



Olika typer av vallbaljväxtfoder till får

Different types of forage legumes to sheep

Elisabeth Saarsoo

Kandidatarbete i Husdjursvetenskap



Foto: Elisabeth Saarsoo

**Sveriges lantbruksuniversitet
Institutionen för husdjurens miljö och hälsa
Avdelningen för produktionssystem**

Skara 2011

Studentarbete 389

***Swedish University of Agricultural Sciences
Department of Animal Environment and Health
Section of Production Systems***

Student report 389

ISSN 1652-280X



Olika typer av vallbaljväxtfoder till får

Different types of forage legumes to sheep

Elisabeth Saarsoo

Studentarbete 389, Skara 2011

Grund C, 15hp, Kandidatarbete i Husdjursvetenskap, kurskod: EX0553

Handledare: Elisabet Nadeau, Box 234, 532 23 Skara

Biträdande handledare: Annika Arnesson, Box 234, 532 23 Skara

Examinator: Carl Helander, Box 234, 532 23 Skara

Nyckelord: tackor, lamm, rödklöver, vitklöver, lusern, käringtand, konsumtion, hull, näringsbalans, tillväxt

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

Institutionen för husdjurens miljö och hälsa

Avdelningen för produktionssystem

Box 234, 532 23 SKARA

E-post: hmh@slu.se, **Hemsida:** www.slu.se/husdjurmiljohalsa

I denna serie publiceras olika typer av studentarbeten, bl.a. examensarbeten, vanligtvis omfattande 7,5–30 hp. Studentarbeten ingår som en obligatorisk del i olika program och syftar till att under handledning ge den studerande träning i att självständigt och på ett vetenskapligt sätt lösa en uppgift. Arbetenas innehåll, resultat och slutsatser bör således bedömas mot denna bakgrund.

Abstract

Lamb producers demand cheaper feed for their production, which have increased the interest in legumes as an alternative protein feed. Red clover, white clover, lucerne and birdsfoot trefoil are the most commonly grown species in Sweden. The purpose of this study is to describe the nutritive values in legumes and their effects on consumption, nutrient balance and production in ewes and lambs. The high content of protein and the low content of WSC in legumes make them difficult to ensile. Therefore, a rapid pre-drying and use of additives are needed to gain enough lactic acid. When legumes are fed to ewes and lambs the dry matter intake, body condition score and live weight increase compared with grass, except for feeding of birdsfoot trefoil to ewes. Birdsfoot trefoil in turn, provides a higher ovulation rate, more fetals and more lambs born from ewes. Condensed tannins in birdsfoot trefoil raise the protein utilization in the small intestine and provide the ewe with more amino acids. Birdsfoot trefoil also has the lowest concentration of phytoestrogens, which allows the plant to be fed at estrus without risks of fertility problems. Lambs get the highest daily weight gain when fed birdsfoot trefoil as tannins decreases the parasite pressure in their bodies. However, carcass weight and killing out percentage is higher when feeding red clover compared with birdsfoot trefoil and lucerne to lambs. More studies of white clover are needed to determine its effects compared to the other legumes. The conclusion is that birdsfoot trefoil can be used as pasture at estrus and finishing of lambs during the summer, while red clover and lucerne is more suited to be fed as silage when having lamb production during the winter. Ensiling should then have been done with accuracy to get a high nutrient value and a good feed hygiene.

Sammanfattning

Fler fårägare efterfrågar effektivare produktionsmodeller med billigare foder, vilket har ökat intresset för vallbaljväxter som alternativt proteinfodermedel. Rödklöver, vitklöver, lusern och käringtand är de vanligaste sorterna i Sverige. Syftet med litteraturstudien är att beskriva näringsvärden i de fyra baljväxterna samt deras effekt på konsumtion, näringsbalans och produktion hos tackor och lamm. Baljväxters höga halt av protein och låga halt av WSC gör baljväxter svårensilerade. Därför krävs en snabb förtorkning och tillsatsmedel för att tillräckligt med mjölksyra ska bildas. Vid utfodring av baljväxter till tackor och lamm ökar ts-intag, hull och LV jämfört med gräs, utom vid utfodring av käringtand till tackor. Käringtand ger däremot en ökad ovulationsfrekvens, fler foster och fler födda lamm hos tackor. Kondenserade tanniner i käringtand ökar proteinutnyttjandet i tunntarmen och förser tackan med mer aminosyror. Käringtand har även lägst halt av fytoöstrogener, vilket gör att växten kan utfodras vid brunst utan risk för fertilitetsstörningar. Lamm får högst tillväxt vid utfodring av käringtand eftersom tanninerna minskar parasittrycket i kroppen. Däremot är slaktkroppens vikt och slaktutbytet högre vid utfodring av rödklöver till lamm jämfört med käringtand och lusern. Fler studier av vitklöver behövs för att kunna fastställa dess effekter jämfört med de andra baljväxterna. Som slutsats dras att käringtand är lämplig att använda till bete vid brunst samt för slutgödning av lamm under sommarhalvåret, medan rödklöver och lusern passar till utfodring som ensilage vid lammproduktion under vinterhalvåret. Ensileringen ska då ha skett med noggrannhet för att få ett högt näringsvärde och bra hygien på fodret.

Introduktion

Antalet får och lamm har sakta ökat sedan början av 2000-talet i Sverige och alltfler får och lamm skickas till slakt. Bara under de senaste femton åren har produktionen av lamm- och fårkött ökat med 54 respektive 15 % (SJV, 2010). Intressenter inom fårproduktionen hoppas

därför på att självförsörjningen av får- och lammkött ska öka i Sverige eftersom den för närvarande är enbart 35 % (Svenskt Kött, 2010). Fler fårägare efterfrågar även effektivare produktionsmodeller. För att tackor och lamm ska klara av produktionens krav på digivning och tillväxt måste grovfodret oftast kompletteras med kraftfoder för att täcka näringsbehovet av främst protein och energi (Bernes & Stengärde, 2010). Eftersom kraftfoderpriserna har stigit de senaste åren blir fler producenter intresserade av att använda mer grovfoder för att täcka fårens näringsbehov, och då är olika typer av vallbaljväxter intressanta att använda (Wilkins et al., 2001; Marley et al., 2007). Skillnaden mellan baljväxter och gräs är att baljväxterna kan fixera kvävgas från luften genom en symbios med rhizobiumbakterier. Den egenskapen gör att baljväxter kan växa bra utan tillförsel av kvävegödsling och gynnar även tillväxten för gräs vid samodling (Wilkins et al., 2001). Detta leder till minskat koldioxidutsläpp och kväveutlakning (Strid, 2010). De vanligaste odlade baljväxterna till slåtter och bete i Sverige är rödklöver, vitklöver, blålusern och käringtand. Alsikeklöver kan även användas på samma odlingsplatser som rödklöver, men har lägre avkastning (Halling, 2008). Andra baljväxter som används till foder är getärt (Paul et al., 2001), ärter, bönor och vicker (Lärn-Nilsson, 2005), men denna uppsats avgränsas till att innefatta rödklöver, vitklöver, lusern och käringtand. Rödklöver och vitklöver är de vanligast förekommande baljväxterna och sås ofta tillsammans i vallfröblandningar i Sverige. Lusern har i många år odlats på Gotland och Öland där markerna är kalkrika, men det finns ett ökat intresse för att odla mer lusern i Sverige. Det utförs bland annat ett sortförsök med nya lusernsorter för Sverige på två platser i Västergötland inom Agrovästs (regional organisation) regi (Nadeau, 2011 personligt meddelande). Käringtand är en tanninnehållande baljväxt som blivit mer populär att odla i Sverige till bete och ensilage som alternativ på magra jordar där andra baljväxter inte växer lika bra (Halling, 2008).

Syftet med litteraturstudien är att beskriva näringsvärden i rödklöver, vitklöver, lusern och käringtand samt deras effekt på konsumtion, näringsbalans och produktion hos tackor och lamm.

Odlingsegenskaper hos baljväxter



Foto: Elisabeth Saarsoo

Figur 1. Rödklöver

Rödklöver (*Trifolium pratense* L.) (Figur 1.) är Sveriges vanligaste vallbaljväxt och passar i tvåskördesystem, med undantag för vissa sorter som kan skördas tre gånger per säsong. Det finns både tetraploida, kromosomfördubblade, sorter med högre avkastning och diploida sorter med lägre avkastning som är lättare att producera frö av. Sorterna har även olika tillväxthastighet för blomningstid och återväxt. Därför kan de även delas in i tidig, medelsen och sen typ. Tidiga typer har tidig blomning och bäst återväxtförmåga som passar för södra Götaland, men har dålig uthållighet. De sena typerna utvecklas och återväxer långsammare, men har bättre uthållighet vilket passar norra Svealand och Norrland (Taylor & Smith, 1995; Halling, 2008).

Vitklöver (*Trifolium repens* L.) (Figur 2.) har ett grunt rotsystem och ett utlöpande växtsätt som gör att växten kan sprida sig lätt. Den har långsam etablering, men gynnas av en tidig förstaskörd. Det finns olika sorters vitklöver beroende på bladstorleken: små, medelstora och stora blad. Småbladiga sorter passar bra till betesvallar medan de medelstora och storbladiga sorterna även kan användas till ensilagevallar som används i många år. Återväxten är snabb och energiinnehållet är högre än för rödklöver. Det höga energiinnehållet beror på att mer blad och blommor än stjälkar skördas. Vitklöver ger även en mer stabil klöverandel i vallen än rödklöver, men för att kunna konkurrera med rödklöver bör vitklöver skördas tre gånger per år (Pederson, 1995; Halling, 2008).



Foto: Annika Arnesson
Figur 2. Vitklöver



Foto: Elisabeth Saarsoo
Figur 3. Blålusern

Blålusern (*Medicago sativa* L.) (Figur 3.) har en hög proteinhalt och stor torrsubstansavkastning. Den har en långsam etablering i början, men tillväxer snabbt i äldre vallar och bör därför skördas tre gånger per år efter första vallåret. Baljväxten växer bäst på väl-dränerad, djup jord och är torkresistent. Eftersom roten går djupt skadas den lätt om marker blir översvämmade. Vid återkommande odling kan blålusern drabbas av parasiter som vissnesjuka eller stjälnematoder (Barnes & Schaeffer, 1995; Halling, 2008).

Käringtand (*Lotus corniculatus* L.) (Figur 4.) är en uthållig baljväxt med djup pålrot som tål torka och har en bra motståndskraft mot svampangrepp. Den klarar variationer i pH och fosfor vilket är en fördel på magra, extensiva beten. Käringtand är däremot mindre lämplig för täta avslagningar och intensivt bete. Växten är mest lämpad för tvåskörde- eller eventuellt, treskordesystem i Sverige. Sorterna tillväxer långsamt, men skiljer sig i växtsätt och i mängd kondenserade tanniner. Avkastningen är låg jämfört med röd- och vitklöver utom på magra lerjordar med lågt kväveinnehåll. Käringtand har även svårt att konkurrera med många grässorter (Beuselinck & Grant, 1995; Halling, 2008).



Foto: Elisabeth Saarsoo
Figur 4. Käringtand

Näringsvärden för baljväxter och gräs

Baljväxter varierar, liksom gräsen, i näringsinnehåll och smältbarhet med utvecklingsstadiet, men inte i lika stor utsträckning. Vid en senare skördetidpunkt kan den ökade cellväggskoncentrationen ge ett minskat foderintag hos får (Paul et al., 2001; Nadeau & Arnesson, 2008). Innehållet av fibrer i cellväggen, som acid detergent fibre (ADF) och neutral detergent fibre (NDF), ökar i baljväxter och gräs vid senare skörd under sommaren, vilket minskar smältbarheten hos torrsubstansen (ts), främst för käringtand och lusern. Samtidigt minskar innehållet av råprotein för dessa två baljväxter, medan rödklöver (Speijers et al., 2004) och vitklöver (Penning et al., 1995) håller en nästan konstant nivå under hela sommaren. Vitklöver har lägre innehåll av NDF (Bertilsson et al., 2001) och högre innehåll av råprotein (Fraser & Rowarth, 1996) än de övriga baljväxterna (Tabell 1). Baljväxter har ett högre innehåll av protein och mineraler än gräs (Tabell 1), vilket kan vara en orsak till att

främst klöver och lusern kan orsaka trumsjuka. Däremot kan kondenserade tanniner i käringtand kondensera lösliga proteiner, som annars medför att skum bildas i våmmen och risken för trumsjuka minskar (McDonald et al., 2002). Baljväxter har också lägre innehåll av NDF och socker än gräs (Tabell 1) (Spörndly, 2003).

Tabell 1. Näringsvärden per kg ts för rödklöver, vitklöver, blålusern, käringtand och blandning av några gräsarter (efter Spörndly, 2003)

	Rödklöver	Vitklöver	Blålusern	Käringtand	Timotej, Ängssvingel, Rajgräs, Hundäxing
Oms energi, MJ	10,2	10,5	9,8	9,4	10,2
Smb energi, MJ	12,6	13,1	12,3	12	12,3
Smb råprotein, g	160	212	150	153	90
Råprotein, g	203	259	193	196	129
Aska, g	90	113	100	100	80
Socker, g	65	-	40	-	110
Stärkelse, g	25	-	15	-	0
NDF, g	430	276	390	370	610
Ca, g	15	18	17	-	6
P, g	3	4,1	3	-	3,5
Mg, g	2,8	2,2	2,2	-	1,4
K, g	25	29	28	-	27
Na, g	0,4	1,4	1,4	-	1,5

Baljväxternas ensileringsförmåga

Att ensilera baljväxter kan vara svårt eftersom koncentrationen av vattenlösliga kolhydrater är liten, vilket ger mindre näring till mjölksyrabakterier som producerar den konserverande mjölksyran (Tamm et al., 2005). Baljväxter innehåller även mycket buffrande substanser i form av kväve som motverkar snabb syrabildning. För att få ett ensilage med högt näringsvärde och god hygienisk kvalitet måste förtorkningen vara jämn och snabb, vilket sker om växterna är bearbetade vid slätter. Vid en långsam förtorkning försvinner ts, främst i form av socker och lösligt protein, eftersom cellandningen och mikrobaktiviteten ökar. Vid en förtorkning till över 30 % ts och sönderdelning med slätterkross ökar förutsättningarna för en bra ensilering. Vid en ts-halt under 25 % kan smörsyra och ammoniak bildas från nedbrytning av protein om inte tillsatsmedel används, men även vid en ts-halt på 40 % kan hygien bli dålig utan tillsatsmedel i ensilaget (Pahlow et al., 2001). Lusern och rödklöver är de baljväxter som är svårast att ensilera eftersom de innehåller höga halter av kväve, vilket leder till att mjölksyran som bildas inte räcker till för att sänka pH. Därför är förtorkning och tillsatsmedel extra viktigt vid ensilering av rödklöver och lusern (Paul et al., 2001; Pahlow et al., 2001).

Utfodring till tackor och baggar

Effekt på konsumtion, foderselektion och hull

Muletackor (tvåraskorsning i Storbritannien) med tvillingfoster i sen dräktighet (levande vikt (LV) = 70,3±1,02 kg) användes i en utfodringsstudie med fri tillgång på ensilage av rödklöver, lusern och engelskt rajgräs (*Lolium perenne*). Melasserad betfiber tillsattes även för att tackornas energibehov skulle uppfyllas vid en energihalt i ensilaget på 10,5 MJ ME/kg ts. Tillsatsen gavs med en långsam ökning från 0,25 kg till 1,12 kg/tacka innan lamning. Ensilagen jämfördes för att se effekten på tackans näringsbalans under dräktigheten och lammens tillväxt efter lamningen vid utfodring under åtta veckor innan lamning, varav de två första veckorna var anpassningsperiod till det nya grovfodret. Efter lamningen släpptes tackor med lamm ut på rajgräsbete med tillgång till 1 kg kommersiellt kraftfoder per tacka tills gräsmängden var riklig. Ts-intaget av ensilage sjönk under tiden studien pågick fram till lamningen för alla grupperna, men visade sig vara signifikant högre ($P < 0,001$) för lusern och rödklöver än för rajgräs under hela perioden. Även intaget av energi, råprotein och totala ts-intaget (ensilage och kraftfoder) var högre för tackor som utfodrades med baljväxter än rajgräs ($P < 0,001$). Det totala intaget av ts, med melasserad betfiber inkluderad, ökade något för alla foder fram till sista veckan då intaget minskade för baljväxtgrupperna, medan intaget ökade ytterligare för rajgräsgruppen. Intaget av ensilage i kg ts/tacka och dag var vid start av studien 1,48 för lusern, 1,53 för rödklöver och 0,90 för rajgräs. Sista veckan innan lamning hade intaget sjunkit till 0,79 för lusern, 0,79 för rödklöver och 0,45 kg ts/tacka för rajgräs. Även om tackornas ts-intag av baljväxtensilage var högre än intaget av rajgräsensilage under dräktigheten, visade resultaten att det beräknade energibehovet inte hade uppfyllts utan tillskottsutfodring av melasserad betfiber. Däremot täckte baljväxterna energibehovet bättre än rajgräs, vilket är positivt eftersom kraftfodergivan kan vara mindre i sen dräktighet vid utfodring av baljväxtensilage (Speijers et al., 2005).

Tackornas LV ökade mer för lusern (11,2 kg) och rödklöver (12,1 kg) än för rajgräs (6,5 kg) ($P < 0,001$). Hullet (mätt över ländryggen från 1 till 5) ökade från i medel 3,5 för alla tackor med 0,3 för lusern och 0,5 för rödklöver, medan rajgräs gav en minskning med 0,1. Ryggmuskulaturen (*longissimus dorsi*) minskade med 0,92 mm och 0,53 mm vid intag av lusern- respektive rödklöverensilage, medan rajgräs gav en större minskning med 3,10 mm ($P < 0,01$). De olika växterna gav ingen signifikant skillnad på tackornas djup i ryggfett ($P > 0,05$). Resultaten visade sammanfattningsvis att ensilage av rödklöver och lusern uppfyller näringsbehovet för tackor i sen dräktighet bättre än rajgräsensilage (Speijers et al., 2005).

I en utfodringsstudie av växterna lusern, rödklöver, käringtand och rajgräs till baggar av rasen Leine Valley (LV=80-100 kg) med åldern 4-5 år undersöktes smältbarheten under arton dagar och intaget under tio dagar. Det visade sig att vid en regression över ts-intaget och den organiska substansens smältbarhet *in vivo* gav käringtand det högsta intaget oavsett smältbarhetsvärde. Käringtand hade lägre smältbarhet (65,9 %) än rödklöver (70,7 %) och rajgräs (71,7 %), men gav ändå störst ts-intag (2,3 kg ts/dag och bagge). Rajgräs gav lägst ts-intag (1,7 kg ts/dag och bagge) trots sitt höga smältbarhetsvärde. Lusern gav ett likvärdigt ts-intag (2,1 kg ts/dag och bagge) som rödklöver (2,2 kg ts/dag och bagge), men hade lägst smältbarhet av växterna (64,1 %). Anledningen till att käringtand gav högst ts-intag beror mer på cellväggsinnehållet (korrelation mellan NDF och organisk substans smältbarhet: $r = -0,92$) och på hur mycket enzymolöslig organisk substans (EULOS) det finns i fodret än på organiska substansens smältbarhet (Paul et al., 2001).

I en annan studie betades käringtand eller en blandning av vitklöver/rajgräs under 81 dagar av Romneytackor i Nya Zeeland (LV=52,4±3,96 kg för två år gamla tackor och LV=53,9±3,60 kg för tre år gamla tackor). Vid mätning av tackornas LV under studiens period ökade den mer för vitklöver/rajgräsgruppen (43,2 g/dag) än för käringtandgruppen (22,3 g/dag; $P < 0,01$). Intaget av organisk substans mättes efter tredje brunsten och var högre för käringtand (1,40 kg/tacka) än för vitklöver/rajgräs (1,23 kg/tacka; $P < 0,05$). I betet var innehållet av kondenserade tanniner fördelat i 49,4 % extraherbara, 47,2 % proteinbundna och 3,4 % fiberbundna. Däremot när mätning gjordes på intaget foder via fistulerad matstrupe var tannininnehållet istället 3-8 % extraherbara och 82-84 % proteinbundna. Vid mätning av *in vitro* smältbarheten av organiska substansen och totala kvävekoncentrationen var de högre i intaget foder än i erbjudet foder av käringtand (Min et al., 2001).

Reproduktionen mättes i antal gulkroppar som bildats vid tre brunstcykler, antal scannade foster efter 50 dagar samt i antal födda lamm. Vid alla brunstcykler gav käringtand fler gulkroppar än vitklöver/rajgräs (cykel 1: $P < 0,001$, cykel 2: $P < 0,01$, cykel 3: $P < 0,001$). När tackorna varit dräktiga i 50 dagar efter betäckning gav käringtand fler foster (1,64 stycken) än vitklöver/rajgräs (1,48 stycken; $P < 0,05$). Antalet lamm som sedan föddes från de som betäckts var även då fler för käringtand (1,69 stycken) än för vitklöver/rajgräs (1,22 stycken) ($P < 0,01$) (Min et al., 2001). Den ökade reproduktionen hos tackorna berodde på att de kondenserade tanninerna i käringtand gjorde att proteinnedbrytningen minskade i våmmen och ökade i tunntarmen, eftersom tanninerna inte kan brytas ner av våmmikroberna. Vid nedbrytning i tarmen ökar utnyttjandet av aminosyror hos fåret (Waghorn et al., 1987).

Penning et al. (1995) studerade korsningstackor (Leicester x Cheviot; LV = 85-90 kg) med och utan tvillinglamm (Leicester x Cheviot x Suffolk), som avvandes efter 15 veckor, i Storbritannien vid bete på olika höjd (3 cm och 6 cm för varje växt) av vitklöver eller rajgräs från maj (strax efter lamning) till oktober. Lakterande tackor hade högre ts-intag (vitklöver: 1,90 kg ts och rajgräs: 1,35 kg ts) än ej lakterande tackor (vitklöver: 0,47 kg ts och rajgräs: 0,75 kg ts; $P < 0,05$). Det fanns även en skillnad mellan lakterande tackor som betade vitklöver och rajgräs, där vitklöver (1,90 kg ts) gav ett större ts-intag än rajgräs (1,35 kg ts; $P < 0,05$). Det högre ts-intaget gav även högre slutlig LV för lakterande tackor som betat vitklöver än för lakterande tackor som betat rajgräs. Alla lakterande tackor tappade LV och hull under försökets gång, vilket tyder på negativ energibalans, men återfick sin ursprungliga vikt i slutet av försöksperioden vid bete på 6 cm höjd. Gräs och vitklöver på 3 cm höjd gav lägre LV än den ursprungliga LV. Hullet sjönk även och återgick till det ursprungliga värdet (3,0-3,5) för lakterande tackor under sommaren som betat av vitklöver samt gräs på 6 cm höjd, medan tackor som betat gräs på 3 cm höjd inte återfick sitt hull (ca 2,75). Anledningen till att en höjd på 3 cm gav lägre LV och hull kan bero på att intaget begränsas av höjden. Ej lakterande tackor ökade istället sin LV (90-105 kg) och hull (>3,5) under försöksperioden. I studien undersöktes även intagshastighet, vilken visade att vitklöver intogs snabbare (2,2 g ts/min) än rajgräs hos lakterande tackor (0,8 g ts/min; $P < 0,05$). Det beror på att vitklöver är lättare att hugga tag i med tänderna och att tugga en given massa. Anledningen till att dessa egenskaper ger ett snabbare intag kan bero på att vitklöver har en högre smältbarhet och kvävekoncentration än rajgräs, särskilt vid 3 cm höjd. Det påverkar även tiden för idissling under dagen som minskade vid intag av vitklöver (8,9 % av dagen) jämfört med rajgräs (13,4 % av dagen; $P < 0,05$) för lakterande tackor. Ej lakterande tackor som betat vitklöver använde också mindre tid för idissling (5,5 % av dagen) än tackor som betat rajgräs (12,2 % av dagen; $P < 0,05$). Sammanfattningsvis kan tackor ändra betestiden beroende på fysiologisk status och hur snabbt betet kan intas beroende på växternas höjd och näringsinnehåll (Penning et al., 1995).

Energi- och proteinbalans hos tackor

För att undersöka tackors energistatus kan halten av betahydroxybutyrat (BHB) och fria fettsyror (NEFA) mätas i blodet med ett blodprov. En ökad halt av NEFA tyder på att fettreserverna har börjat brytas ner. Ökar även halten av BHB tyder det på att fasta har pågått en längre tid och en viss del av NEFA har omvandlats till BHB (ketonkroppar) (Sjaastad et al., 2003; Champe et al., 2008).

För att veta tackans proteinbalans kan ammoniakhalten i våmmen och ureahalten i blodet mätas. Ammoniak bildas när mikroberna i våmmen bryter ner protein från fodret och använder det för att bygga upp eget mikrobprotein. Vid lågt proteinintag bildas för lite ammoniak i våmmen, vilket leder till att mikroorganismerna växer långsamt och har dålig kolhydratnedbrytning. Vid överskott av ammoniak i våmmen, pga. högt proteinintag från fodret, absorberas ammoniak till blodet istället och omvandlas till urea i levern. Därefter förloras överskott av urea via urin eller går tillbaka till våmmen med saliven (McDonald et al., 2002). Normal halt av urea i blodet sträcker sig mellan 2,9-7,1 mmol/liter för får (Kaneko, 1997).

Vid mätning av mängden ammoniak i våmmen, vid ett foderförsök med käringtand och rajgräs/vitklöver-blandning av Min et al. (2001), var den signifikant lägre för tackor som betat färsk käringtand vid underhållsfodring under hösten och vid fri tillgång under sensommaren (255,8 mg/l respektive 168,1 mg/l) än för tackor som betat enbart en blandning av rajgräs och vitklöver (334,3 mg/l respektive 268,5 mg/l; $P < 0,01$). Ammoniakkoncentrationen i blodplasman var lägre för tackor som betat käringtand (28,5 µg/l) än gräsblandningen (47,6 µg/l; $P < 0,01$) under första brunstcykeln, men vid andra och tredje cykeln fanns ingen signifikant skillnad mellan fodersorterna. Ureahalten i plasma (blodet) låg vid utfodring för underhållsbehov på 6.59 mmol/l för käringtand och 8.80 mmol/l för gräsblandningen ($P < 0,001$). Vid fri tillgång låg nivåerna på 8.36 mmol/l för käringtand och 9.40 mmol/l för gräsblandningen ($P < 0,001$; Min et al., 2001).

I studien av muletackor som utfodrades med ensilage av rödklöver, lusern och engelskt rajgräs sjönk totala halten av protein i blodet för alla grupper under försökets sex veckor. Det fanns däremot bara en signifikant skillnad ($P < 0,05$) i minskning mellan baljväxtgrupperna och rajgräsgruppen två veckor innan lamning, där totala proteinhalten sjönk mest för tackor utfodrade med rajgräs. Halten av BHB visade ingen skillnad mellan grupperna och NEFA tenderade till att vara högre för rajgräsgruppen ($P = 0,083$), medan rödklövergruppen hade lägst värde (Speijers et al., 2005). Efter lamningen ökade serumkoncentrationen av totalt protein och urea från 24 h till tre veckor efter lamningen för alla tre behandlingarna, men rajgräs gav lägre ($P < 0,01$) koncentration av totalt protein än baljväxterna (Speijers et al., 2005).

Fytoöstrogener

Rödklöver, vitklöver, lusern och käringtand innehåller fytoöstrogener som kan påverka fertiliteten hos tackor. Det är främst grupperna isoflavoner och coumestaner som kan ge infertilitet i höga halter. I gruppen isoflavoner ingår formononetin, daidzein, biochanin A och genistein där formononetin ger störst östrogen effekt. I gruppen coumestaner är det främst coumestrol som ger östrogena effekter. Rödklöver är den utav baljväxterna som innehåller mest fytoöstrogener. Fytoöstrogenerna i rödklöver består av isoflavoner (5-25 g/kg ts) där upp till 50 % kan vara formononetin, medan vitklöver har en låg halt av isoflavoner (0,2 g

formononetin/kg ts) och lusern innehåller istället coumestaner (0,005-0,030 g/kg ts) (Saloniemi et al., 1993). Det finns bara en studie av käringtands fytoöstroginnehåll av Sarelli et al. (2003), vilka kom fram till att det ingår mycket små mängder (0,04-0,12 g/kg ts) isoflavoner som inte påverkar fertiliteten hos får. Vitklöver och luserns fytoöstroginnehåll motsvarar enbart 10-20 % av rödklövers, därför har de en mycket låg östrogen påverkan. Däremot har coumestaner i lusern mycket högre bindningsaffinitet till östrogenreceptorer än isoflavoner per gram (Saloniemi et al., 1993). När fytoöstrogener hamnar i våmmen omvandlar mikroorganismer dem till metaboliter med eller utan östrogen effekt. Coumestrol bryts inte ner i våmmen utan utövar östrogen effekt som den är och absorberas genom våmväggen, vilket även isoflavoninmetaboliter gör, till blodet (Shutt et al., 1970; Pettersson et al., 1984). Konjugering i våm och lever gör att metaboliter inte kan fungera som östrogenaktiva ämnen (Braden et al., 1971; Cox & Braden, 1974). Anledningen till att formononetin och coumestrol ger mer effekt än andra fytoöstrogener kan vara att de är svårare att konjugera, men det kan även bero på att får har många östrogenreceptorer och därför lätt påverkas av fytoöstrogener (Lundh et al., 1990). Mellan 5-70 % av metaboliterna kan gå ut i urin vilket visar på att den östrogena effekten även beror på det enskilda fårets metabolism (Shutt et al., 1970; Pettersson et al., 1984). När metaboliterna binder till östrogenreceptorerna blir brunsten oregelbunden eller uteblir helt (Kelly et al., 1980). Vid flera veckors utfodring kan tackorna reagera med juverutveckling, spentillväxt och mjölkaktig sekretion trots att de inte är dräktiga. Permanent infertilitet sker efter 4-5 månaders kontinuerlig utfodring. Livmoderhalsen förändras då morfologiskt och en ökad mukusekretion hämmar spermietransport vilket gör att befruktning inte kan ske. Även livmoderframfall kan ske (Marshall, 1973), vilket är dödligt (Lundh et al., 1990). Den hanliga fertiliteten påverkas inte av fytoöstrogener (Adams, 1995).

Svampangrepp, frost eller fosforbrist ökar fytoöstroginivån i baljväxter (Pettersson et al., 1984), vilket gör att även vitklöver och lusern kan ge östrogena effekter vid svampangrepp (Adams, 1995). Däremot minskar förtorkning till hö eller ensilage östrogenaktiviteten i fodret (Pettersson et al., 1984). Vid ensilering ökar emellertid halten fytoöstrogener efter konservering, särskilt när tillsatsmedel är inblandat (Sarelli et al., 2003). Halten av fytoöstrogener i växten kan även variera beroende på odlingsförutsättningar och vilken förbehandling som använts till hö eller ensilage (Pettersson et al., 1984; Sarelli et al., 2003). Under växtsäsongen minskar isoflavonhalten och är minst vid blomning för rödklöver, vilket är den lämpligaste tiden för skörd (Sarelli et al., 2003).

Utfodring till lamm

Effekt på konsumtion, foderselektion, tillväxt och slaktkroppskvalitet

I studien av Speijers et al. (2005) med muletackor som fött tvillingar undersöktes lammens tillväxt efter att tackorna utfodrats med ensilage av rödklöver, lusern eller engelskt rajgräs under åtta veckor innan lamning. Vid lamningen fanns ingen signifikant skillnad i kullvikt mellan de olika grupperna (9,9 kg för rödklöver, 9,4 kg för lusern och 9,5 kg för rajgräs). Efter lamningen gick tackorna med sina lamm enbart på rajgräsbete med tillgång till 1 kg kommersiellt kraftfoder per tacka. Under de första tre veckorna efter lamningen fanns en skillnad i tillväxt mellan baljväxtgrupperna och rajgräsgruppen ($P < 0,05$). Tillväxten för lamm från tackor som utfodrats med rödklöver och lusern var då 323 g/dag respektive 320 g/dag, medan lamm från tackor som utfodrats med rajgräs hade en tillväxt på 282 g/dag. Eftersom samtliga tackor gick på samma bete med rajgräs efter lamningen tyder resultaten på att tackornas olika foderintag i sen dräktighet påverkar lammens tillväxt under de första veckorna i livet. Räknat på en längre tidsperiod efter lamning omfattande tolv veckor hade

lammerna födda från tackor som utfodrats med rödklöver, en tendens till större lammtillväxt (311 g/dag) jämfört med de andra två grupperna (lusern: 284 g/dag, rajgräs: 301 g/dag; $P < 0,10$). Lusern gav lägst tillväxt av växterna ($P = 0,062$), vilket kan bero på att tackorna som utfodrats med lusern hade lägre foderintag efter lamningen av rajgräsbete än de andra grupperna (Speijers et al., 2005).

Utfodringsstudier har även utförts på äldre lamm under slutgödningen innan slakt som visar på att baljväxter ökar tillväxten och utnyttjandet av näringsämnen jämfört med gräs utan tillsatt kraftfoder ($P < 0,01$ och $P < 0,001$) (Speijers et al., 2004; Marley et al., 2007). I studierna jämfördes rödklöver, lusern och rajgräs med varandra vid utfodring till lamm av Suffolkkorsningar (LV medel för lamm = 30,7 kg). I den ena studien erbjöds lammerna att beta av de olika växterna. Gruppen som erbjöds rödklöver hade en högre daglig tillväxt ($P < 0,001$) under de fyra första veckorna av studien med 232 g/dag än gruppen som utfodrats med lusern med 189 g/dag, men skiljde sig inte signifikant från rajgräsgruppen med 208 g/dag. Vid jämförelse i tillväxt mellan grupperna över nio veckor hade förhållandena förändrats och rödklövergruppen hade en högre daglig tillväxt (228 g/dag) än rajgräsgruppen (182 g/dag) ($P < 0,001$), men skiljde sig inte från luserngruppen (200 g/dag). Det fanns ingen signifikant skillnad mellan grupperna i slutvikt (rödklöver 40,0 kg, lusern 38,6 kg och rajgräs 40,3 kg; Speijers et al., 2004). I den andra studien jämfördes grupperna enbart över hela försöksperioden på åtta veckor vid fri tillgång av de olika växterna i form av ensilage som enda foder. Grupperna med rödklöver och lusern hade då samma tillväxt per dag (135 g/dag) och skiljde sig signifikant ($P < 0,001$) från rajgräs (36 g/dag). Slutliga vikten var högre för lamm som utfodrats med rödklöver (38,3 kg) och lusern (37,2 kg) än rajgräs (30,9 kg) ($P < 0,001$). Även baljväxtgruppernas hull var högre än rajgräsgruppens ($P < 0,01$) (Marley et al., 2007).

I studien av Marley et al. (2007) var intagen av ts och omsättbar energi högre för baljväxtensilagen (1,05 och 1,01 kg ts/dag samt 10,9 MJ och 10,7 MJ för lusern respektive rödklöver) än för rajgräsensilagen (0,65 kg ts/dag och 6,5 MJ; $P < 0,001$) med högst intag per metabolisk vikt för lusern (75,4 g ts/kg $LV^{0,75}$ per dag) som skiljde sig signifikant från rödklöver (69,3 g ts/kg $LV^{0,75}$ per dag; $P < 0,05$). Intag per metabolisk vikt för rajgräs var lägst (49,8 g ts/kg $LV^{0,75}$ per dag; $P < 0,05$). Intaget av kväve motsvarade kvävekoncentrationen i de olika ensilagen och skiljde sig mellan samtliga grupper ($P < 0,001$). Lusern gav högst intag (37,4 g kväve/dag) medan rajgräs gav lägst intag (11,9 g kväve/dag) av kväve. Marley et al. (2007) studerade även foderomvandlingsförmågan och såg att den var högre för lamm utfodrade med baljväxter (0,133 och 0,130 kg tillväxt/kg ts konsumerat för rödklöver respektive lusern) än för rajgräs (0,053 kg tillväxt/kg ts konsumerat; $P < 0,001$). Det fanns även en signifikant skillnad i utnyttjandet av kväve där rödklöver (4,4 kg tillväxt/kg kväve konsumerat) gav högre effektivitet än rajgräs (2,9 kg tillväxt/kg kväve konsumerat; $P < 0,01$).

Speijers et al. (2004) använde även käringtand i sin studie. Lamm som betat käringtand hade högre daglig tillväxt (278 g/dag; $P < 0,001$) än de lamm som betat av de andra växterna under hela studien, vilket tyder på att foderomvandlingen var bättre för lamm som betat käringtand. Däremot fanns ingen signifikant skillnad i ts-intag mellan gruppen som utfodrades med käringtand (1,41 kg ts/dag) och de andra växterna. De andra två baljväxterna, rödklöver (1,66 kg ts/dag) och lusern (1,81 kg ts/dag), skiljde sig däremot i ts-intag jämfört med gräset (0,98 kg ts/dag) ($P < 0,01$). Vid mätning av ryggmuskeln (26,2 mm i medel) och fett djupet (3,9 mm i medel) fanns ingen signifikant skillnad mellan grupperna. Slaktkropparna vägdes kalla och slaktutbytet bestämdes. De visade en högre vikt och slaktutbyte för lamm som betat rödklöver

(18,8 kg samt 51 %) än för de andra växterna (17,7 kg och 49 % för käringtand, 17,2 kg och 48 % för lusern samt 17,7 kg och 48 % för rajgräs) ($P < 0,01$ och $P < 0,001$). Det fanns även skillnad i slaktvikt mellan tack- och bagglamm ($P < 0,05$). Lammgrupperna som erbjudits baljväxter blev slaktmogna snabbare (35, 37 och 40 dagar för käringtand, lusern respektive rödklöver) än rajgräsgruppen (49 dagar; $P < 0,05$). Vid mätning av BHB och totalt protein fanns ingen skillnad mellan grupperna. Däremot hade lamm som betat baljväxter högre ureakoncentrationer i blodet (10,7, 12,3 och 12,5 mmol/l för käringtand, lusern respektive rödklöver) än lamm som betat rajgräs (7,2 mmol/l) ($P < 0,001$). När jämförelse gjordes mellan baljväxterna i ureakoncentration i blodet fanns en skillnad mellan lamm som betat rödklöver och lusern jämfört med käringtand, där käringtand gav lägre koncentration i blodet än de andra baljväxterna ($P < 0,05$) (Speijers et al., 2004).

Speijers et al. (2004) studerade även foderselektionen på betet och fann att under försökets gång sjönk råproteinhalten i lusern och käringtand, vilket visar på att lammen selekterade för mer blad än stjälkar. Blad och blommor har högre råproteinhalt och smältbar ts än stjälkarna i baljväxter (Marten et al., 1990), vilket kan förklara foderselektionen. Det har även visats i ett annat försök med käringtand och lusern att bladen selekteras mer framför stjälkar (Wang et al., 1996). Käringtands innehåll av kondenserade tanniner ger, som tidigare nämnts för tackor, ett ökat upptag av aminosyror för lamm, men minskar även antalet parasitägg i träcken, vilket gynnar tillväxten (Robertson et al., 1995). Dessa egenskaper är särskilt intressanta för den ekologiska produktionen som har begränsningar i avmaskningen av djuren (Thamsborg et al., 1999).

I en studie av 20 bagglamm i Nya Zeeland av rasen Coopworth (LV = 22-23 kg i medelvikt efter 24 h fasta), som nyligen blivit avvanda, jämfördes resultaten för bland annat rajgräs, vitklöver och käringtand på lammens produktion vid bete under tre somrar och tidiga höstar. Varje bagge hade tillgång till ungefär 2 kg ts bete/dag utan tillsatt kraftfoder. Studien pågick under 83 dagar det första året samt under 120 dagar de två sista åren. Intaget beräknades enbart det första året under fem dagar. Det visade att vitklöver gav högst intag på 1,77 kg ts/bagglamm och dag, medan rajgräs gav lägst med 1,03 kg ts/bagglamm och dag. Intaget för käringtand kunde inte beräknas eftersom ogräsinnehållet var för högt det första året. Däremot togs prover för att kunna undersöka smältbarheten, proteinhalten, hemicellulosahalten och cellulosahalten. Intaget för vitklöver och rajgräs visade sig vara negativt och signifikant korrelerat med hemicellulosa- och cellulosa-innehållet ($R^2=97,2$). Smältbarheten för de olika växterna var 83,0 % för vitklöver, 80,2 % för käringtand samt 79,8 % för rajgräs. Proteinhalten var högre i vitklöver (28,0 %) och käringtand (25,7 %) än i rajgräs (20,1 %). Vid undersökning av tillväxt, LV vid slakt och slaktkroppens vikt gav vitklöver ett signifikant högre resultat (i genomsnitt 225 g/dag, 46,8 kg samt 22,9 kg) än rajgräs (i genomsnitt 120,7 g/dag, 35,6 kg samt 16,2 kg) för samtliga tre åren. Däremot gav käringtand högst resultat av växterna under tredje året med $239 \pm 9,6$ g/dag i tillväxt, $50,5 \pm 1,26$ kg i LV vid slakt och $25,9 \pm 0,57$ kg i slaktkroppsvikt. Sammanfattningsvis skriver författarna att lamm kräver ett bete med hög proteinhalt och låg halt av hemicellulosa samt cellulosa för att kunna få en hög tillväxt, LV vid slakt och slaktkroppsvikt (Fraser & Rowarth, 1996).

Diskussion

Baljväxterna rödklöver, vitklöver, lusern och käringtand har olika näringsvärden beroende på i vilket utvecklingsstadium de befinner sig (Paul et al., 2001). Rödklöver och vitklöver har ett jämnare näringsvärde under hela sommaren än lusern och käringtand, vilka sjunker mer i smältbarhet pga. ökad halt av NDF (Speijers et al., 2004). Det gör att intaget minskar hos får

(Paul et al., 2001; Nadeau & Arnesson, 2008) om inte skörd eller betessläpp sker tidigt på lusern och käringtand. Vid ensilering är det viktigt att förtorka och använda tillsatsmedel eftersom baljväxter har ett lågt sockerinnehåll (WSC) som näring till mjölksyrabakterier (Tamm et al., 2005) och en hög halt av protein som fungerar som en buffert. Sockerkoncentrationen höjs vid förtorkning och tillsatsmedel gynnar mjölksyrabildning för att sänka pH (Pahlow et al., 2001). Därför kräver ensilering av enbart baljväxter mycket kunskap och noggrannhet för att näringsvärdet och hygien ska bli bra. Utfodring av rödklöver, vitklöver och lusern är inte helt riskfritt eftersom de kan orsaka trumsjuka hos idisslare, vilket däremot käringtand motverkar med innehållet av kondenserade tanniner (McDonald et al., 2002). Det är en egenskap som är intressant och borde vara en anledning till att utöka användningen av den baljväxten som ensilage eller bete till får. Eftersom käringtand ger en låg avkastning är bete det användningsområde som borde passa bäst, särskilt för ekologisk produktion med extensivt bete.

Vid en jämförelse mellan intag av baljväxter och rajgräs till tackor visar alla studier att baljväxter ger ett högre ts-intag än rajgräs (Penning et al., 1995; Min et al., 2001; Paul et al., 2001; Speijers et al., 2005). Det ökade ts-intaget ger högre LV och hull för tackor som konsumerat baljväxter än för tackor som konsumerat rajgräs (Penning et al., 1995; Speijers et al., 2005) utom vid konsumtion av käringtand som gav en lägre ökning i LV än rajgräs (Min et al., 2001). Dräktiga tackor får minskat ts-intag någon vecka innan lamning, men intaget är ändå högst för baljväxter (Speijers et al., 2005). Att baljväxter ger ett högre ts-intag beror enligt Paul et al. (2001) på att de har en lägre halt av NDF än gräs. Käringtand har lägre innehåll av NDF än rödklöver och lusern, vilket avspeglade sig i ett försök av Paul et al. (2001) där käringtand gav högst ts-intag av växterna hos Leine Valleybaggar oavsett den organiska smältbarheten. I studien av Min et al. (2001), med bete av käringtand och rajgräs/vitklöverblandning till tackor, innehöll det selekterade fodret mer proteinbundna kondenserade tanniner, högre organisk smältbarhet samt en högre kvävekoncentration. De kondenserade tanninerna gynnar aminosyrautnyttjandet i tunntarmen och därmed tackornas proteinutnyttjande vid brunst för ökat antal gulkroppar samt under dräktigheten för behållning av fler foster och födda lamm (Min et al., 2001). Därför är käringtand ett bra flushingfoder när ökat antal lamm önskas i produktionen. Käringtand innehåller mycket små mängder fytoöstrogener som inte påverkar fertiliteten (Sarelli et al., 2003). Därför är det den enda baljväxten som borde passa till utfodring under brunsten eftersom de andra baljväxterna rödklöver, vitklöver och lusern innehåller något högre halter av fytoöstrogener, som i vissa studier har visat att de kan påverka fertiliteten (Marshall, 1973; Lundh et al., 1990). Däremot vid utfodring senare under dräktigheten gynnar baljväxterna, främst rödklöver och lusern, tackornas LV och hull (Speijers et al., 2005). Utfodring av rödklöver under sen dräktighet ger även en positiv tillväxt på lammen efter lamningen (Speijers et al., 2005). Utfodring av rödklöver och lusern under dräktigheten kan innebära en risk för livmoderframfall, dödfödslar eller låg födelsevikt, men det finns en stor osäkerhet i hur stor risken är (Marshall, 1973). I studien av Speijers et al. (2005) hade lamm födda efter tackor som utfodrats med rödklöver högre tillväxt under de tolv första veckorna efter lamning än lamm som var födda efter tackor som utfodrats med lusern och rajgräs. Speijers et al. (2005) föreslår att anledningen till att rödklöver gav högre tillväxt än lusern under de första veckorna efter lamning kan bero på att tackorna, vilka konsumerat lusern, inte hade lika högt rajgräsintag under laktationen (Speijers et al. 2005). Därför kunde de inte heller ge lika mycket di eftersom deras energi- och proteinbalans antagligen var sämre än för tackor som intagit rödklöver innan lamning. Varför tackorna konsumerade mindre mängd rajgräs efter en foderstat med lusern under slutet av dräktigheten är något som måste undersökas mer (Speijers et al., 2005). En anledning kan

vara att tackor kanske har svårare att anpassa metabolismen vid övergång från lusernensilage till bete jämfört med rödklöverensilage till bete.

Vid mätning av proteinbalansen hos tackor med hjälp av ammoniak i våmmen och urea i blodet visade Min et al. (2001) att käringtand och gräs/vitklöver gav ett överskott på protein jämfört med normalvärdena. Käringtand gav ett lägre överskott av urea i blodet trots dess högre innehåll av råprotein, vilket tyder på att de kondenserade tanninerna har gett ett bättre proteinutnyttjande i tackornas tunntarm än gräsets råprotein som utnyttjats av våmmikroberna till att bilda ammoniak istället (Min et al., 2001). Överskottet av ammoniak i gräs/vitklöverblandningen visade sig i en ökad halt av urea i blodet som till största delen antagligen försvann ut ur kroppen med urinen, vilket både ger en foderförlust och påverkar omkringliggande miljö på längre sikt i form av övergödning (Strid, 2010).

Även vid utfodring till lamm under slutgödning ger baljväxter en högre tillväxt än rajgräs (Speijers et al., 2004; Marley et al., 2007). Vid slutgödning av lammen fanns ingen skillnad i tillväxt mellan lamm som utfodrats med rödklöver eller lusern (Speijers et al., 2004; Marley et al., 2007). Däremot gav käringtand en högre tillväxt i studien av Speijers et al. (2004) än de andra två baljväxterna. Anledningen till den ökade tillväxten beror på att de kondenserade tanninerna minskar parasittrycket under uppväxten samt att utnyttjandet av protein har ökat till fördel för tillväxten. Därför borde käringtand vara den lämpligaste växten att använda vid produktion av slaktlamm. Nackdelen med att odla käringtand är att den ger låg avkastning jämfört med rödklöver och lusern vid skörd till ensilage (Halling, 2008). Därför kan rödklöver vara ett bättre alternativ att utfodra som ensilage vid slutgödning av lamm. Studier av vitklövers effekter på tackor och lamm har varit svårt att hitta, antagligen för att den används mer som betesväxt än till ensilering. I studien av Fraser & Rowarth (1996) visade sig vitklöver ge högst tillväxt jämfört med käringtand och rajgräs i medel över tre år. Däremot fanns enbart data för käringtand år två och tre, där käringtand år tre gav högre resultat än vitklöver. Det kan bero på att odlingstekniken för käringtand inte var tillräckligt utvecklad vid försökets tidpunkt. Käringtand verkar alltså ge bättre avkastning hos tackor och lamm än vitklöver också, men fler studier behövs för att veta vilka effekter vitklöver ger jämfört med de andra tre baljväxterna.

Slutsats

Att sänka kraftfodergivan och öka andelen baljväxter i foderstaten verkar utifrån studierna vara en bra lösning för produktionen hos tackor och lamm. Vid utfodring till tackor under brunsten är käringtand mest lämpad pga. det låga innehållet av fitoöstroger och den ökade ovulationen. Vid utfodring till tackor innan lamning och uppfödning av lamm verkar käringtand även fungera bäst för lammens tillväxt. Käringtand ger däremot låg avkastning vid skörd till ensilage. Därför kan en rekommendation vara att använda växten till bete vid betäckning och lammuppfödning under sommarhalvåret, medan rödklöver och lusern är mer lämpade till lammuppfödning om den sker med ensilage under vinterhalvåret. Vid utfodring av ensilage är det viktigt att förtorkningen innan ensileringen har skett snabbt och att tillsatsmedel använts för att få ett högt näringsvärde och bra hygien på fodret.

Referenser

- Adams, N. R. 1995. Detection of the effect of phytoestrogens on sheep and cattle. *Journal of Animal Science* 73, 1509-1515.
- Bernes, G., Stengärde, L. 2010. Ensilage som enda foder till tackor. Nytt från institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap – *Husdjur* 1, 1-4.
- Barnes, D. K., Schaeffer, C. C. 1995. Alfalfa. In: *Forages*, vol. I, 5th ed., An introduction to grassland agriculture (eds. Barnes, R. F., Miller, D. A., Nelson, C. J.). 205-216. Iowa State University Press, Ames, IA, 50014, USA.
- Bertilsson, J., Dewhurst, R. J., Tuori, M. 2001. Effects of legume silages on feed intake, milk production and nitrogen efficiency. *Landbauforschung Voelkenrode FAL Agricultural Research*, special issue 234, 39-45.
- Beuselinck, P. R., Grant, W. F. 1995. Birdsfoot Trefoil. In: *Forages*, vol. I, 5th ed., An introduction to grassland agriculture (Barnes, R. F., Miller, D. A., Nelson, C. J., eds.). 237-248. Iowa State University Press, Ames, IA, 50014, USA.
- Braden, A. W. H., Thain, R. I., Shutt, D. A. 1971. Comparison of plasma phyto-oestrogen levels in sheep and cattle after feeding on fresh clover. *Australian Journal of agricultural Research* 22, 663-670.
- Champe, P. C., Harvey, R. A., Ferrier, D.R. 2008. Fatty Acid and Triacylglycerol Metabolism, The Feed/Fast Cycle. In: *Lippincott's Illustrated Reviews: Biochemistry* 4th edition (Eds. N. A. Duffy, K. Scogna, K. Johnson), 181-200, 321-336. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia.
- Cox, R. I., Braden, A. W. 1974. The metabolism and physiological effects of phyto-oestrogens in live stock. *Proceedings of the Australian Society of Animal Production* 10, 122-127.
- Fraser, T. J., Rowarth, J. S. 1996. Legumes, herbs or grass for lamb performance? *Proceedings of the New Zealand Grassland Association* 58, 49-52.
- Halling, M. A. 2008. Rödklöver-tidig, medelsen och sen, Vitklöver, Blålusern och Kärtingtand. I: *Vallväxter till slåtter och bete samt grönfoderväxter - Sortval för södra och mellersta Sverige 2008/2009*, 12-15, 18-26. Repro Ultuna, SLU, Uppsala.
- Kaneko, J. J. 1997. Appendix VIII – Blood Analyte Reference values in large animals. In: *Clinical biochemistry of domestic animals*, fifth edition, 890-894. Academic Press, London, UK.
- Kelly, R. W., Shackell, G. H., Allison, A.J. 1980. Reproductive performance of ewes grazing red clover (Grasslands Pawere) or white clover-grass pasture at mating. *New Zealand Journal of Experimental Agriculture* 8, 87-91.
- Lundh, T., Pettersson, H., Martinsson, K. A. 1990. Comparative levels of free and conjugated plant estrogens in blood plasma of sheep and cattle feed estrogenic silage. In: *Uptake, metabolism and biological effects of plant estrogens in sheep and cattle. Dissertation. Rapport 195*, 1-20. Institutionen för husdjurens utfodring och vård. Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala.
- Lärn-Nilsson, J., Jansson, D. S., Strandberg, L. 2005. Kraftfoder. I: *Naturbrukets Husdjur Del 1* (red. Å. Wennström, A. G. Stenung), 193-194. Alfa Print, Sundbyberg, Sweden
- Marley, C. L., Fychan, R., Fraser, M. D., Sanderson, R., Jones, R. 2007. Effects of feeding different ensiled forages on the productivity and nutrient-use efficiency of finishing lambs. *Grass and Forage Science* 62, 1-12.
- Marshall, T. 1973. Clover Disease- what we know and what we can do. *Journal of Agriculture, Western Australia* 14, 198-206.
- Marten, G. C., Jordan, R. M., Ristau, E. A. 1990. Performance and adverse response of sheep during grazing of four legumes. *Crop Science* 30, 860-866.

- McDonald, P., Edwards, R. A., Greenhalgh, J. F. D., Morgan, C. A. 2002. Digestion, Grass and forage crops. In: Animal Nutrition sixth edition, 163-198, 495-514. Pearson Education Limited, Harlow, Essex, UK.
- Min, B. R., Fernandez, J. M., Barry, T. N., McNabb, W. C., Kemp, P. D. 2001. The effect of condensed tannins in *Lotus corniculatus* upon reproductive efficiency and wool production in ewes during autumn. *Animal Feed Science and Technology* 92, 185-202.
- Nadeau, E. Maj 2011. Personligt meddelande. Forskningsledare, Institutionen för husdjurens miljö och hälsa, SLU Skara.
- Nadeau, E., Arnesson, A. 2008. Performance of pregnant and lactating ewes fed grass silages differing in maturity. *Grassland Science in Europe* 13, 834-836.
- Pahlow, G., Rammer, C., Slottner, D., Tuori, M. 2001. Ensiling of legumes. *Landbauforschung Voelkenrode FAL Agricultural Research, special issue* 234, 27-31.
- Paul, C., Auerbach, H., Schild, G-J. 2001. Intake of legume silages by sheep. *Landbauforschung Voelkenrode FAL Agricultural Research, special issue* 234, 33-38.
- Pederson, G. A. 1995. White Clover and Other Perennial Clovers. In: Forages, vol. I, 5th ed., An introduction to grassland agriculture (Barnes, R. F., Miller, D. A., Nelson, C. J., eds.). 227-236. Iowa State University Press, Ames, IA, 50014, USA.
- Penning, P. D., Parsons, A. J., Orr, R. J., Harvey, A., Champion, R. A. 1995. Intake and behaviour responses by sheep, in different physiological states, when grazing monocultures of grass or white clover. *Applied Animal Behaviour Science* 45, 63-78.
- Pettersson, H., Holmberg, T., Kiessling, K-H., Rutqvist L. 1984. Växtöstrogener i foder och reproduktionsstörningar hos idisslare. *Svensk Veterinärtidning*, 36:14, 677-683.
- Robertson, H. A., Niezen, J. H., Waghorn, G. C., Chaleston, W. A. G., Jinlong, M. 1995. The effect of six herbage on liveweight gain, wool growth and faecal egg count of parasitized ewe lambs. *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production* 55, 199-201.
- Saloniemi, H., Kallela, K., Saastamoinen, I. 1993. Study of the phytoestrogen content of goat's rue (*Galega orientalis*), alfalfa (*Medicago sativa*) and white clover (*Trifolium repens*). *Agricultural Science of Finland* 2, 517-524.
- Sarelli, L., Tuori, M., Saastamoinen, I., Syrjälä-Qvist, L., Saloniemi, H. 2003. Phytoestrogen content of birdsfoot trefoil and red clover: Effects of growth stage and ensiling method. *Acta Agriculturae Scandinavica Section A-Animal Science* 53, 58-63.
- Shutt, D. A., Weston, R. H., Hogan, J. P. 1970. Quantitative aspects of phyto-oestrogen metabolism in sheep fed on subterranean clover (*Trifolium Subterraneum* cultivar Clare) or red clover (*Trifolium pretense*). *Australian Journal of Agricultural Research* 21, 713-722.
- Sjaastad, Ø. V., Hove, K., Sand, O. 2003. Metabolism of Carbohydrates, Proteins and Lipids. In: *Physiology of Domestic Animals* (ed. C. Steel), 566-580. Gummerus Printing, Finland.
- Speijers, M. H. M., Fraser, M. D., Theobald, V. J., Haresign, W. 2004. The effects of grazing forage legumes on the performance of finishing lambs. *Journal of Agricultural Science* 142, 483-493.
- Speijers, M. H. M., Fraser, M. D., Haresign, W., Theobald, V. J., Moorby, J. M. 2005. Effects of ensiled forage legumes on performance of twin-bearing ewes and their progeny. *Animal Science* 81, 271-282.
- Spörndly, R. 2003. Fodertabeller för idisslare 2003. Uppsala: Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens utfodring och vård. Rapport 257. 46-48, 50. SLU Publikationstjänst.
- Statens Jordbruksverk (SJV). 2010. Industriproduktion m.m., Husdjur. I: *Jordbruksstatistisk årsbok 2010* (red. Daniel Persson), 95-123, 251-266. Elanders AB, Sverige.
- Svenskt Kött. 2010. Köttmarknadsutveckling jan-sep 2010. <http://www.svensktkott.se/svenskt-kott-i-siffor/kottmarknadsutveckling-jan-sep-2010>
- Strid, I. 2010. Greenhouse gas emissions from five Swedish Dairy cow feed rations – Is locally produced feed better? *Proceeding of NJF Seminar* 430, 4-6 May, Uppsala, Sweden, 80-82.

- Tamm, U., Lattemae, P., Noges, M., Tamm, S. 2005. Determination of ensiling potential of grasses. Transactions of the Estonian Agricultural University, Agronomy, issue 220, 159-161.
- Taylor, N. L., Smith, R. R. 1995. Red Clover. In: Forages, vol. I, 5th ed., An introduction to grassland agriculture (Barnes, R. F., Miller, D. A., Nelson, C. J., eds.). 217-226. Iowa State University Press, Ames, IA, 50014, USA.
- Thamsborg, S. M., Roepstorff, A., Larsen, M. 1999. Integrated and biological control of parasites in organic and conventional production systems. Veterinary Parasitology 84, 169-186.
- Waghorn, G. C., Ulyatt, M. J., John, A., Fisher, M. T. 1987. The effect of condensed tannins on the site of digestion of amino acids and other nutrients in sheep fed on *Lotus corniculatus* L. British Journal of Nutrition 57, 115-126.
- Wang, Y., Douglas, G. B., Waghorn, G. C., Barry, T. N., Foote, A. G., Purchas, R. W. 1996. Effect of condensed tannins upon the performance of lambs grazing *Lotus corniculatus* and lucerne (*Medicago sativa*). Journal of Agricultural Science, Cambridge 126, 87-98.
- Wilkins, R.J., Bertilsson, J., Doyle, C.J. Nousiainen, J., Paul, C., Syrjala-Qvist, L. 2001. Introduction to the LEGSIL project. Landbauforschung Voelkenrode FAL Agricultural Research, special issue 234, 1-3.

Vid **Institutionen för husdjurens miljö och hälsa** finns tre publikationsserier:

- * **Avhandlingar:** Här publiceras masters- och licentiatavhandlingar
- * **Rapporter:** Här publiceras olika typer av vetenskapliga rapporter från institutionen.
- * **Studentarbeten:** Här publiceras olika typer av studentarbeten, bl.a. examensarbeten, vanligtvis omfattande 7,5-30 hp. Studentarbeten ingår som en obligatorisk del i olika program och syftar till att under handledning ge den studerande träning i att självständigt och på ett vetenskapligt sätt lösa en uppgift. Arbetenas innehåll, resultat och slutsatser bör således bedömas mot denna bakgrund.

Vill du veta mer om institutionens publikationer kan du hitta det här:
www.slu.se/husdjurmiljohalsa

DISTRIBUTION:

Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för veterinärmedicin och
husdjursvetenskap
Institutionen för husdjurens miljö och hälsa
Box 234
532 23 Skara
Tel 0511-67000
E-post: hmh@slu.se
Hemsida:
www.slu.se/husdjurmiljohalsa

*Swedish University of Agricultural Sciences
Faculty of Veterinary Medicine and Animal
Science
Department of Animal Environment and Health
P.O.B. 234
SE-532 23 Skara, Sweden
Phone: +46 (0)511 67000
E-mail: hmh@slu.se
Homepage:
www.slu.se/animalenvironmenthealth*
