sup>, og de iøvrigt gode vækstbetingelser. En forøgelse af vandingen fra ca. 60 pct. til ca. 90 pct. af fuld vandkapacitet forøger udbyttet med rundt regnet halvdelen, mest for frøets vedkommende. Sænkes jordens vandindhold derimod til ca. 30 pct. af vandkapaciteten, reduceres udbyttet til 1/4 og 1/5 af henholdsvis strå og frø. Frøudbyttet synes således at reagere stærkere for ændringen i jordens vandindhold end stråudbyttet, men i begge tilfælde synes der ved et vandindhold mellem 60 pct. og 30 pct. af fuld vandkapacitet at være en kritisk værdi, hvorunder udbyttet falder stærkt.

Tabel 6. Vandforbrug pr. udbytteenhed, tørstof, gens.

| Forsøgs-<br>led | g vand pr.<br>g tørstof | mm ned-<br>bør pr.<br>hkg/ha | Forholdstal<br>g vand<br>pr. g tørstof |
|-----------------|-------------------------|------------------------------|----------------------------------------|
| 1               | 367                     | 3.7                          | 116                                    |
| 2               | 317                     | 3.2                          | 100                                    |
| 3               | 412                     | 4.1                          | 130                                    |

I forsøgsled 2, med et vandindhold i jorden beliggende omkring 60 pct. af fuld vandkapacitet, har planternes vandøkonomi været gunstigst, idet vandforbruget pr. produceret tørstofenhed her har været mindst. Stiger jordens vandindhold, stiger ganske vist tørstofproduktionen, men ikke så stærkt som vandforbruget, hvorfor dette er stigende pr. produceret tørstofenhed. Dette skyldes en større fordampning direkte fra jordoverfladen, men utvivlsomt også en relativt større fordampning fra selve planterne — et vist luksusforbrug.

Er vandforsyningen under det normale, er det relative vandforbrug ligeledes stigende. Årsagen hertil kan næppe være en stærkere fordampning end ved normal vandforsyning, men antagelig en forholdsvis stærkt nedsat stofproduktion som følge af egentlig vandmangel.

## 2. Forsøg med tørkeperioder

### a. Tørkeperioders indflydelse på vækst og udvikling

I den her gennemførte opgørelse er »normal vandmængde« medtaget til sammenligning med virkningen af en tørkeperiode henholdsvis under strækningsvæksten og efter blomstringen. Iøvrigt omfatter opgørelsen samme antal forsøg og fælleskar, henholdsvis 4 og 22, som i afsnit 1.

Tabel 7. Tørkeperioders indflydelse på spindhørrens udvikling, gens.

| Forsøgs-<br>led | såning | Gennemsnitlig dato for |               |          | Antal dage fra såning til |          |
|-----------------|--------|------------------------|---------------|----------|---------------------------|----------|
|                 |        | spiring                | beg. blomstr. | ruskning | beg. blomstr.             | ruskning |
| 2               | 28/5   | 2/6                    | 24/7          | 1/9      | 57                        | 96       |
| 4               | —      | —                      | 31/7          | 8/9      | 64                        | 103      |
| 5               | —      | —                      | 26/7          | 30/8     | 59                        | 94       |



I tabel 7 findes gennemsnitsdatoer for såning, spiring, blomstring og ruskning samt den gennemsnitlige længde af perioden såning-blomstring og såning-ruskning.

Som nævnt har forsøgsled 4 haft tørke i strækningsperioden og er fra blomstringens begyndelse vandet op til ca. 90 pct. af vandkapaciteten. Denne er dog først nået efter 8—14 dages forløb. Forsøgsled 5 er vandet som forsøgsled 2 til omkring blomstringen og har derefter haft tørke i resten af vækstperioden. Som følge heraf er der ikke væsentlig forskel på blomstringstidspunktet hos de indtil dette tidspunkt ens behandlede forsøgsled 2 og 5, medens det hos forsøgsled 4, der har haft tørke under strækningen, falder ca. 6 dage senere. Derimod er perioden begyndende blomstring-ruskning ens hos 2 og 4 — 39 døgn — medens den hos forsøgsled 5, der nu har tørke, og som ved ruskning udviste typiske nødmodningssymptomer som følge heraf, er forkortet ca. 4 døgn. Under betingelser som de, hvorunder forsøget er gennemført, vil en tørkeperiode først i vækstperioden således tendere til at forlænge den samlede vækstperiode, medens den, når den indtræder sidst i vækstperioden, tenderer til at forkorte denne, som det også fremgår af sidste kolonne i tabel 7.

Også hörrens længde og tykkelsesvækst påvirkes stærkt af den til rådighed stående vandmængde, som det vil ses af tabel 8 og af fig. 1.

Tabel 8. Tørkeperioders indflydelse på spindhörrens længdevækst og strådiameter, gens.

| Forsøgsled | Total plantehøjde i cm ved måling den |      |     |      |      |      |     |        | Strådiam. ved ruskning<br>½ højde 1/10 mm |
|------------|---------------------------------------|------|-----|------|------|------|-----|--------|-------------------------------------------|
|            | 16/6                                  | 25/6 | 3/7 | 11/7 | 18/7 | 26/7 | 5/8 | ruskn. |                                           |
| 2          | 4                                     | 9    | 24  | 45   | 59   | 74   | 78  | 85     | 8.9                                       |
| 4          | 3                                     | 7    | 11  | 12   | 18   | 21   | 44  | 55     | 7.0                                       |
| 5          | 4                                     | 9    | 23  | 44   | 60   | 69   | 69  | 70     | 7.0                                       |

Særlig forsøgsled 4, med tørke under strækningen, skiller sig her med hensyn til vækst stærkt ud fra de to andre forsøgsled, der er behandlet ens indtil omkring blomstringens begyndelse. Medens disse har en tydelig strækningsperiode, fra ca. 25. juni til ca. 26. juli, mangler en sådan helt hos forsøgsled 4, indtil vanding påbegyndes. Herefter foregår nogen strækning, men højen

når dog ikke at blive særlig stor. Også i forsøgsled 5 indvirker tørken på længdevæksten, idet denne ophører, så snart vandingen standses, men tørkevirkningen bliver dog ikke så katastrofal, som hvis den gør sig gældende i den egentlige strækningsperiode.

Ved blomstringens begyndelse har planterne i de tre forsøgsled, nævnt i rækkefølge, haft henholdsvis ca. 82 pct., ca. 54 pct. og ca. 99 pct. af den endelige højde.

Den gennemsnitlige strådiameter er ca. 20 pct. mindre i de tørkeramte forsøgsled end i det normalvandede. Fordelingen i tykkelsesintervaller fremgår af tabel 9:

Tabel 9. Tørkeperioders indflydelse på stråets fordeling i tykkelsesintervaller, pct., gens.

| For-<br>søgs-<br>led | Interval mm/100 |       |       |       |       |       |       |        |         |         |         |         |         |         |      |  |
|----------------------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|------|--|
|                      | <30             | 30-40 | 40-50 | 50-60 | 60-70 | 70-80 | 80-90 | 90-100 | 100-110 | 110-120 | 120-130 | 130-140 | 140-150 | 150-160 | >160 |  |
| 2                    | 0.3             | 1.0   | 2.5   | 5.4   | 11.8  | 18.4  | 17.1  | 14.8   | 9.5     | 6.4     | 5.4     | 3.5     | 2.5     | 1.0     | 0.3  |  |
| 4                    | 1.6             | 4.8   | 8.0   | 15.3  | 19.7  | 22.1  | 14.9  | 8.4    | 4.0     | 1.2     |         |         |         |         |      |  |
| 5                    | 1.4             | 4.7   | 6.5   | 14.4  | 24.0  | 20.7  | 15.8  | 7.6    | 3.8     | 1.1     |         |         |         |         |      |  |

Repræsentationen i de forskellige tykkelsesintervaller er praktisk taget identisk for de to tørkeramte forsøgsled og ligger tydeligt forskudt i forhold til normal vanding. Også spredningen er mindre.

#### b. Tørkeperioders indvirkning på udbyttet

Det relative og absolutte udbytte af strå og frø samt udbyttet omregnet pr. ha er opført i tabel 10.

Tabel 10. Strå- og frøudbyttet af spindhør efter tørkeperiode, gens.

| Forsøgsled | g pr. kar |     | % frø af ialt | Relativt udbytte |     | Udbytte omregnet, hkg pr. ha |      |
|------------|-----------|-----|---------------|------------------|-----|------------------------------|------|
|            | strå      | frø |               | strå             | frø | strå                         | frø  |
| 2          | 27.0      | 5.5 | 17            | 100              | 100 | 64.9                         | 13.2 |
| 4          | 10.3      | 2.2 | 18            | 38               | 40  | 24.8                         | 5.3  |
| 5          | 14.5      | 1.8 | 11            | 54               | 33  | 34.9                         | 4.3  |

Optræden af tørkeperioder påvirker udbyttet stærkt, uanset på hvilket tidspunkt de forekommer. Der er dog tydelig tendens til, at det særlig er stråudbyttet, der reduceres, når den forekommer

først i vækstperioden, medens det er udbyttet af frø, der rammes, når den indfinder sig efter blomstringens begyndelse. Overensstemmende hermed tenderer frøprocenten i forhold til »normal vanding« også til at forøges i førstnævnte tilfælde, men at formindskes, når tørken indtræffer i den del af vækstperioden, hvor frøudviklingen finder sted.

Foretages der en beregning på grundlag af den høstede tørstofmængde og den igennem vækstperioden forbrugte mængde vand, fås de i tabel 11 opførte værdier for vandforbrug pr. produceret tørstofenhed:

Tabel 11. Vandforbrug pr. udbytteenhed, tørstof, gens.

| Forsøgs-<br>led | g vand pr.<br>g tørstof | mm nedbør<br>pr. hkg/ha | Forholdstal for<br>g vand pr.<br>g tørstof |
|-----------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------------------------|
| 2               | 317                     | 4.3                     | 100                                        |
| 4               | 658                     | 9.2                     | 208                                        |
| 5               | 212                     | 2.8                     | 67                                         |

Vandforbruget i forhold til stofproduktionen er bemærkelsesværdig stort i forsøgsled 4, der har manglet vand under strækningen. At der efter denne har været rigeligt vand til rådighed har åbenbart ikke kunnet forøge stofproduktionen af betydning, og hele vandmængden er med undtagelse af de relativt små mængder, der er medgået til produktion af frøet, fordampet, formentlig for en væsentlig dels vedkommende fra jordoverfladen.

I modsætning hertil er vandforbruget i forsøgsled 5 under »normalen«. Det må i denne forbindelse erindres, at forsøgsled 2 og 5 har haft samme vandforsyning indtil blomstringens begyndelse, men medens 2 derefter fortsat har fået vand, har 5 intet fået. Hørren har derefter klaret sig med de reserver, der var til stede, og selv om tørstofproduktionen er gået stærkt ned, er den, beregnet på den tilførte vandmængde, dog gunstigere pr. tørstofenhed end i forsøgsled 2.

## B. KVALITATIVE DATA

De kvalitative data, der er fremskaffet på grundlag af mikroskopiske snit foretaget på midten af hørstrået, omfatter tælling

af taveceller og tavebundter, samt, efter tegning af snittet, en beregning af total celleareal, lumenareal og cellevægsareal, delvis gennemført under anvendelse af et planimeter. Den til dette formål anvendte optiske forstørrelse har i alle tilfælde været  $810\times$ . Der er ikke anvendt farvning af præparaterne, da erfaringen viste, at dette ikke frembød væsentlige fordele.

De mikroskoperede planter repræsenterer 3 forskellige udviklingsstadier, idet der af hvert kar er udtaget 5 typiske planter: 1) ved strækningsvækstens begyndelse, 2) ved begyndende blomstring og 3) umiddelbart før ruskning. Planterne er hensat og opbevaret i reagensglas i 70 pct. alkohol, indtil mikroskoperingen har fundet sted. Den i det følgende gennemførte opgørelse viser planternes tilstand på de tre nævnte karakteristiske tidspunkter som gennemsnit af ialt 62 snit pr. forsøgsled.

### 1. Forsøg med stigende vandmængder

#### a. Antal taveceller og tavebundter i stængeltværsnittet

I tabel 12 er anført de absolutte og relative værdier for antallet af taveceller ialt i stængeltværsnittet på tre forskellige udviklingsstadier, og i fig. 2 er forholdene afbildet grafisk for alle fem forsøgsled.

Tabel 12. Antal taveceller ialt i stængeltværsnittet ved stigende vandmængde, gens.

| Forsøgsled | Antal taveceller for |            |          | Forholdstal         |            |          |                    |            |          |
|------------|----------------------|------------|----------|---------------------|------------|----------|--------------------|------------|----------|
|            |                      |            |          | for strækning = 100 |            |          | forsøgsled 2 = 100 |            |          |
|            | strækning            | blomstring | ruskning | strækning           | blomstring | ruskning | strækning          | blomstring | ruskning |
| 1          | 87                   | 223        | 331      | 100                 | 256        | 380      | 96                 | 69         | 73       |
| 2          | 92                   | 322        | 452      | 100                 | 349        | 491      | 100                | 100        | 100      |
| 3          | 101                  | 395        | 528      | 100                 | 391        | 523      | 111                | 123        | 117      |

Ved 1. prøveudtagning er antallet af taveceller mindst og nogenlunde ens ved alle tre vandmængder, selv om der er tendens til, at den forskellige vanding allerede på dette tidspunkt har medført en differentiering. I prøven udtaget omkring begyndende blomstring er der derimod, som det særlig tydeligt frem-

går af tabellens sidste 3 kolonner, en udpræget afhængighed mellem den disponible vandmængde og antallet af taveceller i tværsnittet, og det samme gælder prøven udtaget ved ruskning. En vedvarende mindreforsyning med vand resulterer således i et mindre tavecelleantal i stængeltværsnittet og er særlig følelig, når vandmængden andrager, hvad der svarer til kun 30 pct. af fuld vandkapacitet.

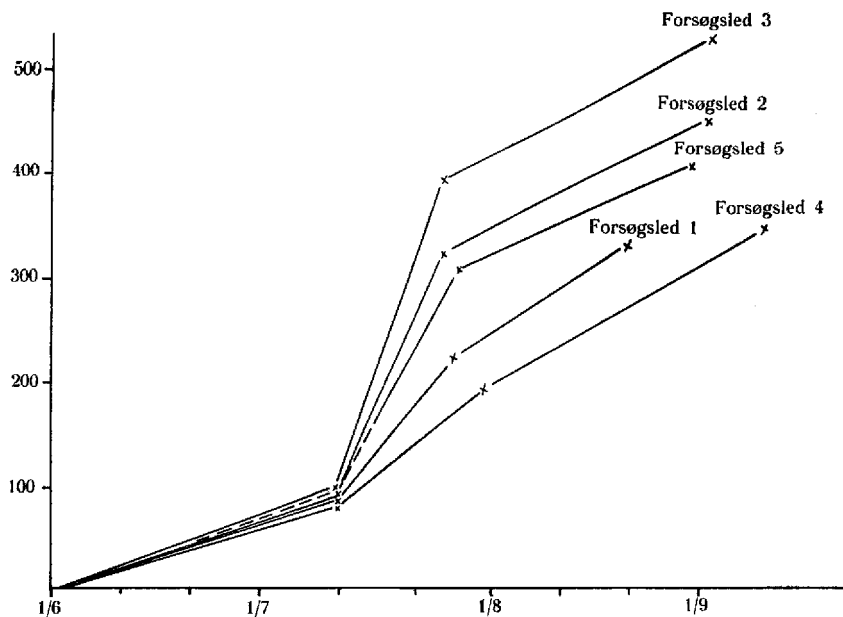


Fig. 2

Antal taveceller ialt i stængeltværsnittet, gens.

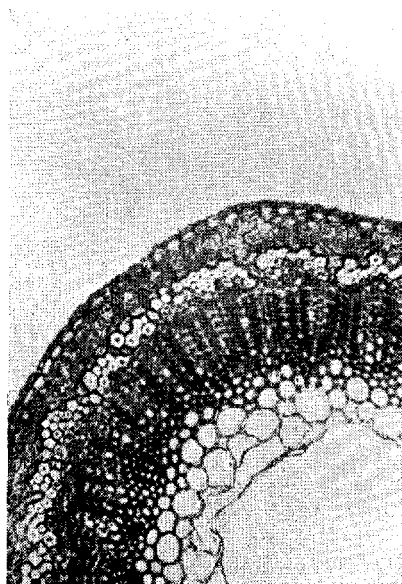
*Number of ultimate fibres in transection of flax stem, average.*

Det kan i nogle tilfælde bero på et skøn, om en meget løst opbygget cellemasse skal regnes som ét tavebundt, eller må betragtes som to. Det er dog kun i de færreste tilfælde, at der kan opstå virkelig tvivl og næppe i så mange, at det kan få afgørende indflydelse på resultaterne. I tabel 13 er det gennemsnitlige antal tavebundter i tværsnittet og det beregnede antal celler pr. bundt som gennemsnit af alle forsøgene opført for de tre tidspunkter.

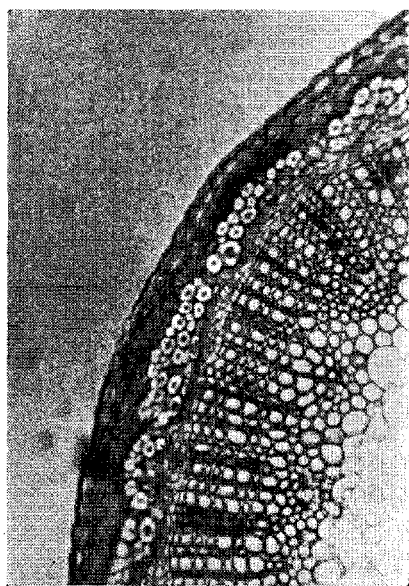
Tabel 13. Antal tavebundter og celler pr. bundt i stængeltværsnittet ved stigende vandmængde, gens.

| Forsøgs-<br>led | Antal tavebundter før |            |          | Antal taveceller pr. bundt |            |          |
|-----------------|-----------------------|------------|----------|----------------------------|------------|----------|
|                 | strækning             | blomstring | ruskning | strækning                  | blomstring | ruskning |
| 1               | 16                    | 21         | 26       | 5.4                        | 10.5       | 12.7     |
| 2               | 17                    | 25         | 26       | 5.6                        | 12.8       | 17.4     |
| 3               | 17                    | 22         | 27       | 6.1                        | 15.3       | 19.2     |

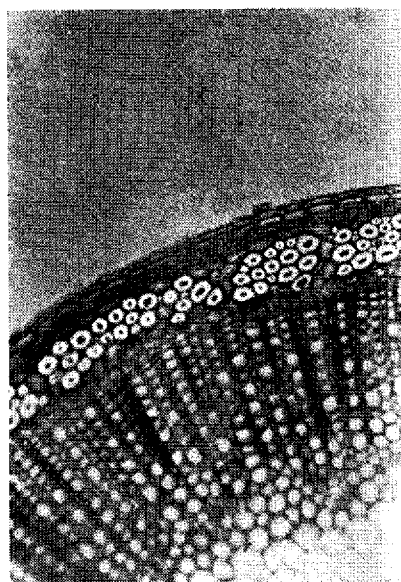
Samtidigt med den i tabel 12 refererede stigning i antallet af taveceller er også antallet af bundter steget med planternes alder, så dette ved ruskning ligger omkring 26 som gennemsnit pr. hørstrå. Det er i den henseende næppe muligt at påvise forskelle i relation til vandingen. Derimod synes der at være en mere sikker tendens i stigningen af antal taveceller pr. bundt, ikke alene i forhold til plantens udviklingstrin, men også til den disponible vandmængde. Denne afhængighed mellem bundternes celleantal og den til rådighed for planterne stående vandmængde



Fot. 1  
30 pct. af fuld vandkapacitet.  
80 × forst.

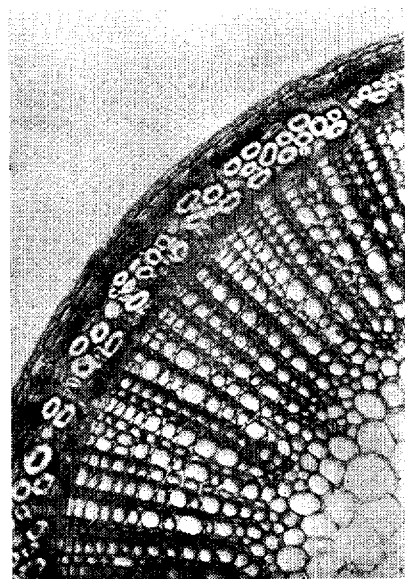


Fot. 2  
60 pct. af fuld vandkapacitet.  
80 × forst.



Fot. 3

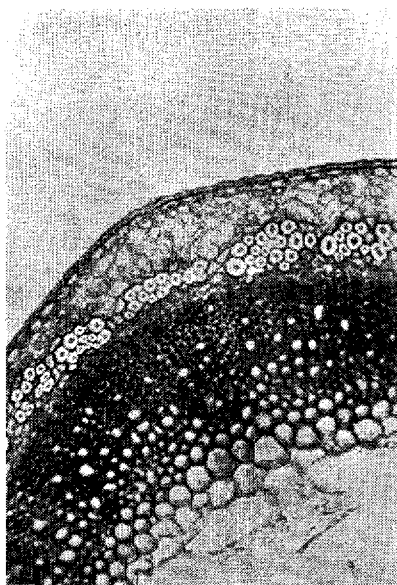
Fot. 3  
90 pct. af fuld vandkapacitet.  
80  $\times$  forst.



Fot. 4

Fot. 4  
Tørke under strækning. Løst og uregelmæssigt opbyggede tavebundter bestående af celler med stor lumen. Relativt tyndt barklag og grovcellet veddel. 80  $\times$  forst.

Fot. 5  
Tørke efter blomstringen. Små taveceller med lille lumen. Noget uregelmæssige tavebundter. Relativt tykt barklag og kompakt veddel. 80  $\times$  forst.



Fot. 5

Af fotografierne fremgår, at både det gennemsnitlige tavecelleareal og lumen-arealet er stigende med stigende disponibel vandmængde, og at tavebundterne tenderer til at blive desto større og mere udpræget flerlagede, jo større vandmængden har været under væksten. Desuden ses af det fotografiske snits krumning, at stængeldiameteren er stigende 1—3, samt at overhud og barklag er desto stærkere udviklet, jo mindre den disponible vandmængde har været, medens det omvendte er tilfældet for veddelene.

viser sig allerede ved strækningsvækstens begyndelse, men er mere udtalt omkring blomstring og ved ruskning.

For forsøgsled 2 og 3's vedkommende sker der en regelmæssig forøgelse af antallet af taveceller pr. bundt gennem hele vækstperioden, medens den for den lille vandmængdes vedkommende praktisk taget ophører omkring blomstringen.

#### b. Celle- og lumenareals afhængighed af vandmængden

I tavebundterne sammenholdes de enkelte taveceller af en pektinagtig intercellular substans, den såkaldte midtflamel, der er tavecellernes oprindelige cellevægge. Disse danner således grænsen mellem naboceller. Nærmest disse dannes i de enkelte celler ved pålejring indefra den egentlige cellevæg, der består af cellulose. Herved bliver cellens centrale hulhed eller lumen stadig mindre, og i den normale, fuldt udvoksede tavecelle udgør den kun en brøkdel af cellearealet.

Ved hjælp af de aftegnede stængeltværsnit er som tidligere nævnt tavecellernes totale areal samt areal af lumen fundet, og som differens er derefter cellevægsarealet beregnet. Disse tal findes som gennemsnit af 62 tværsnit pr. forsøgsled refereret i efterfølgende tabeller:

Tabel 14. Tavecelleareal ved stigende vandmængde, gens.

| Forsøgsled | Areal, $\mu^2$ , før |            |          | Forholdstal         |            |          |                    |            |          |
|------------|----------------------|------------|----------|---------------------|------------|----------|--------------------|------------|----------|
|            |                      |            |          | før strækning = 100 |            |          | forsøgsled 2 = 100 |            |          |
|            | strækning            | blomstring | ruskning | strækning           | blomstring | ruskning | strækning          | blomstring | ruskning |
| 1          | 439                  | 376        | 477      | 100                 | 86         | 109      | 98                 | 96         | 65       |
| 2          | 446                  | 393        | 735      | 100                 | 88         | 165      | 100                | 100        | 100      |
| 3          | 468                  | 568        | 825      | 100                 | 121        | 176      | 105                | 145        | 112      |

Allerede før den egentlige strækningsvækst begynder, er der tendens til, at det totale celleareal er stigende med stigende



vandmængde. Dette forhold bliver desto tydeligere, jo senere undersøgelsen gennemføres, og både ved blomstring og ved ruskning er forskellen i cellestørrelse meget betydelig.

Det fremgår desuden af tabellen, at kun i forsøgsled 3, den store vandmængde, er cellearealet stigende ved hver prøveudtagning. I forsøgsled 1 og 2 falder det fra begyndende strækning til begyndende blomstring for derefter igen at stige, således at cellearealet i begge tilfælde, men navnlig i forsøgsled 2, ligger højere ved sidste end ved første prøveudtagning.

Forklaringen på dette forhold må søges i den store forøgelse af celleantallet, der finder sted mellem 1. og 2. prøveudtagning. Herved er beslaglagt så meget af de dannede assimilater, at der ikke har kunnet finde vækst sted af større betydning i forsøgsled 2 og særlig ikke i forsøgsled 1, hvorfor gennemsnitsarealet, der er en statistisk størrelse, er faldet noget, selv om der naturligvis for hver enkelt tavecelle er tale om mere eller mindre vækst. Mellem blomstring og ruskning har nydannelsen af cellerne været aftagende, og der kan nu i begge forsøgsled, men dog navnlig i forsøgsled 2 med den lidt større vandmængde, blive tale om en arealforøgelse af en sådan størrelse, at også gennemsnitsarealet er stigende.

I forsøgsled 3 har vandingen været så rigelig, at der gennem hele perioden er foregået en også statistisk set tydelig cellevækst, selv om der også i dette tilfælde har fundet en stærk forøgelse sted i antallet af celler, som det fremgår af tabel 12.

Ved at multiplicere antal celler pr. tavebundet med disses areal fås tavebundetets samlede areal. I omstående tabel er gennemsnitsværdier herfor opført, og da der mellem bundtareal og tavens metriske nummer må antages at være ret nøje overensstemmelse, har det interesse at se nærmere herpå.

Det fremgår tydeligt af tabellen, at bundtarealet på alle tidspunkter er desto større, jo større den disponible vandmængde i vækstperioden har været, og at forskellen ved ruskningen er meget betydelig. På grundlag heraf kan det med stor sikkerhed slutes, at forsøgsled 3 har en langt grovere tave end forsøgsled 1 og noget grovere end 2, d.v.s. har et lavere metrisk nummer<sup>1</sup>.

1. Metrisk nummer = tavens længde i m pr. g.

Tabel 15. Areal pr. tavebundet ved stigende vandmængde, gens.

| Forsøgsled | Areal, $\mu^2$ , før |            |          | Forholdstal         |            |          |                    |            |          |
|------------|----------------------|------------|----------|---------------------|------------|----------|--------------------|------------|----------|
|            |                      |            |          | før strækning = 100 |            |          | forsøgsled 2 = 100 |            |          |
|            | strækning            | blomstring | ruskning | strækning           | blomstring | ruskning | strækning          | blomstring | ruskning |
| 1          | 2371                 | 3948       | 6058     | 100                 | 167        | 256      | 95                 | 78         | 47       |
| 2          | 2498                 | 5030       | 12789    | 100                 | 201        | 512      | 100                | 100        | 100      |
| 3          | 2855                 | 8690       | 16005    | 100                 | 304        | 561      | 120                | 220        | 264      |

Den enkelte celledes totale areal er imidlertid et mangelfuldt udtryk for plantens taveproduktion, fordi cellens centrale lumen her er medregnet. Trækkes det gennemsnitlige areal af sidstnævnte fra tavecellernes gennemsnitlige totalareal, som det er gjort i tabel 16, fås et bedre udtryk herfor:

Tabel 16. Cellevægsareal pr. tavecelle ved stigende vandmængde, gens.

| Forsøgsled | Areal, $\mu^2$ , før |            |          | Forholdstal         |            |          |                    |            |          |
|------------|----------------------|------------|----------|---------------------|------------|----------|--------------------|------------|----------|
|            |                      |            |          | før strækning = 100 |            |          | forsøgsled 2 = 100 |            |          |
|            | strækning            | blomstring | ruskning | strækning           | blomstring | ruskning | strækning          | blomstring | ruskning |
| 1          | 379                  | 334        | 456      | 100                 | 88         | 120      | 100                | 91         | 65       |
| 2          | 380                  | 366        | 701      | 100                 | 96         | 184      | 100                | 100        | 100      |
| 3          | 387                  | 512        | 768      | 100                 | 132        | 198      | 102                | 140        | 110      |

Ved strækningsvækstens begyndelse er det gennemsnitlige vægareal pr. tavecelle praktisk taget ens i de tre forsøgsled, men medens det ved stor vandmængde er stadigt stigende ved de følgende prøveudtagninger, falder det i forsøgsled 2 og navnlig i 1 i perioden indtil blomstringens begyndelse som følge af tilgangen af unge taveceller. Når denne omkring blomstringen stagnerer, stiger det gennemsnitlige vægareal igen og er ved ruskingen henholdsvis 20 pct. og 84 pct. større end ved strækningsvækstens begyndelse. For forsøgsled 3 sker der omtrent en fordobling af den enkelte celledes vægareal.

At der i alle forsøgsleddene er tale om en reel forøgelse af det samlede tavevægsareal i tværsnittet fra 1. til 2. og igen til 3. prøveudtagning, fremgår af tabel 17, hvor det gennemsnitlige

antal celler i stængeltværsnittet i hvert enkelt tilfælde er multipliceret med det dertil svarende areal. I fig. 3 er forholdene afbildet grafisk for alle fem forsøgsled.

Tabel 17. Total tavevægsareal i stængeltværsnittet ved stigende vandmængde, gens.

| Forsøgsled | Areal, $\mu^2/1000$ , for |            |          | Forholdstal         |            |          |                    |            |          |
|------------|---------------------------|------------|----------|---------------------|------------|----------|--------------------|------------|----------|
|            |                           |            |          | for strækning = 100 |            |          | forsøgsled 2 = 100 |            |          |
|            | strækning                 | blomstring | ruskning | strækning           | blomstring | ruskning | strækning          | blomstring | ruskning |
| 1          | 33                        | 74         | 150      | 100                 | 224        | 455      | 94                 | 63         | 47       |
| 2          | 35                        | 118        | 317      | 100                 | 337        | 905      | 100                | 100        | 100      |
| 3          | 39                        | 202        | 397      | 100                 | 517        | 1018     | 118                | 171        | 125      |

Det samlede taveareal er ved begyndende strækning kun lidt forskellig i de tre forsøgsled, men allerede omkring blomstring er der tydelig forskel til gunst for rigeligere vanding en forskel, der er endnu større ved vækstens afslutning.

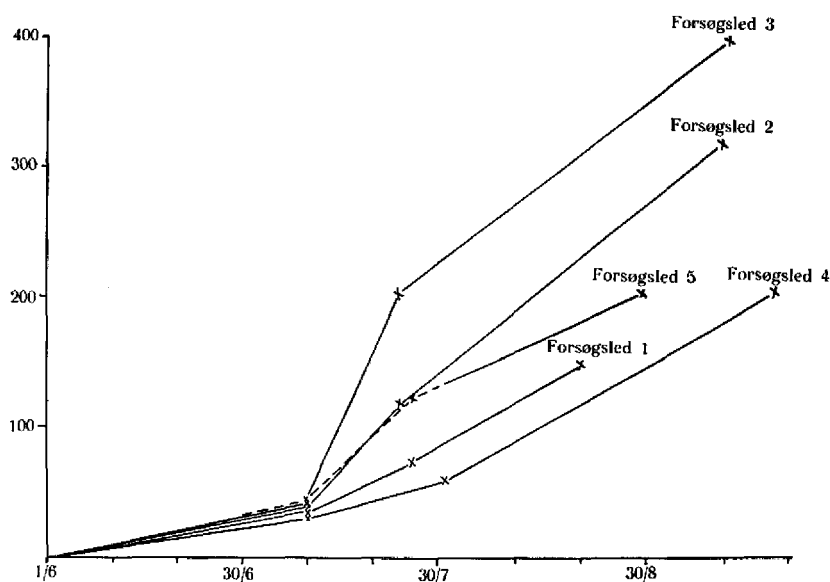


Fig. 3

Total tavevægsareal i stængeltværsnittet  $\mu^2/1000$ .

Total area of cell-wall of ultimate fibres in transection of flax stem  $\mu^2/1000$ .

Tavevægsarealet er imidlertid ikke udtryk for den virkelige forskel i taveproduktionen i de forskellige forsøgsled, idet planternes tekniske længde her må tages i betragtning. Denne er imidlertid ikke målt, men i efterfølgende beregninger er der gået ud fra, at den uden væsentlige fejl kan antages at være: total plantehøjde  $\div$  10 cm. Ved at multiplicere denne differens med tavevægsarealet fås en række tal, der giver et tilnærmet udtryk for den relative stofproduktion. Disse er som gennemsnitsværdier opført i tabel 18.

Tabel 18. Tavevægsproduktionen pr. plante, samt vandforbrug pr. produceret tavevægsenhed, gens.

| Forsøgs-<br>led | Tavevægsproduktionen |             | g vand pr. mm <sup>3</sup> tavevæg |             |
|-----------------|----------------------|-------------|------------------------------------|-------------|
|                 | mm <sup>3</sup>      | forholdstal | absolutte tal                      | forholdstal |
| 1               | 60                   | 25          | 48                                 | 112         |
| 2               | 238                  | 100         | 43                                 | 100         |
| 3               | 330                  | 139         | 58                                 | 134         |

Den beregnede, virkelige taveproduktion er således endnu ugunstigere for de svagt og middel vandede forsøgsled end det fremgik af tabel 16 og 17. Forbruget af vand pr. produceret tavevægsenhed er i princippet det samme som pr. produceret tørstofenhed (se tabel 6).

I tabel 19 er for de tre tidspunkter meddelt det fundne gennemsnitlige lumenareal for de tre forsøgsled, samt forholdstal herfor:

Tabel 19. Lumenareal. Gennemsnit pr. tavecelle.

| Forsøgs-<br>led | Lumenareal, $\mu^2$ , før |                 |               | Forholdstal         |                 |               |                    |                 |               |
|-----------------|---------------------------|-----------------|---------------|---------------------|-----------------|---------------|--------------------|-----------------|---------------|
|                 |                           |                 |               | før strækning = 100 |                 |               | forsøgsled 2 = 100 |                 |               |
|                 | stræk-<br>ning            | blom-<br>string | rusk-<br>ning | stræk-<br>ning      | blom-<br>string | rusk-<br>ning | stræk-<br>ning     | blom-<br>string | rusk-<br>ning |
| 1               | 60.1                      | 41.9            | 20.9          | 100                 | 70              | 35            | 90                 | 153             | 61            |
| 2               | 66.5                      | 27.3            | 34.2          | 100                 | 41              | 41            | 100                | 100             | 100           |
| 3               | 81.1                      | 55.2            | 56.6          | 100                 | 68              | 70            | 122                | 202             | 165           |

Om ovenstående tal skal p.t. kun siges, at lumenarealet synes at være størst i unge celler, hvilket også var at vente, og at det er desto større, jo mere vand der står til planternes rådighed.

På grundlag af total celleareal og lumenarealet er den i tabel 20 refererede gennemsnitlige lumenprocent beregnet:

Tabel 20. Lumen i pct. af total celleareal, gens.

| Forsøgs-<br>led | Beg.<br>strækning | Beg.<br>blomstr. | Ruskning |
|-----------------|-------------------|------------------|----------|
| 1               | 13.5              | 10.9             | 4.4      |
| 2               | 13.6              | 7.4              | 4.7      |
| 3               | 16.1              | 9.6              | 6.8      |

Det procentiske lumenareal er således i alle tre forsøgsled faldende med plantens alder og er ved ruskning desto større, jo større den disponible vandmængde har været i vækstperiodens løb. Dette sidste gælder også ved begyndende strækningsvækst, medens lumenprocenten ved begyndende blomstring er størst ved den lille vandmængde. Sidstnævnte skyldes utvivlsomt det tidligere omtalte forhold, at der i forsøgsled 1 er en for lille vandmængde til disposition til at sikre både den nydannelse af taveceller, der som påvist finder sted, og samtidigt disses normale vægfortykkelse.

## 2. Forsøg med tørkeperioder

### a. Antal taveceller og tavebundter i stængeltværsnittet

I tabel 21 er som gennemsnit for hvert forsøgsled anført de absolutte og relative tal for antallet af taveceller ialt i stængeltværsnittet på de tre forskellige udviklingstrin. Se tillige fig. 2.

Tabel 21. Antal taveceller ialt i stængeltværsnittet under indvirkning af en tørkeperiode, gens.

| Forsøgs-<br>led | Antal taveceller ved |                 |               | Forholdstal         |                 |               |                    |                 |               |
|-----------------|----------------------|-----------------|---------------|---------------------|-----------------|---------------|--------------------|-----------------|---------------|
|                 |                      |                 |               | for strækning = 100 |                 |               | forsøgsled 2 = 100 |                 |               |
|                 | stræk-<br>ning       | blom-<br>string | rusk-<br>ning | stræk-<br>ning      | blom-<br>string | rusk-<br>ning | stræk-<br>ning     | blom-<br>string | rusk-<br>ning |
| 2               | 92                   | 322             | 452           | 100                 | 100             | 100           | 100                | 349             | 491           |
| 4               | 83                   | 192             | 346           | 90                  | 60              | 77            | 100                | 231             | 416           |
| 5               | 96                   | 310             | 409           | 104                 | 96              | 90            | 100                | 323             | 426           |

Forsøgsled 2 og 5 er behandlet ens indtil blomstring, og som det vil ses, er der kun små forskelle indtil dette tidspunkt. Derefter unddrages forsøgsled 5 vand, hvilket medfører, at celleantallet nu øges knapt så meget som forsøgsled 2, der har haft normal vanding gennem hele vækstperioden. I forsøgsled 4, der ingen vand får i den første del af vækstperioden, er antallet af taveceller i stængeltværsnittet ved blomstringens begyndelse kun ca.  $\frac{2}{3}$  af antallet i de indtil dette tidspunkt normalt vandede forsøgsled 2 og 5.

At forsøgsled 4 derefter får en vandmængde svarende til ca. 90 pct. af fuld vandkapacitet viser sig i den følgende periode ved en tilvækst i tavecelleantallet, der både absolut og relativt er stærkere end i forsøgsled 2, der kun er vandet til 60 pct. af vandkapaciteten, men især stærkere end i forsøgsled 5, der i denne periode har haft tørke.

Tabel 22. Antal tavebundter og celler pr. bundt i stængeltværsnittet under indvirkning af en tørkeperiode, gens.

| Forsøgsled | Antal tavebundter i tværsnittet før |          |          | Antal taveceller pr. bundt før |          |          |
|------------|-------------------------------------|----------|----------|--------------------------------|----------|----------|
|            | strækning                           | blomstr. | ruskning | strækning                      | blomstr. | ruskning |
| 2          | 17                                  | 25       | 26       | 5.6                            | 12.8     | 17.4     |
| 4          | 15                                  | 20       | 25       | 5.5                            | 9.3      | 14.0     |
| 5          | 15                                  | 25       | 28       | 6.6                            | 12.4     | 14.8     |

Det fremgår af tabel 22, at der i alle forsøgsled er tendens til, at bundtantallet stiger med plantens alder, hvilket formentlig må tydes således, at der i de oprindelige bundtmellemrum viser sig nye samlinger af taveceller. Denne forøgelse af antal bundter finder navnlig sted i forbindelse med strækningsvæksten, d. v. s. i samme periode som den store forøgelse af celleantallet forekommer, medens den i perioden blomstring-ruskning kun er minimal.

Også her skiller forsøgsled 4, med tørke under strækningsvæksten, sig ud fra de to andre ved en mindre tilvækst, som dog delvis indhentes i den følgende vandingsperiode.

Af tabellens andet afsnit ses, at forsøgsled 5 følger 2, også m. h. t. antal taveceller pr. bundt, indtil der ved blomstringens

begyndelse skiftes kondition. At forsøgsled 5 ved ruskning har et større bundtantal end 2 og, som det fremgik af tabel 21, et mindre samlet celleantal ved ruskning medfører, at bundterne gennemsnitligt er mindre, hvilket også fremgår af tabel 22, sidste kolonne. Dette har under mikroskoperingen rent praktisk vist sig ved, at der foruden bundter med nogenlunde normalt celleantal også i stængeltværsnittet fandtes en del, overvejende ganske små bundter, der i stedet for et selvstændigt tavebunt snarere måtte opfattes som hørende til et nabobunt. I det hele havde tavebundterne i både 4 og 5 en løs og uregelmæssig opbygning.

At et sådant materiale under den skætterimæssige oparbejdning er særlig udsat for svind i form af blå, forekommer rimeligt.

#### b. Celle- og lumenarealets afhængighed af tørkeperioder

Som tidligere nævnt er arealet af taveceller og lumen fundet ved planimetrering af de ved hjælp af et tegneapparat aftegnede stængeltværsnit, ialt 62 pr. forsøgsled. I tabel 23 findes en opgørelse af det gennemsnitlige celleareal for hvert forsøgsled ved de tre prøveudtagningstidspunkter:

Tabel 23. Tavecelleareal under indvirkning af en tørkeperiode, gens.

| Forsøgsled | Areal, $\mu^2$ , før |            |          | Forholdstal         |            |          |                    |            |          |
|------------|----------------------|------------|----------|---------------------|------------|----------|--------------------|------------|----------|
|            |                      |            |          | før strækning = 100 |            |          | forsøgsled 2 = 100 |            |          |
|            | strækning            | blomstring | ruskning | strækning           | blomstring | ruskning | strækning          | blomstring | ruskning |
| 2          | 446                  | 393        | 735      | 100                 | 88         | 165      | 100                | 100        | 100      |
| 4          | 459                  | 339        | 642      | 100                 | 74         | 140      | 103                | 86         | 87       |
| 5          | 496                  | 429        | 532      | 100                 | 86         | 107      | 111                | 109        | 72       |

Forsøgsled 4 viser i meget forstærket grad samme billede som forsøgsled 1 (se tabel 14) og forklaringen er her den samme — at underforsyning med vand ikke alene nedsatte antallet af nydannede taveceller i planterne, men også disses vækst. Efter blomstringen, hvor der igen tilsættes vand, sker der ikke alene en stærk stigning i celleantallet, men navnlig en meget betydelig vækst af den enkelte tavecelle.

Forsøgsled 2 og 5, der er behandlet ens indtil blomstringen, følges i store træk indtil dette tidspunkt, men da der derefter i 5 indføres tørke, falder arealtilvæksten stærkt i forhold til de to vandede forsøgsled.

Tabel 24. Areal pr. tavebundt efter indvirkning af en tørkeperiode, gens.

| Forsøgsled | Areal, $\mu^2$ , før |            |          | Forholdstal         |            |          |                    |            |          |
|------------|----------------------|------------|----------|---------------------|------------|----------|--------------------|------------|----------|
|            |                      |            |          | før strækning = 100 |            |          | forsøgsled 2 = 100 |            |          |
|            | strækning            | blomstring | ruskning | strækning           | blomstring | ruskning | strækning          | blomstring | ruskning |
| 2          | 2498                 | 5030       | 12789    | 100                 | 201        | 511      | 100                | 100        | 100      |
| 4          | 2525                 | 3153       | 8988     | 100                 | 125        | 355      | 101                | 63         | 70       |
| 5          | 3274                 | 5320       | 7874     | 100                 | 162        | 241      | 131                | 106        | 62       |

Det gennemsnitlige areal pr. tavebundt er, som det ses af tabel 24, stærkt påvirket af vandingen, men som det fremtræder ved ruskning, synes det at være uden større betydning, om tørkeperioden indtræffer under eller umiddelbart efter strækningsvæksten, i begge tilfælde når tavebundterne en udvikling, der kun andrager ca. 2/3 af normal vandings. At det metriske nummer, der ikke er fundet i nærværende forsøg, følger disse udsving ret nøje, er der grund til at antage.

Tavevægsarealet fremgår af tabel 25.

Tabel 25. Cellevægsareal pr. tavecelle efter indvirkning af en tørkeperiode, gens.

| Forsøgsled | Areal, $\mu^2$ , før |            |          | Forholdstal         |            |          |                    |            |          |
|------------|----------------------|------------|----------|---------------------|------------|----------|--------------------|------------|----------|
|            |                      |            |          | før strækning = 100 |            |          | forsøgsled 2 = 100 |            |          |
|            | strækning            | blomstring | ruskning | strækning           | blomstring | ruskning | strækning          | blomstring | ruskning |
| 2          | 380                  | 366        | 701      | 100                 | 96         | 184      | 100                | 100        | 100      |
| 4          | 375                  | 299        | 591      | 100                 | 80         | 158      | 99                 | 82         | 84       |
| 5          | 434                  | 394        | 503      | 100                 | 91         | 116      | 114                | 108        | 72       |

Også i ovenstående tal afspejler virkningen af tørkeperioden sig ved en i forhold til normal vanding stærkt nedsat vægdannelse. I forsøgsled 4 gælder det strækningsperioden, i forsøgsled 5 derimod perioden blomstring-ruskning.



Et bedre billede af vægdannelsens forskellige omfang fås dog, hvis der også tages hensyn til celleantallet pr. stængeltværsnit, som det er gjort i tabel 26, hvor det gennemsnitlige celleantal pr. tværsnit er multipliceret med det gennemsnitlige vægareal pr. tavecelle. Se tillige fig. 3.

Tabel 26. Total tavevægsareal i stængeltværsnittet, efter indvirkning af en tørkeperiode, gens.

| For-<br>søgs-<br>led | Areal, $\mu^2/1000$ |                 |               | Forholdstal         |                 |               |                    |                 |               |
|----------------------|---------------------|-----------------|---------------|---------------------|-----------------|---------------|--------------------|-----------------|---------------|
|                      |                     |                 |               | for strækning = 100 |                 |               | forsøgsled 2 = 100 |                 |               |
|                      | stræk-<br>ning      | blom-<br>string | rusk-<br>ning | stræk-<br>ning      | blom-<br>string | rusk-<br>ning | stræk-<br>ning     | blom-<br>string | rusk-<br>ning |
| 2                    | 35                  | 118             | 317           | 100                 | 337             | 906           | 100                | 100             | 100           |
| 4                    | 31                  | 57              | 204           | 100                 | 184             | 658           | 89                 | 48              | 64            |
| 5                    | 42                  | 122             | 206           | 100                 | 290             | 490           | 120                | 103             | 64            |

Allerede ved begyndende strækning er det samlede cellevægsareal mindre i det ikke vandede forsøgsled end i de to vandede, en forskel der bliver stærkt iøjnefaldende ved begyndende blomstring. Herefter retter det sig noget, men ligger ved ruskning 36 pct. under det normalt vandede forsøgsled. På samme niveau slutter forsøgsled 5, hvis vægdannelse stagnerer efter vandingens ophør ved blomstringens begyndelse.

Efter samme fremgangsmåde som skitseret for tabel 18 er i tabel 27 den samlede gennemsnitlige tavevægsproduktion beregnet.

Tabel 27. Tavevægsproduktion pr. plante efter indvirkning af en tørkeperiode, gens.

| For-<br>søgs-<br>led | Tavevægsproduk-<br>tion |             | g vand pr. $\text{mm}^3$ tave-<br>væg |             |
|----------------------|-------------------------|-------------|---------------------------------------|-------------|
|                      | $\text{mm}^3$           | forholdstal | absolutte tal                         | forholdstal |
| 2                    | 238                     | 100         | 43                                    | 100         |
| 4                    | 92                      | 39          | 89                                    | 207         |
| 5                    | 124                     | 52          | 28                                    | 65          |

Tabellen giver et klart billede af den ringe taveproduktion, der finder sted, når spindhørren rammes af langvarig tørkeperiode.

Tabellen viser desuden, at forsøgsled 4 har haft et meget stort vandforbrug pr. produceret tavevægsenhed, formentlig fordi den efter den lange tørkeperiode af fysiologisk-anatomiske grunde ikke har været i stand til på normal måde at udnytte den vandmængde, der da blev stillet til rådighed. Derimod har forsøgsled 5's vandøkonomi været god, hvilket antagelig i nogen grad skyldes, at den under tørkeperioden har kunnet tære på den efter vandingsperiodens ophør værende beholdning i jorden.

I tabel 28 anføres det for de tre tidspunkter fundne gennemsnitlige lumenareal for de tre forsøgsled og forholdstal herfor:

Tabel 28. Lumenareal, gennemsnit pr. tavecelle,  $\mu^2$

| Forsøgsled | Lumenareal, $\mu^2$ , før |            |          | Forholdstal         |            |          |                    |            |          |
|------------|---------------------------|------------|----------|---------------------|------------|----------|--------------------|------------|----------|
|            |                           |            |          | før strækning = 100 |            |          | forsøgsled 2 = 100 |            |          |
|            | strækning                 | blomstring | ruskning | strækning           | blomstring | ruskning | strækning          | blomstring | ruskning |
| 2          | 66.5                      | 27.3       | 34.2     | 100                 | 41         | 51       | 100                | 100        | 100      |
| 4          | 83.6                      | 40.5       | 51.1     | 100                 | 48         | 61       | 126                | 148        | 149      |
| 5          | 61.7                      | 35.2       | 28.8     | 100                 | 57         | 47       | 93                 | 129        | 84       |

Unge ufærdige taveceller har størst lumen og taveceller med stort bruttoareal ligeledes. Lumen i pct. af det totale areal er derfor et bedre udtryk end det absolutte lumenareal. Lumenprocenten fremgår af tabel 29.

Tabel 29. Lumen i pct. af total celleareal, gennemsnit

| Forsøgsled | Beg. strækning | Beg. blomstring | Ruskning |
|------------|----------------|-----------------|----------|
| 2          | 13.6           | 7.4             | 4.7      |
| 4          | 17.5           | 10.7            | 8.0      |
| 5          | 11.9           | 8.0             | 5.4      |

Forsøgsled 4, med tørke under strækningsvæksten, har på alle tre tidspunkter den relativt største lumen, hvilket skyldes, at der her foregår den mindste vækst. Tave, der efter skætning fremtræder med en lumenprocent på ca. 8, må andre forhold lige føles mindre vægtig og har med samme metrisk nummer utvivlsomt mindre brudlængde.

### III. Den statistiske sikkerhed på forsøgsresultaterne

Forsøgets talmateriale er bearbejdet statistisk på en sådan måde, at der er taget hensyn til, at antal observationer har varieret fra år til år.

Der er herved for de enkelte forsøgsled gået frem efter følgende formler:

$$M = \pm \sqrt{\frac{m^2}{p}}, \text{ hvor } m^2 = \frac{\sum (x - g)^2}{n - 1}$$

for de enkelte forsøgsår og  $p = \sum n$ , d. v. s. summen af antal observationer ialt.

Derefter er differencen mellem forsøgsleddenes gennemsnit ( $D$ ) fundet og disses middelfejl ( $M_D$ ) efter formlen:

$$m_{a-b} = \pm \sqrt{m_a^2 + m_b^2}$$

Endelig er den procentiske sandsynlighed for, at differencen mellem to vilkårlige forsøgsled er reel, aflæst i tabel på grundlag

af kvotienten  $\frac{D}{M_D}$ .

Disse størrelser er opført i efterfølgende 10 skematiske opstillinger:

| 1) Stråudbytte, g pr. kar |      |      |      |     |     |
|---------------------------|------|------|------|-----|-----|
| Led                       | 1    | 2    | 3    | 4   | 5   |
| 1                         |      | 1.9  | 1.9  | 1.8 | 0.8 |
| 2                         | 20.2 |      | 2.5  | 2.4 | 1.9 |
| 3                         | 31.3 | 11.1 |      | 2.5 | 1.8 |
| 4                         | 3.5  | 16.7 | 27.8 |     | 1.8 |
| 5                         | 7.7  | 12.5 | 23.6 | 4.2 |     |
| Difference = $D$          |      |      |      |     |     |

| 2) Antal taveceller i stængeltværsnit |     |      |      |      |      |
|---------------------------------------|-----|------|------|------|------|
| Led                                   | 1   | 2    | 3    | 4    | 5    |
| 1                                     |     | 23.6 | 25.4 | 19.1 | 16.8 |
| 2                                     | 121 |      | 29.8 | 24.6 | 22.9 |
| 3                                     | 197 | 76   |      | 26.3 | 24.7 |
| 4                                     | 15  | 94   | 182  |      | 18.5 |
| 5                                     | 77  | 44   | 120  | 62   |      |
| Difference = $D$                      |     |      |      |      |      |

3) Antal celler pr. tavebundt

| Led | 1 | 2    | 3    | 4    | 5    |
|-----|---|------|------|------|------|
| 1   |   | 0.77 | 0.90 | 0.60 | 0.56 |
| 2   | 4 |      | 1.07 | 0.84 | 0.81 |
| 3   | 6 | 2    |      | 0.96 | 0.94 |
| 4   | 1 | 3    | 5    |      | 0.66 |
| 5   | 2 | 2    | 4    | 1    |      |

$M_D$

Difference =  $D$

4) Celleareal,  $\mu^2$ , gens.

| Led | 1   | 2    | 3    | 4    | 5    |
|-----|-----|------|------|------|------|
| 1   |     | 56.7 | 52.1 | 56.8 | 44.0 |
| 2   | 258 |      | 58.1 | 62.4 | 51.0 |
| 3   | 348 | 90   |      | 60.0 | 48.0 |
| 4   | 165 | 93   | 183  |      | 53.0 |
| 5   | 55  | 203  | 293  | 110  |      |

$M_D$

Difference =  $D$

5) Lumenareal,  $\mu^2$ 

| Led | 1  | 2   | 3   | 4   | 5   |
|-----|----|-----|-----|-----|-----|
| 1   |    | 5.2 | 6.8 | 8.0 | 5.0 |
| 2   | 13 |     | 6.0 | 7.8 | 4.7 |
| 3   | 36 | 23  |     | 8.6 | 5.9 |
| 4   | 30 | 17  | 6   |     | 7.7 |
| 5   | 8  | 5   | 28  | 22  |     |

$M_D$

Difference =  $D$

6) Stråudbytte, g pr. kar

| Led | 1    | 2   | 3    | 4   | 5   |
|-----|------|-----|------|-----|-----|
| 1   |      | 100 | 100  | 93  | 100 |
| 2   | 10.6 |     | 100  | 100 | 100 |
| 3   | 16.5 | 4.4 |      | 100 | 100 |
| 4   | 1.9  | 7.0 | 11.1 |     | 97  |
| 5   | 9.6  | 6.6 | 13.1 | 2.3 |     |

pct. sandsynlighed for reel forskel

$\frac{D}{M_D}$

7) Antal taveceller i stængeltværsnittet

| Led | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1   |     | 100 | 100 | 58  | 100 |
| 2   | 5.1 |     | 99  | 100 | 94  |
| 3   | 7.8 | 2.6 |     | 100 | 100 |
| 4   | 0.8 | 3.8 | 6.9 |     | 100 |
| 5   | 4.6 | 1.9 | 4.9 | 3.4 |     |

pct. sandsynlighed for reel forskel

$\frac{D}{M_D}$

8) Antal celler pr. tavebundt

| Led | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1   |     | 100 | 100 | 91  | 100 |
| 2   | 5.2 |     | 94  | 100 | 99  |
| 3   | 6.7 | 1.9 |     | 100 | 100 |
| 4   | 1.7 | 3.6 | 5.2 |     | 87  |
| 5   | 3.6 | 2.5 | 4.3 | 1.5 |     |

pct. sandsynlighed for reel forskel

$\frac{D}{M_D}$

| 9) Celleareal, ialt $\mu^2$ |     |     |     |     |     |
|-----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Led                         | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   |
| 1                           |     | 100 | 100 | 100 | 81  |
| 2                           | 4.6 |     | 89  | 87  | 100 |
| 3                           | 6.7 | 1.6 |     | 100 | 100 |
| 4                           | 2.9 | 1.5 | 3.1 |     | 96  |
| 5                           | 1.8 | 4.0 | 6.1 | 2.1 |     |
| $\frac{D}{M_D}$             |     |     |     |     |     |

pct. sandsynlighed for reel forskel

| 10) Lumenareal, ialt $\mu^2$ |     |     |     |     |     |
|------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Led                          | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   |
| 1                            |     | 99  | 100 | 100 | 89  |
| 2                            | 2.5 |     | 100 | 97  | 73  |
| 3                            | 5.7 | 3.8 |     | 52  | 100 |
| 4                            | 3.8 | 2.2 | 0.7 |     | 100 |
| 5                            | 1.6 | 1.1 | 4.7 | 2.9 |     |
| $\frac{D}{M_D}$              |     |     |     |     |     |

pct. sandsynlighed for reel forskel

Frøudbyttet har varieret stærkt både inden for samme forsøg og fra år til andet. Men også rækkefølgen af de fem forsøgsled har i nogle tilfælde været skiftende. Tallenes statistiske sikkerhed er derfor ikke tilnærmelsesvis så god som for stråudbyttet, og en beregning heraf er ikke refereret. Som gennemsnit for en år-række vil udbyttetendensen dog utvivlsomt svare til den fundne.

For stråudbyttet såvel som for de undersøgte kvalitative egenskaber er sikkerheden derimod i de fleste tilfælde tilfredsstillende, som det også ses af de sidste fem skemaer.

#### IV. Oversigt over forsøgsresultaterne

De i årene 1951—1954 ved statens forsøgsstation, Aarslev, gennemførte karforsøg, hvor der dels er prøvet stigende vandmængde og dels er indlagt tørkeperioder først og sidst i vækstperioden, viser med stor tydelighed vandfaktorens, det vil i hovedsagen sige nedbørens, betydning for spindhørrens kvantitative og kvalitative udvikling. Forsøgets hovedresultater kan resumeres således:

1) Jo større den under væksten disponible vandmængde har været inden for det i forsøgene prøvede område, desto længere blev hørplanterne og desto større den gennemsnitlige strådiameter. Både strå- og frøudbyttet har været stigende, og regnes der for sidstnævnte med udbyttet af rent, spiredygtigt frø, stiger

frøudbyttet endog stærkere end stråudbyttet. Under stigende nedbør forkortes perioden spiring-blomstring, medens perioden blomstring-ruskning forlænges.

2) Optræden af egentlige tørkeperioder vil i almindelige tilfælde formindske den gennemsnitlige plantehøjde og strådiameter samt formindske udbyttet af både strå og frø. Optræder de under strækningsvæksten, er det navnlig strålængde og stråudbytte, der reduceres, medens det er frøudbyttet, det går ud over, hvis tørken optræder i perioden blomstring-ruskning. En tørkeperiode under strækningsvæksten forlænger vækstperioden, idet både blomstring og modning forhales. Tørke efter blomstringens begyndelse tenderer til at forkorte vækstperioden, idet den forkorter perioden blomstring-modning.

3) Antallet af taveceller og særlig disses gennemsnitlige areal stiger stærkt med stigende disponibel vandmængde. Samtidigt stiger imidlertid også lumenarealet, endog relativt stærkere end det totale celleareal, hvilket vil sige, at pct. lumen er stigende med stigende vandmængde. Til trods herfor er der dog udpræget positiv afhængighed mellem taveproduktionen og vandmængden, navnlig synes produktionen at gå stærkt ned, når vandmængden kommer under en vis kritisk værdi.

Med stigende disponibel vandmængde under vækstperioden falder tavens metriske nummer.

4) Også tørkeperioder påvirker spindhørrens kvalitative udvikling stærkt. Antallet af taveceller reduceres, hvis tørken indtræffer under strækningsvæksten, medens disses gennemsnitlige areal kun påvirkes i mindre grad, hvis der derefter kommer tilstrækkelig nedbør. Da plantehøjden imidlertid som tidligere nævnt kun bliver kort ved tørke under strækningen, reduceres det samlede taveudbytte meget væsentligt. Af forsøgsresultaterne fremgår det klart, at tørke under strækningsvæksten har den stærkest reducerende virkning på taveudbyttet af de i forsøget prøvede konditioner. For den enkelte tavecelle er det relativt lille tavevægsareal og den absolut og relativt store lumen ligeledes karakteristisk under disse vækstbetingelser. Heraf følger en relativt grov, men ikke særlig vægtig tave.

Falder tørkeperioden efter blomstringen, er den udbyttereducerende virkning mindre og skyldes da hovedsagelig den enkelte

tavecelles mindre gennemsnitlige areal, idet antallet af taveceller kun reduceres i mindre grad. Lumenarealet og pct. lumen ligger under det normale, hvilket giver en ret vægtig tave med relativt højt metrisk nummer. Karakteristisk for de to tørkeramte forsøgsled er tavebundternes dårlige opbygning og sammenkitning, hvilket må antages at begunstige stor blårprocent.

5) Ved mikroskopering af stængeltværsnittene har der fæstnet sig et tydeligt indtryk af, at de enkelte vævs relative udvikling er afhængig af den disponible vandmængde. Overhud og barklag synes således at aftage både relativt og absolut med stigende vandmængde, medens det omvendte er tilfældet med stænglens veddel. Der foreligger dog endnu ikke egentlige målinger heraf i forbindelse med forsøget.

6) Vandforbruget pr. produceret tørstofenhed — også kaldet transpirationskoefficienten — er fundet stærkt varierende efter de foreliggende konditioner.

## SUMMARY

### *Pilot-scale pot experiments on irrigation of spinning flax*

During the years 1951 to 1954 some pilot-scale pot experiments have been carried out at the State Research Station at Aarslev, on which occasion irrigation of spinning flax by increasing quantities of water i.e. 30 per cent, 60 per cent, and 95 per cent of full water-capacity has been tried in some parts of the experiments, whereas in others a period of drought has been inserted before or after the flowering. The figures of the individual yield components have been determined, just as measurings of the height increment of the plants and, at successive stages of development, also of their microscopic structure have been made. The experiments show clearly the influence of the water factor, i.e. in the main of the precipitation, on the development of the spinning flax with regard to quality as well as to quantity.

In section I of the present report, the purpose of the experiments, the general conditions, and the plan according to which the experiments have been carried out, including in table 1 »Water-addition in the period of growth, g per pot and precipitation mm, Aver.», are mentioned.

The results of the experiments with regard to quantity are stated in section II A from which it will be seen that

1) the greater the quantity of water available during the period of growth was within the area comprised by the experiments, i.e. expe-

rimental parts 1—3 respectively, the higher the flax plants grew, stated in cm, and the greater the diameter of straw became, measured in mm/10. (Table 3: »Influence of increasing irrigation on length and diameter of straw. Aver.« and table 4: »Influence of increasing irrigation on distribution, per cent, in intervals of diameter of flax stem. Aver.«). The yields of straw as well as of seed are increasing by increasing quantities of water available, which will be seen from table 5: »Yield of straw and seed by increasing irrigation. Aver.«

2) occurrence of actual periods of drought will, all other things being equal, reduce the average height of the plants and the diameter of straw (Tables 8: »Influence of period of drought on length and diameter of straw. Aver.« and 9: »Influence of period of drought on distribution, per cent, in intervals of diameter of flax stem. Aver.«) and diminish the yields of straw as well as of seed (Table 10: »Yield of straw and seed after a period of drought. Aver.«). If the period of drought occurs during the stem elongation, this will especially influence the length and the yield of the straw which will be reduced, whereas the yield in seed will be influenced if the period of drought occurs during the flowering or the flax pulling season. A period of drought during the stem elongation will prolong the period of growth as both flowering and ripening will be delayed. Drought after the flowering shows a tendency to shorten the period of growth as it shortens the flowering-ripening season (Table 7: »Influence of period of drought on development of fibre flax. Aver.«).

Section IIB states the results of the microscopic and qualitative tests:

3) The number of fibre cells and especially their average area will increase considerably by increasing irrigation (Table 12: »Total number of ultimate fibres in transection of flax stem by increasing irrigation. Aver.«, and table 14: »Area of ultimate fibres,  $\mu^2$ , by increasing irrigation. Aver.«). At the same time also the lumenarea will be increased, even to a relatively higher degree than the total cellarea. (Table 19: »Lumenarea, average per ultimate fibre,  $\mu^2$ .«) i.e. that the lumen percentage is increasing by increasing quantities of water (Table 20: »Lumen in per cent of total area of ultimate fibre. Aver.«). In spite of this fact, the fibre production is, however, to a pronouncedly positive extent depending on the quantity of water available, in particular the production seems to decrease considerably when the quantity of water is inferior to a certain critical value (Table 17: »Total area of cellwall of ultimate fibres in transection of flax stem,  $\mu^2/1000$ . Aver.«).

By increasing quantities of water available during the period of growth the metric number of the fibre is decreasing (Table 15: »Area per fibre bundle,  $\mu^2$ , by increasing irrigation. Aver.«).

4) Also periods of drought influence considerably the qualitative development of the spinning flax. The number of fibre cells is reduced



if the drought occurs during stem elongation, part 4 of the experiments, whereas the average area of the fibre cells is only influenced to a small extent if a period with abundant precipitation follows the period of drought (Table 21: »Number of ultimate fibres in transection of flax stem after a period of drought,  $\mu^2$ . Aver.«). Characteristic of these conditions of growth is, however, the absolute and comparatively great lumen of the fibre cells. (Table 28: »Lumenarea, aver. per ultimate fibre,  $\mu^2$ «, and table 29: »Lumen in per cent of total area of ultimate fibres. Aver.«). This will result in a coarse and not very heavy fibre. As the plants will not grow very high when exposed to drought during the stem elongation, the total yield of fibres will be considerably reduced, and the results of the experiment clearly show that, out of the conditions submitted to examination, a period of drought during the stem elongation will reduce the yield more than anything else. In accordance with this, the total area of cell-walls of ultimate fibres will also be considerably influenced, which will be seen from table 26: (»Total area of cell-wall of ultimate fibres in transection of flax stem after a period of drought. Aver.  $\mu^2/1000$ «).

If the period of drought occurs after the flowering, part 5 of the experiments, the yield-reducing effect is less pronounced and mainly due to the smaller average area of the individual fibres, the number of fibres being only slightly reduced (Tables 23 and 21, respectively). The lumen area and the lumen percentage are below normal (Tables 28 and 29) which gives a rather heavy fibre with a comparatively high metric number. Characteristic of the two drought-stricken parts of the experiments — nos. 4 and 5 — are the poor structure and joining of the fibre bundles which must presumably favour a high tow percentage.

5) By microscopic examination of cross sections of the stem, one gets the distinct impression that the relative development of the individual tissues is to a great extent depending on the quantity of water available during the period of growth. Thus the radial extent of cuticle and cortical layer seems to decrease by increasing quantities of water available, whereas it is just the opposite in the case of the xylem of the stem. However, real measurements in this connection are not yet available.

6) The water consumption per unit of dry matter produced — also known as the transpiration coefficient — is found to be subject to great variations according to the existing conditions (Tables 6 and 11: »Water consumption per unit of yield, dry matter. Aver.« and table 18: »Cell-wall production of ultimate fibre,  $\text{mm}^3$  per plant and water consumption, g per  $\text{mm}^3$  cell-wall of ultimate fibre. Aver.«).

Section III of the report gives a survey of the statistical certainty of the experimental results which, as far as the yield of straw and the qualitative characters submitted to examination are concerned, are in most cases very high.