

## Mejeriforeningen

### Antioxidative selenoproteiner i konventionel og økologisk mælk

Periode: 1. januar 2003 til 31. december 2005  
 Budget: Kr. 1.725.000  
 Intern finansiering: Mælkeafgiftsfonden  
 Ekstern finansiering: Innovationsloven og Svensk Forskningsråd (FORMAS)  
 Afslutningsrapport:  
 Projektleder: Kristen Sejrsen  
 Institution: Danmarks JordbrugsForskning, Afd. for Husdyrnæring og Fysiologi  
 Deltagere: Professor Björn Åkesson, Biomedicinsk Nutrition - Lunds Universitet  
 Offentliggørelse:  
 Link til projekt:  
 Publikationer: Sejrsen, K., Purup, S. og Åkesson, B. (2004). Selenoproteiner i konventionel og økologisk mælk. Mælkeritidende 7: 172-174.  
 Schaltz, R. (2005). Nutrition and milk fat synthesis in dairy cows – influence of unique fatty acids on milk fat composition and mammary gene expression. 78 pp.

**Formål:** At skaffe ny viden om forhold af betydning for den oxidative stabilitet af henholdsvis konventionel og økologisk mælk.

**Beskrivelse:** Det har længe været kendt, at der er glutathion peroxidaseaktivitet i bovin mælk. Alligevel er det først for nylig, at betydningen af disse enzymer og andre selenoproteiner er undersøgt i detaljer af Björn Åkessons gruppe i Lund. Med henblik på at skaffe yderligere viden på området blev der oprettet et samarbejde baseret på Åkessons gruppes ekspertise vedr. selenoproteiner og DJF gruppens ernærings- og laktationsbiologiske ekspertise.

Formålet med projektet var følgende:

1. At undersøge forekomsten af specifikke selenoproteiner i mælk og deres betydning for kvaliteten af konventionel og økologisk produceret mælk
2. At undersøge syntese og udskillelse af specifikke selenoproteiner i koens mælkekirtel
3. At belyse forskellige faktorerers betydning for dannelsen af selenoproteiner

De bevilgede midler fra MFF og DFFE skulle anvendes til dækning af undersøgelserne i Danmark. De planlagte undersøgelser i Lund skulle dækkes af bevillinger fra Sverige via Stiftelsen Lantbruksforskning og FORMAS.

I forbindelse med projektet blev der indsamlet et stort antal mælkeprøver ved DJF, heriblandt prøver fra konventionelle og økologiske besætninger. Prøverne skulle analyseres for selenoproteiner ved hjælp af immunologiske metoder i Lund. Der var imidlertid problemer med disse analyser. Derfor er flere alternative metoder blevet undersøgt. Der har været mest succes med en selenspecieringsmetode, hvor valle separeres med gelkromatografi. Undersøgelserne har påvist flere selentoppe af forskellig størrelse. Arbejdet med at identificere disse toppe er ikke blevet afsluttet og analyser af konventionelt og økologisk producerede mælkeprøver fortsætter. En bestemmelse af selenindholdet i mælkeprøverne fra danske økologiske og konventionelle besætninger viste, at selenindholdet i den økologiske mælk var lavere ( $6 \pm 2 \mu\text{g/l}$ ) end i konventionelt produceret mælk ( $9 \pm 3 \mu\text{g/l}$ ). Forskellen hænger sandsynligvis sammen med et højere selenindhold i de kraftfodermidler der anvendes i de konventionelle besætninger.

Formålet med del 2 af projektet var at undersøge om selenoproteiner i mælken dannes i mælkekirtelvævet. Dette blev undersøgt, dels ved at tildele radioaktivt mærket selenit til bovine lakterende mælkekirtelceller *in vitro*, dels ved at undersøge ekspressionen af selenoproteiner i biopsier af mælkekirtelvæv udtaget ved forskellige stadier i laktationscyklus. Resultaterne støtter hypotesen om at selenoproteiner kan dannes lokalt i mælkekirtelvævet. Derudover antyder resultaterne, at selenoproteinerne har biologiske virkninger i forbindelse med ændringer i mælkekirtelvævet under laktationscyklus, samt at de forskellige selenoproteiner har forskellige fysiologiske funktioner. Tilsvarende resultater er ikke tidligere publiceret.

For at belyse om mælkens indhold af selenoproteiner påvirkes af fodringmæssige faktorer blev der gennemført et større koforsøg med 40 køer, hvor fodringen bestod af tildeling af forskellige fedtkilder (solsikke- og rapskager) med og uden tilskud af E-vitamin. Forsøgsresultaterne viste en tendens til en vekselvirkning i mælkekirtelvævet indhold af eGPx. Det antyder, at øget indhold af umættet fedt hæmmer ekspressionen, og at reduktionen ophæves af øget tildeling af E-vitamin. Tilsvarende var der en tendens til, at ekspressionen af TrxR1 hænger sammen med øget umættet fedt i mælken. Betydningen af selentilskud for ekspressionen af generne for selenoproteinerne i mælkekirtelvævet blev undersøgt i et andet forsøg. Resultaterne viste, at højt selentilskud medførte en reduktion i ekspression af cGPx. Vi har desuden undersøgt ekspressionen af selenoproteinerne i mælkekirtelvæv fra en række andre koforsøg. Resultaterne har blandt andet vist en reduceret ekspression af cGPx ved stigende kraftfoderandel i rationen og en vekselvirkning mellem grovfodertype (majs- vs. kløvergræsensilage) og andelen af kraftfoder. Betydningen af forskellige faktorer for reguleringen af ekspressionen af selenoproteingener blev undersøgt *in vitro* i mælkekirtelceller. Resultaterne viste, at tilsætning af selenit og fedtsyrer påvirker ekspressionen af et eller flere af generne i overensstemmelse med resultaterne fra koforsøgene.

Afslutningsrapporten kan bestilles hos Mejeribrugets ForskningsFond.