

## Proteinfoder till mjölkkor

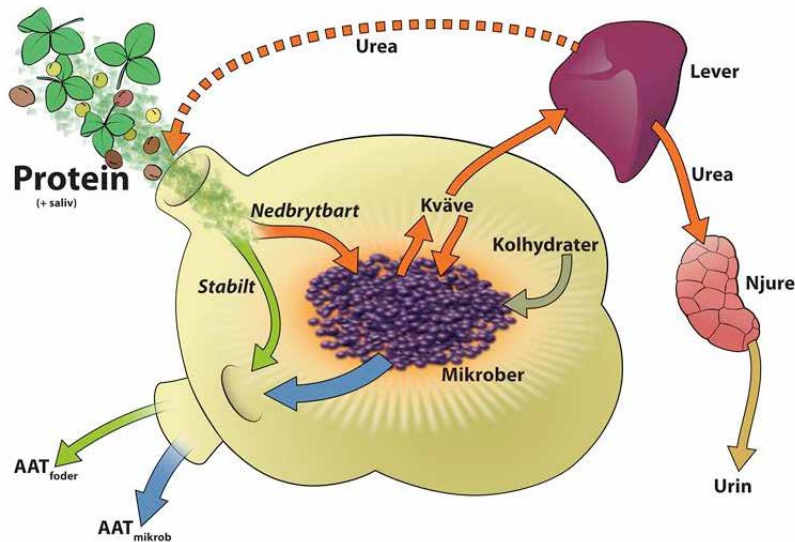


*Mjölkcor har stort behov av tillförsel av protein av god kvalitet, framförallt under de första månaderna efter kalvningen när de producerar som mest mjölk. Jämfört med importerat sojamjöl har de närproducerade alternativen en sämre proteinkvalitet, vilket betyder att en stor andel av proteinet bryts ner i vommen och utnyttjandet av proteinet blir sämre än om det är stabilt i vommen och bryts ner i tarmen. En stor del av kvävet i vommen förloras via urinen och bidrar därmed till ökade kväveförluster till miljön. Vid god nedbrytbarhet hos proteinet i vommen behövs samtidig utfodring av smältbara kolhydrater som frigör energi för syntes av mikrobprotein (se figur, nästa sida). Mikrobproteinet kan passera vidare till tunntarmen där det omvandlas till aminosyror som tas upp i blodet. Bra grovfoder och stor konsumtion ger mycket mikrobprotein.*

### Effekt på miljön

Utsöndring av kväve i träcken beror på mängden kväve som djuret äter, och att använda foderstater med lågt råproteinnehåll kan vara ett effektivt sätt att minska kväveavgivningen från nötkreatur, men det minskar även mjölkproduktionen. Det vore därför önskvärt att också förbättra kväveutnyttjan-

det genom att tillförseln av sådana aminosyror som är tillgängliga för upptag reflekterar aminosyra-behovet för produktion. Mikrobproteinets aminosyrasammansättning motsvarar kons behov bättre än aminosyrasammansättningen i fodermedlen, därmed borde råproteininnehållet kunna sänkas i foderstaterna och kväveutnyttjandet förbättras utan



Proteinomsättning i vommen.

att produktionen sänks när foderstaten ger stor andel mikrobprotein. I grovfoderbaserade foderstater är andelen mikrobprotein nära två tredjedelar.

### Värmebehandling och tanniner kan förbättra proteinutnyttjandet

Olika sätt att minska nedbrytningen av protein i vommen är att värmebehandla proteinfodret eller tillsätta ett fodermedel med högt innehåll av så kallade kondenserade tanniner, till exempel örten käringtand, i foderstaten. Vid värmebehandlingen bildas mer stabila bindningar, vilket gör att mindre av proteinet kan brytas ner i vommen. Både temperaturen och behandlingstiden är viktiga för att undvika att proteinet binds så hårt att det i stället blir helt onedbrytbart.

Tanninerna binder till proteinet 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. På detta sätt har man till exempel kunnat förbättra mjölkors proteinförsörjning genom att ha med käringtand i vallodlingen. I ett tvåårigt utfodringsförsök jämfördes käringtand med vitklöver och man såg en viss tannineffekt med minskad vömnedbrytbarhet av protein och en avkastningsökning (mer mjölkprotein, tendens till större mängd mjölk).

### Baljväxter i vallfodret ger fördelar

Att ge korna mycket vallfoder är bra för kornas hälsa, vår miljö och lantbrukarens ekonomi. Dessutom är det ett måste för ekoproducenten enligt KRAV:s regler. Ensilage av vallbaljväxter, som till exempel rödklöver, har visats sig ge större foderintag och därmed bättre tillväxt hos växande nötkreatur och lamm jämfört med rent gräsenilage. Effekten på foderintag beror på skillnader i växternas cellstruktur och fermentationshastighet. Vidare minskar utfodring med baljväxter metanproduktionen i vommen och ger slaktkroppar med högre halter av omegafettsyror jämfört med gräsenilage. Eftersom vallbaljväxterna lätt bryts ner till små partiklar i vommen kan de dock ge problem med trumsjuka.

En stor del av råproteinet i vallfoder är dock lätt nedbrytbart i vommen. Hög torrsubstanshalt i vallfodret och tillsats av ensileringsmedel har betydelse för hur stor andel av råproteinet i ensilage som kan utnyttjas av idisslaren, eftersom det visat sig ge en ökning av det vomstabila proteinet. I ett försök gav tillsats av ensileringsmedel en ökning av det vomstabila proteinet från 210 till 232 gram per kg råprotein med ensileringsmedel. Större andel av kons proteinbehov täcks då av vallfodret. I en studie hade kor som utfodrades med ensilage där ett bakteriepreparat var tillsatt vid ensileringen lägre ureahalt i mjölk och urin, jämfört med utfodring där ensilaget konserverats utan tillsatsmedel. Den lägre ureahalten kan förklaras med ett bättre proteinutnyttjande.

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>
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
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
Lupin <sup>e</sup>	2	77	13,4–13,5	276–332	127	60–61	219–239	13
Svensk sojaböna	1	82	15,6	400	108	158	138	63
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
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*).

Sammanställning över näringsinnehåll i olika proteinfoder som använts i försök under senare åren.

## Raps

De vanligaste proteinfodermedlen i Sverige är ärter, åkerböna och raps. Raps har ett större innehåll av aminosyran metionin än till exempel soja och ger därför positiva effekter på mjölkavkastning och kväveeffektivitet. Raps som kan utfodras i ekologiska foderstater innehåller ofta fett, vilket i lagom mängd bidrar till mikroorganismernas tillväxt, men som i större mängder kan störa balansen av mikroorganismer i vommen. Rapsfrö har dock en relativt långsam frisättning av fett jämfört med ren olja. In-tresset för rapsodling och utfodring har även ökat med ökad produktion av biodiesel där resten kan användas som foder.

Sojamjöl och rapsmjöl som extraherats med lösningsmedlet hexan tilläts inte i ekologisk produktion, men även utfodring med rapsfrö och rapskaka/expeller har gett goda resultat. I försök med enbart ekologiskt närproducerat foder har rapsfrö gett likvärdig mjölkproduktion som kallpressad rapskaka, men något sämre lönsamhet på grund av ökat foderintag hos korna som fick rapsfrö. I en annan studie där kallpressad rapskaka jämfördes med ett konventionellt koncentrat, innehållande större andelar soja, ökade mjölkavkastningen något då rapskaka användes, trots att proteinet i rapskakan inte är särskilt vomstabil. Dock minskade fett- och proteinhalterna i mjölken när korna utfodrades med rapskaka.

## KRAV-regler för mjölkkor

- Inget konventionellt foder
- Inga GMO eller hexanextraherade fodermedel
- Fri tillgång på grovfoder, minimumnivåer; >50 procent första tre mån i laktation, >60 procent senare laktation
- Minimumnivå på foder från bete; minst 6 kg torrsbstans (ts) per dag
- Begränsningar i tillsatsmedel för ensilage
- Av fodret ska 60 procent vara hemma-producerat

Källa: KRAV, 2015

## Fröbalväxter

Av den mängd ärt och åkerböna som odlas i Sverige går endast 14–15 procent via foderfabrikerna (varav en dryg fjärdedel är ekologiskt producerad) och därmed utfodras den största mängden som rå, krossad eller malen vara. Ärtar har ett relativt litet innehåll av råprotein och stort innehåll av stärkelse jämfört med åkerböna, vilket gör åkerbönan mer intressant som proteinfoder. Båda behövs dock för att mängden svenskodlat proteinfoder ska kunna motsvara efterfrågan. I en jämförande studie på en ekologisk mjölkgård gav ärt och åkerböna liknande produktionsresultat, men större åtgång av ärt på grund av det lägre råproteininnehållet.

Åkerbönan finns både som vitblommiga och brokblommiga sorter och innehåller så kallade anti-nutritionella (ANS) substanser (till exempel proteashämmare och tanniner). De brokblommiga sorterna ger oftast större skörd och bättre sjukdomsresistens, medan de vitblommiga inte innehåller några tanniner. Proteashämmarna finns det mer av i vitblommiga än i brokblommiga sorter. Eftersom de vitblommiga generellt har ett större innehåll av råprotein än de brokblommiga kan de vitblommiga ge samma hektarskörd av råprotein, trots sämre avkastning.

I de skandinaviska länderna används främst blå lupin men även gul lupin förekommer. Lupiner har ett ganska stort innehåll av råprotein som har visat sig vara något mer vomstabil än råprotein i andra proteingrödor. Dock har lupin låg metioninhalt och innehåller ANS (till exempel alkaloider). I ett försök där lupin jämfördes med ärt gav lupin bättre mjölkavkastning och större mängd mjölkfett än ärt.

### Framtida proteinfoder?

Andra tänkbara fodermedel med stort proteininnehåll är drank, svensk sojaböna och fröhampa, men idag odlas de inte i större mängd eller förekommer inte som ekologisk vara. 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 gräsensilage av god fiberkvalitet. Fröhampa i foderstaten – upp till 143 g hampfrökaka per kg ts foder – har visats öka mjölkavkastningen. Vid större mängder hampa minskade avkastningen, troligen beroende på det höga fiberinnehållet i hampan.

Totalt importeras kring 60 procent av det proteinrika djurfodret som konsumeras i Sverige. (För ekologisk produktion är dock den importerade andelen lägre.) Eventuellt kommer det så kallade förgröningsstödet i det nya landsbygdsprogrammet att medföra att odlingen av proteinfoder som åkerböna och ärt ökar snabbare.

### Läs mer

Eriksson, T., Bertilsson, J. & Boström, U. 2007. Blå lupin till mjölkkor – jämförelse med ärt. Ekokonferensen – Mat i nytt klimat. Norrköping, pp.132. <http://www.slu.se/Documents/externwebben/centrumbildningar-projekt/epok/Publikationer/Matinyttklimat07.pdf>

Gustafsson, AH., m.fl. 2013. Närproducerat foder fullt ut till mjölkkor - en kunskapsgenomgång. Växa Sverige, rapport nr. 1.

Johansson, B. Kallpressad rapskaka och rapsfrö till mjölkkor – mjölkproduktion och företagsekonomi. <http://www.slu.se/sv/institutioner/husdjurens-miljo-halsa/forskning/forskningsprojekt/kallpressad-rapskaka/>

Karlsson, L. 2010. Hempseed cake as a protein feed for ruminants. Avhandling. <http://pub.epsilon.slu.se/2394/>

Nadeau, E. 2013 Lantbrukets Affärer Mjolk, Nummer 1, sid 34-35 [www.lantbruketsaffarer.se](http://www.lantbruketsaffarer.se)

Swensson, C. 2013. Därför fungerar rapsmjöl bättre än sojamjöl i kofoderstater. <http://www.greppa.nu/arkiv/nyhetsarkiv/2013-11-01-darfor-fungerar-rapsmjol-battare-an-sojamjol-i-kofoderstater.html#.VWMIWssw-9nY>

Webbsida från LRF med kunskapsmanställningar: <http://proteintipset.se/bestall>

Nilsdotter-Linde, N., m.fl. 2014. Vallproteinets värde i foderstaten. I: Vallkonferens, sid 71-88, Uppsala, Sverige. <http://pub.epsilon.slu.se/11042/>

Utgivningsår: 2015, Uppsala

Utgivare: SLU, EPOK – Centrum för ekologisk produktion och konsumtion

Text: Birgitta Johansson & Karin Ullvén, SLU, EPOK

Layout: Karin Ullvén, SLU, EPOK

Foto: Annika Arnesson, SLU

Illustration: Fredrik Stendahl

© SLU, Sveriges lantbruksuniversitet



Sveriges lantbruksuniversitet

Huvudorter är Alnarp, Skara, Umeå och Uppsala.

Tel: 018-67 10 00 • [www.slu.se](http://www.slu.se) • Org nr: 202100-2817