

Undersøgelser af kornkvaliteten i praksis på grundlag af bygprøver indsamlet i foråret 1969

Ved *Boldt Welling*

917. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

I fortsættelse af tidligere års undersøgelse af kornkvaliteten i praksis har man i foråret 1969 indsamlet 100 bygprøver, væsentligt foderkorn, for at undersøge hvorledes kvaliteten er efter længere tids opbevaring. Konklusioner, med henblik på direkte vejledning i praksis, kan ikke udledes af dette materiale.

Arbejdet er udført ved botanisk afdeling, Statens plantepatologiske Forsøg.

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

Indsamling af materiale

I tidsrummet 5.-22. maj 1969 indsamledes 59 og 41 prøver af byg, væsentligt foderkorn, fra henholdsvis Fyn og Lolland (fig. 1). De to områder er valgt for udover det primære at undersøge kornkvaliteten, sekundært at få indsamlet materiale til belysning af, om der er nogen forskel vedrørende kernerens indhold af det »mugnephrosedannende« toxin, citrinin, da man på Lolland har haft en del problemer med mugnephrose hos svinene (P. Krogh, mundtlig meddelelse). Ved prøveindsamlingen besøgte man tilfældigt udvalgte, større landbrug og udtog der prøver af størst mulige partier fra høsten 1968. Samtidig noteredes oplysninger om kornets høst og behandling.

Af følgende sorter blev udtaget prøver - nævnt med aftagende hyppighed: Emir, Vada, Minerva, Bomi, Proctor, Impala og Ingrid.

Klimatiske forhold i høstmånederne aug. og sept. 1968
Kornhøsten begyndte allerede først i august og var vor hidtil tidligste mejetærskerhøst på grund af de meget fine høstbetingelser, vi navnlig havde i begyndelsen af august måned (tabel 1). Nogen større forskel i høstbetingelserne på Fyn og Lolland var der ikke tale om.

Metoder

Prøveudtagning, temperaturmålinger, bestemmelse af spireevne, mikroflora og tærskebeska-digelsesernes omfang blev foretaget som beskrevet

ved tidligere undersøgelser (Welling, 1969). Dog blev der til forskel fra tidligere år søgt oplysning om indhold af grønskud ved høst i de enkelte prøver. Endvidere er der efter overfladedesinfektion af kernerne med natriumhypoklorit ikke foretaget skylning med vand.

Vandindholdets størrelse og variation

Det gennemsnitlige vandindhold var 15,5 pct., og 63 pct. af det samlede antal prøver havde

Tabel 1. Nedbør, nedbørsdage og solskinstimer i høstmånederne august og september 1968 (Meteorologisk Institut)

Uge	Nedbør				Antal soltimer	
	Fyn		Lolland		Fyn ³	Lol-land ³
	mm ¹	antal døgn ²	mm ¹	antal døgn ²		
22/7- 3/8	-	1	0	0	68	69
3/8-10/8	0	0	0	0	65	84
10/8-17/8	22	5	17	5	42	44
17/8-24/8	28	3	11	5	39	43
24/8-31/8	4	1	6	3	39	33
31/8- 7/9	8	1	10	4	21	21
7/9-14/9	3	1	6	3	41	49
14/9-21/9	11	5	15	5	15	12
21/9-28/9	27	4	20	4	18	18

1. Gns. gældende for stationerne i indsamlingsområderne på Fyn og Lolland
2. Målt på stationerne Årslev og Abed
3. Målt på stationerne Årslev og Næsgård på Falster (nærmeste station der måler soltimer)

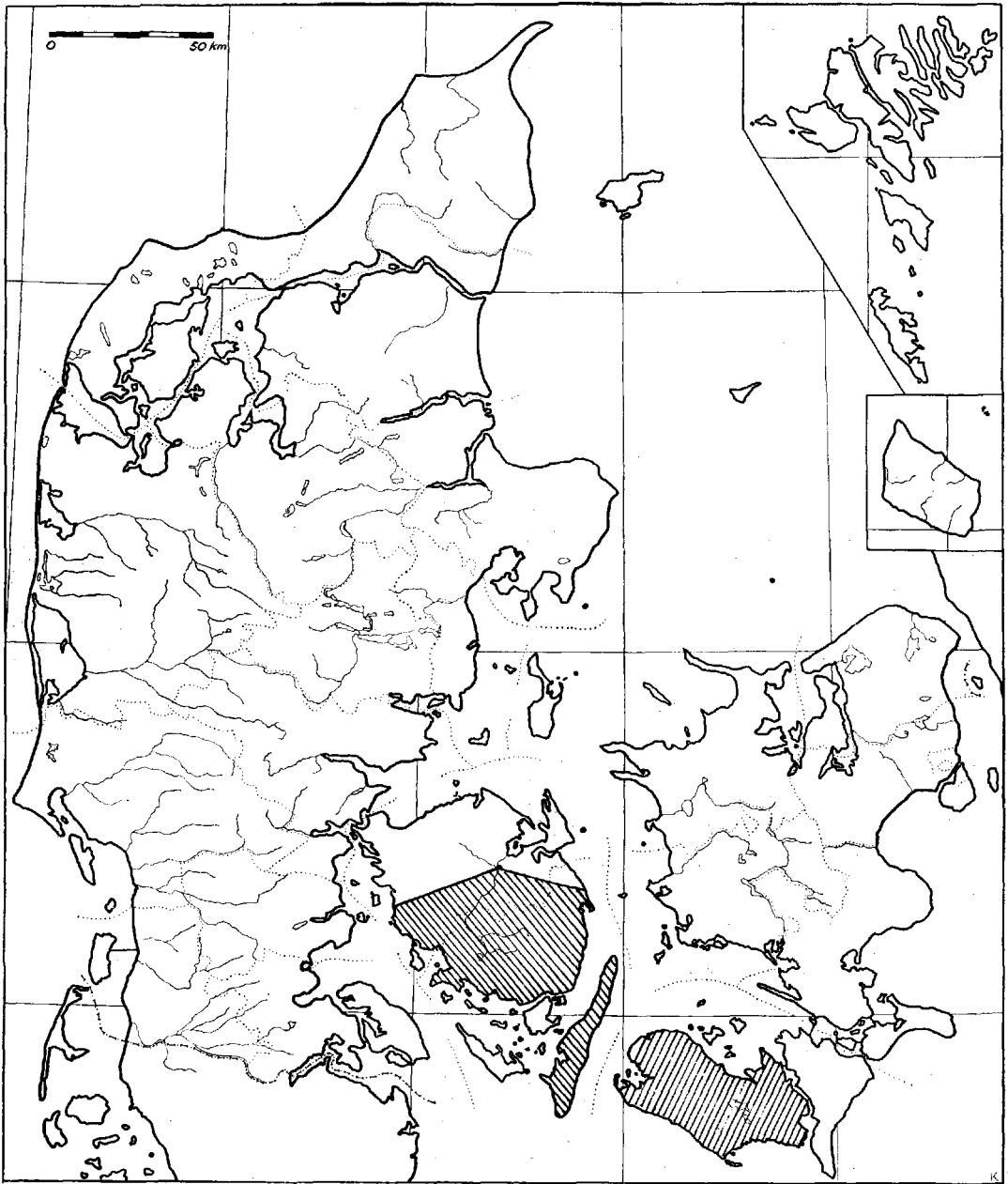


Fig. 1. Indsamling af kornprøverne er foretaget i de skraverede områder.

et vandindhold på 15 pct. og derover (tabel 2). I betragtning af de gode høstbetingelser og den gode tørringskapacitet, som landbruget efter-

hånden råder over, ligger dette tal for højt, da det under visse lagringsbetingelser indebærer stor risiko for muggent korn.

Tabel 2. Fordeling af prøver efter vandindhold samt gennemsnitsspireevne i relation til dette

Pct. vandindhold	Pct. af indsamlede prøver	Gns. pct. spireevne
Under 13,0.....	2	80
13,0-13,4.....	3	91
13,5-13,9.....	12	95*
14,0-14,4.....	10	95
14,5-14,9.....	9	89
15,0-15,4.....	19	93
15,5-15,9.....	12	92
16,0-16,4.....	5	73
16,5-19,9.....	12	94
17,0-17,4.....	6	89
17,5-17,9.....	2	83
Over 18,0.....	8	84

gns. vandindhold 15,5 pct.

*) 1 prøve udeladt

Spireevnen

Den gennemsnitlige spireevne var 90 pct., og 78 pct. af samtlige prøver havde en spireevne på 90 pct. og derover (tabel 3). Gennemsnitsspireevnen i relation til vandindholdet er vist i tabel 2. Som vist i tidligere år er der ikke nogen sammenhæng mellem spireevnen og vandindholdet på indsamlingstidspunktet.

Tabel 3. Spireevnen i bygprøver udtaget i foråret 1969

Pct. spireevne	Pct. af indsamlede prøver
Under 70.....	8
70-74.....	1
75-79.....	2
80-84.....	1
85-89.....	10
90-94.....	32
95-100.....	46

gns. spireevne pct. 90

Forhold vedrørende prøvernes renhed og mekaniske beskadigelser

Prøverne indeholdt varierende mængder af urenheder såsom ukrudtsfrø, sand og smuds fra kørningen på grund af mangelfuld rensning.

Nærmere belysning af dette forhold er anført i tabel 4.

Tabel 4. Skønsmæssig fordeling af prøver efter renhed

Renhedsgrad	Pct. af indsamlede prøver
0.....	9
2.....	44
4.....	29
6.....	9
8.....	8
10.....	1

0 = omtrent fri for urenheder 10 = uantagelig

Mekaniske kernebeskadigelser

Med den øgede mekanisering inden for hele kornsektoren omfattende mejetærskerhøst, kørning og mekanisk transport forekommer der mekaniske beskadigelser bestående af punktformede beskadigelser, knækkede kerner, helt eller delvis nøgne kerner, manglende kim samt revner i kernen. Disse beskadigelsesformer ses kun i grovere tilfælde med det blotte øje, hvorfor opgørelsen er foretaget med en bestemt farvningsteknik (Welling, 1969). En oversigt over tærskerbeskadigelsesernes omfang fremgår af tabel 5.

Tabel 5. Fordeling af prøver efter beskadigelsesgrad (opgjort efter farvning med indigo-karmin, gns. af 2 x 100 kerner)

Pct. beskadigede kerner	Pct. af indsamlede prøver
1-2.....	13
3-4.....	26
5-6.....	14
7-8.....	16
9-10.....	9
Over 10.....	22

Temperaturmålinger

Døgnet laveste og højeste gennemsnitstemperatur i indsamlingsperioden var henholdsvis 7 og 18° C. Sammenlignet hermed var kornets laveste og højeste gennemsnitstemperatur for de enkelte indsamlingsdage 7,8 og 16,6° C. Kun i et par tilfælde målt en korntemperatur væsentligt afvigende fra gennemsnittet, henholdsvis 1 og 25° C. Af fig. 2 fremgår kornets gennemsnitstemperatur og døgnet gennemsnitstemperatur for de enkelte indsamlingsdage.

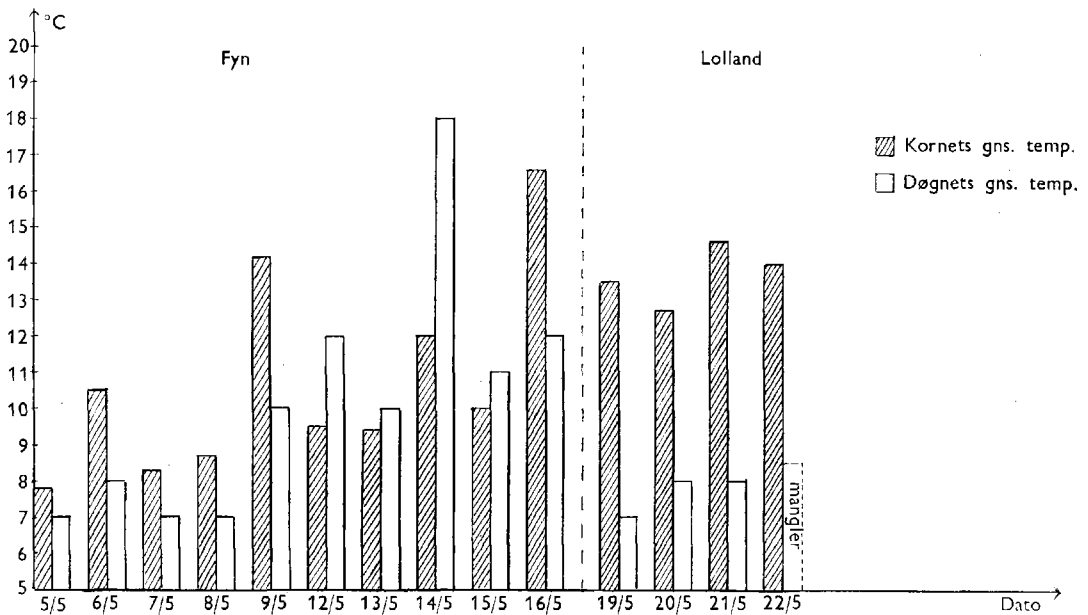


Fig. 2. Kornets gns.temperatur samt døgnet's gns.temperatur gældende for de enkelte indsamlingsdage.

Svampefloraen

Af tabel 6 fremgår, hvilke svampe der er fundet, og med hvilken hyppighed de forekommer. De såkaldte lagersvampe hørende til slægterne *Aspergillus* og *Penicillium* forekommer på begge de anvendte substrater, dog med størst hyppighed på salt-maltagaren. På grund af den lidt ændrede forsøgsmetodik (NaCl0 uden skylning) er hyppigheden noget lavere, end den ville være uden denne ændring.

Prøver med stort indhold af sterilt mycelium registreret på salt-maltagaren kendetegner, at disse set fra et lagringsmæssigt synspunkt har været af god kvalitet, idet dette mycelium er identisk med *Alternaria tenuis*, der må regnes for uskadelig. 68 pct. af de indsamlede prøver havde et højt indhold af sterilt mycelium (over 75 pct.).

Blandt de svampe, der i fodringsmæssig henseende kan danne skadelige toksiner som *aflatoxin*, kan nævnes *Aspergillus flavus*. Indholdet af denne svamp ligger meget lavt, da den kun er fundet med ringe hyppighed i 3 pct. af prøverne. Alle prøver vil blive undersøgt for indhold af mugnephrosedannende toksiner på

Hygiejnisk-bakteriologisk laboratorium, København, af dyrlæge Palle Krogh.

Af skimmelsvampene forekommer arter hørende til *Aspergillus glaucus* gruppen hyppigst. Ud fra tidligere lagringsforsøg vides, at disse arter har størst udbredelse ved ca. 18 pct. vandindhold (Welling, 1969).

Aspergillus wentii forekommer i denne undersøgelse i modsætning til tidligere ret hyppigt.

Sporadisk forekommende svampe fundet på salt-maltagaren: *Aspergillus niger* og *Verticillium sp.* I en del prøver blev der fundet kornmidler stammende fra kornlagrene.

Kernernes indhold af *Fusarium* (registreret på maltagar) spiller normalt ingen større rolle under lagring, men visse arter kan være toxindannere.

*Fusarium*arter blev fundet i 74 pct. af samtlige prøver. Gennemsnitlig hyppighed (pct. kerner med *Fusarium*) var 2,9 med 15 pct. som maximum. Artsbestemmelser blev foretaget i videst muligt omfang efter Gordons system (Gordon, 1952), og først foretaget efter vækst

en passende tid på havre- og kartoffeldextrose-agar. Følgende arter, nævnt med faldende hyppighed, blev artsbestemt med sikkerhed: *Fusarium poae*, *F. nivale*, *F. avenaceum*, *F. sam-*

bucinum, *F. graminearum*, *F. moniliforme*, *F. culmorum*, *F. oxysporum* og *F. solani*.

Følgende arter er bestemt med nogen usikkerhed: *F. arthrosporoides*, *F. semitectum* og *F. equiseti*.

Det ses, at *Fusarium poae* og *F. nivale* er de hyppigst forekommende arter. Samme resultat har man ved Statsfrøkontrollen nået ved undersøgelse af sædekorn fra samme høstår (Jørgensen, 1969).

Sporadisk forekommende svampe på malt-agar: *Aspergillus niger*, *A. wentii*, *Trichothecium sp.*, *Stemphylium consortiale*, *Spicaria sp.* og en *Oidium*-lignende organisme samt *Cylindrocarpum destructans*.

Lav spireevne og mulige årsager hertil

I tabel 7 er anført samtlige prøver med spireevne under 90 pct. samt oplysninger om vand-

Tabel 7. Prøver med spireevnen mindre end 90 pct. samt oplysninger om vandindhold, oprindeligt indhold af grønskud, beskadigede kerner og lagervampe

	% spireevne	Indh. af grønskud	% vand	% beskadig. kerner	pct. kerner med <i>Penicillium</i>	<i>Aspergillus</i>
	89	+	13,0	9	0	1
	88	+	15,0	4	1	81
	88	+	16,5	4	5	86
	88	+	19,1	2	13	100
	87		13,0	6	2	12
	86		15,3	25	35	31
	86	+	14,3	22	2	8
	86	+	15,8	15	0	2
	86	+	15,0	14	4	11
	83	+	17,1	5	10	60
	76		17,1	11	6	15
	75		17,6	17	15	42
	75	+	18,6	8	26	91
	74	+	14,9	14	33	40
	67	+	14,6	4	3	100
	66	+	16,0	2	7	14
	63	+	12,5	5	10	6
	62		16,3	6	3	70
	52	+	16,4	9	6	95
	51	+	18,3	10	47	100
	36	+	13,6	25	65	70
	19	+	15,8	5	21	100

Tabel 6. Antal prøver fordelt efter procentisk forekomst af vedkommende svampeslægt/art

Mikroflora	maltagar				
	Antal prøver i procentgruppe				
	0	1-25	26-50	51-75	76-100
<i>Acremoniella</i>	91	9			
<i>Alternaria</i>	0	2	3	4	91
<i>Aspergillus candidus</i> .	97	3			
» <i>flavus</i>	97	3			
» <i>glaucus</i>	90	7	3		
» <i>versicolor</i>	96	4			
» <i>spp.</i>	83	17			
<i>Botrytis</i>	81	19			
<i>Chaetomium</i>	96	4			
<i>Cladosporium</i>	37	63			
<i>Epicoccum</i>	18	81	1		
<i>Fusarium</i>	26	74			
<i>Gonatotryps</i>	98	2			
Gærsvampe bakterier	65	35			
<i>Helminthosporium</i> . . .	55	45			
<i>Mucor</i> <i>Rhizopus</i>	90	8	2		
<i>Penicillium</i>	56	40	3	1	
<i>Papularia</i>	89	11			
<i>Pullularia</i>	52	48			
<i>Pyknide</i> <i>Perithecium</i> . .	69	31			
<i>Sterilt mycelium</i>	47	52	1		
<i>Stemphylium botryosum</i>	28	72			
Ubekendt	83	17			
		Saltmaltagar			
<i>Alternaria</i>	48	52			
<i>Aspergillus candidus</i> .	84	16			
» <i>flavus</i>	99	1			
» <i>glaucus</i>	28	51	7	5	9
» <i>versicolor</i>	68	32			
» <i>wentii</i>	80	20			
» <i>spp.</i>	93	7			
<i>Cladosporium</i>	82	18			
<i>Fusarium</i>	85	15			
<i>Penicillium</i>	42	55	3		
<i>Stemphylium consortiale</i>	95	5			
<i>Sterilt mycelium</i>	2	9	9	12	68
Ubekendt	98	2			

indhold, grønskud ved høst, beskadigede kerner og lagersvampe for disse prøver.

I overensstemmelse med tidligere års undersøgelser er der ikke i disse undersøgelser sammenhæng mellem lav spireevne, vandindhold på udtagningstidspunkt, tærskebeskadigelser og indhold af lagersvampe. Indholdet af grønskud ved høst synes heller ikke at have nogen indflydelse. Lav spireevne kan også være forårsaget af høj tørringstemperatur, og man kan således ikke tillægge spireevnen nogen større betydning i foderkorn.

Sammendrag

I 100 bygprøver indsamlet på Fyn og Lolland i foråret 1969 havde 78 pct. af prøverne en spireevne på 90 pct. og derover. Vandindholdet i 63 pct. af prøverne var 15 pct. og derover. De fleste prøver var rensat tilfredsstillende, men adskillige partier havde stærkt beskadigede kerner. Mange af de undersøgte partier indeholdt grønskud ved høst. Indholdet af lagersvampene *Aspergillus* og *Penicillium* var lavt i de fleste prøver.

På baggrund af de fundne resultater må kvaliteten af de undersøgte prøver fra høsten 1968 betegnes som udmærket.

Summary

Investigations of the cereal quality in praxis based on barley samples collected in spring 1969.

In the period 5th-22nd May 1969 100 samples were collected at random from territories at Funen and Lolland to determine the water content, germination power, temperature, and the most common fungus flora in Danish grown barley.

The harvest conditions in Denmark 1968 were excellent with little rainfall and many hours of sunshine, and the harvest started already at the beginning of August.

Water content and germination power
63 and 78 per cent of the collected samples had a water content and a germination power higher than 15 and 90 per cent respectively.

Temperature conditions

The average temperature in the grain bulks of each collecting day varied between 7 and 18° C. In one sample the temperature was 25° C.

Contamination and injuries in the grain

An examination of the contamination showed that most of the samples were cleaned satisfactorily. In 2/3 of the samples more than 4 per cent of the grains were injured.

Fungus flora

Tests on salt-maltagar showed that storage fungi (*Aspergillus* and *Penicillium*) occurred with low frequency in most of the samples, whereas sterile light mycelium identical with the saprophytic *Alternaria tenuis* was frequently found.

Species belonging to the *Aspergillus glaucus* group were the most frequent of the storage fungi. *A. flavus* that might produce aflatoxin was found very seldom.

Fusarium spp., registered on maltagar, had an average frequency of 2.9 per cent. A list over the *Fusarium* species found appears from the text.

The results show that the investigated grain samples were of a good quality.

Litteratur

Gordon, W. L., 1952: The occurrence of *Fusarium* species in Canada. II. Prevalence and Taxonomy of *Fusarium* species in cereal seed.
Can. Jour. Bot. 30:209-251.

Jørgensen, Johs., 1969: Meddelelser fra kromosomlaboratoriet og plante patologisk laboratorium. 98. Beretning fra Statsfrøkontrollen: 56-58.

Welling, B., 1969: Undersøgelser af kornkvaliteten i praksis på grundlag af bygprøver indsamlet foråret 1968.
Tidsskr. f. Planteavl 73:346-350.

Welling, B., 1969: Svampeflora og spireevne hos byg.
Tidsskr. f. Planteavl 73:291-308.