

Fytoöstrogener i foder och mjölk – vad påverkar halterna?

Annika Höjer, Kjell Martinsson och Anne-Maj Gustavsson
Institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap, SLU, Umeå
Annika.Hojer@slu.se

Fytoöstrogener är ett samlingsnamn för östrogenliknande ämnen som finns i växter, t ex i baljväxter som klöver och lusern. Inom djurproduktionen beror intresset för fytoöstrogener på de effekter som de kan ha på t ex fertiliteten hos får. Det finns även en stor marknad för humana preparat, ofta baserade på rödklöver, som används som behandling under klimakteriet istället för syntetiska östrogentillskott. Fytoöstrogener delas in i olika grupper baserat på kemisk struktur. De största grupperna är isoflavoner, som finns i vallbaljväxter som rödklöver, och lignaner, som finns i både baljväxter och spannmål. Daidzein och formononetin är exempel på isoflavoner i vallväxter och de kan med hjälp av vommikrober metaboliseras till equol. Secoisolariciresinol och matairesinol är exempel på lignaner som på liknande sätt kan omvandlas till enterodiol och enterolakton i vommen.

Få studier har gjorts på fytoöstrogeninnehållet i mjölk. Steinhamn et al. (2008) fann högre koncentration isoflavoner vid utfodring med rödklöver än med vitklöver. Ekologisk mjölk i Finland hade högre koncentration equol än konventionell mjölk i en studie av Hoikkala et al. (2007). Detta berodde troligen på utbredd användning av rödklöverensilage på de ekologiska gårdarna. Lite är känt om hur skördetiden av ensilaget påverkar fytoöstrogeninnehållet i mjölken och inga studier har gjorts av effekterna av utfodring med käringtand. I den här studien har effekterna av skördetid och botanisk sammansättning av ensilage på ensilagens och mjölkens koncentration av fytoöstrogener studerats.

Material och metod

Ett utfodringsförsök med 24 SRB mjölkkor genomfördes på SLU Röbbäcksdalen, Umeå. Tre ensilageblandningar utfodrades; käringtand-timotejensilage skördat två gånger under säsongen (K2), rödklöver-timotej-ängssvingelensilage skördat två gånger under säsongen (R2) och rödklöver-timotej-ängssvingelensilage skördat tre gånger under säsongen (R3). Korn fick fri tillgång på ensilage samt 6 kg kraftfoder per dag. Kraftfodret bestod av korn, ärtor och rapskaka. Foderintag och mjölmängd registrerades varje dag och prover på foder och mjölk togs under försöket. Dessutom togs prover på växtmaterialet i fält under växtsäsongen.

Resultat och diskussion

Koncentrationen av tre fytoöstrogener i käringtand och rödklöver redovisas i tabell 1 (Höjer et al.). Rödklöver innehöll betydligt högre halter än käringtand av både daidzein och formononetin, medan käringtand innehöll secoisolariciresinol. Koncentrationen formononetin i rödklöver var högre än vad som redovisats av t ex Sarelli et al. (2003) medan halten i käringtand var jämförbar med resultaten från den studien. Skördetiden hade stor betydelse. När återväxten skördades i mitten på juli (5 veckor efter första skörd) var koncentrationen daidzein och formononetin högre i både käringtand och rödklöver än vid en senare skörd (4 augusti, 7 veckor efter första skörd). Skördetiden hade en motsatt effekt på koncentrationen av secoisolariciresinol. Koncentrationen var högre vid den senare skördetidpunkten. Skördetid, utvecklingsstadium, konserveringsmetod och sort har i tidigare studier påverkat koncentrationen isoflavon i rödklöver (Sivesind och Seguin, 2005).

Tabell 1. Koncentrationen av tre fytoöstrogener i käringtand och rödklöver skördat vid två tillfällen, angett i mg/kg ts

Datum	Art	Lignan	Isoflavon	
		Secoisolariciresinol	Daidzein	Formononetin
2008-07-14	Käringtand	1,2	0,5	29,4
2008-08-04	Käringtand	2,8	0,5	15,1
2008-07-14	Rödklöver	*	46,8	8597
2008-08-04	Rödklöver	*	40,0	6342

*Under detektionsnivån

Mjölakens fytoöstroginnehåll kan ses i tabell 2. De största skillnaderna mellan grupperna var effekten av rödklöver på isoflavoninnehållet. Koncentrationen av equol var 10 gånger högre i mjölk från R2 och R3 jämfört med K2. Rödklöverutfodring ökade även koncentrationen av daidzein och formononetin i mjölk. Koncentrationen av lignaner var för samtliga dieter högre än vad som redovisats i Steinshamn et al. (2008) där rödklöver-gränsilage och vitklöver-gränsilage jämfördes. Koncentrationen av isoflavon var även den i flera fall högre i vår studie, särskilt för equol.

Tabell 2. Effekt av utfodring med käringtand-gränsilage (K2), rödklöver-gränsilage skördat två gånger (R2) eller rödklöver-gränsilage skördat tre gånger (R3) på mjölakens koncentration fytoöstroger (µg/kg mjölk)

		K2	R2	R3	SEM ¹	P-värde
Lignaner	Secoisolariciresinol	10,2	10,1	10,3	0,34	0,84
	Matairesinol	2,0	1,8	1,8	0,12	0,43
	Enterodiol	0,8 ^a	0,7 ^b	0,7 ^b	0,059	0,014
	Enterolakton	226 ^a	108 ^b	79,4 ^b	13,95	<0,0001
Isoflavoner	Daidzein	4,7 ^b	16,0 ^a	15,3 ^a	1,09	<0,0001
	Formononetin	5,9 ^b	12,6 ^a	13,1 ^a	0,75	<0,0001
	Equol	145 ^b	1494 ^a	1297 ^a	134,0	<0,0001

¹SEM= medelfelet för behandlingarna

^{a, b} Bokstäver anger radvisa skillnader mellan medelvärden

Sammanfattning

Mjölakens innehåll av fytoöstrogener går att påverka. Framst är det intaget av fytoöstrogener som påverkar mjölakens innehåll, dvs både koncentrationen i fodret och foderintaget. Rödklöver innehöll högre koncentration av isoflavon än käringtand vilket påverkade mjölakens halter. Koncentrationen i fodret styrs dels av valet av arter i fodret men även skördetiden påverkar.

Projektet är finansierat av PhytoMilk CORE organic ERA-net (phytomilk.coreportal.org) och forskningsrådet Formas.

Referenser

- Hoikkala, A., Mustonen, E., Saastamoinen, I., Jokela, T., Taponen, J., Saloniemi, H. och Wähälä, K. 2007. High levels of equol in organic skimmed Finnish cow milk. *Mol. Nutr. Food Res.* 51:782-786.
- Höjer, A., Adler, S., Martinsson, K., Steinshamn, H., Thuen, E., Hansen-Møller, J., Purup, S. och Gustavsson, A-M. Effect of different legume-grass silages on phytoestrogen concentration in milk. Manuskript.
- Sarelli, L., Tuori, M., Saastamoinen, I., Syrjälä-Qvist, L. och Saloniemi, H. 2003. Phytoestrogen content of birdsfoot trefoil and red clover: effects of growth stage and ensiling method. *Acta Agric. Scand.* 53:58-63.
- Sivesind, E. och Seguin, P. 2005. Effects of the environment, cultivar, maturity, and preservation method on red clover isoflavone concentration. *J. Agric. Food Chem.* 53:6397-6402.
- Steinshamn, H., Purup, S., Thuen, E. och Hansen-Møller, J. 2008. Effects of clover-grass silages and concentrate supplementation on the content of phytoestrogens in dairy cow milk. *J. Dairy Sci.* 91:2715-2725.