

# **Utfodring av mjölkkor med 100 % ekologiskt och lokalt producerat foder i Sverige**

Torbjörn Pettersson, Jordbruksverket  
Christian Swensson, Svensk Mjolk

## **Bakgrund**

Från 1 januari 2008 ska, enligt EU's regler för ekologisk produktion, idisslare få enbart ekologiskt odlat foder. Med hjälp av marknadskrafter och transporter är detta på sikt inget problem, möjligen under en övergångsfas. Den ekologiska djurhållningen har dock intentionen att baseras på en närbelägen foderproduktion, så att stallgödsel kan cirkulera och övergödning undvikas. Därför vill vi här visa på möjligheterna att foderförsörja ekologiska mjölkkor med fodermedel, som kan produceras ekologiskt i Sverige. Sammanställningen bygger på relevanta forsknings-, utvecklings- och dokumentationsprojekt.

Odlingsförhållandena inom Sverige är olika. Största problemet är att odla grödor som täcker högmjolkande kors proteinbehov. Vi presenterar därför skriften enligt följande indelning: bara grovfoder, grovfoder + spannmål, grovfoder + spannmål + ärt/åkerböna, samt grovfoder + spannmål + övriga fodermedel.

## **Bara grovfoder**

Kor kan mjölka över 7000 kg ECM per år på bara vallfoder. Enstaka kor (SLB) mjölkade det under försök på Tingvall (Johansson m.fl., 2001). Besättningsmedeltalet var 6350 kg när vallfodret höll bra kvalitet. Kontrollgruppen, som utfodrades enligt KRAV:s regler, mjölkade då 9500 kg ECM. Korna var höstkalvande och grovfodergruppen var mycket magra före betessläpp, viktminskningen var 80 till 100 kg. Vid betessläpp ökade mjölkavkastning och vikt, men de förblev magrare och lättare än kontrollgruppen. Kalvningsintervallet var 0,5 månad längre för grovfodergruppen. Sjukdomsbehandlingarna var dock färre jämfört med kontrollgruppen.

I försök med Norsk Rött Fe uppnåddes ca 5000 kg ECM/år med bara vallfoder med hög smältbarhet, med ett sämre vallfoder låg årsproduktionen på ca 4000 kg ECM (Thuen, 2004). I ett treårigt försök med övervägande danska Holstein uppnåddes också ca 5000 kg ECM/år med en måttlig vallfoderkvalitet, 0,75 foderenheter/kg ts (Sehestad et al., 2003). Antal dagar till första insemination var signifikant högre jämfört med kor som fick 8 kg koncentrat.

Det är välkänt att grovfodrets botaniska sammansättning, utvecklingsstadium, skördetid och konserveringsmetod påverkar dess fodervärde, t.o.m. mer än vad som framgår av fodermedelstabeller (ex. Spörndly, 2003).

En blandning av vallfoder och helsäd eller majsensilage skulle kunna förbättra näringsförsörjningen. Baxter et al. (1975), studerade 3 olika foderstater: (a) fri tillgång till majsensilage som enda foder, (b) fri tillgång till majsensilage + 1 kg hö per 100 kg levande vikt, (c) fri tillgång på majsensilage och hö + bete och grönfoder. Kornas (Holstein) 305-dagars mjölkavkastning blev: (a) 5996 kg, (b) 6567 kg och (c) 6449 kg. Kornas hälsa påverkades inte.

## **Grovfoder + spannmål**

Bra grovfoder kompletterat med spannmål kan ge en avkastning upp mot 8000 kg ECM visar mycket intressanta danska gårdsstudier. Korna mjölkade 27 kg ECM/dag i 4 månader under mittlaktation med 5 kg ts korn, 10 kg ts vallfoderensilage och 6 kg ts ensilage av kornhelsäd

(Mogensen & Kristensen, 2002). Samma avkastning uppnåddes under 2 månader i mittlaktation med 3,3 kg ts korn, 6,3 kg ts vallfoder och 6,3 kg ts helsäd av korn-ärt (Mogensen m.fl., 2002). Med något lägre grovfoderkvalitet (0,77 jämfört med 0,83-0,90 foderenheter per kg ts) av vall-helsäd-blandningar och ca 5 kg ts korn mjölkade korna 22-25 kg ECM/dag (Mogensen m.fl., 2002). Thuen (2004) ökade årsavkastningen från 5000 till 5900 kg ECM när bra vallfoder kompletterades med 1260 kg korn. Samtidigt ökade totalkonsumtionen per dag marginellt, från 17,3 till 17,6 kg ts.

### **Grovfoder + spannmål + ärt/åkerböna**

**Ärtor** innehåller 24 % råprotein, med en vomnedbrytbarhet på 78 %. Motsvarande för korn är 12 resp. 73 % (Corbett, 1997). Dvs. per kg kan ärtan ge mer absorberbara aminosyror än kornet, men per kg N ger den ett lägre tillskott. För djur med måttligt behov av AAT, exempelvis äldre gödtjuror eller lågavkastande mjölkkor kan ärtor ersätta sojamjöl (Thomke, 1979; Syrjälä-Qvist m.fl., 1981; Corbett, 1997). Spannmål kan dock vara lika bra som ärtor i foderstater med överskott på råprotein (Khalili m.fl., 2002). Vid hög mjölkavkastning kan en del av proteinbehovet täckas av ärtor, under förutsättning att djurets behov av AAT täcks av andra proteinkällor (Corbett, 1997; Petit m.fl., 1997; Christensen & Mustafa, 2000).

Ärtproteinets vomnedbrytbarhet kan påverkas med olika processtekniker. Ärtor ska inte vara finmalda. Mätt med nylonpåseteknik, minskade proteinets procentuella vomnedbrytning från 95 till 82 när ärtorna maldes i hammarkvarn med 6 mm såll i stället för 0,8 mm (Michalet-Doreu & Cerneau, 1991). I en litteratursammanfattning av Rondahl (2004) konstateras att med rätt temperatur, fuktighet, tryck och tid kan nedbrytningen i vommen minskas. Det är dock svårt att göra rätt behandling, i flera försök har inte proteinvärdet förbättrats. Med en lyckad behandling kan EPD-värdet sänkas från 88 till ca 60 % (Yu et al., 2002). Ofta ökar stärkelsens nedbrytning i vommen efter behandling, vilket kan försämra ärtans totala näringsvärde. Stärkelsen i obehandlad ärta bryts ned långsammare i vommen än stärkelse från korn (Robinson & McQueen, 1989). En lyckad behandling av ärtprotein skulle kunna medföra en bra aminosyraförsörjning för kon. Ärtor har högt innehåll av lysin, men lågt innehåll av svavelhaltiga aminosyror. Det blir ett bra komplement till en foderstat med korn och rapsprodukter.

I vår litteraturgenomgång har vi inte hittat några nyare jämförande försök med **åkerböna**. Den anses dock vara likvärdig med ärtan, men andelen i kraftfodret bör inte överstiga 35 % (McDonald et al., 1988). Jämfört med ärt har åkerböna högre innehåll av råprotein, men lägre innehåll av stärkelse och energi (Spörndly, 2003), vilket skulle kunna öka utrymmet för spannmål i foderstaten. Andelen vomnedbrytbart protein liknar ärtans (Aguilera et al., 1992), men kan med värmebehandling sänkas ca 20 %-enheter (Yu et al., 2002).

### **Grovfoder + spannmål + övriga fodermedel**

För att klara proteinförsörjningen till högavkastande kor och bibehålla en mjölkavkastning över 8000 kg ECM, behövs fodermedel som kan öka mängden absorberbara aminosyror i tunntarmen. I Sverige har vi i den konventionella mjölkproduktionen goda erfarenheter av rapsmjöl. Detta är en rest efter att rapsen hexanextraherats för att utvinna en stor mängd olja. Inom ekologisk produktion är hexan inte tillåten. Tillgängliga proteinfodermedel blir i stället fetare produkter som rapskaka, linfrökaka, rapsfrö, linfrö, lupin, mm. Fetthalten kan då begränsa proteintillskottet, eftersom den bör ligga under 5 % i foderstaten.

**Rapskaka.** Upp till 4 kg rapskaka (28 % råprotein; 20 % fett) per dag i blandfoder jämfördes med 5 % konventionellt men KRAV-godkänt koncentrat i för övrigt ekologiska foderstater (13 kg ts vallfoder, ärter, korn och vete) under två stallperioder (Johansson, 2003). Rapsgruppen mjölkade minst lika bra som kontrollen, 36,0 jämfört med 34,7 kg ECM per

dag, men äldre kors mjölk hade lägre fett- och proteinhalt. Fettet bestod av mer omättat fett och CLA. Det blev ingen skillnad beträffande smakfel, hull, dräktighet eller sjukdomar.

I danska fältstudier med måttligt avkastande kor, 22-27 kg ECM per dag, medförde ca 2 kg ts rapskaka (ca 34 % råprotein; 6-14 % fett) i stället för motsvarande energimängd korn ingen högre mjölkavkastning (Mogensen m.fl., 2002). Korna fick högst 5,3 kg ts kraftfoder och ca 16 kg ts grovfoder (mest vallfoder, men också helsäd). Den uteblivna effekten förklaras delvis med ett alltför vomnedbrytbart protein i rapskakan. Enligt fodermedelstabellen (Spörndly 2003), skulle värmebehandling av rapskakan kunna höja proteinvärdet från 80 till 171 g AAT per kg ts. I smaktest har värmebehandlad rapskaka varit smakligare än obehandlad rapskaka och sojamjöl (Bertilsson & Emanuelson, 1995).

**Linfrökaka** har i givor upp till 3 kg per ko och dag i tidigare försök bedömts likvärdigt med exempelvis rapskaka (Bertilsson & Emanuelson, 1995). När upp till 4 kg linfrökaka jämfördes med värmebehandlad rapskaka, eller olika kombinationer av proteinfodermedel, resulterade det i en lägre avkastning (28,4 jfr 30,4 kg mjölk). Det förklarades av en hög vomnedbrytbarhet av proteinet. Mjölkens smak påverkades inte, men fettet innehöll mera omega-3-fettsyror. Det fanns en tendens till att korna upplevde linfrökakan smakligare än kallpressad rapskaka, värmebehandlad rapskaka var dock aptitligast.

**Lupiner.** Nyare sorter av blå lupin mognar tidigt och har ett lågt innehåll av alkaloider, och har därför blivit intressanta proteinfodermedel. Enligt en sammanställning av Andréson (2003) visar svenska och danska undersökningar på ett råproteininnehåll på 34-38 % och ett fettinnehåll på 5-6 %. EPD-värdet var i en bestämning 63 % med ett beräknat AAT-värde på 139 g/kg ts. En annan EPD-bestämning gav värdet 80 och ett AAT-värde på 95 g/kg ts. Andra utländska studier visar också på stora skillnader i EPD, från 62 till 95 % (Yu et al., 2002). Svenska ekologiska mjölkproducenter har gett kor upp till 2,5 kg lupin per dag utan problem.

I jämförelse med sojamjöl har råa lupiner gett något sänkt foderintag, mjölkavkastning och lägre proteinhalt. Rostning av lupin medförde samma foderintag som råa lupiner, men högre mjölkavkastning än sojamjöl (Singh et al., 1995). I en foderstat med 68 % grovfoder (majsensilage + lusernhö) gav extruderad lupin högre avkastning än ett kommersiellt sojabaserat proteinkoncentrat (Bayourth et al., 1998). Olika typer av värmebehandling har oftast sänkt EPD-värdet från 80-90 till 50-60 % (Yu et al., 2002).

**Sammanfattande fodervärden** finns i tabellen nedan.

## Slutsatser

- Satsa på en hög grovfoderkvalitet, helsäd kan vara ett bra komplement
- Komplettera med spannmål
  - + ärtor / åkerböna för låg- och mittlaktation
  - + Rapskaka och/eller lupiner till högavkastande kor
- Rapskaka eller lupiner får inte vara för dyrt, om pris/kg överstiger mjölkpriset uteslut det ur foderstaten
- Satsa på egen odling av proteingrödor (eller övertala grannen!) så att gården blir självförsörjande på proteinfoder
- Utfodring med enbart grovfoder till mjölkkor innebär att man inte utnyttjar kornas genetiska potential och dessutom riskerar att få dräktighetsproblem

**Tabell.** Fodervärden för några råa fodermedel (per kg ts), tabellvärden (Spörndly, 2003) respektive max-min-värden funna i litteraturen.

Fodermedel	Energi MJ	Råprotein g	EPD %	AAT g	Råfett g	NDF g	Stärkelse g
Vallfoder	10,8	168	80	71	20	538	80
Korn	13,2	122	78	90	27	229	518
Havre	11,7	110	86	67	61	358	338
Ärt	13,8 12,0	226 180-300	80 77-88	97	17 9	100 119	550 410-550
Åkerböna	12,9 13,4	273 260-340	80 80-90	79	15 12-	152	420
Lupin (gul) Blå, vit	13,6 12,4	453 300-410	72 62-95	139 95-139	49 49-61	263 249-304	220
Rapskaka	15,6	315	74 53-74	80 80-153*	174	311	10
Rapsfrö	22,1	210	68	56	460	120	10
Linfrökaka	16,2	297	79	78	198	465	26
Linfrö	20,1	240	82	51	380	140	54

\*Danska AAT

## Referenser

- Aguilera, J.F., Bustos, M. & Molina, E. 1992. The degradability of legume seed meals in the rumen: effect of heat treatment. *Anim. Feed Sci. Techn.*, 36, 101-112.
- Andrésen, N. 2003. Utfodring med lupin i ekologisk mjölkproduktion. Stencil, Hushållningssällskapet i Kristianstad.
- Baxter, H.D., Montgomery, M.J. & Owen, J.R. 1975. Effect of corn silage as the only forage on production and health of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 58:757.
- Bayourthe, C., Moncoulon, R. & Enjalbert, F. 1998. Effect of extruded lupin seeds as a protein source on lactational performance of dairy cows. *Anim. Feed Sci. Techn.* 72, 121-131.
- Bertilsson, J. & Emanuelson, M. 1995. Linfröprodukter som foder till mjölkkor. Fakta – Husdjur, nr 11, 1995. SLU Kontakt.
- Christensen, D.A. & Mustafa, A. 2000. The use of peas in dairy rations. *Advances in Dairy Technology* Vol. 12, 293-302.
- Corbett, R. R. 1997. Peas as a Protein and Energy Source for Ruminants. *Advances in Dairy Technology* Vol. 9, pp 213-247.
- Johansson, B., Arnesson, A., Johansson, L. & Sundås, S. 2001. Ekologisk mjölkproduktion med 100 % grovfoder på Tingvalls försöksgård. Stencil. Slutredovisning av projekt 29-5890/96 Jordbruksverket, Jönköping.
- Johansson, B. 2003. Ekologisk rapskaka till mjölkkor – är det ett bra fodermedel i en 100 % ekologisk foderstat?. Konferens Ekologiskt Lantbruk, Ultuna, november 2003. CUL, SLU.

- Khalili, H., Kuusela, E., Suvitie, M. & Huhtanen, P. 2002. Effect of protein and energy supplements on milk production in organic farming. *Anim. Feed Sci. Techn.* 98, 103-119.
- McDonald, P., Edwards, R.A. & Greenhalgh, J.F.D. 1988. *Animal Nutrition*, fourth edition. Longman Scientific & Technical, England.
- Michalet-Doreu, B. & Cerneau, P. 1991. Influence of foodstuff particle size on in situ degradation of nitrogen in the rumen. *Anim. Feed Sci. Techn.* 35, 69-81.
- Mogensen, L. & Kristensen, T. 2002. Effect of barley or rape seed cake as supplement to silage for high yielding organic dairy cows. *Acta. Agric. Scand. sect. A, Animal Sci.* 52: 243-252.
- Mogensen, L., Kristensen, T. & Sehested, J. 2002. Tilskudsfoder til vinterfodringen af økologiske malkekøer, i Sehested & Kristensen (eds), *Økologisk mælkeproduktion, FØJO-rapport 17*, kap. 3, s. 27-42.
- Petit, H.V., Rioux, R. & Ouellet, D.R. 1997. Milk production and intake of lactating cows fed raw or extruded peas. *J. Dairy Sci.* 80:3377-3385.
- Robinson, P.H. & McQueen, R.E. 1989. Non-structural carbohydrates in rations for dairy cattle. In Kennelly, J.J. (ed.) *Advances in dairy technology*, pp. 153-167. University of Alberta, Edmonton.
- Rondahl, T. 2004. The effect of different processing methods on rumen degradation of protein and starch in threshed peas. *Röbäcksdalen meddelar 2:2004*. SLU, NJV, Umeå.
- Sehested, J., Kristensen, T. & Sjøgaard, K. 2003. Effect of concentrate supplementation level on production, health and efficiency in an organic dairy herd. *Livestock Production Science* 80(1), 153-165.
- Singh, C.K., Robinson, P.H. & McNiven, M.A. 1995. Evaluation of raw and roasted lupin seeds as protein supplements for lactating cows. *Anim. Feed Sci. Techn.* 52, 63-76.
- Spörndly, R (red). 2003. *Fodertabeller för idisslare*. SLU, Inst. f. Husdjurens utfodring och vård, Rapport 257. Uppsala.
- Syrjäla-Qvist, L., Setälä, J. & Tuori, M. 1981. Field peas as a protein source for high-production dairy cows on grass silage and hay based feeding. *J. Sci. Agric. Soc. Finland*, 53: 307-313.
- Thomke, S. 1979. *Ärter och åkerböna som foder*. Aktuellt från lantbruksuniversitetet, nr 271, Husdjur. Uppsala.
- Thuen, E. 2004. Redovisning av försöksresultat i samband med seminariet "Ökad självförsörjningsgrad i utfodringen vid mjölk- och köttproduktion i Jämtland och Tröndelag", Åre 3-4 november 2004.
- Yu, P., Goelema, J.O., Leury, B.J., Tamminga, S. & Egan, A.R. 2002. An analysis of the nutritive value of heat processed legume seeds for animal production using the DVE/OEB model: a review. *Anim. Feed Sci. Techn.* 99, 141-176.