

## Fytoöstrogener i foder och mjölk

Annika Höjer, Gun Bernes och Anne-Maj Gustavsson



Foto: Annika Höjer

- Skörd av rödklöver vid tidigt utvecklingsstadium ger högre innehåll av fytoöstroger
- Olika sorter av rödklöver skiljer sig i fytoöstrogerinnehåll
- Vid utfodring av rödklöver till mjölkkor överförs en liten del av fytoöstrogererna till mjölken
- Koncentrationen av fytoöstrogerer är låg i svensk mejerimjök

Fytoöstrogerer är ett samlingsnamn på ämnen som finns i växter. De har en liknande kemisk struktur som könshormoner hos däggdjur och kan därför ge hormonliknande effekter. Fytoöstrogerer är vanliga i baljväxter, särskilt i rödklöver och lusern, men finns även i många andra växter. Intresset för dessa ämnen startade i Australien där problem med fruktsamheten hos tackor kunde kopplas till bete av klöverarten subklöver som har hög halt fytoöstroger.

När växter som innehåller fytoöstrogerer utfodras bryts vissa av dem ner till ämnen utan östroger effekt. Andra passerar relativt oförändrade genom mag-tarmkanalen eller tas upp men utsöndras via urinen. Bara en liten andel tas upp i kroppen med en eventuell östroger effekt som följd.

### Är det bra eller dåligt med fytoöstrogen?

Svaret på denna fråga beror på vem som ska konsumera fodret eller maten som innehåller fytoöstrogenerna. Studier har visat att effekten kan skilja mycket mellan olika djurarter. För tackor som ska betäckas eller som är dräktiga kan foder med fytoöstrogen vara skadligt. Exempel på problem som kan uppstå är oregelbunden eller helt utebliven brunst, cystor på äggstockarna och förstorat juver. Nötkreatur verkar inte påverkas på samma negativa sätt som får, trots att fytoöstrogenerna verkar omsättas på liknande sätt hos de båda djurslagen. För människor är effekterna omdiskuterade. Vissa forskare hävdar att fytoöstrogen är hälsofrämjande och att de kan ha en skyddande effekt mot t. ex. benskrörhet, hjärt-kärlsjukdomar och mot vissa cancerformer. Andra menar att konsumtionen av fytoöstrogen i de flesta fall är för låg och effekten för svag för att de ska påverka, vare sig positivt eller negativt.

Flera studier har genomförts vid vår institution för att se vilka faktorer som påverkar mängden fytoöstroger i foder och mjölk. I detta faktablad presenteras några av resultaten.

### Inverkan av utvecklingsstadium

För att undersöka hur skördetiden påverkar halten av fytoöstroger skördades rödklöver vid tre tillfällen i första skörd och tre i återväxten. Skörd vid de senare tillfällena gav lägre koncentration av de flesta undersökta fytoöstrogenerna. Detta kan till stor del förklaras med förändringarna i plantornas utvecklingsstadium och bladandel - en högre andel blad ger högre koncentration av många fytoöstrogen. Att ta en sen skörd för att minska risken för höga halter av fytoöstroger medför dock en risk för ett sämre näringsvärde i övrigt (energi, protein osv), särskilt i blandvallar.

Rödklövern i studien odlades i parallella försök i Umeå och i Skara. Halterna av de flesta fytoöstrogen var betydligt högre i Umeå, särskilt i första skörd. Det kan dock till stor del förklaras av skillnader i klövernens utvecklingsstadium mellan de bägge orterna. Det var inte heller samma sort som användes, sorten Sara odlades i Skara och Betty i Umeå.

### Sortjämförelse

Halten av fytoöstroger kan skilja mellan olika sorter av rödklöver. I Storbritannien, som har en betydande lammproduktion, finns sortlistor där man anger vilka rödklöversorter som har hög

respektive låg koncentration av fytoöstroger. På den svenska marknaden finns inga uppgifter eller tidigare studier rörande innehållet i de sorter som säljs. En orienterande studie med det syftet har därför genomförts.

Prover togs i befintliga sortförsök vid SLU Röbbäcksdalen i Umeå. För att få med så många sorter som möjligt gjordes provtagning i försöken både i Vall I och Vall II. Sorten SW Torun provtogs i båda vallåldrarna för att undersöka om det var skillnad mellan dem. Provtagningen gjordes i återväxten vid två olika tillfällen; ca 5 veckor efter första skörd då det enligt gräsets utveckling hade varit lämpligt med ensilageskörd (23 juli), samt 3 veckor senare (14 augusti).

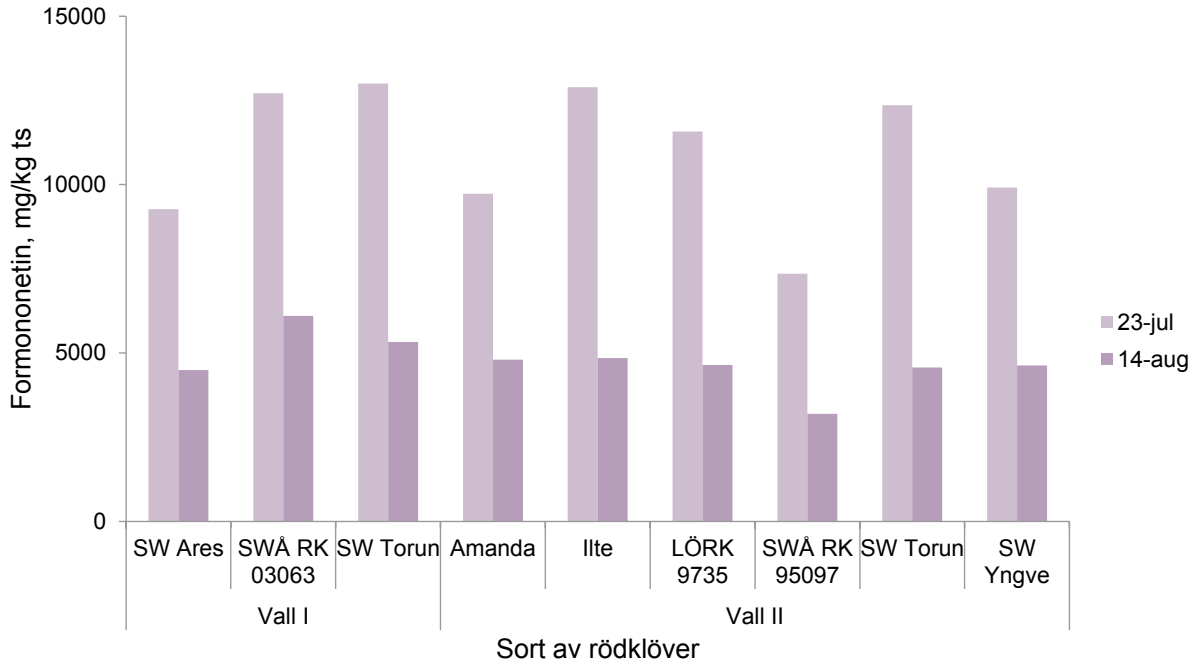
Följande sorter var med i studien:

- SW Torun (tetraploid) – vall I och vall II
- SW Yngve (diploid) – vall II
- Amanda (tetraploid) – vall II
- SWÅRK 95097 (diploid) – vall II
- SWÅRK 03063 (tetraploid) – vall I
- LÖRK 9735 (tetraploid) – vall II
- Ilte (tetraploid) – vall II
- SW Ares (diploid) – vall I

Sortmaterialet har en spridning i ursprung och tidighetsklass. SW Ares är en sydsvensk medelsen diploid typ, LÖRK 9735 är en norsk sort, Ilte härstammar från Baltikum och övriga är sena sorter från växtförädlingsstationen i Lännäs, Västernorrland.

Den mest betydelsefulla skillnaden gällde formononetin pga dess östrogena aktivitet vid omvandling till equol. För alla sorter var det högre koncentration vid det tidigare skördetillfället än vid det senare (Figur 1). Detta är helt i linje med de tidigare studier som gjorts på rödklöver. Det var ingen skillnad i resultat för SW Torun som skördats i Vall I jämfört med Vall II, dvs vallåldern påverkade inte innehållet av någon av de undersökta fytoöstrogenerna. Det innebär att resultaten för sorterna i Vall I direkt kan jämföras med resultaten från Vall II.

I medeltal över de två provtagningstillfällena utmärkte sig den diploida nummersorten SWÅRK 95097 med lågt innehåll av formononetin, medan SW Torun, SWÅRK 03063 och Ilte hade de högsta halterna (Figur 1). Doch skilde sig sorterna också något i utvecklingsstadium, och SW Torun som är en sen sort var bland de minst utvecklade. SW Ares hade ett relativt lågt innehåll av



**Figur 1.** Koncentration av formononetin i olika sorters rödklöver provtagna 5 respektive 8 veckor efter första skörd. Varje stapel är ett medeltal av två prov.

formononetin, trots att den också var bland de minst utvecklade sorterna. LÖRK 9735 som var bland de mer utvecklade hade ändå högst total koncentration av fytoöstrogener, främst beroende på högt innehåll av biochanin A och prunetin. Dessa två ämnen bryts dock ned i våmmen till substanser som inte har någon östrogen effekt. Sorten hade också relativt hög koncentration av formononetin.

### Studie på mjölkkor

För att undersöka hur mjölkens innehåll av fytoöstrogen kan påverkas utfodrades mjölkkor med antingen rödklöver/gränsilage (41 % rödklöver av ts), eller käringtand/gränsilage. Det blev bara 17 % käringtand av ensilagens torrs substans, dvs vi betraktar det mer som ett gränsilage. Ensilagen utgjorde ca 75 % av ts i foderstaterna. Kor som åt av ensilaget med rödklöver fick i sig betydligt mer fytoöstrogener än de som åt gränsilage, 70 g/dag jämfört med ca 5 g/dag. De ämnen av intresse som uppmättes i mjölken var främst equol och enterolakton, vilka kan ha en östrogen effekt. Dessa ämnen bildas när fytoöstrogener från fodret bryts ner av bakterier i mag-tarmkanalen. Även hos ungefär hälften av oss människor finns bakterier som kan omvandla fytoöstrogener i födan till equol.

I rödklövermjölken var det tio gånger så mycket equol som i gräsmjölken (ca 1,5 mg/kg jämfört

med ca 0,15 mg/kg mjölk). Koncentrationen av enterolakton visade motsatt mönster då halten var något högre i gräsmjölken. Mängden fytoöstrogen totalt var 1,66 mg/kg i rödklövermjölken och 0,40 mg i gräsmjölken. Som jämförelse kan produkter gjorda av sojabönor, som t ex sojajmjölk, innehålla 60-90 mg fytoöstrogener per liter vätska. Det är dock delvis andra substanser än vad som hittas i komjölk, t ex inte equol eller enterolakton.

En intressant iakttagelse som gjordes var att det fanns relativt stora individuella skillnader i koncentrationen av equol i mjölken mellan kor med liknande konsumtion och mjölkavkastning. Se Figur 2.

### Undersökning av mejerimjölk

För att undersöka om den mjölk som säljs i svenska butiker innehåller fytoöstrogener samlades prover in från flera platser runt om i landet. Ekologisk mjölk från fem olika mejerier och konventionellt producerad mjölk från fem mejerier köptes in, två kartonger av varje sort. Samtliga var mellanmjölk med 1,5 % fetthalt och alla prover samlades in under samma vecka.

Analysresultaten visade att den ekologiska mjölken innehöll lite mer fytoöstrogen än den konventionella. Främst var det innehållet av equol som var större i den ekologiska mjölken. Detta



**NYTT** från institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap produceras vid SLU i Umeå.

**Redaktör:** Gun Bernes

**Ansvarig utgivare:** Märten Hetta

Skrifterna distribueras bl a via Norrmejerier och finns även på [www.slu.se/njv](http://www.slu.se/njv) under Publikationer.

Tryckningen finansieras av länsstyrelserna i norra Sverige samt av EU.



**Figur 2.** Koncentration av equol i mjölk enligt mjölkkoststudien. Varje stapel representerar en ko, när hon ätit gräsdominerat ensilage (gröna staplar, 17 % käringtand) och när hon ätit rödklöverensilage (röda staplar, 41 % rödklöver). Trots att alla kor fått samma foder varierar koncentrationen av equol i mjölken mycket. Denna variation mellan kor finns kvar även om man tar hänsyn till hur mycket de ätit och mjölkat mm.

har även setts i undersökningar gjorda i Finland och i Frankrike. Det var ändå ett lågt innehåll av fytoöstrogener i både den ekologiska och den konventionellt producerade mjölken, bara 0,30 respektive 0,16 mg/kg mjölk.

Det var bara små skillnader mellan de olika mejerierna, förutom i ett fall. Från ett av mejerierna analyserades bara konventionellt producerad högpastöriserad mjölk. Den hade lägre fytoöstrogeninnehåll än mjölk från de andra testade mejerierna. Det går dock inte att från vår studie klargöra om avvikelser beror på den kraftigare pastöriseringen, eller om mjölk från det geografiska området generellt har lägre koncentration av fytoöstrogener.

### Sammanfattning

Resultatet av dessa studier visar att för att påverka fytoöstrogeninnehållet i fodret kan man, förutom att styra med skördetidpunkten, även

välja sorter med högre eller lägre innehåll. Det innebär att företagen som förädlar eller köper in nya sorter har en möjlighet att selektera även på fytoöstrogeninnehållet.

Vid utfodring av foder innehållande fytoöstrogener till mjölkcor omvandlas vissa av östrogenerna och överförs delvis till mjölken, främst som equol och enterolakton. Foderstater med en hög andel rödklöver ger högre halter i mjölken än en gräsbaserad foderstat. Även konsumtionsmjölk ute i handeln innehåller fytoöstrogener, men betydligt lägre halter än de som setts i försök med utfodring av ensilage med hög andel rödklöver.

Projektet har finansierats av SLU samt forskningsrådet Formas, CORE Organic-projektet Phytomilk, RJN och KSLA. Planer finns på fortsatta studier, dels för att ytterligare undersöka variationen mellan olika rödklöverarter, dels för att undersöka fysiologiska effekter av fytoöstrogenrikt foder till nöt och får.

