

Undersøgelser af kornkvaliteten i praksis på grundlag af bygprøver indsamlet i foråret 1968

Ved *Boldt Welling*

862. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

I fortsættelse af tidligere års undersøgelser af kornkvaliteten i praksis har man i foråret 1968 indsamlet 64 prøver af byg for at undersøge, hvorledes kvaliteten er efter længere tids opbevaring.

Arbejdet er udført ved botanisk afdeling, Statens plantepatologiske Forsøg.

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

Indsamling af materiale

I tidsrummet 20. maj til 25. maj 1968 indsamledes 64 prøver af byg i Vendsyssel - vist på kortet i fig. 1, idet man besøgte tilfældigt udvalgte større landbrug og der udtog prøver af større partier byg fra høsten 1967; samtidig noteredes oplysninger om kornets høst og behandling.

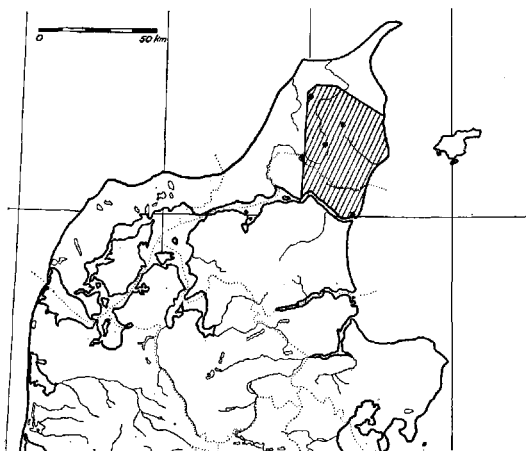


Fig. 1. Indsamling af kornprøverne er foretaget i det afmærkede område. • Meteorologisk station

Klimatiske forhold i høstmånederne august og september 1967

Tidsrummet 19/8-26/8 og 9/9-16/9 var uden nedbør og med mange solskinstimer (tabel 1) og gav således særdeles fine høstbetingelser. I Vendsyssel

begyndte høsten omkring den 20. august, og her blev hovedparten bjærget i den derpå følgende uge (19/8-26/8). Omkring midten af september (9/9-16/9) kunne man som følge af de gode høstbetingelser afslutte høsten næsten overalt.

Tabel 1. Nedbør, nedbørsdage og solskinstimer i høst-månederne august og september 1967

Uge	Nedbør (a)		Antal soltimer (b)
	mm	antal døgn	
30/7- 5/8	3	2	36
5/8-12/8	13	2	58
12/8-19/8	18	5	33
19/8-26/8	0	0	56
26/8- 2/9	21	4	45
2/9- 9/9	27	5	31
9/9-16/9	0	0	64
16/9-23/9	33	5	14
23/9-30/9	21	3	21

(a) = Gens. gældende for stationerne i Østervrå, Hjerring, Hellum, Tylstrup og Hals

(b) = Målt i Tylstrup

Metoder

Prøveudtagning, temperaturmålinger, bestemmelse af spireevne og mikroflora m.m. blev foretaget som beskrevet ved tidligere undersøgelser (Welling og Jørgensen, 1967 og Welling, 1968).

Herudover er foretaget bedømmelse af tærskelbeskadigelsesernes omfang på følgende måde:

2 × 100 kerner blev lagt i vand fra 16-20 timer efterfulgt af en neddykning 4 minutter i en 0,4%

indigo-karminopløsning og derefter skyllet omhyggeligt under rindende vand. Beskadigelserne blev opgjort ved at bestemme procent kerner med tydelig blåfarvning, fremkommet som følge af, at frøhvide og kim blotlægges ved beskadigelse, hvorved farvestoffet kan trænge ind og farve disse dele.

Resultater

Vandindholdets størrelse og variation

Det gennemsnitlige vandindhold af samtlige prøver var 15,4 pct. (tabel 2). Antallet af prøver med vandindhold inden for de nævnte grupper var ret jævnt fordelt, dog med størst hyppighed i gruppen 16-17,4 pct. vandindhold.

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

Pct. vandindhold	Antal prøver	Pct. af samtlige prøver	Gns. pct. spireevne
Under 13,0	4	6,3	82,8
13,0-13,4	4	6,3	91,5
13,5-13,9	2	3,1	98,0
14,0-14,4	3	4,7	90,3
14,5-14,9	6	9,4	96,7
15,0-15,4	8	12,5	96,5
15,5-15,9	3	4,7	93,0
16,0-16,4	11	17,1	96,4
16,5-16,9	8	12,5	92,8
17,0-17,4	7	10,9	90,3
17,5-17,9	2	3,1	97,5
Over 18,0	6	9,4	90,5
	64	100,0	

Gns. vandindhold pct. = 15,4

Spireevnen

Spireevnens variation er vist i tabel 3. Gennemsnittet var 93 pct. Hovedparten af prøvernes spireevne lå over denne værdi.

Gennemsnitsspireevnen i relation til vandindholdet er vist i tabel 2. Bortset fra gruppen med vandindhold under 13 pct., hvis gennemsnitlige spireevne var relativ lav, 82,8 pct., forekommer der i denne undersøgelse ikke at være nogen korrelation mellem vandindhold og spireevne på indsamlingstidspunktet.

Tabel 3. Spireevnen i bygprøver udtaget i foråret 1968

Pct. spireevne	Antal prøver	Pct. af samtlige prøver
Under 70	1	1,6
70-74	0	0
75-79	1	1,6
80-84	5	7,8
85-89	5	7,8
90-94	14	21,9
95-100	38	59,3
Gns. spireevne pct. : 93	64	100,0

Forhold vedrørende prøvernes renhed og mekaniske beskadigelser

Ved prøveudtagningen bemærkedes, at prøverne indeholdt urenheder, hyppigst bestående af ukrudtsfrø, sand og smuds fra kørningen på grund af manglende rensning. Til nærmere belysning heraf er givet en bedømmelse af prøverne (tabel 4).

Tabel 4. Fordeling af prøverne efter renhed Skala 0-10

Renhedsgrad	Antal prøver	Pct. af indsamlede prøver
0	8	12,5
2	27	42,2
4	17	26,5
6	10	15,6
8	1	1,6
10	1	1,6
	64	100

0 = omtrent fri for urenheder. 10 = uantagelig.

Mekaniske kernebeskadigelser

Udover knækkede kerner forekommer beskadigelser, som ikke kan ses med det blotte øje, men kræver en speciel farvemethode for at kunne registreres, som beskrevet under metoder. De forekommende beskadigelsestyper er, opført i rækkefølge efter hyppighed, følgende:

- Punktformede beskadigelser
- Knækkede kerner
- Helt eller delvis nøgne kerner
- Manglende kim
- Revner i kernen.

Det skal bemærkes, at der iflg. en tidligere undersøgelse er fundet korrelation mellem pct. knækkede kerner og pct. beskadigede kerner i alt ($r = 0,62$) (Welling, 1968).

Fordelingen af tærskelbeskadigelsernes omfang fremgår af tabel 5.

Tabel 5. Fordeling af prøver efter beskadigelsesgrad

(Opgjort efter farvning med indigo-kamin, gns. af 2×100 kerner)

Pct. beskadigede kerner	Antal prøver	Pct. af indsamlede prøver
1-2	16	25,0
3-4	26	40,7
5-6	11	17,2
7-8	4	6,2
9-10	4	6,2
over 10	3	4,7
	64	100,0

En enkelt prøve var stærkt beskadiget af kornsnudebilleangreb.

Temperaturmålinger i kornet

Døgnet laveste og højeste gennemsnitstemperatur i indsamlingsperioden var henholdsvis 7 og 11°C.

Sammenlignet hermed var kornets laveste og højeste gennemsnitstemperatur for de enkelte indsamlingsdage 11,2 og 14,5°C.

Kun i et enkelt tilfælde målt en korntemperatur væsentlig over gennemsnittet (26,5°C.).

Svampefloraen

I tabel 6 er givet en generel oversigt over forekomst og hyppighed (gruppeopdeling) af de svampeslægter, der er fundet i de indsamlede prøver. På *maltagar* blev *Alternaria (tenuis)* fundet i samtlige prøver, og den forekom hyppigt (76-100 pct.) i de fleste prøver. Denne svamp må betragtes som saprofyt, da den ikke reducerer spireevnen. I en enkelt prøve forekom *Penicillium spp.* hyppigt.

I prøver undersøgt på *salt-maltagar* iagttoges, at arter hørende under *Aspergillus glaucus*-grup-

pen er de af *Aspergillus*-arterne, der er fundet i de fleste prøver og med størst hyppighed. Lyst sterilt mycelium = *Alternaria tenuis* er iagttaget i 40 prøver med en hyppighed på over 75 pct. *Penicillium*-arter forekom hyppigt i 4 prøver.

Arter af følgende slægter er fundet sporadisk i enkelte prøver på *maltagar*: *Cephalosporium*, *Chaetomium*, *Nemosphaera*, *Papularia*, *Spicaria* og *Sordaria*.

Fundet på *salt-maltagar*: *Cladosporium*, *Mucor*, *Aspergillus fumigatus* og *A. terreus*.

En nærmere fortegnelse over de enkelte arter og varieteter inden for *Aspergillus*- og *Penicillium*-slægterne, fundet i de indsamlede prøver, vil om muligt blive publiceret senere.

Det kan dog her nævnes, at en undersøgelse af prøver med mindre end 14 pct. vand ikke viste tilstedeværelse af *Aspergillus*-arter tilhørende *A. restrictus*-gruppen. Ifølge udenlandske kilder kan disse arter reducere spireevnen ved lavt vandindhold (Christensen, 1955).

Fusarium-arter blev fundet i 57 prøver svarende til 89 pct. af samtlige prøver. *F. poae* og *F. avenaceum* blev fundet i henholdsvis 47 og 34 pct. af samtlige prøver. *F. culmorum*, *F. graminearum*, *F. nivale* og *F. oxysporum* blev fundet i 5-9 pct. af samtlige prøver. Gennemsnitlig hyppighed (pct. kerner med *Fusarium*) i alle undersøgte kerner var 4 pct. med 26 pct. som maksimum.

Ved mikroskopering af de indsamlede prøver på *salt-maltagar* bemærkedes, at svampevæksten fra prøve til prøve kunne variere fra udelukkende sterilt, lyst mycelium til 100 pct. infektion med *Aspergillus-Penicillium*-arter (se fig. 2) uden at dette umiddelbart kunne iagttages på kernerne ved indsamlingen.

I 26 prøver lå frekvensen af skimmelsvampene mellem 20 og 100 pct., og sammenlignes det gennemsnitlige vandindhold i disse prøver med vandindholdet i de øvrige prøver, lå det en smule højere (16,5 pct. mod 15,1 pct.). Dog kan dette højere vandindhold næppe alene give en forklaring på skimmelsvampenes hyppige forekomst, snarere skyldes det en kombination med andre faktorer, som f.eks. uhensigtsmæssig opbevaring over varme stalde og under solbeskinnede tage, mangelfuld rensning og lejesæd ved høst.

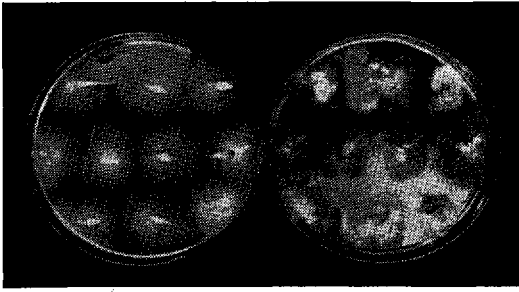


Fig. 2. To forskellige prøver undersøgt på salt maltagar
Til venstre en sund prøve med sterilt mycelium og til højre en mindre sund prøve med stort indhold af skimmelsvampe

Normalt er der sammenhæng mellem stort indhold af lagersvampe og lav spireevne. Dette synes med undtagelse af en enkelt prøve ikke at være tilfældet i denne undersøgelse. De fundne lagersvampe, der hovedsagelig er arter hørende under *Aspergillus glaucus*-gruppen samt *Penicillium*-arter, kan muligvis være så svagt patogene, at spirevnen ikke reduceres.

Fusarium's virkning på spirevnen under lagring har i den foreliggende undersøgelse som helhed ikke vist sig at være af betydning, dog havde 3 prøver med relativt højt *Fusarium*-indhold en lidt reduceret spireevne (ca. 85 pct.).

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

Mikroflora		pct.gruppe			
		0	1-25 pct.	26-50 pct.	51-75 pct.
<i>Acremoniella</i>	49	10	1	3	1
<i>Alternaria</i>	0	1	3	2	58
Bakterier/gærsvampe	21	43	—	—	—
<i>Botrytis</i>	52	12	—	—	—
<i>Chaetomium</i>	47	15	2	—	—
<i>Cladosporium</i>	48	16	—	—	—
<i>Epicoccum</i>	22	42	—	—	—
<i>Fusarium</i>	10	52	2	—	—
<i>Gonatotryps</i>	63	1	—	—	—
<i>Helminthosporium</i>	57	7	—	—	—
<i>Mucoracea</i>	30	32	2	—	—
<i>Penicillium</i>	8	51	4	1	—
<i>Pullularia</i>	33	31	—	—	—
<i>Pyknide/perithecium</i>	33	31	—	—	—
<i>Stemphylium</i>	38	26	—	—	—
Sterile mycelier	51	13	—	—	—
Ubekendt	51	13	—	—	—

Salt-maltagar

<i>Aspergillus candidus</i>	45	19	—	—	—
<i>Aspergillus glaucus</i>	10	39	6	1	8
<i>Aspergillus versicolor</i>	55	9	—	—	—
<i>Aspergillus flavus</i>	61	3	—	—	—
<i>Aspergillus spp.</i>	47	16	1	—	—
<i>Penicillium spp.</i>	15	41	4	4	—
Lyst sterilt mycelium (<i>Alternaria</i>)	2	9	5	8	40

Sammen drag

Den gennemsnitlige spireevne i 64 bygprøver indsamlet foråret 1968 i Vendsyssel var 93 pct. Vandindholdet i disse prøver var lavt (gns. 15,4 pct.) og antallet af mekanisk beskadigede kerner ringe, men en del prøver var mangelfuldt rensede. Indholdet af lagersvampene *Aspergillus* og *Penicillium* var lavt i de fleste prøver.

På baggrund heraf må kvaliteten af de undersøgte partier fra høsten 1967 betegnes som udmærket.

Summary

Investigation of the cereal quality in praxis based on barley samples collected in spring 1968

In the period 20th-25th May 1968 investigations have been carried out to determine the water content, germination power, temperature, and the most common fungus flora in Danish grown barley. 64 barley samples were collected from larger farms, selected at random from territories at Vendsyssel. In 1967 the harvest fell in two periods with no rainfall and many hours of sunshine.

Water content and germination power

The average water content and germination power in the samples were 15.4 per cent and 93 per cent respectively. This must be considered as good under Danish conditions.

Temperature conditions

During the sampling period the lowest and highest average temperature of day and night was 7 and 11°C, and the lowest and highest average grain-temperature 11.2 and 14.5°C. In one sample the temperature was 26.5°C.

Contamination and injuries in the grains

An examination of the contamination showed that many of the samples were cleaned unsatisfactorily. In

1/3 of the samples more than 4 per cent of the grains were injured.

Fungus flora

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

In samples with low water content investigations were carried out to find the *Aspergillus restrictus* group, but no species belonging to this group were found.

In samples in which storage fungi were frequent this might be due to a rather high water content in a combination with bad storage conditions, injured grains and poor cleaning of the grains. Tests on maltagar showed that *Alternaria tenuis* was the dominant fungus. *Fusarium spp.* had an average frequency of 4 per cent.

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

Litteratur

- Christensen, C. M., 1955: Grain storage studies. XXVIII. Mold invasion of wheat stored for sixteen months at moisture contents below 15 per cent. Cereal Chem. 32:107-116.
- Welling, B. og H. A. Jørgensen, 1967: Undersøgelse af kornkvaliteten i praksis på grundlag af prøver indsamlet i 1964 og 1965. Tidsskr. f. Planteavl 71:27-35.
- Welling, B., 1968: Undersøgelse af kornkvaliteten i praksis på grundlag af bygprøver indsamlet i foråret 1967. Tidsskr. f. Planteavl 72:217-223.
- Welling, B., 1968: Tærskesbeskadigelses indflydelse på mikroflora og spireevne hos byg under opbevaringen. Tidsskr. f. Planteavl. 72:513-519.