

Udgivet 15.12.2024

Toastning af økologisk korn giver ekstra AAT til malkekøer

Varmebehandling af korn, ærter og lupiner på gårdanlæg sænker nedbrydningen af protein i vommen hos malkekøer uden at sænke fordøjeligheden af proteinet i tarmen. Toastning øger derfor AAT med 10-20 % i korn, 40 % i ært og 90 % i lupin.

Af Irene Fisker, Kirstine Flintholm Jørgensen

Seks partier af korn, ærter og lupin testet på gårdanlæg

Teknologier til varmebehandling (toastning) af proteinafgrøder på gårdanlæg viste sig i 2010'erne som en interessant mulighed for at proteinbeskytte og øge indholdet af AAT i hjemmedyrkede proteinafgrøder.

Metoden blev i 2015 undersøgt af det daværende SEGES Økologi på korn i et demonstrationsanlæg hos en mælkeproducent. Her var formålet at måle effekten af toastning på AAT og PBV i økologisk korn.

Desuden undersøgte projektet, om toastning af korn påvirker fordøjelsen af stivelse hos malkekøer.

I projektet blev økologiske partier af hvede, havre, byg, rug, ærter og lupin toastet på en Bulldog (Mechmar) gennemløbstoaster ved en temperatur på ca. 115 C.

Prøver af partierne blev analyseret for bufferopløselighed og vurderet med nylonposemetoden for vomnedbrydelighed og tarmfordøjelighed i fistelkøer på AU i Foulum. På basis af data fra fistelkøerne blev AAT og PBV beregnet i NorFor.

Både de toastede og ubehandlede kornpartier blev opfodret til besætningens Holstein-malkekøer, og der blev udtaget gødningsprøver fra 13 køer, som blev analyseret for stivelse.

God effekt af varme på proteinnedbrydning

Resultater fra nylonposeforsøgene på AU i Foulum er vist i tabel 1. Her er ubehandlede prøver for hver afgrøde sammenlignet med prøver toastet ved ca. 115 c. Tabellen opgiver også analyseret indhold af råprotein, opløselig råprotein, ufordøjelig råprotein og nedbrydningshastigheden af råprotein i vommen.

Som tabel 1 viser, har toastning en markant effekst på bufferopløseligheden og nedbrydningshastigheden af protein i alle afgrøder.

Afgrøde	Råprotein, g/kg ts	Opløselig råprotein, g/kg råprotein	Ufordøjeligt råprotein, g/kg råprotein	Nedbrydningshastighed, % pr. time
Hvede, ubehandlet	88	308	77	39,9
Hvede, 114 C	84	95	74	3,8
Havre, ubehandlet	109	240	71	43,1
Havre, 115 C	107	93	72	19,2
Byg, ubehandlet	116	213	88	28,8
Byg, 114 C	108	93	129	4,8
Rug, ubehandlet	86	414	90	46,3
Rug, 113 C	88	151	99	5,1
Ærter, ubehandlet	251	638	89	8,4
Ærter, 115 C	255	183	32	6,1
Lupiner, ubehandlet	381	774	23	19,7
Lupiner, toast.	375	197	58	4,4

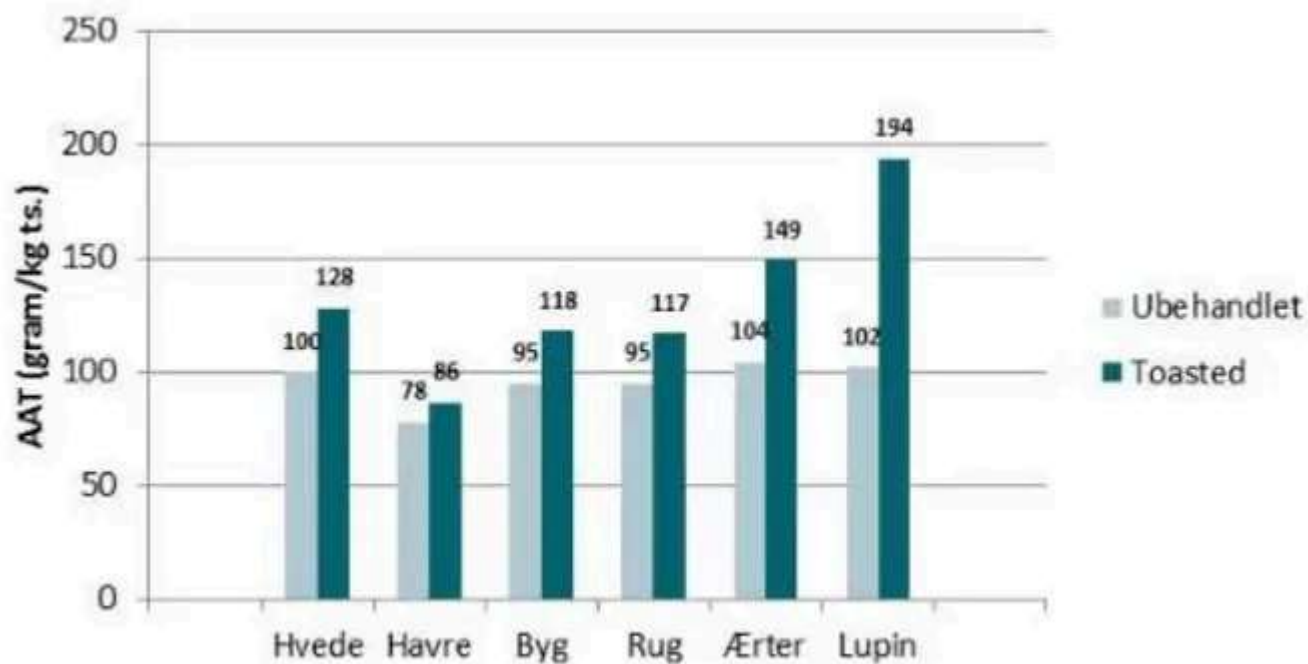
Tabel 1

Størst AAT-effekt i ærter og lupiner

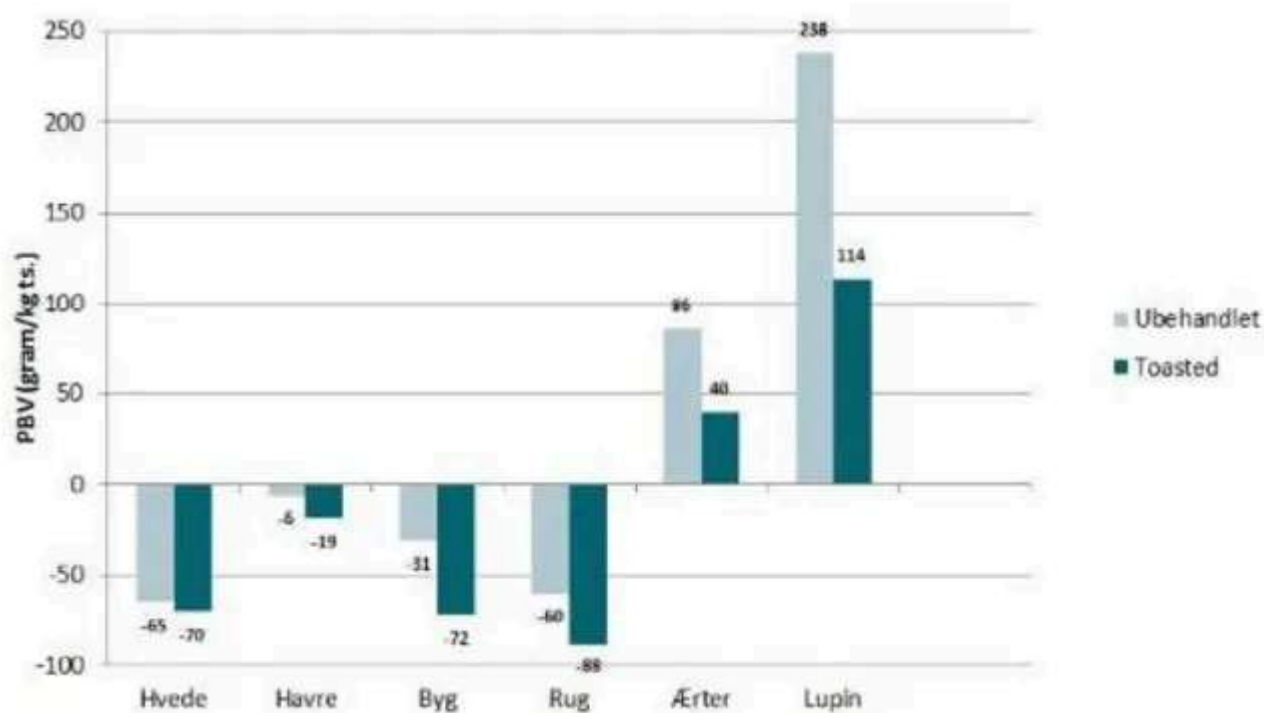
Ud fra nylonposedata (tabel 1) er virkningen af toastning på AAT og PBV beregnet i NorFor og illustreret i figur 1 (AAT) og figur 2 (PBV).

Toastningen har en positiv effekt på AAT-værdien i alle testede afgrøder. Effekten er mindst i havre og betydeligt større i hvede, byg og rug og størst i de proteinrige afgrøder ærter og lupiner.

Effekten på PBV er tilsvarende størst i de proteinrige afgrøder, og PBV falder fra 86 til 40 g pr. kg tørstof i ærter og fra 238 til 114 g i lupiner, som uden varmebehandling har et meget højt indhold af opløselig råprotein og en hurtig nedbrydningshastighed af råprotein i vommen, hvilket tilsammen giver den høje PBV-værdi.



Figur 1: Effekt af toastning (115 C) på AAT i korn- og proteinafgrøder.



Figur 2: Effekt af toastning (115 C) på PBV i korn- og proteinafgrøder.

For høj temperatur sænker tarmfordøjelighed

For at teste effekten af højere temperatur end 115 C blev partierne af hvede og ærter toastet ved ca. 125 og 140 C. Effekten på bufferopløselighed og total fordøjelighed af N i tarmen er vist i tabel 2.

For hvede ses der kun begrænset yderligere effekt på bufferopløseligt N af højere temperatur, mens tarmfordøjeligheden er upåvirket.

For ærters vedkommende er der en betydeligt sænkende effekt på bufferopløseligheden af en højere temperatur helt op til 140 grader. Det koster til gengæld på tarmfordøjeligheden og viser, at proteinet i ærter toastet ved 140 grader sandsynligvis er blevet bundet så hårdt, at det sænker tilgængeligheden i tarmen markant.

Tabel 2. Effekten af stærk varmebehandling på EPD og total fordøjelighed af N:

Afgrøde	Buffer opløseligt N, %	Total fordøjelighed af N (%)
Hvede ubehandlet	30,8	92,3
Hvede toasted, 114 °C	9,5	92,6
Hvede toasted, 125 °C	8,1	92,5
Hvede toasted, 138 °C	8,1	92,2
Ærter ubehandlet	63,8	91,1
Ærter toasted, 115 °C	18,3	96,8
Ærter toasted, 128 °C	18,5	92,3
Ærter toasted, 140 °C	12,2	74,4

Toastning påvirker ikke stivelse i gødning

Kornet blev opfodret i en fuldfoderblanding baseret på græsensilage og byghelsæd med toastede hestebønner som proteinkilde. Der blev tildelt 4,3 kilo korn pr. ko pr. dag, hvoraf de 3 kilo var havre.

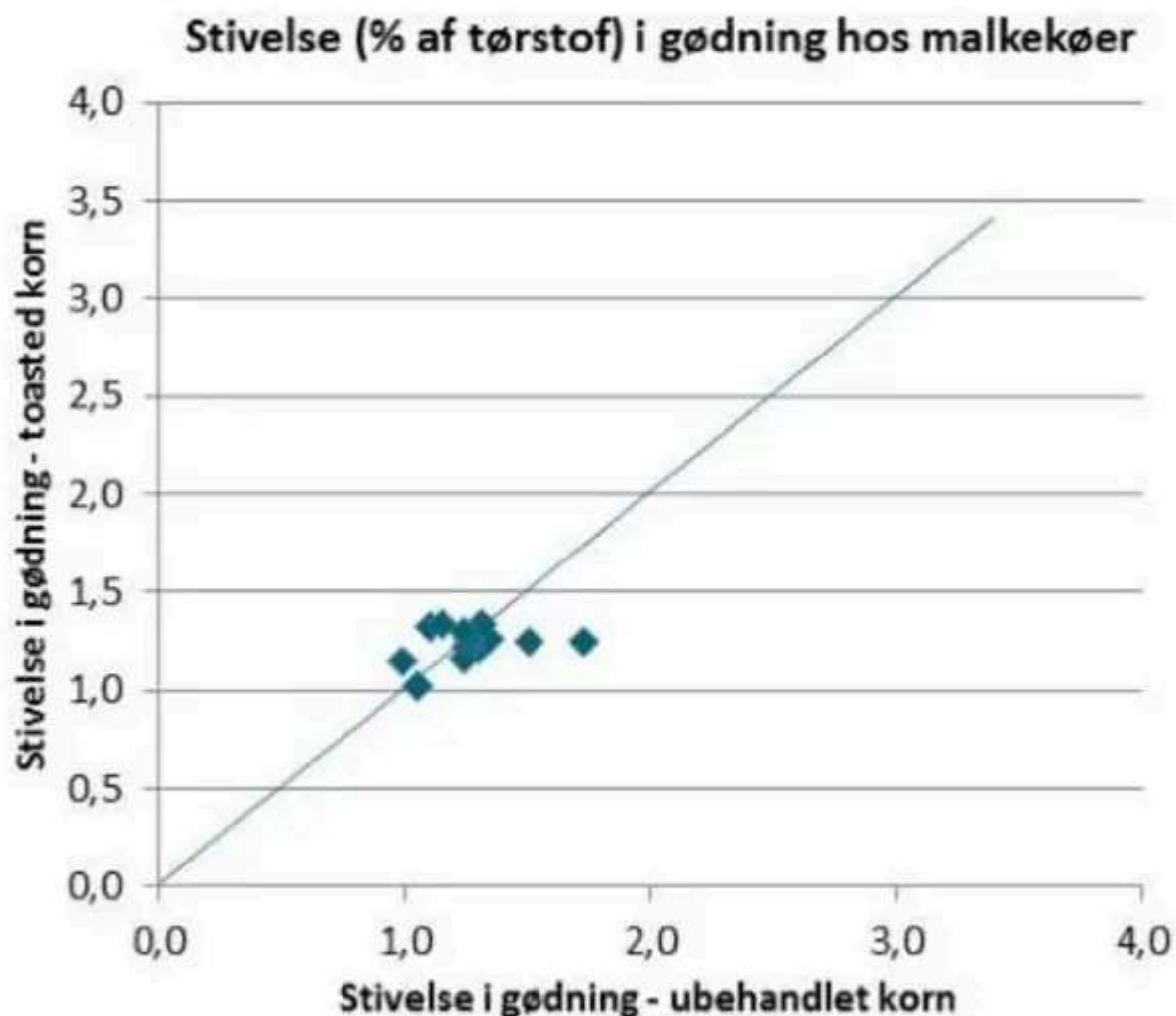
Efter 14 dage på blandingen med ubehandlet korn blev der udtaget gødningsprøver på 13 køer. Herefter blev der skiftet til toastet korn og efter yderligere 14 dage blev der udtaget gødningsprøver fra de samme 13 køer.

Resultater fra analyse af gødning for stivelse hos køer fodret med henholdsvis ubehandlet og toastet korn er vist i figur 3.

Som det fremgår, er der 1-2 % stivelse og dermed et meget lavt indhold af stivelse i begge tilfælde, og toastning har ikke påvirket den samlede fordøjelighed af stivelsen.

Det er derfor sandsynligt, at stivelse - toastning eller ej - er meget tilgængeligt i vommen og fuldt fordøjeligt i køernes tarmkanal. Det virker heller ikke sandsynligt, at der skulle være sket et skift af stivelsesfordøjelighed fra vom til tarm.

Stivelse i gødning var ens og i gennemsnit 1,27 og 1,24 % af tørstof på holdene, som fik henholdsvis toastet og ikke-toastet korn.



Figur 2. Effekt af toastning (115 C) på stivelse i gødning fra malkekøer.

STØTTET AF

Promilleafgiftsfonden for landbrug

For mere information



Irene Fisker

Specialkonsulent

Mælkeproduktion, fodring

+45 23 31 41 94

iref@icoel.dk



Kirstine Flintholm Jørgensen

Konsulent

+45 30 89 71 61

kifj@icoel.dk