

Torsten Eriksson<sup>1</sup>, Nilla Nilsson-Linde<sup>2</sup> och Jan Jansson<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Institutionen för husdjurens utfodring och vård, SLU, Uppsala,

<sup>2</sup>Institutionen för växtproduktionsekologi, SLU, Uppsala,

<sup>3</sup>Hushållningssällskapet Sjuhärad, Länghem

tel: 018-67 16 43, e-post: torsten.eriksson@huv.slu.se

## Blandensilage med käringtand till mjölkkor

I ensilagebaserade foderstater är oftast proteinet alltför snabbt tillgängligt i våmmen. Under ensileringsprocessen har foderproteinets redan brutits ned i ganska stor utsträckning och när det når våmmen bildas ofta mer ammoniak än vad som hinner utnyttjas för uppbyggnad av nytt mikroprotein. Om proteinet inte blev tillgängligt så snabbt i våmmen, skulle en större del kunna passera vidare och tas upp i tunntarmen. En möjlighet att få långsammare proteinnedbrytning är att använda vallväxter som innehåller kondenserade tanniner. Kondenserade tanniner är växtmetaboliter som kan binda till protein. Hos idisslare som betar en vall med tanninnehållande växter bildar tanninerna komplex med foderproteinets och nedbrytningen i våmmen minskar därmed. När komplexen når löpmagens sura miljö löses de upp och proteinet blir tillgängligt för upptag. Vid ensilering bildas tannin-proteinkomplex redan i silon så att ensilagens protein bevaras onedbrutet i större utsträckning med kondenserade tanniner (Albrecht & Muck, 1991).

Den tanninnehållande vallväxt som är mest aktuell för svenska förhållanden är käringtand (*Lotus corniculatus L.*). Karingtand odlas i mindre omfattning i Sverige, men har stor utbredning i bl.a. Kanada och USA. Försök med mjölkkor utfodrade med grönmassa av käringtand (Woodward et al., 1999) såväl som med käringtandensilage (Hymes-Fecht et al., 2004) har påvisat en positiv effekt på mjölkavkastningen från innehållet av kondenserade tanniner. Försöket med käringtandensilage gjordes i Wisconsin, där både klimat och käringtandens halt av kondenserade tanniner liknar svenska förhållanden. En tendens finns till mindre tanninnehåll hos hårdiga sorter (Hedqvist et al., 2002). Karingtandsorter som är vinterhårdiga i svenskt klimat har i regel haft så låga tanninhalter att de enligt en del internationell litteratur inte borde ha så stora utfodringseffekter. Trots det har de visat sig sänka proteinnedbrytningen in vitro (Hedqvist et al., 2000). En orsak till att det går att se en tannineffekt trots låga halter, kan vara att metoderna för tanninanalys har brister genom att inte direkt mäta vilken bindande effekt provets tanniner har på det aktuella foderproteinets. En utfodringsstudie med mjölkkor, där kväveomsättningen följs detaljerat skulle ha goda möjligheter att identifiera en tannineffekt.

### Odling av käringtand i Sverige

Under slutet av 1990-talet testades en traditionell svensk

slätterblandning med rödklöver, timotej och ängssvingel, samt en typisk betesblandning med vitklöver, rödsvingel och ängsgröe, i jämförelse med motsvarande gräsblandningar med käringtand. Karingtandblandningarna avkastade mindre än både röd- och vitklöverblandningarna under första vallåret i tvåskördesystem. Redan under vall II avkastade käringtandvallen i nivå med rödklövervallen, medan den var överlägsen rödklövervallen i vall III. Vitklöver tycks dock överträffa käringtand i såväl två- som fyrskördesystem under tredje vallåret. Karingtandandelen ökade i beståndet med vallåren. Tvåskördesystem är lämpligare för käringtand än fyrskördesystem. Ur näringsvärdessynpunkt rekommenderas dock treskördesystem i landets södra delar (Nilsson-Linde, 2001).

Sedan 2003 sortprovas käringtand officiellt i Sverige i samodling med timotej. Sammantaget för södra och mellersta Sverige ger sorten Leo störst avkastning under det första vallåret (6 400 kg käringtand/ha), medan Oberhaunstaedter visat sig mest uthållig (5 300 kg/ha i vall III) (FFE, 2007). I norra Sverige har sorten Norcen avkastat mer än Leo, Dawn och Viking (5 100 kg käringtand/ha), men mindre än rödklöver (7 000 kg/ha). Oberhaunstaedter innehåller relativt mycket kondenserade tanniner, kombinerat med god övervintring.

Karingtandens styrka ligger i dess torktålighet samt en stark återväxt, vilken kommer väl till sin rätt i ett kombinerat slätter- och betessystem, gärna på lera, med en inte alltför tidig första skörd följt av en-två avbetningar (Nilsson-Linde & Bergkvist, 2005). Allmän rotrotta (orsakad av ett komplex av olika svampar bl.a. *Fusarium avenaceum* och *Cylindrocarpon destructans*) är ett växande problem, speciellt inom ekologisk vallodling vid en stor andel rödklöver. Pågående studier visar att käringtand kan ge ett välkommet avbrott i växtföljden eftersom den har större fördragsamhet mot rotrotteangrepp än rödklöver.

Karingtanden sås med fördel in på våren tillsammans med korn som skördas vid axgång som helsäd. I vallarna utvecklas käringtanden långsamt på våren och är då speciellt konkurrenssvag mot ogräs och på vissa platser även gagnväxter såsom vitklöver. Enligt försök i södra och mellersta Sverige bör den samodlas med timotej vid tvåskördesystem och med engelskt rajgräs vid tre skördar per år, samt vid bete. Då både engelskt rajgräs och käring-

tand kommer igång långsamt på våren, passar de bra ihop, trots att rajgräset egentligen är mycket konkurrensstarkt, men då främst vid stor kvävegödsling. Flera studier visar att käringtand passar bäst i ogödslade eller svagt kvävegödslade bestånd. Tillförsel av urin ökar totalavkastningen på käringtandens bekostnad (Nilsdotter-Linde, 2001). Det är fullt möjligt att upprätthålla en käringtandhalt på minst 50 % under tre vallår i en ogödslad vall med två skördar (Nilsdotter-Linde & Bergkvist, 2005).

### Hypoteser

En grundläggande hypotes är att de halter av kondenserade tanniner som käringtand odlad i Sverige innehåller ger en lägre våmnedbrytbarhet av proteinet jämfört med vitklöver. Det ökar passagen av onedbrutet foderprotein till tunntarmen. Bibehålls mikrobproteinproduktionen, förbättras kornas proteinförsörjning och kväveeffektivitet. Detta bör kunna avläsas i större avkastning av mjölk och mjölkprotein, lägre halt av mjölkurea, minskad mängd urin-kväve och en oförändrad utsöndring av mikrobmarkören allantoin med urinen.

### Utfodringsförsök

Under stallsäsongerna 2005/2006 (år 1) samt 2006/2007 (år 2) gjordes utfodringsförsök med 12 respektive 14 mjölkkor vid Kungsängens forskningscentrum, där blandensilage av käringtand/engelskt rajgräs jämfördes med blandensilage av vitklöver/engelskt rajgräs. Båda försöken var change-overförsök med tre fyraveckorsperioder där korna bytte ensilageslag med varandra efter varje period. Ensilaget var odlad på Rådde försöksgård i södra Västergötland, där det förtorkades och ensilerades i rundbalar med en inokulant som också innehöll cellulas (Lactisil 200 NB). År 1 användes vallar etablerade samma vår (12 kg/ha käringtand Oberhaunstaedter + 8 kg/ha engelskt rajgräs Condesa, samt 3 kg/ha vitklöver Lena + 20 kg/ha engelskt rajgräs Herbie, insådd med 172 kg/ha havre Cilla), där havren ensilerades den 4 juli. Försöksensilagen för år 1 skördades sedan den 24 augusti med identiska halter av råprotein och NDF. Käringtandblandningen innehöll då 31 % käringtand och vitklöverblandningen 17 % vitklöver. År 2 blandades olika ensilagepartier vid utfodringen för att åstadkomma så lika råprotein- och NDF-halter som möjligt tillsammans med en stor käringtandandel. För vitklöverensilage användes vallen etablerad året innan, där en förstaskörd från den 15 juni blandades med en tredjaskörd från den 11 september i proportioner

na 1:2. För käringtandensilage blandades en tredjaskörd från den 11 september av vallen etablerad året innan med ett nyetablerat renbestånd av käringtand (15 kg/ha Oberhaunstaedter) utan insåningsgröda, skördat den 10 oktober i proportionerna 1:3. År 2 innehöll käringtandblandningen 58 % käringtand och vitklöverblandningen 48 % vitklöver.

Ensilaget utgjorde 65 % av totalfoderstatens torrsubstans (ts) år 1 och 70 % år 2. Det kompletterades år 1 med en kraftfoderblandning (korn, havre, rapskaka och ärt) och år 2 enbart med kornkross. Det innebar 15,7 % råprotein av ts i båda foderstaterna år 1 och 15,4 % med käringtandfoderstaten och 14,6 % med vitklöverfoderstaten år 2. Utfodringsnivån låstes vid starten till att täcka kornas individuella energibehov (Fodertabeller för idisslare, 2003) beräknat från den något energisvagare käringtandfoderstaten. Under den mätvecka som avslutade varje försöksperiod togs prover av fodren, korna provmjölkades, träck och urin samlades upp och våmstudier gjordes.

Resultaten finns summerade i Tabell 1. Kornas avkastning av mjölk och ECM skilde sig inte signifikant mellan ensilagen, men var båda åren 0,5–0,8 kg numeriskt större för käringtandensilage. Halter och mängder av mjölkfett skilde inte, men mängden mjölkprotein var 30 respektive 42 g större med käringtandensilage. Mjölkureahalten var något överraskande högre med käringtandensilage. Kväveeffektiviteten, den andel av foderkvävet som återfanns i mjölken, skilde som högst 1 procentenhet till käringtandensilagens fördel ( $p < 0,05$ ), medan andelen urinkväve var lika för foderstaterna år 1 men högre för käringtand år 2. Kvävebalansen, den del av foderkvävet som inte hittades i mjölk, urin eller träck, var betydligt större för vitklöverensilage än för käringtandensilage. Också i tidigare studier har vitklöverensilage gett orimligt höga kvävebalanser (Auld et al., 1999; Bertilsson et al., 2001) och andelen återfunnet kväve i mjölk bör därför vara det viktigaste måttet vid jämförelse mellan ensilagen.

Vid foderanalyserna hade råproteinet i käringtandensilage en buffertlöslighet 5–10 procentenheter under vitklöverensilagens. Effekten var väntad då tanniner binder protein. Andelen lösligt äkta protein (TCA-fällbart) var liten för båda ensilagen, som mest 6 % av det totala råproteinet. Halten av våmammoniak var lägre för käringtand än för vitklöver under ett antal av dygnets timmar, men

Tabell 1. Summering av två change-over-försök med medellakterande kor utfodrade med ensilage av engelskt rajgräs och en baljväxt. Plus innebär högre värde för käringtand, minus lägre värde, jämfört med kontrollen vitklöver. Tecken inom parentes indikerar lika trender båda åren, eller att signifikans uppnåddes endast ett år.

Mjolkproduktion	Mjolkprotein, mängd	N-effektivitet	Mjolkurea	Våmammoniak	UrinN	Smältbarhet org. subst.	Smältbarhet NDF	Propionatandel
(+)	+	(+)	+	(-)	(+)	-	-	(-)

den genomsnittliga halten skilde inte. Allantoinmängden i urinen, som är markör för bildat mikrobprotein, skilde inte mellan foderstaterna. Smältbarheten av NDF och även av total organisk substans var betydligt lägre för käringtandsilaget. Ca 1 kg organisk substans mindre smältes varje dag med käringtandfoderstaten. Det är mer än de 4–5 enheter lägre VOS-värden som båda åren noterades för käringtandsilaget jämfört med vitklöverensilaget, vilka ändå motsvarar ca 5 MJ lägre energiskattning enligt gängse metod, eller 1 kg ECM vid de aktuella intagen av 14 kg ts ensilage. Trots det var avkastningen med käringtandfoderstaten inte sämre med den utfodningsnivå nära energibalans som förekom i försöket. Det är i överensstämmelse med svenska studier med växande ungnöt (Nilsson-Linde et al., 2004), där utfodring med färsk käringtand gav samma tillväxt som vitklöver trots en lägre energiskattning för käringtand med VOS-metoden. Andelen propionat av våmmens totala fettsyraproduktion tenderade att minska med käringtand, vilket är i motsats till det önskvärda förhållandet. En ökad propionatandel innebär bättre glukosförsörjning för kon och minskad metanproduktion, effekter som ibland påvisats vid utfodring med käringtand.

#### Preliminära slutsatser

Blandensilage med svenskodlad käringtand åstadkom en viss ökning av mjölkproteinproduktionen, jämfört med vitklöver. Effekten på våmammoniakhalten var svag och effekten på mjölkurea den motsatta mot den förväntade. Smältbarheten av NDF och organisk substans var lägre med käringtand i överensstämmelse med VOS-värden. Trots detta försämrades inte produktionen.

#### Referenser

- Albrecht, K.A. & Muck, R.E. 1991. Proteolysis in ensiled forage legumes that vary in tannin concentration. *Crop Science* 31, 464–469.
- Auld, D.E., Atkinson, K.L., Silvapulle, M.J., Dellow, D.W. & McDowell, G.H. 1999. Utilisation of white clover silage fed alone or with maize silage by lactating dairy cows. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 39:237–246.
- Bertilsson, J., Dewhurst, R., Merry, R. & Tuori, M. 2001. Response of dairy cows to feeding legume and grass silages. *Landbauforschung Völknerode, Sonderheft* 234, 39–46.
- FFE. 2007. Resultat från sortförsök med käringtand, SLU, Fältforsk. <http://www.ffe.slu.se/Sve/index.cfm?SBody=R>. 2007-10-05.
- Fodertabeller för idisslage. 2003. Spörndly, R. (red.) SLU. Inst. för husdjurens utfodring och vård. Rapport 257.
- Hedqvist, H., Murphy, M. & Nilsson-Linde, N. 2002. Tannin content and winter hardiness of birdsfoot trefoil and other tannin containing legumes grown in Sweden. *Grassland Science in Europe* 8, 78–79.
- Hedqvist, H., Mueller-Harvey, I., Reed, J.D., Krueger, C.G. & Murphy, M. 2000. Characterisation of tannins and in vitro protein digestibility of several *Lotus corniculatus* varieties. *Animal Feed Science and Technology* 87, 41–56.
- Hymes-Fecht, U.C., Broderick, G.A., Muck, R.E. & Graber, J.D. 2004. Effects of feeding legume silage with differing tannin levels on lactating dairy cattle. *Journal of Dairy Science* 87 (supplement 1), 249.
- Nilsson-Linde, N. 2001. Käringtand – odling och utnyttjande. I: M. Stenberg & N. Nilsson-Linde (red.). *Vallbaljväxter – senaste nytt från odlingsförsök*. Seminarium i Uppsala, 24–25 oktober 2001. SLU. Fältforskningsenheten. Rapporter från Fältforskningsenheten 7, 79–86.
- Nilsson-Linde, N. & Bergkvist, G. 2005. Sward stability and persistence of *Lotus corniculatus* (L.) in mixed swards with and without white clover in Sweden. In B.E. Frankow-Lindberg et al. *Adaption and management of forage legumes – strategies for improved reliability in mixed swards*. Proceedings of the 1st COST 852 workshop held in Ystad, Sweden 20–22 September 2004, 223–226.
- Nilsson-Linde, N., Olsson, I., Hedqvist, H., Jansson, J., Danielsson, G. & Christensson, D. 2004. Performance of heifers offered herbage with birdsfoot trefoil (*Lotus corniculatus* L.) or white clover (*Trifolium repens* L.). *Grassland Science in Europe* 9, 1062–1064.
- Woodward, S.L., Auld, M.J., Laboyrie, P.J. & Jansen, E.B.L. 1999. Effect of *Lotus corniculatus* and condensed tannins on milk yield and milk composition of dairy cows. *Animal Production Society Conference*, New Zealand.