

Manuskript til LandbrugsInfo artikel: Fytase i korn og dets betydning ved fodring af svin og fjerkræ

Af Kristian Knage-Drangsfeldt, Niels Finn Johansen og Lars Egelund Olsen, SEGES Økologi Innovation

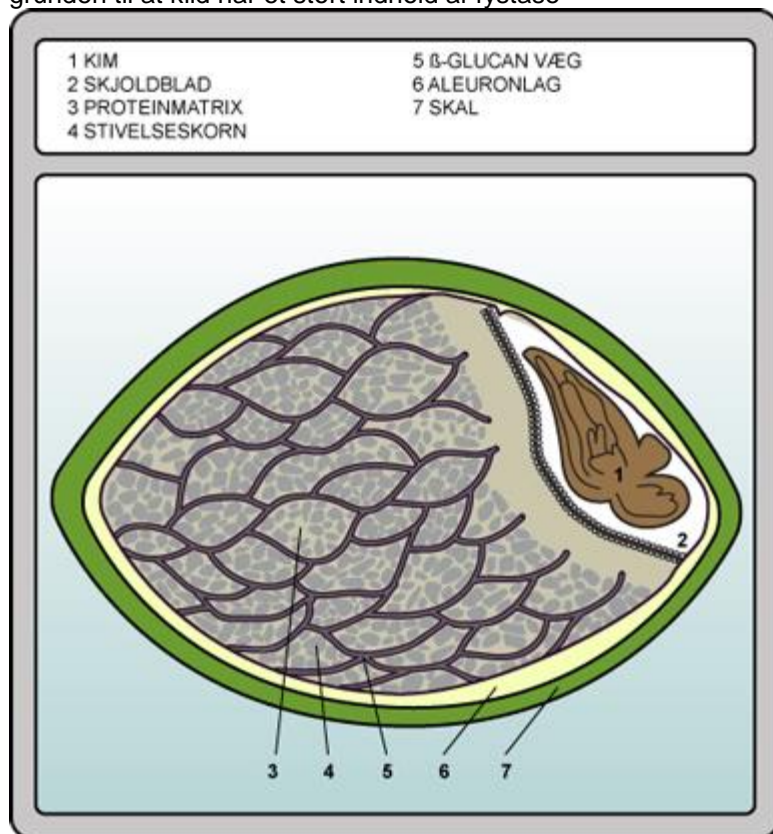
Sammenfatning

Fytase er et naturligt forekommende enzym i korn og den største fytaseaktivitet findes i rug og den mindste i havre. Fytase enzymet inaktiveres ved den varmebehandling foder får ved pillepresning. Aktiviteten af fytase enzymet er afgørende for frigivelse af fosfor der er bundet i kernen, så det kan optages i forbindelse fordøjelsen. Ved et lavt indhold af fytase i fodret er der risiko for at dyret bliver underforsynet med fosfor. For at kompensere for en lav tilgængelighed af fosfor i foderet kan der enten tilsættes der mineralsk fosfor eller øge foderets naturlige indhold og sørge for at det ikke bliver inaktiveret ved opvarmning.

Fytase i korn

Fytasen sidder i de yderste lag af kernen samt i kimen. I runde tal befinder 90 pct. af fytasen sig i aleurone-laget og 10 pct. i kimen. Se figur 1 nedenfor.

Ved fjernelse af kim og skaldele sker der samtidig en fjernelse af en meget stor part af fytasen. Det er også grunden til at klid har et stort indhold af fytase



Som det ses i tabel 1 nedenfor, er der stor variation i hvor meget fytase der er i de forskellige kornarter. Den største fytaseaktivitet i rug og mindst i havre. Der er mindre forskelle mellem sorter end mellem arter, men igen er det i vinterrug der ud over at have det største indhold af arterne også her vi finder den største forskel mellem sorter.

Tabel 1. Fytase aktivitet i korn

Art	Indhold, FTU	Variation i indhold, FTU
Rug	5147	4498 - 5796
Triticale	1688	1461 - 1915
Hvede	1637	1362 - 1912
Byg	1016	686 - 1346
Havre	84	45 - 123

Kilde: Brink-Pedersen et al. 2014. Journal of Cereal Science 59 (2014) 373 – 381.

To typer af fytase

Der er to typer fytase som egentlig kemisk og funktionsmæssigt er ens, men de bliver dannet på forskellige tidspunkter. Type 1 er den, der er i kornet, når det er lagerfast. Type 2 er den, der bliver dannet hvis spiringsprocessen aktiveres. Rug er den kornart der har det højeste indhold af type 1 fytase, triticale har det næsthøjeste indhold, herefter kommer hvede og byg og endelig majs og havre i bunden, næsten uden fytase. Produktion af type 2 fytase kan sættes i gang ved ibrødsætning af kornet. Herved begynder kornet at spire og efter kun få timer er der dannet betydelige mængder fytase. Processen er en del af en normal spiringsproces, hvor kornet mobiliserer fosfor for at spire og udvikle sig. Når man "malter" korn til ølbrygning er det netop en spiringsproces man sætter i gang. Måling af fytaseindholdet i maltet byg er derfor en måde at dokumentere spirings betydning for fytaseindholdet i kornet. I projektet er fytaseindholdet i maltet byg undersøgt. Her ses tydeligt at fytase aktiviteten var meget højere i maltet byg end i lagerfast byg som det ses i tabel 2. I begge typer af maltet byg er der betydeligt mere fytase aktivitet end det der normalt ses i byg (tabel 1).

Tabel 2. Fytaseaktivitet i to typer maltet byg. Chit maltet maltet i kortere tid end ved en normal maltningsproces

	Chit maltet byg	Maltet byg
Tørstof (%)	85	84,3
Fytase aktivitet (FTU/kg)	1809	1855

Fytase i foder

Varmebehandling af foder inaktiverer som nævnt fytasen. Som det ses i tabel 3 nedenfor er over 90 pct af fytaseaktiviteten forsvundet ved at sammenligne hvedeklid før og efter pillepresning.

Tabel 3. Hvedeklids indhold af fytase før pelletering og efter pelletering

Hvedeklid	Hvedeklid Pelleteret	Hvedeklid
Fytinsyre (%)	2,16	2,49
Fytase aktivitet (FTU/kg)	<180	2085

Hvad kan foderstoffene gøre for at bevare den naturlige fytase i færdigfoderet

Som dokumenteret ovenfor ødelægges indholdet af naturlig fytase, på grund af den friktionsvarme der opstår når råvarer og foderblandinger pelleteres. For at bevare den naturlige fytaseaktivitet i fabriksfremstillet foder kan man vælge:

- Helt undgå pelletering af foderet, altså levere foderet som melfoder. En sådan foderstruktur vil medføre nogle håndteringsmæssige udfordringer i forbindelse med transport, opbevaring og udfodring. I sammenhæng med fjerkræ, er uopvarmet melfoder som udgangspunkt ikke en mulighed, fordi det i fjerkræbranchen er et krav, at foder skal opvarmes til minimum 81 °C.
- Undgå at pelletere og opvarme de kornråvarer som indeholder mest fytase. Rent praktisk kunne det foregå ved, at man valser 15-20 % rug og tilsætter dette valsede korn efter pillepressen. Herved vil

opnås en naturlig fytaseaktivitet på ca. 500 FTU/kg foder, hvilket vil kunne reducere behovet for tilsætning af monocalsiumfosfat betydeligt. Denne løsning vil sandsynligvis kunne anvendes uden problemer ved fremstilling af grisefoder, men vil være lidt problematisk for fjerkræfoder, dels fordi kravet til opvarmning af alt foderet ikke er opfyldt, og dels fordi rug som udgangspunkt ikke er velegnet som foder til fjerkræ. Begge problemstillinger vil dog fremtidigt blive forsøgt løst ved kommende indsatser i nærværende og kommende projekter.

- Det er måske også muligt, at ved at foretage en meget grov formaling af f.eks. hvede eller rug vil noget af den naturlige fytase overleve pillepressen, og dermed gøre det muligt at sænke tilsætningen af monocalsiumfosfat.

Projektet vil i de kommende to år, i samarbejde med foderstofbranchen, arbejde videre med at belyse mulighederne i de tre skitserede indsatsområder.

Hvad kan hjemmeblanderen gøre for at optimere foderblandingerne med naturlig fytase

Når man blander foder hjemme, bliver foderet ikke hverken opvarmet eller pelleteret. D.v.s. råvarernes naturlige fytaseaktivitet bevares.

Tabel 4 viser foderprøver fra en case besætning. Her ligger den naturlige fytaseaktivitet mellem 800-1000 FTU/kg, hvilket i grove træk svarer til 60% fytaseaktivitet. Her er der rigtig meget monocalsiumfosfat at spare i forhold til indkøbt pelleteret fuldfoder.

Tabel 4 viser fire økologisk griseblandingers tørstof indhold, fytase aktivitet og fosfor indhold

Foderblandinger	Die.	Dr.	Små	Slagt
<i>Tørstof (%)</i>	87,6	87,6	87,5	88
<i>Fytase aktivitet (FTIU/kg)</i>	805	824	799	970
<i>Fosfor (g/kg)</i>	5,96	5,55	5,59	5,06

For fjerkræproducenter er det ved hjemmeblanding tilladt at undlade opvarmning af kornet, såfremt kornet kommer fra egen bedrift eller har været opbevaret på bedriften siden høst (kørt direkte fra mejetærskeren til silo hos fjerkræproducenten). Det er dog et krav at proteinfodermidlerne har været opvarmede. Som fjerkræproducent kan man imødekomme kravene ved at fodre efter princippet "Tilskuds foder + eget korn", og samtidig opnå fordelene med hensyn til bevarelse af korndelens indhold af naturlig fytase.

Som hjemmeblander skal man for at opnå mest mulig naturlig fytase og lavest muligt fosforindhold i sit foder være opmærksom på, at rug indeholder meget fytase, hvede og byg indeholder noget fytase, medens havre, majs og proteinfodermidler stort set ikke indeholder fytase. Fremtidigt skal man også være opmærksom på, at der er forskel mellem forskellige kornsorters indhold af fytase. [Se mere om det her](#)