

# Fettsyresammensetning og antioksidantinnhold i melk fra utmarksbeite i fjellet

I prosjektet "Driftssystemer for et bærekraftig landbruk i fjellbygdene" ble det i 2007 samlet melk fra to besetninger på utmarksbeite i fjellet. Analyser av melken viste et høyere innhold av umettede fettsyrer, antioksidanter og et lavere innhold av mettede fettsyrer sammenliknet med vintermelk og oppgitte standardverdier.

Hanne Sickel  
Bioforsk Øst  
hanne.sickel@bioforsk.no

## Innledning

Undersøkelser fra Sveits og alpine (Collomb *et al.* 2002, Leiber *et al.* 2005) viser at melk produsert på artsrike beiter i fjellet har et høyere innhold av alfa-linolensyre ( $\omega$ 3) og flerumettede fettsyrer enn melk produsert i lavlandet. Årsaken er trolig et høyere innhold av flerumettet fett i beiteplantene (Collomb *et al.* 2002b) samt et større utvalg beiteplanter enn på kultiverte beiter (Moloney *et al.* 2008). Collomb fant også et høyere innhold av konjugert linolsyre (CLA) i melk fra fjellbeiter. Et høyere innhold av umettede fettsyrer kan medføre at melkeproduktene lettere oksiderer og får usmak. Antioksidanter i melka kan imidlertid motvirke oksidasjonsprosessene. Det er grunn til å tro at noen beiteplanter i fjellet kan ha et svært høyt innhold av antioksidanter (Røthe 2007). Konsentrasjoner og sammensetning av antioksidanter i melk fra artsrike beiter er imidlertid foreløpig ukjent. I prosjektet "Driftssystemer for et bærekraftig landbruk i fjellbygdene" ønsker man å finne ut om melk produsert på utmarksbeite i fjellet skiller seg kvalitetsmessig fra vanlig konvensjonell melk ved å ha en annen fettsyresammensetning og et høyere antioksidantinnhold.

## Materiale og metoder

Studieområdene omfatter stølen Buodden i Valdres og Hamarsbøen i Hallingdal. Besetningen på Buod-

den besto av 12 melkekyr i 2007. Stølen ligger på 950 moh i nordboreal vegetasjonssone. På Hamarsbøen gikk det 18 melkekyr i 2007 og denne stølen ligger på 1040 moh i overgangen mellom nordboreal og lavalpin vegetasjonssone. Begge stølene ligger i områder med relativt rik berggrunn som gir gode næringsforhold for planter. Beitede vegetasjonstyper har vanligvis et karplanteutvalg på ca. 40-50 arter som inkluderer både gras, urter, lyng og busker. Kyra oppholder seg på stølen fra begynnelsen av juli til begynnelsen av september og går fritt omkring i utmarka på dagtid.

Melkeprøver tas fra 10 individer i hver besetning, en gang i juli og en gang i august. Det velges kyr med kalvingstidspunkt vinter/tidlig vår hvilket gir høyere avdrått på stølen. Melkemengde (kg), kraftfôr (type og mengde) og eventuell medisinsk behandling av dyret registreres. Standard melkeanalyser som blant annet omfatter smak/lukt, fett- og proteininnhold og ureanivå utføres på individnivå av TINE. Nedfrosne prøver av melka sendes til analyser med hensyn på fettsyresammensetning og innhold av noen utvalgte antioksidanter. Buodden inngår også i et stølsmelkprosjekt som TINE gjennomfører parallelt med dette prosjektet i samarbeid med IKBM/UMB. I TINE prosjektet blir det tatt melkeanalyser også på vinterstid som analyseres på samme måte.

Tabell 1. Gjennomsnittsverdier (g/100g fettsyrer) av alfa-linolensyre, CLA, mettede fettsyrer og umettede fettsyrer i stølsmelk fra Buodden (n=9-10) og Hamarsbøen (n=10), og i tankmelk fra Buodden (n=2) i mars. Alle tall er oppgitt med  $\pm$  1 SD.

	$\alpha$ -linolensyre	CLA	Mettede fettsyrer	Umettede fettsyrer
Buodden, juli	0,70 $\pm$ 0,08	1,03 $\pm$ 0,31	53,59 $\pm$ 4,91	37,20 $\pm$ 4,59
Buodden, august	0,68 $\pm$ 0,04	1,13 $\pm$ 0,28	53,78 $\pm$ 4,09	36,89 $\pm$ 3,82
Hamarsbøen, juli	0,77 $\pm$ 0,08	1,00 $\pm$ 0,20	59,05 $\pm$ 3,31	32,92 $\pm$ 2,81
Hamarsbøen, august	0,86 $\pm$ 0,11	1,22 $\pm$ 0,19	58,13 $\pm$ 2,69	31,72 $\pm$ 1,91
Buodden, mars	0,43 $\pm$ 0,00	0,58 $\pm$ 0,03	64,68 $\pm$ 1,07	27,75 $\pm$ 0,96

Tabell 2. Gjennomsnittsverdier (n=9-10) av noen antioksidanter i stølsmelk fra Buodden (B) og Hamarsbøen (H) i juli og august, og i tankmelk fra Buodden (n=2) i mars. Mengdene er oppgitt med  $\pm 1$  SD.

	lutein ( $\mu\text{M}$ )	zeaxanthin ( $\mu\text{M}$ )	B-karoten ( $\mu\text{M}$ )	$\alpha$ -tokoferol (mg/L)	C-vit (mg/L)	$\alpha$ -tokoferol (mmol/100g)
B, jul	0,08 $\pm$ 0,024	0,011 $\pm$ 0,007	0,268 $\pm$ 0,084	0,700 $\pm$ 0,181	0,797 $\pm$ 0,244	0,163
B, aug	0,136 $\pm$ 0,027	0,024 $\pm$ 0,005	0,373 $\pm$ 0,156	1,026 $\pm$ 0,185	0,943 $\pm$ 0,280	0,238
H, jul	0,090 $\pm$ 0,048	0,017 $\pm$ 0,010	0,494 $\pm$ 0,254	1,592 $\pm$ 0,895	1,991 $\pm$ 0,928	0,370
H, aug	0,140 $\pm$ 0,042	0,028 $\pm$ 0,009	0,517 $\pm$ 0,126	1,110 $\pm$ 0,323	0,577 $\pm$ 0,337	0,258
B, mar	0,017 $\pm$ 0,001	ID	0,259 $\pm$ 0,013	0,509 $\pm$ 0,009	0,703 $\pm$ 0,223	0,118

## Resultater

Melka ble analysert med hensyn på 11 mettede fettsyrer, 12 umettede fettsyrer og CLA. De analyserte umettede fettsyrene omfatter  $\omega$ 3-fettsyrene alfa-linolensyre, EPA og DHA. Av disse er det kun alfa-linolensyre som utgjør en mengde av betydning. Tabell 1 viser de gjennomsnittlige målte verdiene (g/100g fettsyrer) av alfa-linolensyre, CLA, mettede og umettede fettsyrer. Innholdet av alfa-linolensyre og CLA er betydelig høyere i stølsmelken sammenliknet med tankmelk fra Buodden i mars. På Buodden er også det totale innholdet av umettede fettsyrer betydelig høyere på stølen sammenliknet med vintermelka.

Melka ble analysert med hensyn på 5 antioksidanter, lutein, zeaxanthin, beta-karoten, alfa-tokoferol (vitamin E) og vitamin C. Mengdene er oppgitt i tabell 2. Matvarens totale antioksidantaktivitet kan oppgis i mmol/100g. Blomhoff (2004) har målt potensiell antioksidantaktivitet i en rekke matvarer (FRAP-metoden) og oppgir en verdi på 0,04 mmol antioksidantaktivitet pr 100 gram for helmelk (Blomhoff 2008). Hvis man regner om de oppgitte verdiene for antioksidantene i tabell 2 til antioksidantaktivitet i mmol/100g er det bare alfa-tokoferol som finnes i mengder av betydning. Alfa-tokoferol har en støkiometrisk faktor på 2, hvilket betyr at mengden (mmol/100g) i tabell 2 skal ganges med 2 for å få sammenliknbare tall med de oppgitte av Blomhoff. Det totale innhold av antioksidanter i stølsmelka blir da minimum ca. 0,32 (Buodden juli) og maksimum ca. 0,74 (Hamarsbøen, juli). Dette er mange ganger høyere enn Blomhoffs verdi på 0,04. Om disse nivåene av alfa-tokoferol er tilstrekkelig til å motvirke oksidasjon av umettede fettsyrer er foreløpig uvisst.

## Referanser

- Blomhoff, R. 2004. Antioksidanter og oksidativt stress. *Tidsskr Nor Lægeforen*, 124:1643-5.
- Blomhoff, R. 2008. Antioksidanter - Den sanne historien, Kagge forlag, Oslo 160 s.
- Collomb, M., U. Bütikofer, R. Sieber, B. Jeangros & J.O. Bosset. 2002 a. Composition of fatty acids in cow's milk fat produced in the Lowlands, Mountains and Highlands using high resolution gas chromatography. *International Dairy Journal*, 12:649-659.
- Collomb, M., U. Bütikofer, R. Sieber, B. Jeangros & J.O. Bosset. 2002 b. Correlations between fatty acids in cows' milk fat produced in the lowlands, mountains and highlands of Switzerland and botanical composition of the fodder. *International Dairy Journal* 12:661-666.
- Leiber, F., M. Kreuzer, D. Nigg, H.R. Wettstein & M.R.L. Scheeder. 2005. A study on the causes for the elevated n-3 fatty acids in cows milk of alpine origin. *Lipids* 40:191-202.
- Moloney, A.P., V. Fievez, B. Martin, G.R. Nute & R.I. Richardson. 2008. Botanically diverse forage-based rations for cattle: implications for product composition, product quality and consumer health. *Grassland Science in Europe* 13:361-374.
- Røthe, G. 2007. Viltveksande urter som krydder og helsekost. Tiltak i handlingsplan for økologisk landbruk i Troms. *Bioforsk Rapport* 2(19). 17 s.