



Kvalitet af økologisk mælk og ost

I økologisk mælkeproduktion er der ønske om at fodringen primært bygger på lokalt dyrkede afgrøder. Dette indebærer bl.a. fodring med store mængder bælgplanter såsom kløver, lupin, hestebønner og ærter. I FØJO regi er det blevet undersøgt, hvad en sådan fodring betyder for forskellige kvalitetsparametre for mælk og ost. Herudover er en række forhold vedr. produktion af kvalitetsost baseret på upasteuriseret mælk blevet undersøgt.

Resultaterne viser bl.a., at selv om der generelt anvendes mindre syntetisk vitamin E i økologisk mælkeproduktion, er indholdet af vitamin E højere i økologisk mælk end i konventionel mælk. Tilsvarende er indholdet af carotenoide, der virker som antioxidanter og som danner en række betydende aromakomponenter, også højere i den økologiske mælk.

Kvalitet af økologisk mælk

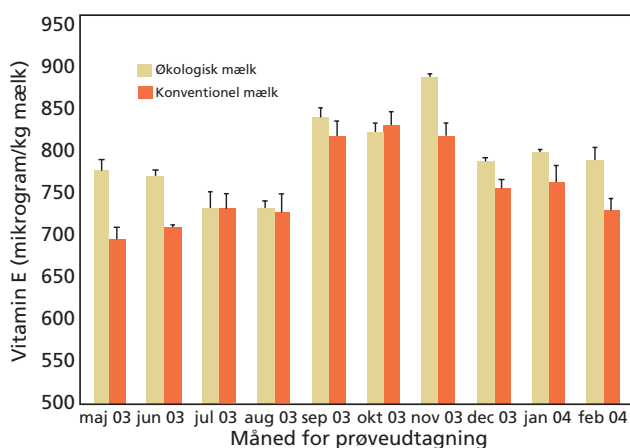
Fremtidige regler for økologisk produktion af mælk indebærer, at foderet er dyrket økologisk, og at koen kun forsynes med naturlige vitaminer. Fodringen forventes overvejende at bestå af lokalt dyrkede afgrøder, primært kløvergræs, bælplanter og korn.

Undersøgelserne sigter mod at belyse, hvilken indflydelse denne fodring har for mælken indhold af vitaminer og antioxidanter samt for mælken sammensætning af fedtsyrer. Disse faktorer har bl.a. betydning for smag, holdbarhed og for mælken ernæringsmæssige kvalitet.

Øget indhold af vitamin E og antioxidanter

Som en ud af flere undersøgelser er der i perioden maj 2003 til februar 2004 taget prøver af henholdsvis den økologiske og konventionelle mælk i lagertankene på Hobro Mejeri. I prøverne er indholdet af potentielle antioxidanter og vitaminer blevet undersøgt sammen med en række fedtopløselige vitaminer og sammensætningen af fedtsyrer.

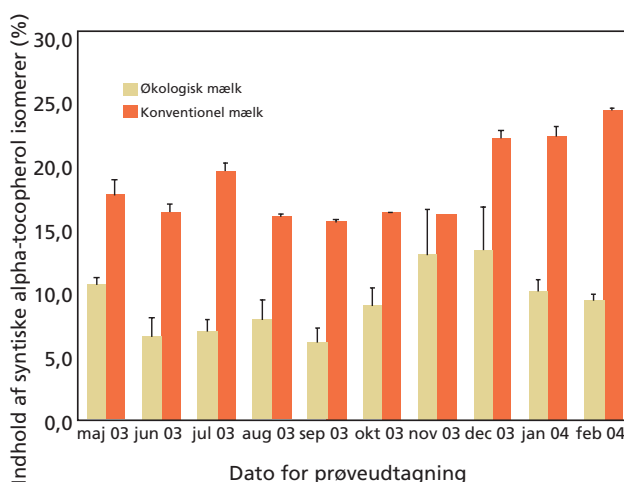
En af de komponenter, der var mest fokus på i undersøgelsen, var indholdet af vitamin E (α -tocopherol), der kan forlænge holdbarheden af mælk, da det virker som antioxidant. Vitamin E findes i de planter og plantebaserede foderprodukter, som koen indtager, men vitaminet frem-



Figur 1: Indhold af vitamin E (α -tocopherol) i konventionel og økologisk mælk.

stilles også syntetisk. Ved syntetisk produktion af vitamin E dannes der 8 forskellige former (stereo-isomerer), hvoraf kun den ene er identisk med den form, der dannes naturligt. Analyserne viste, at økologisk mælk i 7 ud af 10 prøver indeholdt signifikant mere vitamin E end konventionel mælk (se figur 1).

Samtidig var indholdet af syntetisk vitamin E lavere i den økologiske mælk (6,2-13,5%) end i den konventionelle mælk (15,8-24,7%), hvilket er vist i figur 2.



Figur 2: Indhold af de syntetiske stereo-isomerer af vitamin E i konventionel og økologisk mælk

Resultaterne indikerer, at man generelt anvender mindre tilskud af syntetisk vitamin E i den økologiske mælkeproduktion. Og alligevel er indholdet af vitamin E højere i økologisk mælk end i konventionelt produceret mælk. Samtidig antyder resultaterne, at man ud fra et mælkekvalitetssyn næppe har behov for at forlænge dispensationen for anvendelse af syntetisk vitamin E til malkekøer i den økologiske produktion.

Den anden stofgruppe, der var fokus på, var carotenoider, der virker som antioxidanter, men også er med til at danne en række betydende aroma-komponenter i mælken. Analyserne viste, at indholdet af carotenoider var højere i den økologiske mælk, og indholdet af stoffet β -caroten var 2-3 gange højere i økologisk mælk end i konventionel mælk.

Forsøget viste endvidere, at der ikke var forskel i sammensætningen af fedtsyrer i mælken, og at de to mælketyper indeholdt lige meget af de ernæringsmæssigt interessante konjugerede linolsyrer (CLA).

Phytoøstrogener

Som nævnt anvendes stigende mængder af bælgplanter, som f.eks. kløver, lupin, hestebønner og ærter i fodringen af økologiske malkekøer. Bælgplanter, men også cerealier, nødder og grønsager har et naturligt højt indhold af planteøstrogener, også kaldet phytoøstrogener. Phytoøstrogener er en fællesbetegnelse for en stor gruppe af stoffer med østrogenlignende effekter. En række undersøgelser tyder på, at phytoøstrogener kan have en forebyggende virkning på udviklingen af en række velfærdssygdomme.

Indholdet af forskellige phytoøstrogener i mælk og foder fra forskellige økologiske besætninger er blevet undersøgt. Mælkeprøver er indsamlet individuelt fra et stort antal køer for at belyse variationen i indholdet af phytoøstrogener i relation til sæson og forskellig fodring. I forbindelse med opsamling af mælkeprøverne er der endvidere udtaget foderprøver. Blodprøver fra et antal køer er ligeledes udtaget og serum præpareret derfra.

Indholdet af isoflavenoidet genistein og lignanen enterolactone er indtil videre analyseret i serum fra 11 køer fra en økologisk besætning. Mælkeprøverne blev udtaget, mens køerne var hhv. på stald og på græs. Serum er analyseret ved Time Resolved Fluorometric Immuno Assay (TR-FIA) ved anvendelse af kommercielle kits. Præliminære resultater viser koncentrationer af enterolactone mellem 300 og 1500 nmol/l og koncentrationer af genistein mellem 5 og 50 nmol/l. Koncentrationer af enterolactone var højest i køer på græs, mens koncentrationer af genistein var lavest på græs.



Kvalitet af ost fremstillet af rå mælk

Produktionen af økologiske oste er hovedsagelig baseret på at fremstille en række ostetyper, som også fremstilles af konventionel mælk. Såfremt man skal kunne øge markedsandelen af økologisk producerede oste, er det vigtigt, at disse er af en kvalitet, der berettiger til øget merpris i forhold til konventionelt producerede oste. Det hævdes ofte, at oste baseret på rå mælk kan opnå en rigere sensorisk kvalitet end konventionelle produkter. Dette kræver en dokumentation af, at disse oste har en anden flavour end pasteuriserede oste.

Med udgangspunkt i rødkitoste baseret på henholdsvis rå og pasteuriseret mælk fra et økologisk gårdmejeri er metoder til evaluering af flavourkomponenter og ostes funktionelle egenskaber blevet udviklet. Dette er bl.a. gjort ved hjælp af texturmålinger, flavouranalyse baseret på høj vacuum destillation, peptid-profilering og anvendelse af elektronisk næse.

Egenkontrol for produktion af ost på basis af rå mælk

I Danmark har man en yderst restriktiv politik for produktion af oste baseret på upasteuriseret mælk, begrundet i de potentielle problemer med mikrobiologisk sikkerhed. For i fremtiden at kunne vurdere den mikrobiologiske sikkerhed ved ostning af upasteuriseret mælk er det nødvendigt at fastlægge en række kritiske kontrolpunkter i produktionen fra råvare til det færdige produkt samt angive forslag til overvågning af disse.

I projektet er mulighederne for få retningslinier for en sikkerhedsmæssig optimal produktion via et egenkontrolprogram blevet vurderet. Proceduren – en såkaldt generisk Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) – er blevet afprøvet på en økologisk bedrift.

Resultater af de mikrobiologiske analyser, der blev gennemført, viser ingen tydelige systematiske forskelle på oste lavet af rå eller pasteuriseret mælk. Det vurderes imidlertid ikke, at et egenkontrolprogram vil kunne sikre, at den rå mælk ikke indeholder patogene bakterier eller andre sundhedsfarer. Det vil dog givetvis kunne mindske tilstedeværelsen af disse.



FØJO-forskningsprojekt:

II.2 Produktion af økologisk mælk af høj kvalitet under fremtidige krav til anvendelse af økologisk produceret foder og naturlige vitaminer (ORMILQ)

II.11 Kvalitetsoste baseret på upasteuriseret mælk (RAWMICHEESE) og Indholdet af phyto-østrogener i økologisk produceret mælk

Projektleder

Jacob Holm Nielsen, forskningsleder
Afd. for Råvarekvalitet, DJF
Postboks 50, 8830 Tjele
Tlf. 8999 1163, Fax 8999 1564
E-mail: jacobh.nielsen@agrsci.dk

Projektdeltagere

Kvalitet af økologisk mælk
Leif Skibsted, professor
Institut for Fødevarer videnskab
Levnedsmiddelmikrobiologi, KVL

Kvalitetsoste baseret på økologisk mælk
Stig Purup, seniorforsker
Afd. for Husdyrernæring og Fysiologi, DJF
Susanne Knöchel, professor
Institut for Fødevarer videnskab
Levnedsmiddelmikrobiologi, KVL

Udvalgte publikationer

Jacob Holm Nielsen, Tina Lund-Nielsen & Leif Skibsted (2004). *Higher antioxidant content in organic milk than in conventional milk due to feeding strategy*. Online at www.darcof.dk/enews/sep04/milk.html

Majbrit Wigø Dahl (2003) *Optimere egenkontrollen for primærproduktion til råmælksost (A HACCP based food safety programme for the production of raw milk for processing og cheese)*. Report, Department of Dairy and Food Science, KVL.

Kenneth S. Højgaard, (2004) *Mikrobiologiske og kemiske forandringer i rødkitost – fremstillet af råmælk og pasteuriseret mælk* [Microbiological and chemical changes in red-smear soft cheese - prepared from raw and pasteurized milk]. Master thesis, Department of Food Science, KVL.

Links

Yderligere oplysninger om projekterne kan findes på <http://www.foejo.dk/forskning/foejoi/>

Om FØJO II

Forskningscenter for Økologisk Jordbrug (FØJO) har siden 1996 initieret og koordineret forskning inden for økologisk jordbrug og fødevarerproduktion. FØJO er et forskningscenter uden mure, hvor aktiviteterne bygger på et samarbejde mellem forskere, forskningsinstitutioner, det økologiske jordbrugs organisationer, forbrugerorganisationer og myndigheder.

Hovedparten af den igangværende forskningsindsats, som populært kaldes FØJO II, afsluttes ved udgangen af 2004. Som et led i formidlingen udgives informationsfoldere om hvert af de 42 forskningsprojekter i indsatsen. Informationsfolderne kan sammen med mange andre oplysninger findes via web-stedet www.foejo.dk.