

# **Undersøgelser over spiringen af korn i marken sammenlignet med spiringen i laboratoriet.**

**Beretning fra Statsfrøkontrollen.**

Af H. C. Bækgaard.

## **Indledning.**

Kendskab til spireevnen er af afgørende betydning for forbrugere af sædekorn. Spireevnen, hvorved stort set forstås den del af kærnerne i en vare angivet i antalsprocent, der frembringer normale spirer, er imidlertid afhængig af spiringsbetingelserne, hvoraf faktorer som temperatur-, fugtigheds- og luftforhold er af særlig stor betydning. Det vil heraf forstås, at man for et og samme parti vil kunne få forskellige tal for spireevnen alt efter de spiringsbetingelser, hvorunder spiringsundersøgelsen foretages.

Den spireevne, der særlig interesserer en forbruger, er den, han vil få, når sædekornet sås i hans jord under de givne forhold. Ifølge sagens natur er det imidlertid umuligt på forhånd at bestemme denne spireevne. Man må da bestemme spireevnen af det pågældende parti under andre spiringsbetingelser og fra denne »kunstige« spireevne slutte sig til, hvilken spireevne man vil få under de omstændigheder, hvorunder sædekornet bliver sået.

Når man ikke kan opnå at bestemme spireevnen under nøjagtig de samme forhold, som spiringen senere kommer til at foregå under i marken, er det nærliggende at tænke på at bestemme spireevnen under forhold, der så nær som muligt ligner disse forhold.

Ved overvejelser herover melder der sig imidlertid en række praktiske vanskeligheder, der gør, at opnåelsen af de »naturlige« spiringsforhold i de fleste tilfælde langt fra vil kunne realiseres.

For det første frembyder de forskellige jorder, når de besås, meget forskellige spiringsbetingelser, hvorfor selv markspiringer, der af praktiske grunde måtte foretages et enkelt eller ganske få steder, ikke ville kunne give nøjagtig oplysning om spiringen i de enkelte tilfælde. For det andet er det som regel nødvendigt lang tid før såningen — ofte flere måneder før — at vide besked om kornets spireevne, hvorfor en spiringsbestemmelse i marken under naturlige betingelser alene af hensyn til årstiden vil være umulig. Og selv i de tilfælde, hvor ikke årstiden umuliggør en markspiring, vil denne som regel kræve så lang tid og være så omstændelig, at den næppe kan anvendes, hvor det drejer sig om spiringsbestemmelser i større antal.

Heraf følger, at spiringsbestemmelsen må foregå i laboratorium, og man har hermed allerede fjernet sig betydeligt fra den naturlige spiring, hvad spiringsbetingelser angår.

Selv om man altså er nødsaget til at foretage spiringsbestemmelsen i laboratoriet, er målet dog stadig at give oplysning om, hvordan kornet vil spire, når det som sædekorn udsås i jorden, og ved spiring i laboratoriet må man indrette sin spiremetode herefter.

Det er da nærliggende ved laboratoriespiringen i så høj grad som muligt at efterligne de forhold, hvorunder kornet udsås i jorden, d. v. s. at lade laboratoriespiringen foregå ved udsåning af kærnerne i jord i skåle, kasser eller lignende. Men også spiring under sådanne forhold har visse mangler. Da korn er en vare, med hvilken der i stor udstrækning handles både indenfor det enkelte land og landene imellem, er det af afgørende betydning, at spiringsbestemmelserne foretages under de samme forhold overalt, således at resultaterne fra forskellige frøkontrolanstalter for et parti bliver så vidt muligt ens. Endvidere er det af stor betydning, at spiringsmetoden er således udformet, at en spiringsbestemmelse kan gentages på samme sted under så vidt muligt samme spiringsbetingelser. Af nævnte årsager er jord ikke velegnet som spiremedium, da det ikke vil være muligt for frøkontrolanstalterne altid at råde over jord, der er ens med hensyn til den fysiske, kemiske, mikrobiologiske eller øvrige tilstand.

Man er derfor nødt til at anvende et andet spiremedium,

der lettere lader sig standardisere, og hertil har man for korn fundet næringsfattigt sand, f. eks. kvartssand, bedst egnet. Også de øvrige faktorer som temperatur-, fugtigheds- og luftforhold m. m., der øver indflydelse på spiringsresultatet, er det af hensyn til mulighederne for gentagelse under samme spiringsbetingelser nødvendigt at standardisere.

Ud fra disse hensyn har man da efterhånden knæsat det princip, at spiremetoden udformes således, at den for korn ligesom for de øvrige frøarter giver de bedst mulige spiringsbetingelser, og den spiringsprocent, man får frem under disse optimale betingelser, er da det, der betegnes ved spireevnen. Det er herefter klart, at de spiringsresultater, man får frem ved laboratoriebestemmelserne, langt fra kan benyttes direkte som udtryk for, hvordan det pågældende kornparti vil spire ved udsåning i jorden; men da det, som tidligere nævnt, er spiringen ved udsåningen i jorden, man ønsker at kende, søger man ved hjælp af laboratoriespiringen at slutte sig til spiringsprocenten ved udsåning i jord. For at kunne dette er det imidlertid nødvendigt at kende relationen mellem de to spiringer, og til belysning af dette forhold er der i tidens løb udført en række sammenlignende forsøg med frøarters spiring i laboratoriet og i marken.

Det er umiddelbart forståeligt, at relationen mellem laboratoriespiringen og spiringen i marken, udtrykt ved et forholdstal, ikke er ens for de forskellige frøarter. I laboratoriet, hvor man som tidligere nævnt byder frøet de bedst mulige spiringsbetingelser, vil de allerfleste frø, der er liv i, som regel være i stand til at give en normal spire. Anderledes er det ved udsåning i jorden. Her vil frøet i mange tilfælde blive udsat for så ugunstige betingelser, forårsaget af jordens temperatur- og fugtighedsforhold, dens fysiske og kemiske tilstand eller andre årsager, at et større eller mindre antal frø ikke vil være i stand til at give normale spirer. Og dette gælder i særlig grad arter med små frø, der naturligvis ikke er i stand til i samme grad som de storfrøede arter at overvinde den tilstedeværende modstand mod spiringen. Heraf følger, at forholdstallet for spiringsprocenten i marken i sammenligning med spireevnen i laboratoriet vil være mindre for arter med små frø end for arter med store frø.

Endvidere er det let forståeligt, at forholdet mellem laboratoriespiring og markspiring ikke er en konstant størrelse selv for den enkelte frøart, idet de tidligere nævnte faktorer i svagere eller stærkere grad kan virke hæmmende på spiringen i marken.

Det er således ikke muligt ved sammenligning af laboratorie- og markspiring at fastlægge forholdstal, ud fra hvilke man på grundlag af en spireevne i laboratoriet kan beregne den nøjagtige spiringsprocent i marken i de enkelte tilfælde.

Man må nøjes med ved de pågældende forsøg at finde frem til forholdstal, der kan betragtes som gennemsnitsudtryk for den spiring, man vil få i marken under lignende omstændigheder som dem, hvorunder forsøgene er udført, når laboratoriespiringen er af en given størrelse.

Det vil føre alt for vidt at komme ind på en nærmere omtale af alle forsøg vedrørende sammenhængen mellem laboratorie- og markspiringen og de derigennem opnåede resultater, hvorfor der her kun skal omtales nogle af de forsøg, der har størst interesse i forbindelse med de undersøgelser, der senere i denne afhandling skal gøres rede for.

Løvrigt kan der henvises til den ret righoldige litteratur vedrørende emnet, om hvilken der for tiden før 1936 for en del findes en oversigt i en afhandling af Ivar Gadd: »Studien über Keimungsmethodik bei Erbsen, spez. Gartenerbsen und den Zusammenhang zwischen ihrer Keimfähigkeit und dem Aufgang auf dem Felde«. *Proc. Intern. Seed Test. Ass.* 8. S. 159—210. 1936.

Tidligere undersøgelser over spiringen i marken sammenlignet med spireevnen i laboratoriet. I en beretning af Chr. Stahl <sup>(1)</sup> findes resultaterne for en række forsøg, der i årene 1927—30 er udført ved Statsfrøkontrollen over spiringen, dels i laboratoriet, dels i marken af ca. 1300 frøprøver af alm. rajgræs, agerhejre, kålroe, turnips og rødkløver. I »Tidsskrift for Planteavl«

(1) »Forsøg med sammenligning mellem frøets spiring i laboratoriet og i marken«. *Nordisk Jordbrugsforskning* 1931, s. 49—107. (2). *Tidsskrift f. Planteavl*, 39. bd. s. 673—680 og 41. bd. s. 139—148. (3). *T. f. Pl.* 46, bd. s. 627—634. »Laboratoriemetoder til bestemmelse af spirevnen hos lupinfrø sammenlignet med spiringen i marken«. (4). *T. f. Pl.* bd. 47. S. 418—421. »Spiringen af hampefrø i laboratoriet og i marken«. (5). Arne Kjær: »Laboratoriemetoder til bestemmelse af spirevnen hos lupinfrø sammenlignet med spiringen i marken«. *T. f. Pl.* 49. bd. s. 429—444. (6). »Undersökningar rörande förhållandet mellan grobarheten på laboratoriet och uppkomsten på fältet«. *Meddelanden från Statens centrala frökontrollanstalt, Stockholm* nr. 7—1932.

(2—5) findes beretninger over spiringen i laboratoriet og i marken af ærter, hamp og lupin. Om forholdet mellem spiringen i laboratoriet og i marken af korn foreligger en afhandling af *Ivar Gadd*. (6).

Sidstnævnte undersøgelser omfatter spiring i laboratorium og mark af et større antal prøver af såvel vintersæd som vårsæd. Ud fra resultaterne drager forfatteren den slutning, at der mellem spireevnen, således som denne bestemmes i laboratoriet på Statens centrala frøkontrollanstalt, Stockholm, og spiringsprocenten i marken er et bestemt og næsten konstant forhold. Dette gælder både vintersæd og vårsæd, og forholdet er næsten uafhængig af de klimatiske forhold og af udsædens karakter.

Er kornet af høj livskraft, bliver tallene for spireevne i laboratoriet og marken høje; men er kornet på en eller anden måde skadet, vil den indtrædende lavere spireevne i laboratoriet ledsages af en tilsvarende sænkning af spireevnen i marken.

Spiringstallene i disse forsøg lå for vårsæd i marken ca. 20 pct. lavere end tallene for spiringen i laboratoriet, når spiringsbetingelserne i marken var gode. Var spiringsbetingelserne mindre gode, kunne forskellen stige til 30 pct. For vintersæd var forskellen mellem spireevnen i laboratoriet og spiringsprocenten i marken sædvanlig noget større, omkring 25—30 pct, hvilket antages at skyldes den højere jordfugtighed om efteråret.

De spirer, som i laboratoriet betegnes som unormale, savner ifølge nævnte forfatter enhver værdi ved udsåning i marken.

I årene 1932, 1938 og 1939 er der ved Statsfrøkontrollen udført en række forsøg vedrørende sammenligning af spiring i laboratoriet med spiring i marken af havre.<sup>1)</sup>

Til sammenligning med spiringen i marken er der anvendt tre laboratoriemetoder:

1. Spiring i sand uden dækning.
2. Spiring i sand og dækning med et lag sand på 2 cm's tykkelse.
3. Eidmanns metode, der består i, at udblødte og gennemskårne kærner lægges i en 2 pct. opløsning af natriumbiselenit, hvorved kimen på spiredygtige kærner farves røde, medens kimen forbliver ufarvet hos døde kærner.

<sup>1)</sup> Arne Kjær: »Nogle laboratoriemetoder til bestemmelse af spireevnen hos havre sammenlignet med spireevnen i marken«. *Tidsskrift for Planteavl* 44. bd. 1939, s. 469—485.

Forsøgene viste, at der for alle laboratoriemetoder var en nøje korrelation mellem spireevnen bestemt efter disse og spiringsprocenten bestemt i marken.

Markspiringen har gennemsnitlig ligget på ca. 90 pct. af laboratoriespiringen, uanset hvilken laboratoriemetode der er benyttet, men dette forholdstal har varieret i forsøgsårene. I 1932, hvor spiringsbetingelserne i marken var meget gunstige, var spiringen her næsten lige så høj som i laboratoriet, og spiringen i marken udtrykt i pct. af laboratoriespiringen har derfor været høj og næsten ens for alle prøverne, hvad enten de spirede godt eller mindre godt. I 1938 og 1939 var forholdet mellem laboratorie- og markspiringen — når sidstnævnte udtrykkes i pct. af laboratoriespiringen — noget lavere for de prøver, der spirede lavt i laboratoriet end for prøver, der spirede højt i laboratoriet. Der sluttet heraf, at man kun i år med gunstige spiringsforhold i marken kan regne med et konstant forhold mellem spiringen i marken og spiringen i laboratoriet, medens man i år, hvor spiringsbetingelserne i marken er mindre gunstige, må regne med en forholdsvis lavere spiring i marken for de i laboratoriet dårligt spirende prøver end for de prøver, der spirede godt i laboratoriet.

### **Almindelige bemærkninger om undersøgelserne.**

Undersøgelserne er hovedsagelig udført i 1944, 1945 og 1946. Supplerende undersøgelser over lavtspirende kornprøver er dog udført i 1947, 1949 og 1950.

Undersøgelserne er i overvejende grad baseret på, at der til sammenligning af spireevnen i laboratoriet med spiringsprocenten i marken er benyttet de byg- og havreprøver, der har været indsendt til undersøgelse i statsfrøkontrollens kontrolmarker for sortsægthed og sygdomsangreb. Ved disse undersøgelser foretages en optælling af planterne i en vis del af parcellerne, hvorved det, som det vil fremgå af det følgende, er muligt at beregne spiringsprocenten i marken. For de pågældende prøver foreligger der i næsten alle tilfælde en bestemmelse af spireevnen i laboratoriet, og det er derfor muligt at foretage den ønskede sammenligning.

Ved bestemmelsen af spireevnen i laboratoriet lægges 400

kærner i fugtigt sand uden dækning. Temperaturen holdes på 13—14° C, og der sker optælling af spirede kærner både efter 5 og 10 døgn for byg, hvede og rug og efter 6 og 12 døgn for havre. Ud fra sidste optælling beregnes spireevnen i pct.

Prøverne udsås i kontrolmarkerne med eenrækkede hånd-såmaskiner. Rækkeafstanden er ca. dobbelt så stor, og såmængden i de enkelte sårækker er ca. en trediedel større end i almindelig praksis; iøvrigt sker udsåningen under de samme jordbundsmæssige betingelser som i praksis.

Ved udsåningen af prøverne til kontroldyrkningen er der af hensyn til bestemmelsen af plantetallet i parcellerne til hver af de fire parceller, i hvilke hver enkelt prøve udsås, afvejet to portioner af bestemte vægtmængder, hvoraf den ene portion, der udgør nøjagtig en sjettedel af den vægtmængde, der sås i hele parcellen, udsås i en af parcellens seks rækker. Ca. otte dage efter at kornet er spiret frem — på et tidspunkt, hvor der ikke kan forventes at fremkomme flere planter — foretages en optælling af planterne i denne række.

For at kunne beregne, hvor stor en spireprocent de optalte planter repræsenterer, er det nødvendigt at vide, hvor stort et antal kærner der er udsået.

Af praktiske årsager er der ved de pågældende undersøgelser ikke foretaget en tælling af kærnerne i selve de portioner, der er udsået, men samtidig med udvejningen af de fire portioner, der sås i en række af hver af de fire parceller, er der af alle prøverne udvejet en femte portion af samme vægtmængde som hver af ovennævnte fire portioner, og antallet af kærner i denne femte portion er konstateret ved tælling.

Idet man herefter har sat kærneantallet i hver af de fire portioner lig med det for den femte portion fundne, er spiringsprocenten i marken beregnet på grundlag af dette tal samt de plantetal, der er konstateret ved tælling af den ene række i de tilsvarende parceller i marken.

Da der for hver prøve er fire parceller, kan der på denne måde beregnes fire tal for spiringsprocenten i marken. I nærværende beretning er der imidlertid beregnet gennemsnit heraf, og kun disse gennemsnitstal er anført.

**Spiringsbetingelserne i marken.** Disse har

varieret noget efter tid og sted for såningen, hvilket har haft indflydelse på forholdet mellem spiringsprocenten i marken og spireevnen i laboratoriet.

I 1944 såedes de første parceller den 25. marts, og såningen strakte sig, dels på grund af ustadigt vejr, dels på grund af det store antal prøver, der modtoges til udsåning, helt til 28. april.

Både temperatur- og fugtighedsforholdene var gode under spiringen, og spiringsprocenten i marken blev ret høj i sammenligning med spireevnen i laboratoriet. Dette gjaldt i særlig grad for havreprøverne.

I 1945 udsåedes prøverne fra 21. marts til 19. april. Spiringsbetingelserne i marken var ligesom i foråret 1944 gunstige, dog blev differencen mellem de to spiringsbestemmelser gennemgående lidt større end i 1944.

I 1946 kunne udsåningen først påbegyndes den 3. april, men afsluttedes for de allerfleste prøvers vedkommende allerede den 17. april. Spiringsforholdene var også i dette forår gunstige, og den gennemsnitlige forskel mellem spiringsprocenten i laboratoriet og spiringsprocenten i marken blev ret lille.

### **Fejlkilder ved den benyttede metode til bestemmelse af spiringen i marken.**

Ved vurderingen af de opnåede resultater vil det være nyttigt at erindre, at den metode, der er benyttet til bestemmelse af spiringsprocenten i marken, rummer visse fejlkilder; der, selv om de er søgt begrænset så meget som muligt, under visse uheldige omstændigheder kan have givet anledning til, at nogle af de opnåede resultater er behæftede med en ikke ubetydelig usikkerhed.

Den række, der af hver parcel er benyttet til forsøget, er 9 m lang, og der har heri været udsået 6—800 kærner. Som allerede tidligere nævnt, er der af praktiske årsager ikke foretaget en optælling af kærnerne i selve de portioner, der er udsået i de pågældende rækker, hvori plantetallet optælles. Tallet for de udsåede kærner er som før nævnt sat lig det tal, man har fået ved tælling af en parallelprøve af samme vægt. Dette vil naturligvis behæfte det fundne resultat for markspiringen med



en vis usikkerhed, men denne fejlkilde kan dog betragtes som ret minimal. Større indflydelse må imidlertid tillægges andre omstændigheder, der må formodes at påvirke markspiringen i højere grad ved såning med de eenrækkede håndsåmaskiner, der er anvendt, end ved såning i almindelig praksis med de sædvanlig anvendte radsåmaskiner. Som den væsentligste af disse fejlkilder kan nævnes mangelfuld sådybde. Da såningen af hensyn til arbejdets rettidige gennemførelse er sket med 10—12 håndsåmaskiner og af lige så mange forskellige personer, har det ikke været muligt at få alle parceller tilsået i den gunstigste sådybde. I nogle tilfælde, særlig i enderne af de forholdsvis korte rækker, er sådybden blevet for ringe, hvilket har forårsaget en noget lavere spiring på grund af ugunstige fugtighedsforhold, eller fordi fugle har været i stand til at fjerne enkelte kærner. Også den »oversåning« af en mindre del af rækken, som det med den anvendte metode i de fleste tilfælde er nødvendigt at foretage for at få hele den afvejede portion sået ud af maskinen, uden at den slipper op for tidligt, må antages at påvirke spiringsresultatet i nedadgående retning, da spiringsbetingelserne i de oversåede partier af flere årsager vil være noget ugunstige. Et vist udtryk for virkningen af nævnte fejlkilder har man i variationen af spireresultaterne mellem de fire parceller, der har været besået med samme prøve, selv om denne variation ikke udelukkende kan tilskrives, at parcellerne ikke alle har været lige godt tilsåede, men for en væsentlig del er resultatet af på anden måde forskellige spiringsbetingelser.

### Resultaterne.

Som det tidligere er nævnt, udsås hver prøve i 4 parceller i kontrolmarkerne, og der fremkommer derved 4 spiringsresultater, der hver for sig kan sammenlignes med laboratoriespiringen. Disse 4 spiringsresultater må nødvendigvis blive noget forskellige, da spiringsbetingelserne — bortset fra de lige omtalte fejlkilder ved såmetoden — som det i indledningen er antydnet, vil være noget forskellige efter tid og sted for såningen. Dette har også været tilfældet for de 4 parceller af hver prøve, undersøgelserne har omfattet, selv om såvel jordbunds- som klima-

forhold har været ret nær ens på de to gårde, henholdsvis »Mørkhøjgaard« pr. Søborg og »Albertslund« pr. Taastrup, hvor undersøgelserne over markspiringen er gennemført. Dels for i nogen grad at udligne eventuelle fejl forårsaget af undersøgelsesmetoden, dels for at få et udtryk for markspiringen, der i så høj grad som muligt kan benyttes som udtryk for, hvordan korn med en given spireevne i laboratoriet gennemsnitlig vil spire under markforhold, er der beregnet gennemsnit for spiringen af de 4 parceller af hver prøve, og kun dette gennemsnit er benyttet i det følgende ved sammenligningen med laboratoriespiringen.

1944.

Undersøgelserne har i 1944 omfattet 708 bygprøver og 413 havreprøver. Det skal her straks bemærkes, at tællingen af planterne i de til kontroldyrkning udsåede prøver i 1944 kun for den ene parcellers vedkommende blev gennemført således, at resultatet kan benyttes til den tilsigtede sammenligning med laboratoriespiringen. Tallene for markspiringen i 1944 er således ikke gennemsnitstal for 4 parceller, således som det er tilfældet for 1945 og 1946, men grunder sig kun på tællingen af en parcell af hver prøve, nemlig den sidstsåede af de to parceller, der af hver prøve var udsået på Mørkhøjgaard. Denne omstændighed har medført en lidt større variation mellem spiringsprocenterne i marken inden for prøver med samme spiring i laboratoriet, end det gennemgående er tilfældet for årene 1945 og 1946, hvilket blandt andet i nogen grad kommer til udtryk i korrelationskoefficienterne, som senere er anført.

I tabel 1 er de 708 bygprøver sammen med de øvrige i årene 1944—46 undersøgte prøver opstillet i klasser efter spireevnen i laboratoriet, og for hver klasse er den gennemsnitlige spiringsprocent i marken anført. Tillige er for hver klasse anført differencen mellem spireevnen i laboratoriet og spiringen i marken, og endvidere er denne omregnet til procent af spireevnen i laboratoriet.

Den gennemsnitlige spireevne for alle 708 bygprøver i laboratoriet var 97.2 pct., og i marken var spiringen gennemsnitlig 83.6 pct. Differencen mellem disse gennemsnit er 13.6

Tabel 1. Forholdet mellem spiringen

Spiring i laboratoriet, pct.	61	68	71	72	73	75	76	77	78	79	80	81	82
<i>Byg 1944.</i>													
Antal prøver, 708										1	2	1	1
Gn. sp. i marken, pct.										64.0	65.5	61.0	68.0
Diff. mel. lab. og mark, pct.										15.0	14.5	20.0	14.0
Sp. i mark i pct. af sp. i lab.										81.0	81.9	75.3	82.9
<i>Byg 1945.</i>													
Antal prøver, 1074					1	1				1			1
Gn. sp. i marken, pct.					61.0	39.0				68.0			60.0
Diff. mel. lab. og mark, pct.					12.0	36.0				11.0			22.0
Sp. i mark i pct. af sp. i lab.					83.6	52.0				86.1			73.2
<i>Byg 1946.</i>													
Antal prøver, 1312	2					2	1	1	2		2		2
Gn. sp. i marken, pct.	54.0					65.0	66.0	66.0	67.5		67.0		65.5
Diff. mel. lab. og mark, pct.	7.0					10.0	10.0	11.0	10.5		13.0		16.5
Sp. i mark i pct. af sp. i lab.	88.5					86.7	86.8	85.7	86.5		83.8		79.9
<i>Havre 1944.</i>													
Antal prøver, 413						1	1				1		
Gn. sp. i marken, pct.						68.0	59.0				62.0		
Diff. mel. lab. og mark, pct.						7.0	17.0				18.0		
Sp. i mark i pct. af sp. i lab.						90.7	77.6				77.5		
<i>Havre 1945.</i>													
Antal prøver, 660			1	1			1		1				1
Gn. sp. i marken, pct.			62.0	63.0			57.0		62.0				72.0
Diff. mel. lab. og mark, pct.			9.0	9.0			19.0		16.0				10.0
Sp. i mark i pct. af sp. i lab.			87.3	87.5			75.0		79.5				87.8
<i>Havre 1946.</i>													
Antal prøver, 847		1							1			1	
Gn. sp. i marken, pct.		52.0							64.0			62.0	
Diff. mel. lab. og mark, pct.		16.0							14.0			19.0	
Sp. i mark i pct. af sp. i lab.		76.5							82.1			76.5	
<i>Byg og havre 1944-45-46.</i>													
Antal prøver, 5014	1	1	1	1	1	4	3	1	4	2	5	2	5
Gn. sp. i marken, pct.	54.0	52.0	62.0	63.0	61.0	59.3	60.7	66.0	65.3	66.0	65.4	61.3	66.2
Diff. mel. lab. og mark, pct.	7.0	16.0	9.0	9.0	12.0	15.7	15.3	11.0	12.7	13.0	14.6	19.5	15.3
Sp. i mark i pct. af sp. i lab.	88.5	76.5	87.3	87.5	83.6	79.1	79.3	85.7	83.7	83.5	81.8	75.9	80.7

\* Gennemsnitsspireevne i laboratoriet.

af korn i laboratoriet og i marken.

83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	Gms.
2	4	5	8	6	6	3	8	9	16	16	29	31	40	55	96	189	180	*97.2
62.0	67.3	69.4	69.0	70.7	76.3	78.3	73.6	74.8	78.9	79.1	82.5	81.6	82.5	84.2	84.1	85.8	86.3	83.6
21.0	16.7	15.6	17.0	16.3	11.7	10.7	16.4	16.2	13.1	13.9	11.5	13.4	13.5	12.8	13.9	13.4	13.7	13.6
74.7	80.1	81.6	80.2	81.3	86.7	88.0	81.8	82.2	85.8	85.1	87.8	85.9	85.9	86.3	85.8	86.5	86.3	86.0
1	1					1	2	3	5	7	8	12	7	35	62	266	660	*99.2
65.0		58.0				61.0	72.0	80.0	74.6	76.4	74.7	78.4	78.7	79.4	81.9	84.0	84.3	83.8
18.0		27.0				28.0	18.0	11.0	17.4	16.8	19.3	16.6	17.3	17.6	16.1	15.0	15.1	15.4
78.3		68.2				68.3	80.0	87.9	81.1	82.2	79.5	82.5	82.0	81.9	83.6	84.8	84.9	84.5
6	2	2	3	6	10	9	12	14	20	38	44	52	78	112	171	367	355	*97.5
72.0	73.0	72.5	72.3	73.0	75.0	76.9	75.9	78.6	79.1	80.1	81.3	81.7	82.4	83.2	84.6	86.5	87.2	84.6
11.0	11.0	12.5	13.7	14.0	13.0	12.1	14.1	12.4	12.9	12.9	12.7	13.3	13.6	13.8	13.4	12.5	12.8	12.9
86.3	86.9	85.3	84.1	83.9	85.2	86.1	84.3	86.4	86.0	86.1	86.5	86.0	85.8	85.8	86.3	87.4	87.2	86.8
1	2		2	5	3	6	2	11	4	4	8	15	18	31	59	123	116	*97.5
69.0	77.0		81.5	74.2	72.0	78.3	66.0	77.2	83.3	80.1	81.9	82.3	84.1	84.3	86.3	86.2	88.0	85.2
14.0	7.0		4.5	12.8	16.0	10.7	24.0	13.8	8.7	12.9	12.1	12.7	11.9	12.7	11.7	12.8	12.0	12.2
83.1	91.7		94.8	85.3	81.8	88.0	73.3	84.8	90.5	86.1	87.1	86.6	87.6	86.9	88.1	87.1	88.0	87.4
		1	2	1	4	3	4	3	8	7	11	7	23	40	91	241	209	*98.2
		77.0	69.0	77.0	73.8	76.0	76.3	81.7	78.8	80.6	79.9	82.7	82.2	83.8	84.9	85.9	86.5	85.0
		8.0	17.0	10.0	14.2	13.0	13.7	9.3	13.2	12.4	14.1	12.3	13.8	13.2	13.1	13.1	13.5	13.2
		90.6	80.2	88.5	83.9	85.1	84.8	89.8	85.7	86.7	85.0	87.1	85.6	86.4	86.6	86.8	86.5	86.6
			2			5	5	7	9	13	20	49	61	102	181	272	118	*97.7
			72.0			75.2	75.8	76.7	77.7	80.4	80.7	80.5	81.8	83.2	84.2	85.7	86.6	84.0
			14.0			13.8	14.2	14.3	14.3	12.6	13.3	14.5	14.2	13.8	13.8	13.3	13.4	13.7
			83.7			84.5	84.2	84.8	84.5	86.5	85.9	84.7	85.2	85.8	85.9	86.6	86.6	86.0
10	8	9	17	18	23	27	33	47	62	85	120	166	227	375	660	1458	1638	*97.9
69.0	71.1	69.7	71.4	72.8	74.7	76.4	74.5	77.5	78.7	79.7	81.0	81.2	82.8	83.1	84.4	85.7	86.1	84.3
14.0	12.9	15.3	14.6	14.2	13.3	12.6	15.5	13.5	13.3	13.3	13.0	13.8	13.7	13.9	13.6	13.3	13.9	13.6
83.1	84.6	82.0	83.0	83.7	84.9	85.8	82.8	85.2	85.5	85.7	86.2	85.5	85.7	85.7	86.1	86.6	86.1	86.1

pct. Ser man på differencerne i de enkelte spiringsklasser, vil man bemærke, at der ikke er nogen større variation. For de fleste klasser gælder, at forskellen mellem spireevnen i laboratoriet og spiringen i marken er 12—16 pct. Dog synes der at være en tendens til, at forskellen er størst for de i laboratoriet svagest spirende prøver, men denne tendens synes ret svag, og det må her tillige erindres, at der i de klasser, der omfatter de i laboratoriet svagest spirende prøver, kun findes et forholdsvis lille antal prøver. Da differencen mellem de to spiremetoder som nævnt er ret nær konstant, vil tallene, der angiver spiringen i marken i pct. af spiringen i laboratoriet for de enkelte klasser, vise et svagt fald med faldende spireevne, og dette fremgår også af tabellen. Gennemsnitlig har markspiringen været 86.0 pct. af laboratoriespiringen.

Korrelationskoefficienten, der angiver i hvor høj grad variationen i en egenskab er afhængig af variationen i en anden egenskab, i det omhandlede tilfælde markspiringens afhængighed af laboratoriespiringen, er beregnet til at blive 0.61, hvilket svarer til, at ca. 37 pct. af variationen i spiretallene fra marken skyldes variationen i spiretallene fra laboratoriet, medens resten skyldes andre årsager. Det ses, at korrelationskoefficienten er ret lille, hvilket, som det tidligere er nævnt, har sin årsag i, at spiretallene fra marken er stærkt påvirket af forskellige spiringsbetingelser.

På samme måde som det er anført for byg, er i tabel 1 opført resultaterne af de 413 havreprøver. Den gennemsnitlige spireevne i laboratoriet var 97.5 pct. og i marken 85.2 pct. Differencen mellem disse gennemsnit er 12.3 pct. Og ser man på differencerne mellem spireevnen i laboratoriet og spiringen i marken for de enkelte spiringsklasser, synes de, som for byg, at ligge omkring 12—16 pct., bortset fra de klasser, der kun indeholder meget få prøver. Tallene, der udtrykker markspiringen i pct. af laboratoriespiringen, viser derfor også kun et ret svagt fald. I gennemsnit har markspiringen for havre været 87.4 pct. af laboratoriespiringen.

Korrelationskoefficienten for laboratorie- og markspiringen af de 413 havreprøver var, ligesom for bygprøverne og af samme årsag, temmelig lille, nemlig 0.55.

1945.

Undersøgelserne i 1945 har omfattet 1 074 bygprøver og 660 havreprøver. Spiringsprocenten i marken er, som tidligere nævnt, beregnet på grundlag af tælling af planterne i 4 parceller af hver prøve.

Tabel 1 viser, at den gennemsnitlige spireevne i laboratoriet for de 1 074 bygprøver var 99.2 pct., hvilket er 2 pct. mere end gennemsnittet for bygprøverne i 1944. Denne høje spireevne stemmer imidlertid godt med gennemsnitsspireevnen for alle bygprøver, der blev undersøgt ved Statsfrøkontrollen af den pågældende årgang, idet dette gennemsnit var meget højt, nemlig 99.3 pct.

Den gennemsnitlige spiringsprocent i marken af de 1 074 bygprøver var, trods den meget høje spireevne i laboratoriet, ikke væsentlig højere end for bygprøverne i 1944, nemlig 83.8 pct. mod 83.6. Den i forhold til laboratoriespireevnen lavere spiring i marken er et udtryk for, at spiringsbetingelserne som helhed har været dårligere i 1945 på de to forsøgssteder, end de var i 1944. Som følge af disse forhold er differencen mellem laboratoriespiringen og markspiringen noget større for året 1945 end for året 1944. Den gennemsnitlige difference var 15.4 pct., og for de enkelte spiringsklasser var differencen 14—18 pct. for de fleste klasser med et betydeligt antal prøver. Til disse større differencer svarer lavere tal for markspiringen udregnet i pct. af laboratoriespiringen. Medens disse i gennemsnit gav 86.0 pct. for 1944 og for de enkelte spiringsklasser, der indeholdt et væsentlig antal prøver, gennemgående var over 85 pct., var gennemsnittet i 1945 84.5 pct. og for de enkelte spiringsklasser med et betydeligt antal prøver gennemgående under 85 pct.

Korrelationen mellem laboratoriespiringen og markspiringen udtrykt ved korrelationskoefficienten var 0.62, altså af omtrent samme størrelse som i 1944. Spiringsprocenterne fra marken har således, til trods for at de er gennemsnit af 4 parceller, varieret lige så stærkt i forhold til laboratoriespiringen som i 1944. Den bedre overensstemmelse mellem mark- og laboratoriespiringen, som man måtte vente ved i stedet for 1 parcel at benytte gennemsnittet af 4 parceller ved bestemmelsen af markspiringen, er altså udeblevet, antagelig fordi den er ophævet af

de som helhed dårligere og mere uensartede spiringsbetingelser i 1945 i forhold til 1944.

For de 660 havreprøver, der er undersøgt i 1945, viser tabel 1, at den gennemsnitlige spireevne i laboratoriet var 98.2 pct., hvilket ligesom for byg er en højere spireevne end de tilsvarende i 1944 og 1946. Gennemsnitsspiringen i marken var 85.0 pct., hvorefter differencen mellem de to gennemsnit er 13.2 pct. For de forskellige spiringsklasser, der omfatter et væsentligt antal prøver, er differencen gennemgående 12—14 pct. Forskellen mellem laboratoriespiringen og markspiringen er altså lidt mindre, end den var for bygprøverne.

Markspiringen udtrykt i pct. af laboratoriespiringen er som følge af de forholdsvis små forskelle mellem laboratoriespiring og markspiring gennemgående høj, i gennemsnit 86.6 pct., og er ret nær ens for de forskellige spiringsklasser, idet prøverne i de i laboratoriet lavest spirende klasser gennemgående har spiret forholdsvis højt i marken. Markspiringsens afhængighed af laboratoriespiringen, angivet ved korrelationskoefficienten er 0.69. Tallet viser, at korrelationen mellem spiringen i laboratoriet og i marken er noget større for havreprøverne i 1945 end i 1944.

#### 1946.

I 1946 er der undersøgt 1 312 bygprøver og 847 havreprøver og ved bestemmelsen af spiringsprocenten i marken er der, ligesom i 1945 foretaget optælling i 4 parceller af hver prøve, og spiringsprocenten er beregnet ud fra gennemsnittet af de 4 plantetal.

Ifølge tabel 1 har den gennemsnitlige spireevne af bygprøverne i laboratoriet været 97.5 pct., og i marken har den gennemsnitlige spiringsprocent været 84.6. Forskellen er altså 12.9, hvilket er 0.7 og 2.5 pct. mindre end de tilsvarende forskelle i henholdsvis 1944 og 1945. Beregnet i pct. af laboratoriespiringen var markspiringen gennemsnitlig 86.8 pct., og den var ret nær ens for de forskellige spiringsklasser.

Korrelationskoefficienten for korrelationen mellem spiringen i laboratoriet og spiringen i marken er 0.74; dette betyder, at over halvdelen af den totale variation i spiretallene fra mar-

ken skyldes variationen i prøvernes spireevne i laboratoriet, medens resten skyldes forhold, der er uafhængige af laboratoriespiringen. I 1946 skyldes altså en forholdsvis større del af variationen i spiretallene fra marken variationen i spiretallene fra laboratoriet, end det var tilfældet i 1944 og i 1945 for de undersøgte bygprøver. Markspiringens overensstemmelse med laboratoriespiringen har med andre ord været størst i 1946.

For de 847 havreprøver, der undersøgtes i 1946, viser tabel 1, at den gennemsnitlige spireevne i laboratoriet var 97.7 pct., og at den gennemsnitlige spiring i marken var 84.0 pct., og differencen altså 13.7 pct. For de enkelte spiringsklasser var differencen meget nær ens. Gennemsnittet af markspiringen udtrykt i procent af gennemsnittet af laboratoriespiringen er 86.0, og for de enkelte spiringsklasser er dette forholdstal svagt faldende med faldende spireevne i laboratoriet, hvilket som tidligere nævnt er en følge af den ret nær konstante difference mellem spireevnen i laboratoriet og spiringsprocenten i marken for de enkelte spiringsklasser.

Korrelationen mellem laboratoriespiringen og markspiringen er temmelig lille, korrelationskoefficienten er 0.59 svarende til, at kun ca. 35 pct. af variationen i markspiringen kan forklares ved variationen i laboratoriespiringen, medens ca. 65 pct. skyldes de øvrige spiringsomstændigheder.

For på en let overskuelig måde at få et samlet udtryk for markspiringens afhængighed af laboratoriespiringen er denne afhængighed i tavle 1 og 2 illustreret ved hjælp af kurver for hver af arterne i hvert af de tre år.

Kurverne er fremstillet ved benyttelse af de i tabel 1 anførte gennemsnitstal for spiringen i marken for prøver, der har haft samme spireevne i laboratoriet. Ved i koordinatsystemet at afsætte punkterne svarende til disse gennemsnitstal er der fremkommet kurver, der viser den ovennævnte afhængighed. Da der kun har været få prøver, der har haft en spireevne under 85 pct., er kurverne ikke ført ud over den grænse. For byg 1945 har kurverne endda kun kunnet føres til ca. 90 pct. spireevne i laboratoriet. Disse kurver har på grund af det begrænsede antal prøver, der er undersøgt navnlig i de lavere spiringsklasser, et uregelmæssigt forløb. Der er derfor efter skøn foretaget en



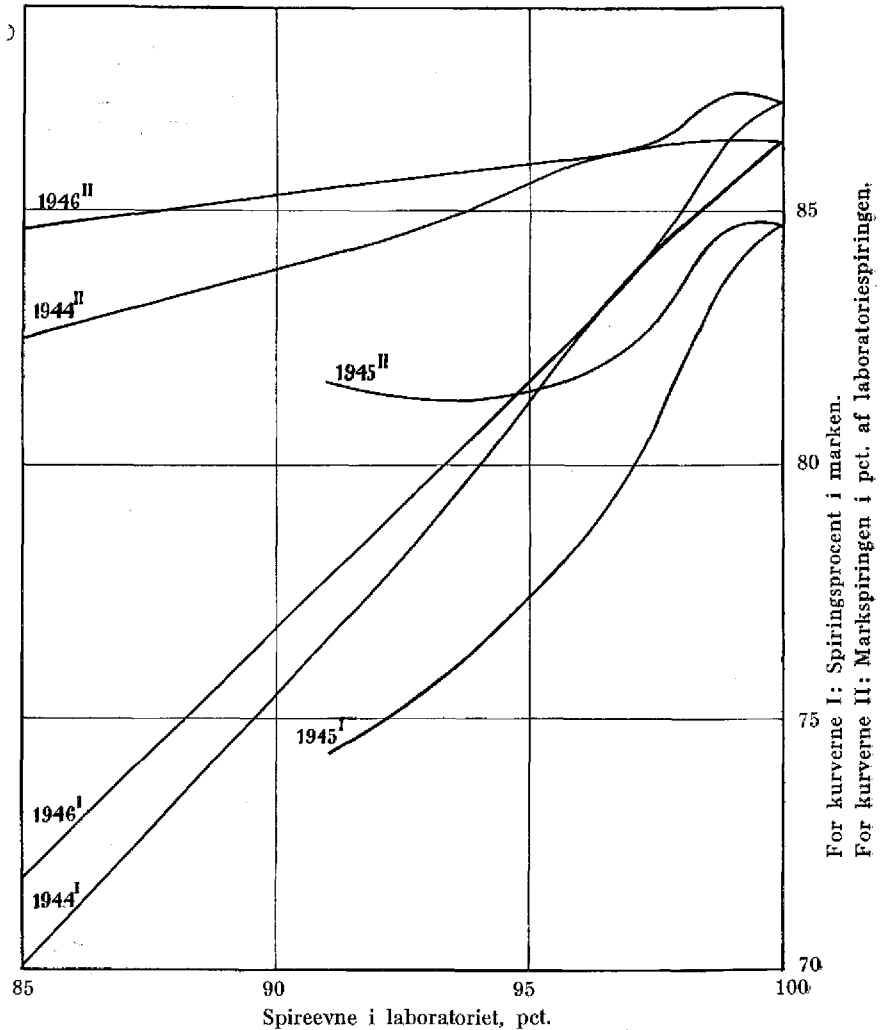


Fig. 1. Kurver I: Laboratoriespiring og markspiring for byg sammenholdt direkte. Kurver II: Laboratoriespiring for byg sammenholdt med markspiringen udtrykt som procent af laboratoriespiringen.

Curves I: Laboratory and field germination of Barley compared directly. Curves II: Laboratory germination of Barley compared with field germination expressed in percent of laboratory germination. Abscissa for all curves: Laboratory germination. Ordinate for curves I: Field germination. For curves II: Field germination expressed in percent of laboratory germination.

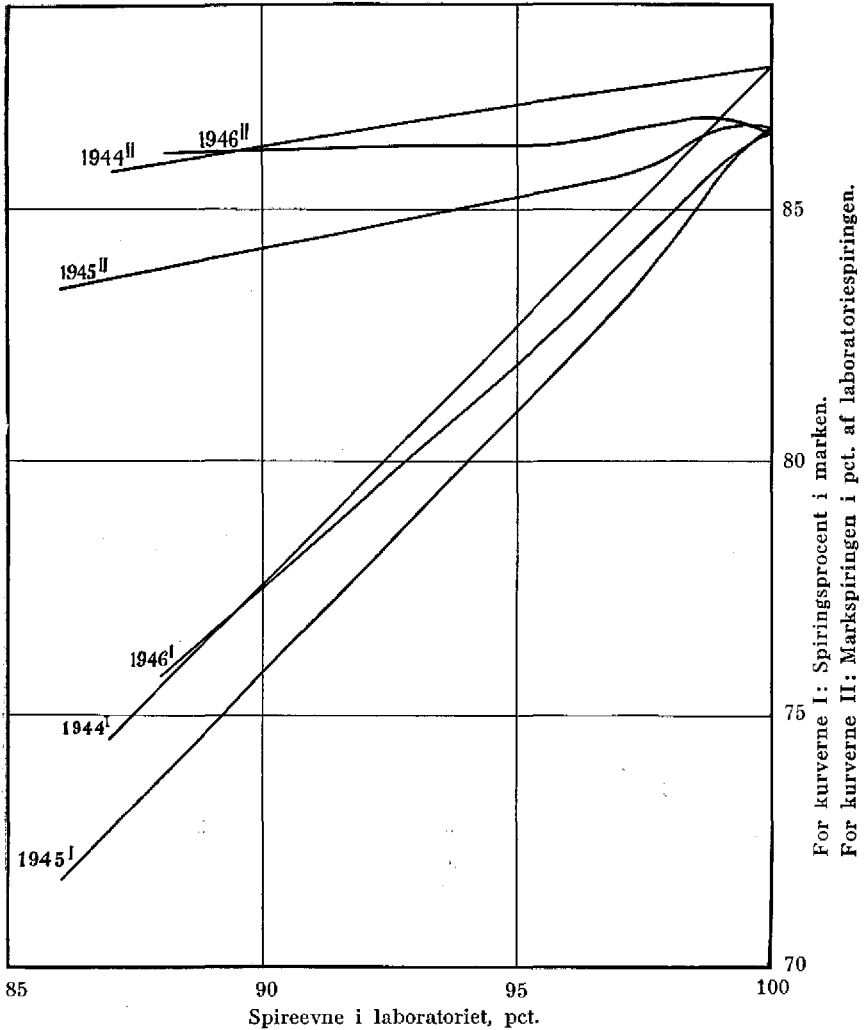


Fig. 2. Kurver I: Laboratoriespiring og markspiring for havre sammenholdt direkte. Kurver II: Laboratoriespiring for havre sammenholdt med markspiringen udtrykt som procent af laboratoriespiringen.

Curves I: Laboratory and field germination of Oats compared directly. Curves II: Laboratory germination of Oats compared with field germination expressed in percent of laboratory germination. Abscissa for all curves: Laboratory germination. Ordinate for curves I: Field germination. For curves II: Field germination expressed in percent of laboratory germination.

udjævning, hvorved de i figur 1 og 2 viste kurver, der er mærkede I, er fremkommet.

Det fremgår af fig. 1 og 2, at kurverne I som helhed har et retliniet forløb, dog danner kurven for byg 1945 delvis en undtagelse. For at få retliniede kurver er forudsætningen, at der for hver gang, der sker en ændring i spiringsprocenten i laboratoriet med en enhed, sker lige store ændringer i gennemsnitsspiringsprocenten i marken. Som det vil være fremgået af tallene i tabel 1, er denne forudsætning i de fleste tilfælde ret nær opfyldt.

Medens man i *korrelationskoefficienten* har et udtryk for *kvaliteten* af en bestemt variation eller med andre ord et udtryk for, *hvor fast* sammenhængen er mellem to egenskaber, har man i *regressionskoefficienten* et udtryk for den *kvantitative* sammenhæng mellem disse to egenskaber, d. v. s. *hvor meget* en egenskab ændres, når den anden egenskab ændres med en enhed. Er regressionskoefficienten 1, vil det sige, at en ændring på en enhed i den ene egenskab medfører en ændring på en enhed i den anden egenskab. En kurve, der har regressionen 1 vil være parallel med diagonalen, forudsat at det drejer sig om retliniet regression. I regressionskoefficienten har man et udtryk for kurvernes forløb, deres hældning.

Er regressionskoefficienten 1, vil kurverne I være parallelle med diagonalen, og dette er ret nær tilfældet med undtagelse af kurverne for byg 1945, der især i sin øverste del har et noget stejlere forløb.

I tabel 2 er regressionskoefficienterne anført sammen med

Tabel 2. Gennemsnitsspireevne i laboratorium og mark samt korrelationen og regressionen for de i 1944, 1945 og 1946 undersøgte prøver.

År	Art	Antal prøver	Gns. spireevne pct.		Difference $G_x \div G_y$	Korrelationskoefficient $r$	Regressionskoefficient $R \frac{y}{x}$
			i laborat. $G_x$	i marken $G_y$			
1944	byg....	708	97.2	83.6	13.6	0.61	1.11
1945	byg....	1074	99.2	83.8	15.4	0.62	1.32
1946	byg....	1312	97.5	84.6	12.9	0.74	0.99
1944	havre ..	413	97.5	85.2	12.3	0.55	1.01
1945	havre ..	660	98.2	85.0	13.2	0.69	0.97
1946	havre ..	847	97.7	84.0	13.7	0.59	1.10

korrelationskoefficienterne. Endvidere er anført den gennemsnitlige spiringsprocent for samtlige prøver i laboratoriet og i marken samt differencen mellem disse.

Som det flere gange er nævnt, og som det også fremgår af de i tabel 2 anførte korrelationskoefficienter, der gennemgående

Tabel 3. Variationen i spiringen i marken for prøver med samme spireevne i laboratoriet. Tallene angivet i pct.

Antal prøver	9	17	18	23	27	33	47	62	85	120	166	227	375	660	1458	1638	90 el. der- over
										1.8	2.4	2.7	4.6	7.5	13.7	16.6	90 el. der- over
	5.9									0.8	0.6	1.8	6.1	4.4	8.5	8.4	89
			4.4					1.6		2.5	3.0	3.5	4.8	7.6	9.9	10.4	88
								4.8	3.5	3.3	3.0	4.9	7.5	10.6	11.7	12.0	87
							2.1		2.4	4.2	7.2	4.9	8.3	9.7	11.4	12.5	86
								1.6	4.7	10.0	6.6	9.7	10.4	13.8	10.9	10.9	85
							2.1	6.5	5.9	10.0	6.6	10.1	8.3	10.2	9.6	9.3	84
				7.4			2.1	1.6	2.4	7.5	11.5	12.3	9.6	10.6	6.5	6.7	83
						3.0	2.1	14.5	12.9	10.0	9.0	11.5	8.5	5.8	4.3	4.1	82
						3.0	10.6	9.7	9.4	7.5	10.2	9.7	7.7	5.8	4.3	2.9	81
		5.6	4.4	29.6	6.1	17.0	8.1	11.8	7.5	8.4	7.5	7.7	2.6	3.2	2.2		80
		5.6	4.4	3.7	9.1	10.6	4.8	8.2	8.3	8.4	7.1	3.2	3.6	1.4	1.2		79
	5.9	11.1	13.0	3.7	9.1	17.0	8.1	8.2	5.0	7.2	4.9	4.3	2.1	1.2	1.3		78
22.2	5.9	5.6	8.7	7.4	9.1	8.5	6.5	12.9	5.0	3.6	3.1	3.2	2.0	1.4	0.2		77
11.1	11.8	11.1	8.7	11.1	6.1	4.3	8.1	8.2	5.0	0.6	1.8	1.9	0.8	0.4	0.4		76
	5.9		8.7	3.7	12.1	4.3	4.8	2.0	4.7	1.8	1.3	0.8	1.2	0.3	0.5		75
	5.9	5.6	17.4	7.4	3.0	8.5	3.2	4.7	1.7	3.0	0.4	0.3	1.1	0.3	0.3		74
11.1		16.7	8.7	7.4	12.1		4.8	2.4		1.2	1.3		0.3	0.1	0.1		73
11.1	5.9	11.1		11.1	6.1		6.5		1.7	2.4	0.9	0.5	0.8	0.3	0.1		72
	11.8		8.7	3.7	3.0		1.6		1.7	1.2	0.4		0.2	0.3	0.1		71
44.4	41.3	28.0	13.2	3.7	15.0	10.7	3.2		2.4	1.8	0.4	2.6	0.4	0.4	0.3		70 el. der- under

85  
el. derunder

Spireevne i laboratoriet, pct.

er lave, har der i alle tre år både for byg og havre været en betydelig variation i spiringsprocenten i marken for prøver, der har haft samme spireevne i laboratoriet.

En oversigt over denne variation er givet i tabel 3, hvor der for hver spiringsklasse i laboratoriet er foretaget en gruppering af prøverne efter spiringsprocenten i marken. Alle prøver, der er undersøgt i de nævnte 3 år, er taget med i grupperingen, og tallene er angivet i procent.

Til yderligere belysning af markspiringens forhold til laboratoriespiringen er i fig. 1 og 2 tillige angivet kurver mærket II, der viser spiringen i marken heregnet i procent af laboratoriespiringen efter de tal, der er anført i tabel 1.

Kurverne viser alle et fald med aftagende spireevne i laboratoriet, men er omtrent retlinede; dette er en simpel følge af, at differencerne mellem laboratoriespiringen er næsten ens for højtspirende og lavere spirende prøver, således som tabel 1 viser. Nævnte forhold giver udtryk for, at de i laboratoriet spiredygtige kærner fra en højtspirende prøve har en højere spiringsprocent i marken end de i laboratoriet spiredygtige kærner fra en lavere spirende prøve eller med andre ord, at laboratoriespiringen overvurderer de lavtspirende prøver lidt. Forskellen er dog ikke særlig stor. Medens markspiringen i pct. af laboratoriespiringen for prøver, der i laboratoriet spirede 100 pct., var 86—88, var den for prøver, der i laboratoriet spirede 85 pct., omkring 83—85.

For at få en mere samlet oversigt over forholdet mellem laboratoriespiringen og markspiringen er der for hver spiringsklasse efter laboratoriespiringen beregnet gennemsnitstal for markspiringen af samtlige prøver, der er undersøgt i de tre år. Disse gennemsnitstal er anført nederst i tabel 1, hvor tillige differencerne mellem laboratoriespiringen og markspiringen for de forskellige spiringsklasser er anført, ligesom markspiringen beregnet i procent af laboratoriespiringen også er angivet.

For alle prøver har den gennemsnitlige spireevne i laboratoriet været 97.9 pct. og i marken 84.3 pct. Differencen er herefter 13.6 pct., og den gennemsnitlige spiring i marken udtrykt i pct. af den gennemsnitlige spireevne i laboratoriet er 86.1 pct.

I fig. 3 er nævnte gennemsnitlige sammenhæng mellem laboratoriespiringen og markspiringen angivet ved udjævned

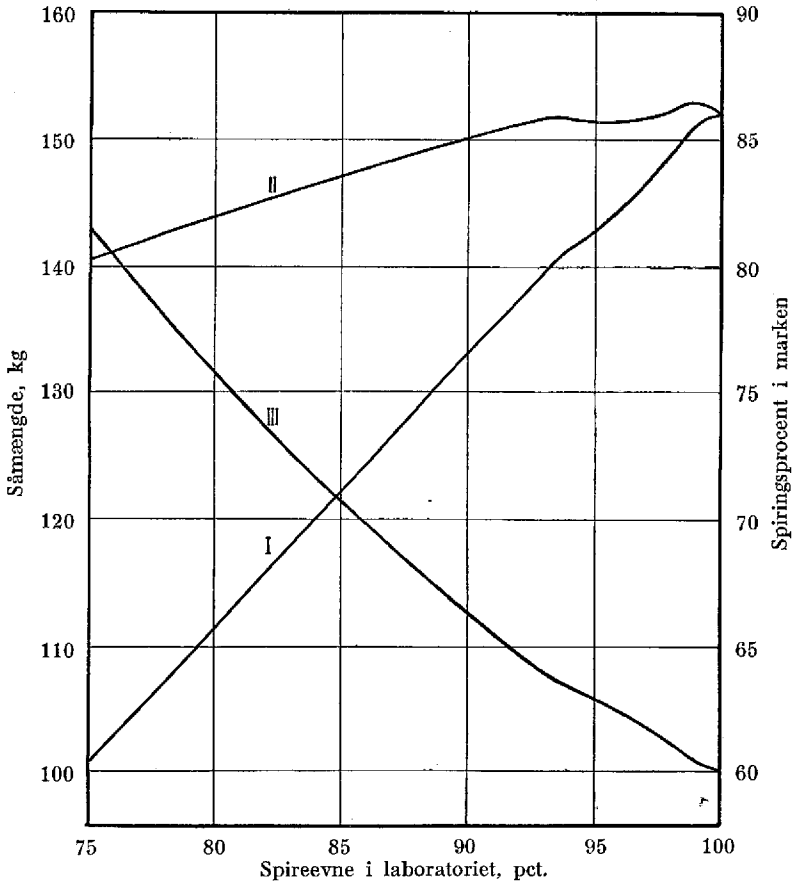


Fig. 3. Sammenhængen mellem spireevnen i laboratoriet og spiringen i marken for 5014 prøver af byg og havre undersøgt i årene 1944—46.

- I. Den gennemsnitlige spiring i marken sammenlignet med spireevnen i laboratoriet.
- II. Den gennemsnitlige spiring i marken udregnet i pct. af spireevnen i laboratoriet.
- III. Nødvendig udsædsmængde ved forskellig spireevne i laboratoriet for opnåelse af samme plantetal i marken som ved brug af 100 kg udsæd med 100 pct. spireevne i laboratoriet.

Average of 5014 samples of Barley and Oats examined in the years 1944, 1945 and 1946.

Abscissa: per cent germination in the laboratory. Ordinate (right): per cent germination in the field. Ordinate (left): Seeding rate, kilograms.

- I. Laboratory and field germination compared directly.
- II. Laboratory germination compared with field germination expressed as percentage of laboratory germination.
- III. Amount of seed of various laboratory germination to be used in order to obtain the same number of plants in the field as when using 100 kilograms of seed with 100 percent laboratory germination.

kurver. Kurven, der er mærket I, angiver den gennemsnitlige spiringsprocent i marken for en given spireevne i laboratoriet, og kurven, der er mærket II, angiver den gennemsnitlige spiring i marken udtrykt i pct. af laboratoriespiringen.

Som hovedresultat viser de i 1944, 1945 og 1946 udførte undersøgelser således, at den gennemsnitlige forskel mellem spirevnen i laboratoriet og spiringen i marken har været 12—15 pct., og at forskellen er næsten ens for højtspirende og lavtspirende prøver, således at for hvert pct. spireevnen i laboratoriet aftager, aftager spiringen i marken ligeledes med en procent, hvilket udtrykt ved regressionen svarer til regressionskoefficienten = 1. Korrelationen mellem de to spiringer, udtrykt ved korrelationskoefficienten har gennemgående været ret lille, hvilket for en del må tilskrives de fejlkilder, som den tidligere omtalte såmetode er behæftet med.

Ud fra disse forsøg kan da drages den lære, at såfremt man anvender udsæd af korn med ret lav spireevne, er det ikke tilstrækkeligt at forøge såmængden i ligefremt forhold til den lavere spireevne i laboratoriet. Udsædsmængden må forøges noget stærkere i et omfang svarende til det fald, som spiringen i marken udtrykt i pct. af spireevnen i laboratoriet i fig. 3 udviser. Forøgelsen udover, hvad der svarer til den lavere spireevne i laboratoriet, behøver imidlertid ikke at være særlig stor. Er spireevnen i laboratoriet 85 pct., skal man ifølge disse forsøg, for at opnå samme plantetal i marken som ved benyttelse af et parti med 100 pct. spireevne, udover de manglende 15 pct. kun udså nogle få pct. ekstra. Kurve III, fig. 3, viser, hvor stor såmængde der ifølge de nævnte undersøgelser skal benyttes ved en given spireevne i laboratoriet for at opnå samme plantetal i marken som ved brug af 100 kg udsæd med 100 pct. spireevne i laboratoriet.

### Lavtspirende prøver.

1947.

Da der blandt de prøver, som blev undersøgt i årene 1944, 1945 og 1946 kun fandtes forholdsvis få prøver med lav spireevne i laboratoriet, og da det ikke mindst for sådanne prøver har interesse at vide, hvordan markspiringen forholder sig til laboratorie-

spiringen, blev der af Statsfrøkontrollens prøvemateriale i 1947 udtaget et antal lavtspirende prøver af byg og havre til udsåning for at undersøge dette forhold. Materialet omfattede 63 prøver byg og 43 prøver havre. Vedrørende udførelsen af dette forsøg skal bemærkes, at den teknik, der anvendtes, var en anden, end den der anvendtes i de tidligere omtalte forsøg.

Forsøget blev udført på »Albertslund«, Taastrup, under særdeles gode jordbundsmæssige betingelser. Af hver prøve udsåedes 8 portioner à 100 kærner i 8 rækker à 2 meter. De 8 portioner af samme prøve blev ikke sået side om side, men fordelt, så der først såedes en portion af hver prøve, dernæst igen en portion af hver prøve og således videre, indtil alle 8 portioner var udsået. Såningen blev foretaget med hånden. Først blev der pløjet en fure på få cm's dybde. Furen blev derefter med en særlig jordhøvl bestående af to kantstillede brædder rettet af, så den var lige dyb overalt. Kærnerne blev derpå lagt i furen med temmelig ensartet afstand, og furen blev jævnet til med muld, så sådybden blev 2—3 cm.

Bestemmelsen af spireevnen er sket ved tælling af planterne ca. 8 dage efter fremspiringen. Spiringsprocenten er beregnet som gennemsnit for de 8 gentagelser, hver prøve bestod af. Den omhyggelige såmetode, der er anvendt, må antages, alt andet lige, at have givet kornet noget bedre spiringsbetingelser end dem, der gennemsnitlig er til stede, når korn sås i almindelig praksis, og den fundne spireevne i marken må som følge heraf antages at ligge gennemsnitlig lidt højere i forhold til spireevnen i laboratoriet, end den ville gøre, såfremt såningen var sket på sædvanlig måde. Tillige må det antages, at de spiringsbetingelser, de forskellige prøver har været udsat for, er mere ensartede end de betingelser, der kan opnås, når forskellige kornpartier udsås under almindelige forhold, og ligeledes mere ensartede, end spiringsbetingelserne har været i de tidligere omtalte forsøg. Denne omstændighed vil medføre, at variationen i spiringsprocenten i marken for prøver, der har samme spireevne i laboratoriet, vil være mindre i disse forsøg end i de foran omtalte og ligeledes mindre end under sædvanlige markforhold. Et udtryk herfor har man i korrelationen mellem laboratoriespiringen og markspiringen, der senere er omtalt.



Tabel 4. Forholdet mellem spiringen af korn

Spiring i laboratoriet, pct.		12	13	17	21	23	24	29	32	33	34	35	36	37					
<i>Byg 1947.</i>																			
Antal prøver, 63.....								1		1									
a.	Gn. sp. i marken, pct.....							28.0		19.0									
	Diff. mel. lab. og marken, pct....							1.0		14.0									
	Sp. i mark i pct. af sp. i lab.....							96.6		57.6									
<i>Havre 1947.</i>																			
Antal prøver, 43.....				1										2					
b.	Gn. sp. i marken, pct.....			11.0										26.0					
	Diff. mel. lab. og marken, pct....			6.0										11.0					
	Sp. i mark i pct. af sp. i lab.....			64.7										71.0					
<i>Havre 1949.</i>																			
Antal prøver, 130.....		1	1		1		1		1		1	1	1	2					
c.	Gn. sp. i marken, pct.....	10.0	7.0		14.0		12.0		16.0		23.0	26.0	22.0	20.0					
	Diff. mel. lab. og marken, pct....	2.0	6.0		7.0		12.0		16.0		11.0	9.0	14.0	17.0					
	Sp. i mark i pct. af sp. i lab.....	83.8	53.8		66.7		50.0		50.0		67.6	74.3	61.1	54.1					
<i>Vårhvede 1950.</i>																			
Antal prøver, 66.....								1											
d.	Gn. sp. i marken, pct.....							11.0											
	Diff. mel. lab. og marken, pct....							12.0											
	Sp. i mark i pct. af sp. i lab.....							47.8											
63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82
a.	3 51.7 11.3 82.1	1 53.0 11.0 82.8	3 49.0 16.0 75.4	3 44.7 11.8 67.7	1 45.0 22.6 67.2	2 57.5 10.5 84.6			1 58.0 14.0 80.6	2 58.0 15.0 79.5	2 62.0 12.0 83.8	2 63.0 12.0 84.0	1 59.0 17.0 77.6	2 61.0 16.0 79.2		5 65.8 13.2 83.8	1 67.0 13.0 83.8	2 67.0 14.0 82.7	2 65.0 17.0 79.0
b.		2 53.0 11.0 82.8				2 58.0 11.0 84.1			1 59.0 13.0 81.9		2 57.0 17.0 77.0	2 61.0 14.0 81.3			3 65.7 12.3 84.2	2 68.5 10.5 86.7	2 64.0 16.0 80.0	2 69.5 11.5 85.8	2 66.0 16.4 80.1
c.	1 48.0 15.0 76.2	3 48.0 16.0 75.0	2 47.0 18.0 72.8	1 50.0 16.0 75.8	7 50.7 16.8 75.7		1 59.0 10.0 85.5	3 51.3 19.7 72.3	5 54.0 18.0 75.0	7 55.7 17.3 76.3	1 58.0 16.0 78.4	5 54.0 21.0 72.0	4 59.0 17.0 77.6	4 58.0 19.0 75.3	8 57.1 20.9 73.2	1 62.0 17.0 78.5	1 58.0 22.0 72.5	3 61.3 19.7 75.7	
d.				1 50.0 17.0 74.6		1 55.0 13.0 80.9	2 56.5 13.5 80.7	1 60.0 11.0 84.5		1 61.0 12.0 83.6	1 64.0 10.0 86.5	2 58.0 17.0 77.3	1 61.0 15.0 80.3	2 66.5 10.5 86.4	5 63.0 15.0 80.8		1 57.0 23.0 71.3	2 61.5 19.5 75.9	4 67.0 17.0 79.8

\* Gennemsnitsspireevne i laboratoriet.

## laboratoriet og i marken for lavtspirende prøver.

39	43	44	45	46	47	48	50	51	52	53	54	55	56	57	58	60	61	62	
1 24.0 15.0 61.5		2 35.0 9.0 79.5	1 39.0 6.0 86.7	1 41.0 5.0 89.1		1 40.0 8.0 83.8					1 39.0 15.0 72.2	1 38.0 17.0 69.1	2 46.0 10.0 82.1	1 45.0 12.0 78.9			1 55.0 6.0 90.2	2 52.0 10.0 83.8	
	1 28.0 15.0 65.1	1 31.0 13.0 70.5						1 41.0 10.0 80.4									2 52.5 8.5 86.1	1 54.0 8.0 87.1	
1 29.0 10.0 74.4				1 33.0 13.0 71.7	1 35.0 12.0 74.5	1 36.0 12.0 75.0	1 36.0 14.0 72.0	1 28.0 23.0 54.9	3 35.7 16.3 68.7	1 39.0 14.0 73.6			2 43.5 12.5 77.7	3 40.3 16.7 70.7	1 43.0 15.0 74.1	1 44.0 16.0 73.3	2 45.0 16.0 73.8	1 41.0 21.0 66.1	
	1 28 15 65.1								1 30 22 57.7										
83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	Gns.	
2 67.5 15.5 81.3	2 62.0 22.0 73.8	2 71.0 14.0 83.5	2 67.0 19.0 77.9	2 68.5 18.5 78.7		2 76.5 12.5 86.0	2 73.5 16.5 81.7											*69.8 55.9 13.9 80.1	
2 66.5 15.5 81.3	2 68.5 15.5 81.5	2 71.5 13.5 84.1	2 70.0 16.0 81.4	2 71.5 15.5 82.2	2 73.5 14.5 83.5	2 73.0 16.0 82.0												*72.8 59.7 13.1 82.0	
4 62.3 20.7 75.1	1 62.0 22.0 73.8	2 66.5 18.5 78.2	3 65.3 20.7 75.9	2 65.0 22.0 74.7	2 67.5 20.5 76.7	3 67.3 21.7 75.6	2 67.5 22.5 75.0	7 72.7 18.3 79.9	2 76.0 16.0 82.6	2 81.0 12.0 87.1	1 69.0 25.0 73.4	2 77.0 18.0 81.1	1 79.0 17.0 82.8	3 80.3 16.7 82.8	2 78.0 20.0 79.3	4 81.8 17.7 78.8		*72.5 55.0 17.5 75.9	
1 65.0 18.0 78.3	1 67.0 17.0 79.8	2 69.5 15.5 81.8	1 72.0 14.0 83.7	1 62.0 25.0 71.3	2 69.0 19.0 78.4	1 77.0 12.0 86.5	5 72.0 18.0 80.0	1 69.0 22.0 75.8	2 70.5 21.5 76.6	5 75.8 17.9 81.5	2 82.0 12.0 80.3	3 72.3 22.7 76.1	2 75.0 21.0 78.1	1 82.0 15.0 84.5	5 83.0 15.0 84.7	4 83.5 15.5 84.3		*84.8 67.6 16.6 80.8	

Gennemsnitsspiringsprocenten i marken er for de enkelte spiringsklasser efter spireevnen i laboratoriet anført i tabel 4. Endvidere er ligesom i tabel 1 anført differencerne mellem laboratoriespiringen og markspiringen og spiringen i marken udtrykt i procent af spireevnen i laboratoriet.

Den gennemsnitlige spireevne i laboratoriet var for bygprøverne 69.8 pct., i marken 55.9 pct., og differencen herefter 13.9 pct. Korrelationskoefficienten er beregnet til at være 0.93, hvilket er udtryk for, at spiringen i marken har stemt godt overens med spireevnen i laboratoriet. Ser man bort fra usikkerheden på korrelationskoefficienten, er denne udtryk for, at ca. 85 pct. af variationen i spiringsprocenten i marken er bestemt af variationen i spireevnen i laboratoriet.

For havreprøverne var gennemsnitsspireevnen i laboratoriet 72.8 pct. og i marken 59.7 pct., og differencen herimellem 13.1 pct. Korrelationen mellem de to spiringer, udtrykt ved korrelationskoefficienten er meget stor nemlig 0.98, hvilket betyder, at der ligesom for de undersøgte bygprøver er en meget fast sammenhæng mellem spireevnen i laboratoriet og spiringen i marken. Over 95 pct. af variationen i spiretallene i marken kan forklares ud fra variationen i spiretallene fra laboratoriet, mens kun ca. 5 pct. af variationen i spiretallene fra marken skyldes andre årsager.

#### 1949.

Til supplerung af materialet, der skulle vise afhængighedsforholdet mellem laboratoriespiringen og markspiringen for prøver, der i laboratoriet har en forholdsvis lav spireevne, blev der igen i 1949 udtaget et antal prøver til undersøgelse. For mere direkte at kunne sammenligne de opnåede resultater med resultaterne for normalt spirende prøver, blev der foruden de lavtspirende prøver udsået et vist antal prøver med normal spireevne til undersøgelse. Forsøget blev ligesom i 1947 udført på »Albertslund«, og der anvendtes den samme teknik, som er beskrevet under omtalen af forsøgene i 1947. Ialt blev der undersøgt 130 prøver, der alle var havreprøver.

I tabel 4 er på tilsvarende måde som for de i 1947 undersøgte prøver givet en oversigt over gennemsnitsspiringsprocenten

i marken for de enkelte spiringsklasser, differencerne mellem laboratoriespiringen og markspiringen samt forholdet mellem de to spiringer udregnet i procent.

I gennemsnit var spireevnen i laboratoriet 72.5 pct. og i marken 55.0, differencen således 17.5, hvilket er noget mere, end alle de øvrige forsøg udviser. At differencen er noget større, skyldes dels lidt dårligere spiringsbetingelser i marken end i

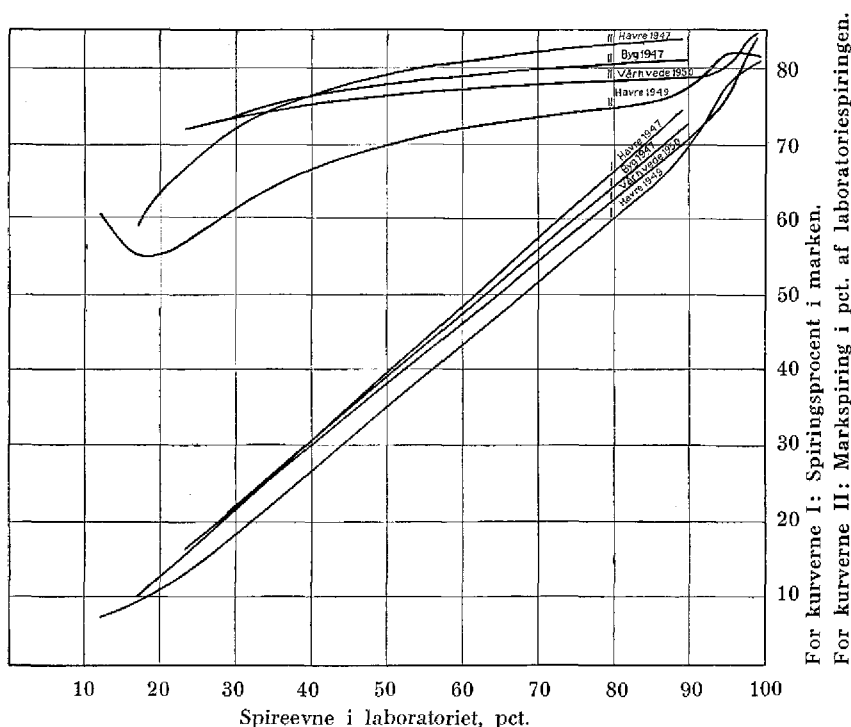


Fig. 4. Kurver I: Laboratoriespiring og markspiring, direkte sammenholdt, for de lavtspirende prøver undersøgt i 1947, 1949 og 1950. Kurver II: For de samme prøver er laboratoriespiringen sammenholdt med markspiringen udtrykt som pct. af laboratoriespiringen.

Curves I: Laboratory and field germination compared directly for the samples examined in 1947, 1949 and 1950. Curves II: Laboratory germination compared with field germination expressed as percentage of laboratory germination for the same samples. Abscissa for all curves: Laboratory germination.

Havre = Oats. Byg = Barley. Vårhvede = Spring Wheat.

1947, dels at der fremkom et ikke uvæsentligt antal meget svage og unormale spirer, der skønnedes ikke at kunne give levedygtige planter og derfor ikke blev medregnet ved optællingen af spirerne i modsætning til de tidligere forsøg, hvor praktisk taget alle spirer er optalt som normale. Korrelationskoefficienten er som ved forsøgene i 1947 meget høj nemlig 0.97 svarende til, at ca. 95 pct. af variationen i markspiringen kan forklares af variationen i spireevnen i laboratoriet.

1950.

Til yderligere belysning af forholdet mellem spireevnen i laboratoriet og spiringen i marken for lavtspirende prøver er i sommeren 1950 undersøgt 66 prøver vårhvede. Markspiringen foretoges på »Albertslund«, og der anvendtes den samme teknik, som er nævnt under de tidligere forsøg med lavtspirende prøver.

Den gennemsnitlige spiringsprocent i marken for hver spiringsklasse i laboratoriet fremgår af tabel 4. Endvidere fremgår af denne tabel differencerne mellem laboratoriespiringen og markspiringen samt forholdet mellem de to spiringer udregnet i procent. Gennemsnitspireevnen i laboratoriet for de 66 prøver var 84.3 og for marken 67.7. Differencen altså 16.6. Korrelationskoefficienten er 0.94, hvilket er udtryk for, at variationen i spiringen i marken mellem prøverne for den langt overvejende del har sin årsag i variationen i spireevnen i laboratoriet. Ca. 88 pct. af variationen i markspiringen kan tilskrives variationen i laboratoriespiringen.

I fig. 4 er markspiringens forhold til laboratoriespiringen angivet ved udjævnedede kurver for de i 1947, 1949 og 1950 undersøgte prøver.

Kurverne, der er mærket I viser omtrent det samme forløb, som de tilsvarende, der giver udtryk for afhængigheden mellem laboratoriespiringen og markspiringen i kontrolmarkerne i 1944, 1945 og 1946. Når man for højtspirende prøver har et fald i spiringsprocenten i marken på ca. 1 pct., for hver gang spireevnen i laboratoriet falder 1 pct., ville man måske vente, at der for lavtspirende prøver var et stærkere fald. Dette synes imidlertid ikke at være tilfældet. Gennemsnitlig er faldet i spiringsprocenten i marken under 1 procent, når spiringsprocenten i

laboratoriet falder 1 procent. Dette kommer til udtryk i regressionskoefficienterne, der i tabel 5 er anført sammen med korrelationskoefficienterne og den gennemsnitlige spireevne i både laboratoriet og marken samt differencen mellem disse for de nævnte forsøg.

Tabel 5.

År	Art	Antal prøver	Gns. spireevne pct.		Difference $G_x \div G_y$	Korrelationskoefficient $r$	Regressionskoefficient $R_{xy}^y$
			i laborat. $G_x$	i marken $G_y$			
1947	byg	63	69.8	55.9	13.9	0.93	0.84
»	havre	43	72.8	59.7	13.1	0.98	0.90
1949	»	130	72.5	55.0	17.5	0.97	0.88
1950	vårhvede	66	84.3	67.7	16.6	0.94	0.92

På grundlag af forholdet mellem spiringsprocenten i laboratoriet og i marken for de enkelte spiringsklasser, således som dette forhold findes anført i tabel 3, er kurverne II i fig. 4 derefter konstrueret. Kurverne viser som helhed et fald med aftagende spireevne i laboratoriet. Dette fald er som nævnt udtryk for, at de i laboratoriet spiredygtige kærner, der stammer fra en lavtspirende prøve, er mindre værd til udsåning i marken end samme antal i laboratoriet spiredygtige kærner fra en højtspirende prøve. Den konsekvens, der må drages heraf, er da, at man ved brug af sædekorn med forholdsvis lav spireevne i laboratoriet må forøge såmængden mere, end hvad der svarer til den manglende spireevne i laboratoriet.

Faldet i de i laboratoriet spiredygtige kærners værdi med aftagende spireevne er efter disse undersøgelser dog ikke særlig stor, og faldet synes ikke at være stærkt tiltagende med faldende spireevne, således som det ofte er hævdet.

### Sammendrag.

1. Formålet med undersøgelserne har været at belyse, hvordan spiringen i marken af vårsæd svarer til den spireevne, man finder i laboratoriet. Den spiremetode, der har været anvendt i laboratoriet, består i, at kærnerne spires i fugtigt sand uden dækning ved 12—14° C.

2. Undersøgelserne er udført i årene 1944, 1945, 1946, 1947, 1949 og 1950 og har omfattet 3 157 bygprøver, 2 093 havreprøver og 66 vårhvedeprøver.
3. Prøvematerialet, som er anvendt i 1944, 1945 og 1946, omfatter de prøver, der har været indsendt til undersøgelse i Statsfrøkontrollens kontrolmarker for sortsægthed og sygdomsangreb, og som tillige er undersøgt i laboratoriet for spireevne. Ved at benytte dette materiale har der været mulighed for at foretage den tilsigtede sammenligning mellem spireevnen i laboratoriet og i marken med et stort antal prøver, hvoraf meget få har haft under 90 pct. spireevne, uden at foretage særlige udsåninger til formålet. Prøvematerialet, der er anvendt i 1947, 1949 og 1950, omfatter fortrinsvis lavtspirende prøver, der er udtaget blandt de til Statsfrøkontrollen indsendte prøver på grundlag af kendskabet til spireevnen efter tidligere udførte spiringsanalyser. For disse prøver er udsåningen i marken sket udelukkende af hensyn til forsøget.
4. Undersøgelserne i marken er udført på »Albertslund« pr. Taastrup og »Mørkhøjgaard« pr. Søborg. De i 1944, 1945 og 1946 undersøgte prøver er udsået med eenrækkede hånd-såmaskiner i fire parceller for hver prøve, to på hver af de nævnte ejendomme, således som det normalt sker ved udsåning af prøver til kontroldyrkning.

De lavtspirende prøver, der er undersøgt i 1947, 1949 og 1950 har været udsået på »Albertslund«. Udsåningen for disse prøver er sket med hånden, og der er tilstræbt meget gunstige betingelser med hensyn til sådybde, regelmæssig fordeling af kærnerne, gunstig dækning af disse og andre forhold, der fremmer spiringen. Af hver af de lavtspirende prøver har der været udsået 8 portioner à 100 kærner.
5. Bestemmelsen af spireevnen i marken er for de tre første års forsøg sket ved, at der er foretaget en optælling af planterne i den første række i hver parcel. Den såmængde, der er udsået i den første række af alle parcellerne, er afvejet for sig, og på grundlag af tælling af kærnerne i en ekstra afvejet portion af samme vægt af hver prøve er antallet af udsåede kærner i de for planter optalte rækker bestemt. På

grundlag af dette kærneantal og det plantetal, der som gennemsnit er fundet for de fire til samme prøve hørende parceller, er spiringsprocenten i marken beregnet.

For de sidste tre års forsøg er spiringen i marken konstateret ved optælling af alle planterne i de 8 gentagelser af hver prøve og beregning af den procent, dette tal udgør af de udsåede 800 kærner.

6. Det må antages, at spiringsbetingelserne for de prøver, der er udsået med eenrækkede håndsåmaskiner, gennemgående har været lidt dårligere end de spiringsbetingelser, der i reglen er til stede for korn, der sås på almindelig måde med radsåmaskine, da det ved såningen med håndsåmaskine i de forholdsvis korte parceller ikke altid har været muligt at fordele kærnerne og tilpasse sådybden på en lige så hensigtsmæssig måde, som det gennemgående bliver gjort i praksis.

I modsætning hertil må det skønnes, at de prøver, der er udsået med hånden efter den tidligere beskrevne metode, har haft lidt gunstigere spiringsbetingelser end dem, der gennemgående er til stede for korn sået i almindelig praksis.

7. Ved undersøgelserne har spiringsprocenten i marken vist sig gennemgående at være 12—15 pct. lavere end spireevnen i laboratoriet. For de enkelte prøver har differencen mellem de to spiringer imidlertid været noget forskellige; dette gælder i særlig grad for prøverne, der er sået i marken med de eenrækkede håndsåmaskiner, og skyldes foruden den tilfældige variation i spiringen i marken, at det som før nævnt ikke er muligt med disse såmaskiner at foretage en udsåning, der med hensyn til sådybde, såmængde m. m. byder de samme spiringsbetingelser i alle tilfælde.

Et udtryk for, hvor fast sammenhængen er mellem laboratoriespiringen og markspiringen, har man i korrelationskoefficienten. Er denne 1, er der fuld sammenhæng, og er den 0, er der ingen sammenhæng. For prøverne sået med håndsåmaskiner var korrelationen 0.55—0.74, medens den for prøverne sået med hånden var 0.93—0.98.

8. Den absolutte forskel mellem spireevnen i laboratoriet og spiringsprocenten i marken har været omtrent ens for



højtspirende og for lavtspirende prøver. For hvert pct., spireevnen i laboratoriet er ændret, er spiringsprocenten i marken ændret i samme retning med ca. 1 pct. Udtrykt ved regressionskoefficienten vil man under disse forhold få værdien 1.

For prøverne sået med håndsåmaskiner har regressionskoefficienten været 0.99—1.32 og for prøverne sået med hånden 0.84—0.92.

9. Da den absolutte forskel mellem spireevnen i laboratoriet og spiringsprocenten i marken på det nærmeste har været konstant, har markspiringen udtrykt i pct. af laboratoriespiringen været faldende med faldende spireevne i laboratoriet. Dette fald, der betyder, at de i laboratoriet spiredygtige kærner i lavtspirende prøver, har en dårligere spiring i marken end de i laboratoriet spiredygtige kærner i højtspirende prøver, er dog ikke stort. Undersøgelser, der tidligere er udført med småfrøede plantearter af kløver, græs og flere arter, har vist, at spiringsprocenten i marken for disse arter er forholdsvis stærkere aftagende, når spireevnen i laboratoriet aftager.
10. Da spiringen i marken udtrykt i procent af laboratoriespiringen er faldende med faldende spireevne i laboratoriet, er det nødvendigt at forøge udsædsmængden i større omfang, end hvad der svarer til nedgangen i laboratoriespiringen for at opnå samme spiring i marken ved benyttelse af et i laboratoriet lavtspirende parti end ved benyttelse af et i laboratoriet højtspirende parti. Forøgelsen udover, hvad der svarer til nedgangen i laboratoriespiringen, behøver dog ikke at være så stor, som den må være, når det drejer sig om småfrøede plantearter.

Er forskellen mellem laboratoriespiringen og markspiringen 15 pct. og ens for højtspirende og lavtspirende partier, således som forsøgene omtrentlig har vist, betyder det, at man ved at så korn, der har vist 80 og 60 pct. spireevne i laboratoriet, skal bruge henholdsvis ca. 130 og ca. 190 kg for at få samme plantetal i marken, som man ville få ved at så 100 kg korn, der har vist 100 pct. spireevne i laboratoriet.

## Summary.

### Comparison between laboratory and field germination of cereal seed.

#### Report from the Danish State Seed Testing Station.

The laboratory germination was carried out at 12-14° C in moist sand. The kernels were not covered but were only slightly pressed down into the surface of moist sand. Counting of the sprouts were made after 5 and 10 days (for Oats 6 and 12 days), but in the report only the total germination figures are recorded based upon 400 kernels of each sample.

In 1944, 1945 and 1946 the experiments comprised a total of 3094 samples of Barley and 1920 samples of Oats. These samples were germinated in the laboratory and sown in field plots in connection with the official certification scheme carried out by this station. Consequently they provided a good opportunity to study the relationship between laboratory and field germination without much extra work.—The samples were sown in the field with one—rowed small hand drills, two plots of each sample in two different fields, each plot having a length of 9 m and consisting of six rows. The countings were made on one row in each plot, and the determination of the number of kernels sown in each row was made by counting the number of kernels in a similar quantity of seed weighed out for this purpose from each sample.

In order to throw some light also on samples with a somewhat lower germination 63 samples of Barley, 163 of Oats and 66 of Spring Wheat were selected in 1947, 1949 and 1950 from samples submitted to the station for germination test without any connection with the certification scheme. Consequently the sowing of these samples in the field was carried out especially for the purpose of comparison between laboratory and field germination, and these samples were all sown by hand, using 8×100 seeds of each sample.

In both groups of samples the germination in the field was determined by counting all normal plants developed during the first 8 days after emergence. The figures used in the report are averages for all replicates of each sample.

The correlation coefficient between field and laboratory germination was higher for the low-grade samples used in 1947, 1949 and 1950 than for the samples sown in 1944, 1945 and 1946. This is apparently due to the better conditions for germination in the field when hand sowing was used as compared with sowing with the small drills, and to the indirect method of determination of the sown number of kernels per row, when using hand drills which involved certain possibilities of error.

The main results of the experiments are shown in *diagrams nos. 1, 2 and 3* where the legends are also given in English.

*Table 1* show the direct relation between laboratory and field germination of the samples sown in 1944, 1945 and 1946. Byg means Barley, and

Havre means Oats. The top row of figures shows the germination in the laboratory. For each species—and year—the first line means the number of samples, the second the germination in the field, the third the difference between laboratory and field germination, and the fourth the field germination expressed in per cent of the laboratory germination.

*Table 4* gives similar figures for the low-grade samples sown in 1947, 1949 and 1950, Vårhvede meaning Spring Wheat. Since in those years there were many samples with a low germination the table had to be divided.

*Table 3*, covering the samples sown in 1944, 1945 and 1946 only, shows the variation in the field germination for the various classes of samples arranged according to the laboratory germination. The abscissa shows the laboratory germination and the ordinate the field germination, and in each "square" is given the percentage of samples—within each percentage of laboratory germination—showing the same field germination.

*Diagram no. 4* is concerned with the samples used in 1947, 1949 and 1950 only. Otherwise it is constructed in the same way as diagrams nos. 1, 2 and 3. The legends are explained in English.

*Tables nos. 2 and 5* show the average germination in the laboratory and in the field, the difference between them, the correlation coefficient and the regression coefficient for the years 1944, 1945 and 1946 (table 2) and 1947, 1949 and 1950 (table 5).

From the experiments it may be concluded that the relation between field and laboratory germination is lower for low-grade samples than for samples showing a high laboratory germination.

With decreasing laboratory germination it is necessary therefore to increase the seeding rate in the field by more than the quantity which the lower laboratory germination would indicate.

As an example is mentioned that in case of two lots germinating 80 and 60 per cent in the laboratory the seeding rate should be increased by 30 and 90 kgs. respectively to obtain the same number of plants in the field as would be obtained by sowing 100 kgs. of a seed lot germinating 100 per cent in the laboratory (compare fig. 3).

This seems to indicate that the kernels from a low-grade sample which are able to germinate in the laboratory do not have the same value in the field as have kernels from a sample showing a high germination in the laboratory. This confirms earlier findings by various authors, cited on page 479, even though in the experiment reported here it is not quite as pronounced as indicated by other authors.