



## Artikler i dette nummer

**Grønkål optager nitrat fra mere end to meters dybde**

**Børsterensning kan reducere stinkbrand i hvede**

**Lav gødskning øgede udbyttet ved intensiv æbledyrkning**

**Resistens hos sorter af hvede og triticale mod stinkbrand og stængelbrand**

**Størrelsessortering kan forbedre sundheden i økologisk såsæd**

**Økologisk dyrkningssystem begrænser tab af gødning**

**Svampegift i korn kan måles med hurtig og billig metode**

**Økologiske brochurer for forbrugere, producenter og forhandlere**

**Kort nyt**

**Forside**

## Størrelsessortering kan forbedre sundheden i økologisk såsæd

Af **Anders Borgen, Agrologica**



Udsædsbårne sygdomme kan opdeles efter hvordan de smitter kornet. Nogle sygdomme (fx byg bladplet og sribesygge) inficerer kernerne, således at svampen er til stede inde i selve kernen allerede ved høst. Andre sygdomme kontaminerer såsæden med sklerotier (fx meldrøjer, Borgen 2005a) eller sporer (fx stinkbrand eller rugens stængelbrand, Borgen 2005b).

Sygdommenes forskellige tilstedeværelse i såsæden har betydning for, hvilke renseprocesser, der kan anvendes til at reducere deres forekomst. Denne artikel handler om muligheden for at rense de sygdomme fra, som inficerer kernerne. En anden artikel i dette nummer af FØJO-enyt handler om **stinkbrand**.

### Nøgen bygbrand

Nøgen bygbrand (*Ustilago nuda*) opfattes normalt som den vanskeligste udsædsbårne sygdom at bekæmpe i modtagelige sorter. Denne sygdom inficerer selve kimen i kernen, og det var også først i 1960'erne, at det lykkedes at bekæmpe den effektivt med systemiske bejdsemidler. Før da var behandling med varmt vand den eneste mulighed for egentlig bekæmpelse.

Nøgenbrand svampen inficerer kernen allerede under byggens blomstring. Jo mere åben byggen blomstrer, jo større er risikoen for, at en svampespore lander i griflen i stedet for et pollenkorn. Da blomsterne i toppen af akset blomstrer mere åbent end blomsterne længere nede i akset (Stølen og Sands 1974), vil de øverste kerner i akset statistisk set oftere være inficerede end andre kerner. Da disse kerner statistisk set også er aksets mindste (Pedersen 1967), kan en rensning reducere infektionen af nøgenbrand (Henning 1913, Krull et al. 1966, Pedersen 1967).

Det er også sandsynligt, at selve infektionen af kernerne reducerer kernefyldningen, hvilket yderligere forøger effekten af at frarens små kerner.

### Forsøg med frarensning

Hidtidige forsøg med frarensning af nøgen bygbrand har alene gået på soldrensning, det vil sige en frasortering af de smalleste kerner (se **Boks 1** om generel oprensning ved produktion af såsæd).

I **ORGSEED** har vi også forsøgt at rense på vægtfylden af kernerne, og det har vist sig, at dette er en bedre renseproces, når formålet er at forbedre sundheden i kornet.

Infektionsgraden af byg i et parti renses i forskellige rensemaskiner fremgår af **Figur 1**, som viser effekten af soldrensning, **Figur 2**, som viser effekten af kastesortering og **Figur 3**, som viser effekten af sorterebord.

I forsøgene er de mindste kerner renses fra på soldsorteringen, således at det kun er de største kerner, der går videre til de andre rensemaskiner. Effekten af kastesortering og sorterebord er således effekter, der skal lægges oveni effekten af soldrenseren.

Som det fremgår, har sortering på bredden af kernerne en effekt på nøgenbrandinfektionen, men da det kun er 2 procent af kernerne, der ligger i den fraktion med en signifikant lavere infektion, er det en sortering, der i praksis vil være uden betydning. En sortering på vægtfylde, enten i en kastesortering eller på et sorterebord giver derimod en langt større effekt, som det fremgår af graferne.

Det undersøgte parti havde en meget høj infektionsgrad, og oprensningen bragte ikke selv de bedste fraktioner under grænseværdien på 2 procent inficerede kerner. Sortering med kastesorterer eller sorterebord er ikke en eksakt indstilling, som kan reproduceres. Indstillingen af maskinen er et håndværk, som i høj grad er et spørgsmål om fingerspidsfornemmelse hos rensemesteren.

Resultatet af denne undersøgelse indikerer dog, at der i kastesorteren og sorterebordet er muligheder for signifikant at nedsætte infektionsgraden af nøgenbrand i et inficeret bygparti. Hvis partiet kun har en begrænset overskridelse af grænseværdien på 2 procent, så er der en chance for, at en oprensning, hvor kun 10-20 procent af partiet kasseres, vil kunne bringe resten af partiet under grænseværdien.

## Fusarium

Det er velkendt, at fusarium-infektion i et kornparti kan reducere tusindekornsvægten. På samme måde som med nøgenbrand, har vi i **ORGSEED** oprenset flere fusarium-inficerede partier af både byg, hvede og triticale. Som med nøgen bygbrand var effekten af soldsortering begrænset, mens sortering efter vægtfylde havde større effekt. Som det fremgår af **Figur 4** reduceres infektionen eksempelvis ved fransning af de mindste kerner på et sorterebord i nogle forsøg, men ikke i alle.

Fusarium kan inficere kornet på forskellige tidspunkter afhængigt af vejret i sommerperioden. Kerneinfektion af fusarium kan ske allerede i blomstringsperioden, og sker infektionen tidligt herefter, vil infektionen med sikkerhed have indflydelse på kernefyldningen, og i nogle tilfælde danne deciderede skrumpne kerner.

Infektionen kan dog også ske senere i vækstsæsonen, helt frem til høst. Sker infektionen meget sent, vil kernefyldningen være overstået, og infektionen vil derfor ikke have indflydelse på kernestørrelsen. De gennemførte forsøg er lavet på partier fra det praktiske landbrug, hvor infektionstidspunktet ikke er kendt. Min konklusion er følgelig, at oprensning af korn med henblik på at nedsætte fusarium-angrebet er en mulighed i nogle partier, men ikke i alle.

Fusarium i korn kan forårsages af mange forskellige fusarium-arter. Nogle af disse danner mycotoksiner, andre forårsager overskumning i ølproduktionen, nogle forårsager spireskader i såsæden og nogle arter gør det hele. I **ORGSEED** har vi alene undersøgt effekten af rensning på spireskade målt som dannelse af brune rødder. Effekten på overskumning eller mycotoksin-dannelsen kan være anderledes, men forsøgene indikerer, at en kraftig oprensning måske kan forbedre kvaliteten også i konsumkorn inficeret af Fusariumsvampe.

## Brunplet

Brunplet (*Septoria nodorum*) er en udsædsbåren sygdom, som ikke ses hvert år. Det er en varme- og fugtkrævende sygdom, som første gang sås i dansk hvede engang i tresserne, og som kommer i nogle år for så at forsvinde igen. Så nær på som i Tyskland er brunplet langt mere udbredt, og der er derfor grund til at holde øje med dens udbredelse. Brunplet må i denne forbindelse ikke forveksles med gråplet (*S. tritici*), som ligner den meget i udseende, men som ikke er udsædsbåren. Det skal dog bemærkes, at der ikke vides meget om den udsædsbårne effekt af brunplet, ud over at den kan give spireskade, og at den under nogle klimatiske forhold kan starte en epidemi på bladene. Der er dog mig bekendt aldrig vist, at dette kan lade sig gøre i vintersæd under danske forhold.

I **ORGSEED** har vi ikke arbejdet meget med brunplet, men har dog gennemført et enkelt forsøg med rensning af et parti *Septoria* inficeret triticale. Som det fremgår af **Figur 5** kan frarensning af de mindste kerner reducere infektionsgraden i et parti under praktiske forhold. I det aktuelle parti blev infektionsgraden dog ikke bragt under skadetærsklen.

## Byg bladplet

Byg bladplet (*Pyrenophora teres*) er en sygdom, som kan inficere alle overjordiske dele af planten. Hans Pinnschmidt har vist, at der er meget tydelig sammenhæng mellem markangrebet og tusindekornsvægten på den høstede vare (Pinnschmidt 2005). Det var derfor forventeligt, at en frarensning af små kerner på enten sold eller kastesorterer ville forbedre sundheden af angrebne partier. Dette har vist sig ikke at være tilfældet.

Min konklusion er, at den nedsatte tusindekornsvægt ikke skyldes infektionen i kernen, men derimod skyldes nedsat fotosynteseaktivitet i angrebne blade, hvilket påvirker hele plantens energiforsyning. Derved nedsættes kernefyldningen ikke blot i de inficerede kerner, men i alle kerner fra angrebne planter. Derfor kan sundheden med hensyn til bladplet tilsyneladende ikke forbedres ved at frarensning af de mindste eller letteste kerner.

## Stribesyge

Stribesyge (*Pyrenophora graminea*) er nært beslægtet med bladplet (*Pyrenophora teres*), men livscyklus er alligevel meget forskellig. Stribesyge smitter fra angrebne planter omkring skridning, og herfra frem til høst er der kun kernen, der er inficeret. I stribesyge skulle der derfor være en sandsynlighed for, at en oprensning kunne fjerne de mest inficerede kerner, hvilket også hævdes muligt af Neergaard (1977) og Lavery (1965).

I forsøgene i **ORGSEED** har vi nogle gange set effekter svarende til resultaterne for nøgenbrand, mens der i andre forsøg har været ingen eller ligefrem modsat effekt. Min konklusion er, at kerner inficeret af stribesyge statistisk set er mindre end raske kerner, men at effekten i mange partier overskygges af andre parametre, som påvirker kernestørrelsen, hvilket er årsagen til den mangelfulde systematik i resultaterne.

## Diskussion og konklusion

Som det fremgår har infektionen af en række udsædsbårne sygdomme betydning for kernestørrelsen, og frarensning af de mindste og især de letteste kerner i kastesorterer eller sorterebord kan i mange tilfælde nedsætte infektionsgraden i et parti.

Der er dog mange forhold, der kan påvirke kernefyldningen i et kornparti. Ikke bare infektionen af udsædsbårne sygdomme, men også andre

sygdomme, ukrudt, skadedyr, plantetæthed, næringsstofforsyning og -timing, og meget andet har indflydelse. Især i nogle sorter af 6-radet byg må kernernes placering i småakset forventes af have større betydning for kernestørrelsen end de fleste andre faktorer.

Om en oprensning kan bringe infektionsgraden af en udsædsbåren sygdom ned under skadetærsklen vil afhænge af sygdommen, sygdommens fordeling i marken/partiet, infektionsgraden, partiets ensartethed i øvrigt, og valget og indstillingen af rensemaskinerne.

Det kan derfor være svært at forudsige, om effekten af en oprensning er tilstrækkelig til at bringe et givent parti under skadetærsklen, men ovennævnte forsøg indikerer, at der i hvert fald i nogle tilfælde er en chance for det.

## Referencer

Borgen, A. 2005a: Meldrøjer i økologisk rug. Klumme i Økologisk Jordbrug nr. 342, 26. august 2005.

Borgen, A. 2005b: **Børsterensning kan reducere stinkbrand i hvede.** FØJOenyt, august 2005.

Henning, E. 1913: Några småforsök med kornets flygsot (*Ustilago nuda*). Sveriges utsädesförenings Tidskrift, 23: 137-141

Krull, C.F., G. Robayo, L.A. Valbuena, G. Rico, L.E. Castiblanco, L.E. Bravo 1966: Influence of seedsize on the incidence of loose smut in Funza barley. Plant Disease Reporter 50:101-103.

Lavery, P. 1965: The relationship between seed size and infection with leaf stripe disease. Proc. Indiana Acad. Sci. 74:155-164.

Neergaard, P. 1977: Seed Pathology vol I og II. The MacMillan Press Ltd. London Basingstoke 1187 p.

Nielsen, B. J., A. Borgen og L. Kristensen 2000: Control of seed borne diseases in production of organic cereals. The Brighton conference - Pest and Diseases pp 171-176. BCPC, Farnham

Pedersen, P.N. 1967: On the relation between the placement of the flower in ears of barley and its susceptibility to attacks of loose smut (*Ustilago nuda*). Acta Agricultura Scandinavica 17: 39-42

Pinnschmidt, H. O. 2004: **Sygdom truer økologisk udsæd.** Økologisk Jordbrug, Volume 313, No 24, page 6. ORGPRINTS 3904.

Stölen, O og H.L. Sands 1974: Flower opening in response to plant density and nitrogen application. KVLs Årsskrift, side 150-159.