

# Bra proteinfoder till mjölkcor i ekologisk produktion



# Bra proteinfoder till mjölkcor i ekologisk produktion

Text: Birgitta Johansson, Jordbruksverket. Omslagsfoto: Annika Arnesson

Vilken utfodringsstrategi du väljer beror på gårdens förutsättningar men oberoende av strategi är vallfodret basen i utfodringen. Det är viktigt att analysera vallfodret för att utifrån det komplettera med kraftfoder. Eftersom både vallfodret och proteinfodret i en ekologisk ”hemmaproducerad” foderstat innehåller mycket protein med hög vombrytbarhet är det viktigt att skörda vallen på ett bra sätt. Det är bra att skörda tidigt för att vallen ska bidra med lättbrytbara kolhydrater och för att korna ska kunna äta mycket. Kolhydraterna behövs tillsammans med det nedbrutna proteinet i vommen för att mikroorganismerna ska kunna bygga mikrobprotein. Genom att använda baljväxter i vallfröblandningen (gärna rödklöver), eventuellt käringtand för tanninhalten och förtorka snabbt så får grovfodret bättre proteinkvalitet. Tillsatsmedel har bäst effekt på proteinkvalitet i foderstater som innehåller fodermedel med lågt AAT-innehåll. En medelavkastande mjölkko klarar sig ganska långt på bara ett tidigt skördat vallfoder av god kvalitet tillsammans med spannmål. Ett bra vallfoder sparar in på proteinkraftfodret och är lönsamt.

Att komplettera fodret med fröbaljväxter som åkerböna, ärter eller lupin bidrar till mjölkornas proteinförsörjning. Ärtor är smakliga men innehåller mycket stärkelse vilket begränsar hur mycket ärtor och spannmål som kan användas tillsammans. Att tillsammans med fröbaljväxter använda en rapsprodukt som exempelvis kallpressad rapskaka har visats kunna ge en hög mjölkavkastning. Raps har en bättre aminosyrasammansättning än soja vilket ger positiva effekter på mjölkavkastning och kväveeffektivitet. Raps som kan utfodras i ekologiska foderstater innehåller ofta fett vilket i lagom mängd ger energi till mikroorganismerna. Dessutom är rapskaka en biprodukt från rapsoljautvinningen som vi själva inte kan äta (i alla fall än så länge). Raps innehåller mycket fosfor så det är bra att räkna på foderstatens fosforinnehåll för att undvika överutfodring. Behöver innehållet av strukturella fibrer i foderstaten ökas kan några kilo helsäd vara bra.

Med ett bra vallfoder, raps och exempelvis åkerböna i foderstaten kan en ekologisk mjölkko ge mycket mjölk och må bra.



Foto: Birgitta Johansson

## Olika strategival

I ekologisk produktion är det en grundförutsättning att mjölkorna utfodras med mycket grovfoder och bete. Hur mycket protein mjölkkon behöver beror på i vilket fysiologiskt stadium hon befinner sig i. Olika strategier för mjölkornas försörjning har studerats i forskningen, som utfodring med stora andelar grovfoder. Andra strategier kan vara att 1) ge grovfoder och enbart spannmål, 2) grovfoder, spannmål och gårdsproducerat proteinkraftfoder eller 3) grovfoder och biproduktbaserat kraftfoder. De flesta studier visar att mjölkorna kan ge en hög mjölkavkastning med en stor andel grovfoder, om grovfodret är av god näringsmässig och hygienisk kvalitet. Ett alternativ till att producera allt foder själv är förstås att komplettera sitt grovfoder och sin spannmål med ett inköpt proteinkoncentrat eller med ett färdigkraftfoder. Samtidigt medför stora inköp av kraftfoder att stora mängder växtnäring köps in till gården och det kan bli ett överskott i växtnärbalansen.

## Protein

Med proteinfoder menas ofta foderråvaror som tillför mer protein per energienhet än spannmål. I fodrets råprotein ingår både verkligt protein och andra kvävehaltiga ämnen eftersom råprotein räknas ut efter mängden kväve i fodret. Protein är stora komplexa molekyler som består av långa kedjor av sammanlänkade aminosyror (peptidkedjor). Det finns 20 olika aminosyror som alla består av kol, syre, väte och kväve. De två aminosyrorna metionin och cystein innehåller även svavel. Aminosyrorna kan länkas ihop i enormt många olika strukturer med upp till hundratals aminosyraenheter. Detta ger de olika proteinernas många olika egenskaper.

## Kornas omsättning av fodrets protein

En idisslare är inte beroende av fodrets aminosyrasammansättning på samma sätt som enkelmagade djur är. Fodrets proteinkvalitet för idisslare beror till stor del på hur mycket av fodrets protein som är stabilt i vommen och inte bryts ner av vommens mikroorganismer. Det vomstabila foderproteinet utnyttjas bättre än det som bryts ner.

En del av foderproteinet bryts ner i vommen av mikroorganismerna till peptidkedjor, aminosyror och enkla kväveföreningar. Mikroorganismerna använder dessa kväveföreningar för att bygga upp mikrobprotein som sedan tas upp i kons tarm (AAT: aminosyror absorberade i tunntarmen). Mikrobproteinet har en för kon god aminosyrasammansättning, men räcker inte för att försörja en högvastande mjölkko. En del av foderproteinet passerar vommen utan att påverkas av mikroberna, är så kallat vomstabil, och kan också tas upp i tarmen som AAT. Ett exempel på ett foder med hög andel vomstabil protein är importerat sojamjöl som inte får användas i ekologisk produktion på grund av att det har extraherats med lösningsmedlet hexan.

I en ekologisk foderstat med stor andel grovfoder och gårdsproducerat proteinfoder är det extra viktigt att tänka på proteinets kvalitet eftersom de fodermedlen ofta har en liten andel vomstabil protein. Blir det för mycket av proteinet som bryts ner i vommen kan inte mikroberna ta hand om det för att göra mikrobprotein, utan en del av kvävet försvinner ut via urinen och bidrar till ökade kvä-

veförluster till miljön. Mikroberna behöver samtidigt energi från lättnedbrytbara kolhydrater, som exempelvis finns i ett tidigt skördat vallfoder, för att kunna bilda mikrobprotein.

## Kan grovfodrets proteinkvalitet påverkas?

Genom att välja rätt vallfröblandning och skörda på rätt sätt kan man höja grovfodrets proteinkvalitet och därmed täcka mer av korns proteinbehov med grovfoder. Att ha klöver eller käringtand i vallblandningen ökar blandningens proteinkvalitet.

En del av vallfodrets proteinnedbrytning sker direkt efter skörd och under lagring. Genom att förtorka vallfodret snabbt och se till att snabbt sänka pH vid ensileringen, exempelvis med ett tillsatsmedel, kan proteinnedbrytningen minska. I ett försök gav de kor som fick en foderstat med liten andel vomstabil protein i totalfoderstaten (som det kan vara i en ekologisk foderstat) mer mjölk om ensilaget var skördat med tillsatsmedel än de kor som utfodrades med ett ensilage som var ensilerat utan tillsatsmedel. Ensilaget som hade skördats med tillsatsmedel hade en högre andel vomstabil protein. En grupp kor i försöket utfodrades med en stor andel vomstabil protein i totalfoderstaten. Då hade den ökade andelen vomstabil protein i ensilaget ingen betydelse för mjölkavkastningen.

## Varför välja rödklöver och käringtand?

Ensilage av vallbaljväxter, som till exempel rödklöver, har visat sig ge större foderintag och därmed högre mjölkavkastning jämfört med rent grä-



Foto: Birgitta Johansson

sensilage. Detta beror på att rödklöver och gräs har olika cellstruktur och nedbrytningshastighet där de nedbrutna partiklarna från vallbaljväxter är små och kan lämna vommen snabbt. Klöver innehåller dessutom ett ämne PPO (polyphenoloxidas) som främst är känt som det ämne som gör skalade äpplen bruna. I den anaeroba miljön i vommen verkar PPO på ett annat sätt och skyddar foderproteinerna från mikrobernas nedbrytning. I flera studier har kväveeffektiviteten (kväve in med fodret / kväve ut i mjölk) ökat då man utfodrat rödklöver jämfört med andra vallfoder.

Ett sätt att minska nedbrytningen av protein i vommen är att utfodra idisslarna med så kallade kondenserade tanniner som finns naturligt i vissa fodermedel. Tanninerna binder till proteinerna så att de bildar komplex som skyddas från nedbrytning i vommen. Bindningen kan ske både vid ensilering i silon och när idisslaren tuggar i sig fodret. De flesta komplexen löses sedan upp i löpmagen där det är tillräckligt lågt pH. Alltför hög tanninhalt kan göra att proteinet binds för hårt och mer kväve går ut i träcken. Studier har visat att det går att förbättra svenska mjölkors proteinförsörjning med örten käringtand i slåttervallen. I utfodringsförsöket jämfördes käringtand med vitklöver. Forskarna såg en viss tannineffekt med minskad nedbrytning av proteinet i vommen och en avkastningsökning (mer mjölkprotein, tendens till större mängd mjölk). I ett försök i USA, där käringtand jämfördes med lusern och rödklöver, gav käringtandfoderstaten ökad mjölkaavkastning, mer mjölkprotein, mindre urea i mjölk och urin och ett bättre kväveutnyttjande. Käringtand är dock ganska osäker att odla och den genomsnittliga avkastningen är låg, därmed används den i begränsad omfattning idag.

### Räcker bara vallfoder och spannmål?

Av kostnads- eller andra skäl kan det vara intressant att utesluta proteinkraftfodret ur foderstaten. Detta har provats i försök där kor i medellaktation utfodrades med ensilage, spannmål och antingen med eller utan ett proteinkoncentrat. Korna som fick proteinkoncentrat gav 4,4 kg mer mjölk per ko och dag (beräknat på ECM, energikorrigerad mjölk) än de som inte fick koncentratet. I ytterligare en studie av två hela laktationer ökades hela foderstatens proteininnehåll från ungefär 14 till 16 procent med proteinkraftfodret jämfört med bara ensilage och spannmål. Mjölkaavkastningen ökade med 2,2 kg ECM per ko och dag i genomsnitt över båda åren när korna fick proteinkraftfoder. Resultaten beror förstås på vilket närings-

innehåll som vallfodret har. I det nämnda försöket blev skillnaden i mjölkaavkastning större när korna fick ett vallfoder med lägre protein- och energiinnehåll än när vallfodret hade ett bättre näringsinnehåll. Om proteinkraftfoder är lönsamt eller inte beror på vilka foder- och mjölkpriser man kan räkna med.

### Varför värmebehandla proteinfoder ?

En vanlig metod att skydda protein mot nedbrytning i vommen är värmebehandling av fodermedlet. Värmebehandlingen kan ske på olika sätt, torr eller våt, med eller utan samtidigt tryck, vilka alla påverkar proteinerna olika. Rostning av åkerböna har visat sig vara en effektiv metod för att skapa vomstabil protein och att även ha en positiv påverkan på stärkelseans tillgänglighet för djuret. Genom värmebehandling förbättras proteinkvaliteten och andelen antinutritionella substanser i fodret minskar.

Vid värmebehandlingen bildas stabila bindningar av proteinerna till kolhydrater, vilket gör att mindre av proteinet kan brytas ner i vommen.



Orostad (övre bild) respektive rostad (nedre bild) åkerböna.  
Foto: Birgitta Johansson

Tiden och temperaturen för värmebehandlingen påverkar andelen vomstabil protein. En alltför kraftig upphettning kan binda proteinet för hårt och öka andelen protein som inte kan utnyttjas av djuren. Detta protein blir då bundet till cellulosa och lignin i ADF (acid detergent fibre) fraktionen i fodret (ADF-N). Ju högre ADF-N koncentration desto högre andel aminosyror som är otillgängliga för djuren, vilket naturligtvis är en nackdel för proteinförsörjningen.

I en svensk studie rostades åkerbönor vid 165°, 185° och 205° i ca 5,5 minuter. För var temperaturhöjning blev proteinet något mer vomstabil och jämfört med obehandlad torkad böna kunde ca 13 procent högre proteinvärde (beräknat som AAT) nås vid den högsta temperaturen. Vid ett uppföljande utfodringsförsök med åkerböna som rostats under relativt kort tid uteblev effekten på mjölkproduktionen. I en annan typ av rost upphettas fodret till ca 125 °C under 1-1,5 timma vilket ger en jämnare upphettning och fodret blir "kokt". Den långa tiden möjliggör upphettning av hela bönan/fröet jämfört med en kortare upphettningstid. Den effektiva vomnedbrytningen visades minska från 78 till 53 procent i åkerbönor och från 75 till 50 procent i lupiner. Värmebehandlingen ökade AAT från 112 till 197 g/kg ts för åkerbönor och dubblades nästan från 117 till 222 g/kg ts för lupin. Det är dock fortfarande oklart vilken värmebehandling av foder som fungerar bäst för att få en effekt på mjölkproduktionen.

## Vanliga proteinkraftfodermedel

### Raps

Raps som kan utfodras i ekologiska foderstater, som rapsfrö och rapskaka, innehåller ofta mycket fett, vilket i lagom mängd (upp till 5 % fett i totala foderstaten) bidrar till mikroorganismernas tillväxt, men som i större mängder kan störa balansen hos mikroorganismerna i vommen. Rapsfrö har dock en relativt långsam frisättning av fett jämfört med ren olja och 1-2 kg rapsfrö kan utfodras. Kallpressad rapskaka är en biprodukt från rapsoljeutvinning och baseras ofta på hemodlat rapsfrö då man kan pressa kakor hemma på gården. Av rapsfröet blir ungefär en tredjedel olja och två tredjedelar kaka. Råfetthalten är hög i kakan och därmed är energivärdet högt, men råfetthalten varierar något beroende på hur hårt kakan är pressad (Tabell 1). Innehållet av råprotein i kakan är högre än i rapsfröet och en stor del av proteinet i både rapsfrö och kallpressad rapskaka bryts ner i vommen. Raps har bra aminosyrasammans-

sättning och innehåller mycket av aminosyran metionin.

Även om mikroorganismerna i vommen kan producera de för kon nödvändiga aminosyrorna medför tillförsel av en bra aminosyrasammansättning via fodret ett bättre kväveutnyttjande och en något bättre mjölkproduktion jämfört med en foderstat där aminosyrorna inte motsvarar behovet lika bra. Raps har ett lägre innehåll av råprotein än soja, men i försök där foderstaterna balanserats för råprotein, gav rapsmjölkfoderstaten en lika bra mjölkavkastning som sojamjöl. Dessutom hade korna som utfodrades med raps en lägre ureahalt i mjölken, vilket tyder på ett bättre utnyttjande av kvävet från rapsen än från sojan. Forskarna menar att en anledning till de positiva effekterna av rapsmjöl beror på rapsens sammansättning av aminosyror. I försöken har forskarna även funnit högre koncentrationer av metionin i kornas blod när de har fått raps än när de har fått soja.

Finska studier där fettnnehåll balanserades så att det var lika i de olika foderbehandlingarna visade att värmebehandlad rapskaka plus rapsolja gav högre mjölkavkastning än kallpressad rapskaka, vilket orsakades av att foderstaterna skiljde sig åt i andel vomstabil protein.

Raps har även högt innehåll av fosfor. Därmed kan man behöva anpassa sitt mineralfoder så att kon inte överutfodras med fosfor i rapsrika foderstater.



Rapsfält.

Foto: Katarina Holstmark

Tabell 1: Sammanställning över näringsinnehåll i olika proteinfoder

Fodermedel	n <sup>a</sup>	TS (%)	Energi <sup>b</sup>	Råprotein <sup>c</sup>	AAT <sup>cd</sup>	Fett <sup>c</sup>	NDF <sup>c</sup>	Stärkelse <sup>c</sup>
Rapsfrö	1	92	22,3	253	74	456	184	-
Kallpressad rapskaka	6	89-92	15.1-17.4	296-348	81-89	150-253	235-277	11-25
Ärt	3	82-89	13.9-14.0	211-259	99-114	18-26	80-137	418-581
Åkerböna	3	83-87	13.5-14.6	281-288	95	17-21	126-219	383-498
Lupin <sup>e</sup>	2	77	13.4-13,5	276-332	127	60-61	219-239	13
Linfrökaka <sup>f</sup>	-	90	16,2	297	78	198	465	26
Vicker <sup>f</sup>	-	87	13,9	300	101	20	-	-
Agrodrank	1	90	13.7	349	110	68	335	25
Hampfrökaka	3	89-94	9,5-13,0	344-385	77-119	89-124	393-449	10-15
Svensk sojaböna	1	82	15.6	400	108	158	138	63
Sojamjöl	4	82-87	14.0-14.7	510-528	193	24-31	115-199	38-119

a Källor: nyare svenska försök, n=antal försök  
b (MJ/kg ts)

c (g/kg ts)  
d Aminosyror Absorberade i Tunntarmen

e Blå lupin (*Lupinus angustifolius*)  
f Spöndly, 2003

I svenska försök har ca 3,5 kg kallpressad rapskaka i tidig laktation vistats ge en mjölkavkastning i nivå med ett kommersiellt proteinkoncentrat innehållande stor andel soja, dock med en något lägre fett- och proteinhalt i mjölken. Troligen beror sänkningen i fett- och proteinhalt på det höga fetthinnehållet i rapskakan, vilket kan ses som motsägelsefullt, men orsaken är att foderstater med stor andel fett ökar bildandet av propionsyra i vommen vilket kan hämma mjölkfett-syntesen. Vid en jämförelse av utfodring med kallpressad rapskaka och utfodring med rapsfrö i en ekologisk foderstat visade det sig att det kan vara ekonomiskt lönsamt att pressa rapsen till kaka. Rapsfrö gav likvärdig mjölkproduktion som kallpressad rapskaka, men något sämre lönsamhet på grund av ökat foderintag hos korna som fick rapsfrö.

### Ärter och Åkerböna

Av den mängd ärter och åkerböna som odlas i Sverige utfodras den största mängden som rå, krossad eller malen vara där beredningen gjorts

på gården. Ärter ska inte finmalas utan ju grövre struktur desto bättre fodervärde. Ärter är ett foder med god smak men har ett måttligt innehåll av råprotein och stort innehåll av stärkelse jämfört med åkerbönor, vilket gör åkerbönan mer intressant som proteinfoder (Tabell 1). Används stora givror ärter måste spannmålsgivningen minskas så att det totala stärkeinnehållet i foderstaten inte blir mer än 200 g/kg ts för kor i tidig laktation. Stärkelsen i ärter bryts dock inte ner lika snabbt som i spannmål, vilket är bra för vommens mikroorganismer.

Åkerbönan finns både som vitblommiga och brokblommiga sorter och innehåller så kallade antinutritionella substanser (ANS), till exempel proteashämmare, som kan hämma tillväxten hos unga djur, samt tanniner. De brokblommiga sorterna ger oftast större skörd och har bättre sjukdomsresistens, medan de vitblommiga är närmast tanninfria. Däremot finns det mer av proteashämmarna i vitblommiga än i brokblommiga sorter. I en studie där 12 brokblommiga och 5 vitblommiga



Ärter.

Foto: Katarina Holstmark



Brokblommig åkerböna.

Foto: Katarina Holstmark

sorter jämfördes innehöll brokblommiga bönor mindre aska, fett, vicin och convicin (ANS), men mera tanniner än vitblommiga bönor.

I en jämförande svensk studie gav utfodring av ärter eller åkerböna liknande mjölkavkastning. Mjölken från kor som utfodrats med åkerböna hade en högre fetthalt än mjölken från kor som utfodrats med ärt. En mindre åtgång av åkerböna på grund av det högre råproteininnehållet tillsammans med en högre fetthalt i mjölken medför att foderstaten med åkerböna borde vara mest lönsam.

### *Lupin*

Lupin till foder finns som vit, gul och smalbladig blå lupin. I de skandinaviska länderna används främst blå lupin på grund av våra förutsättningar för odling. Fodervärdet är sämre för blå lupin jämfört med vit och gul lupin eftersom den har lägre protein- och fetthalt, ett högre fiberinnehåll samt större andel mättat fett. Smalbladig blå lupin innehåller mer råprotein, fett och NDF än ärt och åkerböna, men nära nog ingen stärkelse (Tabell 1). Lupiner innehåller till exempel alkaloider (ANS), men blå lupin har lägre alkaloidinnehåll än vit lupin.

I ett svenskt försök där smalbladig blå lupin jämfördes med ärt gav lupin högre mjölkavkastning och större mängd mjölkfett än ärter. De båda foderstaterna var balanserade för råprotein men urea i både mjölk och urin var högre hos korna som fått lupinfoderstaten. Lupin innehåller mer fett än ärt, vilket troligen var anledningen till den högre mjölkavkastningen. Fett från foder kan både stimulera och minska fettproduktionen i juvret men leder oftast till ökad mjölmängd. När vit lupin jämfördes med ärt och sojamjöl blev både mjölkavkastningen och mjölkfettmängden större för kor som fått lupin än för kor som fått ärt, men samma hos kor som fått lupin jämfört med sojamjöl. I ett uppföljande försök blev fetthalten lägre i mjölk från kor som fått lupinfoderstaten än i mjölk från kor som fått sojamjöl.

Lupin kan ersätta soja i foderstaterna och ge bättre resultat än ärter, men bör utfodras med viss försiktighet på grund av alkaloidinnehållet. Lupiner har en varierande hektaravkastning som ofta är lägre än avkastningen hos åkerböna och ärter.

### **Möjliga proteinfoder?**

Andra tänkbara svenskodlade fodermedel med relativt högt proteininnehåll är lin, vicker, drank, fröhampa och svensk sojaböna. I dag odlas de inte, eller förekommer inte som ekologisk vara, i större mängd. Linfrö utfodras som krossat linfrö eller linfrökaka. Lin har låg vomstabilitet och hög fetthalt (Tabell 1) vilket begränsar givan. Linfrökaka kan utfodras upp till 3 kg per dag enligt äldre studier. Vicker har ett näringsinnehåll som liknar det i åkerböna (Tabell 1) och innehåller ANS som kan ge en bitter smak på mjölken om man ger för stora givor. Maximalt 2-3 kg vicker per dag rekommenderas.

För bra foderutnyttjande samt hög fett- och proteinhalt i mjölken hos högproducerande mjölkkor rekommenderas efter ett försök med Agrodrank en giva på 1–2 kg per ko och dag i en välbalanserad foderstat med bland annat gräsenilage av god fiberkvalitet. Fröhampa är möjlig att odla i större delen av Sverige. Hampan innehåller råprotein i nivå med lupin och ganska mycket fett (Tabell 1). Fröhampa i foderstaten – upp till 143 g hampfrökaka per kg ts foder – har visats öka mjölkavkastningen signifikant. Vid större mängder hampa minskade avkastningen, troligen beroende på det höga fiberinnehållet i hampan (Tabell 1).

Sojabönor är svårödlade i Sverige men odlas i viss mån i södra Sverige, dock ger odlingarna låg avkastning jämfört med till exempel ärter och åkerböna. Däremot importeras ekologisk soja till foderindustrin. Soja har hög proteinhalt och bra proteinkvalitet (Tabell 1). Svenska sojabönor utfodrades till tjurkalvar av mjölkkras med lika god tillväxt hos kalvarna som hos de kalvar som utfodrades med sojamjöl, men något lägre tillväxt än kalvar som utfodrades med Agrodrank.

### **Krafftoder som baseras på biprodukter**

Idisslarna har en speciell förmåga att ta tillvara på grödor som är oätliga för oss människor, framförallt grovfoder, men även biprodukter med ett litet värde som livsmedel är intressanta som foder. Denna förmåga skulle kunna utnyttjas bättre än när vi utfodrar nötkreatur med krafftoder som spannmål och ärter/bönor som även är livsmedel för oss människor. För att belysa detta kan en kvot i form av ätligt uttag från djuret (till exempel mjölk) per ätligt intag (foder) användas, där ett högt värde kan anses mer hållbart för vår livsmedelsförsörjning. Kvoten ger ett mått på nettoproduktion av livsmedel.

Foderstater med biprodukter ger högre nettoproduktion av livsmedel än en kontrollfoderstat, enligt ett antal försök. I svenska försök fick korna tre foderstater där kraftfodret bestod av olika blandningar med biprodukterna betfiber, rapsmjöl och/eller drank. De jämfördes med en foderstat med spannmål och soja. Korna, som var i mittlaktation, producerade lika mycket kg ECM med biprodukter som med spannmål och soja. I ytterligare ett försök studerades kor i tidig laktation. Korna fick antingen en liten (3,7 kg i medeltal) eller en större (7,6 kg i medeltal) giva av ett biproduktbaserat kraftfoder. Det blev ingen skillnad i totalt foderintag eller mjölkavkastning mellan grupperna, men nettoproduktionen av livsmedel var större med en låg andel kraftfoder. I dessa försök ingick dock fodermedel som för närvarande inte finns som alternativ för ekologisk produktion på marknaden. Försök i Österrike har visat på liknande resultat trots att biprodukt-foderstaten innehöll mindre stärkelse men mer fiber och fett än kontrollfoderstaten. Fett och fiber i biprodukt-foderstaten verkade ha kompenserat för den lägre stärkelsenivån i fodret.

### Protein från processad grönmassa

Odling av vall ger en stor biomassa per hektar. I ett danskt projekt används teknik för att pressa biomassan till pressjuice och till fibermassa. Ur pressjuicen kan man få fram ett proteinkoncentrat till fjäderfä och grisar och fibermassan kan användas som foder till idisslare eller till bioenergi. Exempelvis pressades 400 ton ekologisk blandvall till 7 ton proteinkoncentrat och 223 ton ensilerad fibermassa.



Pressning.

Foto: Erik Fog.

Beroende på hur effektivt biomassan behandlas innehåller fibermassan mellan 50 och 70 procent av biomassans torrsubstans och 40 till 60 procent av proteininnehållet. Fibermassan kan lagras som ensilage. Proteininnehållet i massan beror på gröda, mognadsstadium vid skörd och eventuell kvävegödsling. Till exempel har fibermassa från rajgräs haft kring 30 procents torrsubstans (ts) och 17 procents proteinhalt (av ts) medan fibermassa från vitklöver haft 31 procents proteinhalt.

Fibermassans aminosyrasammansättning är ungefär densamma som i biomassan. En stor andel av proteinet är fiber-bundet protein, vilket gör det lämpligt att utfodra till idisslare eftersom smältbarheten för idisslare är i det närmaste oförändrad. I försök där mjölkkor utfodrades med antingen ensilerad fibermassa eller med blandvallsensilage från den ursprungliga grönmassan gav fibermassan både ett ökat foderintag och en högre mjölkavkastning.

### Läs mer

Kunskapsyttesen Utfodring i ekologisk mjölkproduktion utges av EPOK under 2018.  
[www.slu.se/foderekomjolk](http://www.slu.se/foderekomjolk)



Jordbruksverket  
551 82 Jönköping  
Tfn 036-15 50 00 (vx)  
E-post: [jordbruksverket@jordbruksverket.se](mailto:jordbruksverket@jordbruksverket.se)  
[www.jordbruksverket.se](http://www.jordbruksverket.se)

ISSN 1102-8025  
JO18:3



Europeiska jordbruksfonden för  
landsbygdsutveckling: Europa  
investerar i landsbygdsområden