

Rostning av åkerböna för ökat fodervärde

CHRISTIAN SWENSSON, INST. FÖR BIOSYSTEM OCH TEKNOLOGI, SLU ALNARP,
MIA DAVIDSSON, SKÅNESEMIN OCH FREDRIK FOGELBERG, JTI.

Inledning

Syftet med projektet (PA-projekt nr 666) var att minska importbehovet av proteinfoder till svensk animalieproduktion i allmänhet och mjölkproduktion i synnerhet. Sverige har förhållandevis liten odling av proteingrödor och det är därför viktigt att stärka konkurrenskraften för odling av baljväxter. Rostning kan vara ytterligare ett sätt att skapa ett konkurrenskraftigt inhemskt proteinalternativ jämförbart med värmebehandlat rapsmjöl. Projektets mål var att utvärdera effekten av att använda rostade åkerböna i foderstater till mjölkkor. Det är en konkret tillämpning och fortsättning på Partnerskaps Alnarpsprojektet "No Soy" dvs, "mindre snack och mer verkstad" (projekt nr 493).

Teori

Rostningen (värmebehandling) förväntas sänka nedbrytningen av råprotein i våmmen och därmed öka AAT-värdet hos åkerböna. Speciellt den högavkastande mjölkkon har behov av proteinfoder med låg våmnedbrytbarhet hos protein, den mikrobiella proteinsyntesen räcker inte till att försörja den högavkastande kon.

Material och metod

Rostning

Rostningen av åkerböna utfördes av en elektrisk rostare som ägs av JTI. Rostningsmaskinen finns att köpa kommersiellt från den europeiska generalagenten i Tjeckien (www.zia.ch). Den tillgängliga maskinen har en kapacitet på cirka 100 kg per timme (2-3 ton per dygn). Rostningsmaskinen ("Rostaren") drivs med 380 V el och är tekniskt anpassad



Foto Georg Carlsson

till en 32 A uppsäkring. Fröna matas in i en upphettad trumma och passerar igenom denna under en viss tidsperiod för att därefter matas ut i en avvalningszon för vidare transport till en storsäck eller container. Lämplig temperatur för rostning utprovades av JTI innan demonstrationsförsöket startade. Åkerböna rostades i 140 grader under sex minuter.

Försöksplan

Beroende på yttre faktorer blev den ursprungliga försöksplanen ändrad. Från början var intentionen att rostning av åkerböna skulle ske i en foderfabrik i norra Skåne. Tyvärr avbröts samarbetet innan projektstart framförallt beroende på personalbyte i foderfabriken. Dessutom erhöll inte projektet den sökta finansieringen vilket innebar att projektets ambitionsnivå fick sänkas.

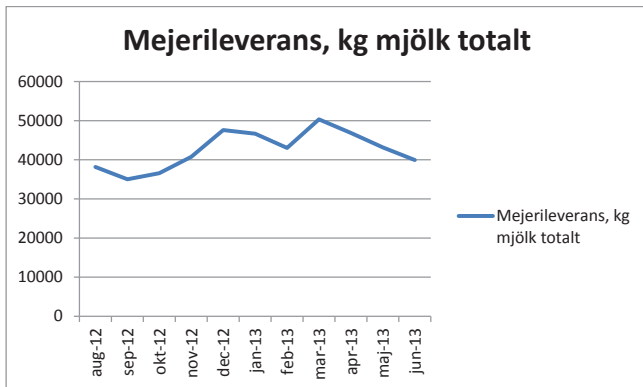
Det innebar att projektet genomfördes som ett demonstrationsförsök i mellersta Skåne.

Försöksgård

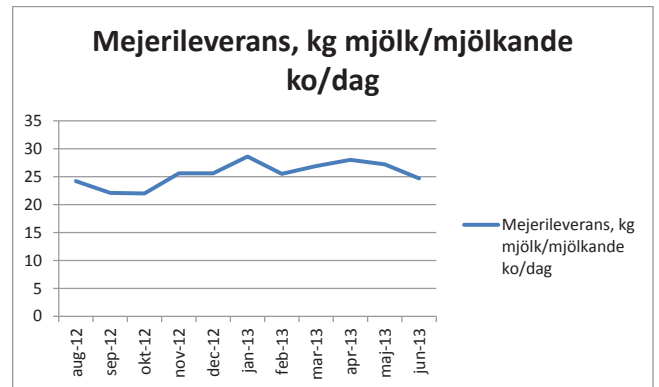
Demonstrationsförsöket genomfördes på mjölkgården Långaröd, 1 mil norr om Eslöv. Gården bedrivs som en ekologisk mjölkgård som vid försökstillfället omfattade 70 mjölkkor med en mjölkavkastning på cirka 8 500 kilo ECM. Åkerarealen är 160 hektar och växtodlingen är inriktad på odling av vall, bete, majs, spannmål, rybs och åkerböna.

Utfodring

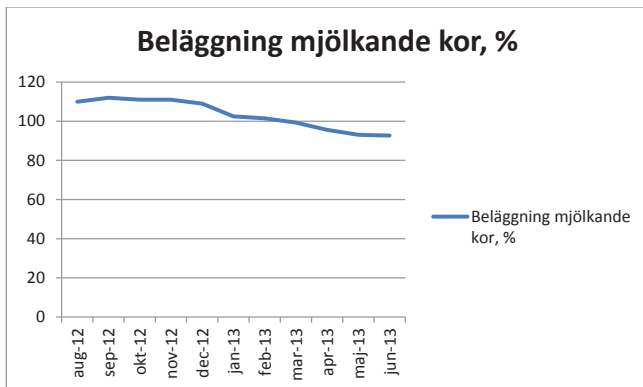
Foderstaten innehåller vall- och majsensilage, spannmål, åkerböna, rybskaka och mineraler. Korna har fri tillgång av en grovfodermix bestående av vallensilage från tre skördar, 1,5 – 2,0 kg ts majs



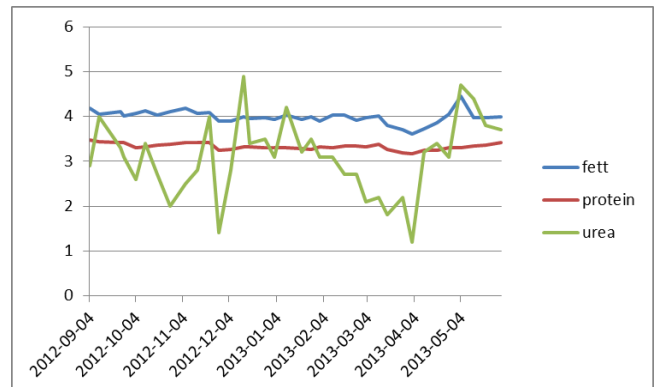
Figur 1. Mejerileverans, kg mjölk per leveranstillfälle.



Figur 2. Mejerileverans kg mjölk per ko och dag.



Figur 3. Beläggningsgrad i stallet 12 månader, 2012 och 2013



Figur 4. Fetthalt (%), proteinhalt(%) och ureainnehåll (mmol/l) i mjölken under försöksperioden.

sensilage och en del halm. Kraftfodret utfodras i kraftfoderstationer och består av maximalt sex kilo spannmålsblandning och 3 kilo av en proteinblandning bestående av 2/3 åkerböna och 1/3 rybskaka. En ko som mjölkar 40 kilo beräknas ha en torrsubstanskonsumtion på cirka 25 kilo ts.

Utfodringen med rostade åkerbönor startade 1 november 2012 och slutade 15 mars 2013.

Resultat

Försöket genomfördes som ett demonstrationsförsök vilket innebär att det inte finns någon kontrollgrupp och därmed ingen möjlighet att utvärdera försöket statistiskt. Istället jämfördes resultaten i kontrollen från år 2012 med resultaten under försöksperioden. De rostade åkerbönona introducerades till

korna 1 nov 2012 och man gick över till orostade ungefär den 15 mars 2013. Mjölkleveransen ökade under denna period men hur mycket av denna ökning som kan härledas från de rostade åkerbönona är mycket svår att säga (Figur 1 & 2). Under hela säsongen har alla tre skördarna av ensilaget blandats dagligen men runt den 1 mars tog 3:e skörden slut och sammansättningen på grovfodret blev ju en annan. Efter den 1 mars kan man se att ureavärdena har sjunkit och det är säkert en effekt av förändringarna av grovfodret (Figur 4).

Som framgår av nedanstående figurer har fett och proteinhalt varit relativt opåverkad under försöksperioden. Ureahalten har varierat mellan 1,3 – 4,8 med ett medelvärde kring 3 vilket tyder på en relativt god proteinförsörjning. Under slutet av försöksperioden mins-

kade mjölkens ureahalt markant och mjölkens fetthalt något vilket kan bero på att tredjeshörden tog slut.

I diagrammet för kor i tidig laktation kan man se att det var relativt många kalvningar i oktober-november (Figur 5). Många kor i tidig laktation mjölkar ju som regel mer och en avkastningsökning var att vänta. Längre fram tiden så har både kor i tidig laktation och beläggningen av mjölkkande kor minskat efter årsskiftet medan mjölkleveransen har ökat under samma period vilket tyder på att korna haft en god försörjning och ändå ökat i mjölk.

Diskussion

Sedan demonstrationsförsöket genomfördes vintern 2012/13 har flera nordiska försök med rostade åkerbönor redovisats.

Tabell 1. Råprotein och AAT i proteinfodermedel (Spörndly, 2003).

	Råprotein	AAT
Sojamjöl	510	182
Soypass	475	292
Rapsmjöl	400	112
Expro	389	221
Åkerböna	273	79
Rostad åkerböna	273?*	?*

*Finns inga publicerade värden

I Danmark värmebehandlades åkerböna och lupiner med en amerikansk ”toaster” (Dilts-Wetzel). Värmebehandlingen sker i två steg, först upphettas materialet till mellan 99-140 grader under en timme därefter ångbehandlas materialet under cirka en halvtimme. I det danska försöket undersöktes flera temperaturnivåer och tider för att få fram den optimala behandlingen. Efter avslutad behandling undersöktes våmnedbrytbarheten för värmebehandlade åkerböna och lupiner med hjälp av våmfistulerade kor. Resultaten visade att våmnedbrytbarheten minskade både för åkerböna och lupiner efter värmebehandling (120 grader under 1 timma). Det lösliga proteinet minskade från 713 gram per kg protein hos obehandlad åkerböna till 159 gram per kg protein för värmebehandlad åkerböna. AAT₂₀ för åkerböna ökade från 112 till 197 genom värmebehandling (Martinsen et al., 2013). Som jämförelse är AAT₂₀ för sojamjöl 218 gram per kg ts (NorFors fodermedelstabell).

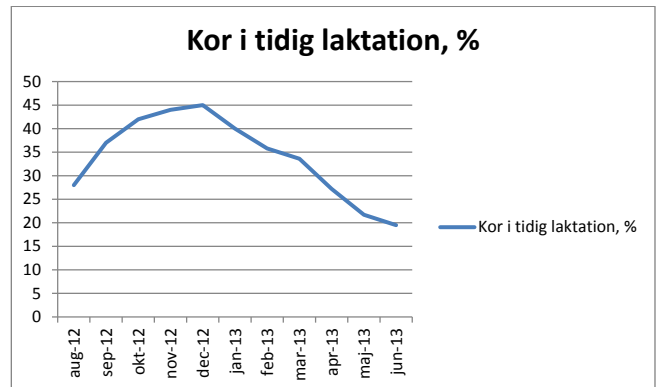
Resultaten pekar på att rostade åkerböna borde vara fördelaktiga att använda i foderstaten för mjölkkor under förutsättning att inte elkostnaden för rostningen blir för stor. Danska foderstatsberäkningar har visat att det borde vara lönsamt att använda rostade åkerböna (Dansk Kvaeg, 2013).

När det gäller resultatet från demonstrationsförsöket indikerar detta att det

är en tendens till ökning av mjölkavkastning. Halter och ureavärde tycks inte ha påverkats. Tyvärr har det enda(?) vetenskapliga försöket i Sverige som utförts med rostade åkerböna inte visat på någon positiv effekt av rostningen (Höjer et al., 2015). Vid studiebesök i Danmark denna vinter (2015) kunde det konstateras att åkerböna från den amerikanska toastern användes på flera danska mjölkgårdar. Det är möjligt att skillnad i framgång för rostade åkerböna är en maskineffekt.

I ett liknande svenskt försök där JTI:s toaster (Roastech) användes (samma som i demonstrationsförsöket) redovisar Spörndly (2013) en sänkning av våmnedbrytbarheten. I detta försök upphettades åkerböna till 205 grader under 5,5 minuter. Även här användes våmfistulerade mjölkkor för att undersöka våmnedbrytbarheten hos åkerbönan. Det lösliga proteinet hos åkerbönan minskade från 447 gram per kg protein till 303 gram per kg protein. AAT₂₀ ökade från 121 gram per kg ts för obehandlad åkerböna till 135 gram per kg ts för värmebehandlad åkerböna dvs. en ökning med 12%.

Höjer et al. (2015) konstaterade i ett laboratorieförsök där man jämförde olika värmebehandlade proteinfoder (kärnor av åkerböna, lupin och ärt) att om proteinfoder skall värmebehandlas ska det antingen göras vid en temperatur 120 – 140 grader i 30 till 60 minu-



Figur 5. Laktationskurvor för kor i tidig laktation.

ter i en ugn eller vid 105 grader i 30 till 60 minuter om autoklavering används.

Detta försök följdes upp med ett utfodringsförsök på SLU:s försöksbesättning på Röbbäcksdalen där olika proteinfoder jämfördes: värmebehandlad rapsmjöl, krossade ärter, krossade åkerböna, och värmebehandlade åkerböna i låg eller hög inblandning. Dessutom fick mjölkorna vallensilage (60% av totalfoderstaten ts) och spannmål. Utöver proteinfodergrupperna fanns det dessutom en kontrollgrupp som bara fick ensilage och spannmål. Resultaten från försöket blev att mjölk- och proteinavkastningen var något högre på rapsfoderstaten. Det fanns inga statistiskt säkra effekter mellan kontrollfoderstaten och grupperna som fick antingen ärter eller åkerböna, vare sig åkerböna var värmebehandlade eller inte. Slutsatsen från detta försök var att det var tveksamt att utfodra med proteinfoder överhuvudtaget och ännu mer tveksamt med att utfodra med värmebehandlat proteinfoder (Höjer et al., 2015). Effekten av värmebehandling av rapsmjöl har även analyserats i en omfattande metaanalys av Huhtanen et al. (2011) och slutsatsen var att värmebehandlingen ökade varken konsumtionen eller mjölkavkastningen.

Demonstrationsförsöket

Korna har fått max 3 kg koncentrat som består av ca 66 % åkerböna och 34 % rapskaka. Detta säger att korna fått max 1,7 kg ts åkerböna vilket är ca 7 % av det totala foderintaget på en dag. Det har alltså varit en låg giva av åkerböna och det finns många andra fodermedel med i foderstaten som kan variera och påverka kornas avkastning och halter.

En annan aspekt som kan påverka värmebehandlingen var att åkerbönona som använts hållit en hög vattenhalt vilket också kan påverka att effekten av rostningen inte blivit så stor som om de varit torrare. Bönona blev troligen inte rostade rakt igenom.

Tyvärr var det omöjligt att registrera hur mycket elförbrukningen ökade på gården när toastern användes mer än att det var en märkbar ökning av elförbrukning enligt lantbrukarna. En annan nackdel var att toastern kräver en huvudsäkring på minst 25 ampere. Egna beräkningar har visat att merkostnaden för rostade åkerbönor får inte vara mer än 27 öre per kg för att kunna hävda sig i foderstaten.

Ett annat observandum är att användning av en toaster kräver ett bra brandskydd.

Avslutande synpunkter

Vid utvärdering av rostade åkerbönor med hjälp av fistulerade kor i Danmark och Sverige har det använts två olika maskiner, en amerikansk (Danmark) och en sydafrikansk (Sverige). Den amerikanska toastern verkar utsät-

ta åkerbönan för betydligt mer värme och därmed större förändring av både proteinets våmnedbrytbarhet och AAT innehåll (Martinussen et al., 2013 & Spörndly, 2013). Resultaten pekar på att rostade åkerbönor borde vara fördelaktiga att använda i foderstaten för mjölkkor under förutsättning att inte elkostnaden för rostningen blir för stor.

Vid ett studiebesök i Danmark vintern 2015 kunde det konstateras att rostad åkerböna från den amerikanska toastern användes på flera danska mjölkgårdar. Det är möjligt att skillnad i framgång för rostade åkerbönor är en maskineffekt.

Slutsatser

- Värmebehandling av åkerböna på gårdsnivå är fullt möjligt.
- Stor skillnad mellan olika typer av toastrar
- Värmebehandling – toastning – av åkerböna minskar våmnedbrytbarheten för proteinet och ökar AAT20 enligt in sacco analyser dvs. analyser med hjälp av våmfistulerade kor.
- Svårare att påvisa positiva effekter av rostade åkerbönor vid utfodringsförsök.
- Elkostnaden för rostningen får inte vara för stor < 27 öre per kg enligt beräkningar januari 2015.

Referenser

- Dansk Kvaeg. 2013. Värmebehandling ökar AAT i haestebønner og lupiner med 70-80% Kvaeginfo 2345.
- Huhtanen, P., Hetta, M. & Swensson, C. 2011. Evaluation of canola meal as a

protein supplement for dairy cows: A review and a meta-analysis evaluation of canola meal. Canadian Journal of Animal Science 91:529-543.

Höjer, A., Vaga, M., Ramin, M., Hetta, M. & Huhtanen, P. 2015. Optimal utfodring av svenskodlat proteinfoder – behövs värmebehandling? Grovfoderkonferensen 2015. Inst. för Norrländskt Jordbruk, SLU Umeå. Rapport 1:9-10.

Karlsson, L. 2013. Rostad åkerböna kan ge bättre värden. Husdjur nr 8:28-30.

Martinussen, H., Jörgensen, K.F., Strudsholm, F., Weisbjerg, M.R. 2013. Heat treatment increases the protein-value i beans. Proceedings from the 4th Nordic Feed Science, Rapport 287, inst. för husdjurens utfodring och vård, SLU Uppsala.

Spörndly, R. 2013. Rumen degradability of protein in field beans after heat treatment or ensiling. Proceedings from the 4th Nordic Feed Science, Rapport 287, inst. för husdjurens utfodring och vård, SLU Uppsala.

- Faktabladet är utarbetat inom LTV-fakultetens inst. för Biosystem och Teknologi SLU Alnarp tillsammans med Skånesemin Hörby och JTI Uppsala.
- Projektet är finansierat av Partnerskap Alnarp, Skånesemin och JTI.
- Projektansvarig är Christian Swensson, christian.swensson@slu.se.