

4 CLA og andre stoffer i mælk relateret til den humane sundhed - hvordan kan primærproducenten påvirke indholdet

Tina Skau Nielsen¹, Ellen Marie Straarup² og Kristen Sejrsen¹

¹ Danmarks JordbrugsForskning (DJF)

² Danmarks Tekniske Universitet (DTU)

4.1 Indledning

Opmærksomheden omkring kostens betydning for menneskers sundhed har været stigende i de senere år. Da mælk indgår som en central del af den danske kost, har stor fokus været rettet mod mælkens indflydelse på den humane sundhed. Den umættede fedtsyre CLA i mælk har i den forbindelse været genstand for stor opmærksomhed, og er det fortsat. CLA er en forkortelse for det engelske Conjugated Linoleic Acid eller på dansk Konjugeret Linolsyre. Mange resultater fra dyreforsøg tyder nemlig på, at CLA har en række positive effekter i relation til forskellige sygdomme. Udenlandske undersøgelser har desuden vist, at mælkens indhold af CLA kan variere meget, og at forskelle i køernes fodring er årsag til langt den største del af denne variation. Andre produktionsrelaterede faktorer har dog også betydning. På den baggrund har DJF i samarbejde med DTU og KVL gennemført et projekt, hvis formål bl.a. var at belyse indholdet af CLA i dansk mælk samt de faktorer, der påvirker indholdet.

Hovedformålet med denne artikel er at give en oversigt over de opnåede resultater i projektet, der var finansieret med støtte fra Mejeribrugets ForskningsFond, FØJOII, Dansk

Kvæg og Direktoratet for FødevareErhverv. CLA er imidlertid langt fra det eneste såkaldt bioaktive stof i mælk. Derfor er der afslutningsvis en generel oversigt over mælkens indhold af bioaktive komponenter.

4.2 Hvad er CLA, hvorfor er det interessant, hvor og hvordan dannes det

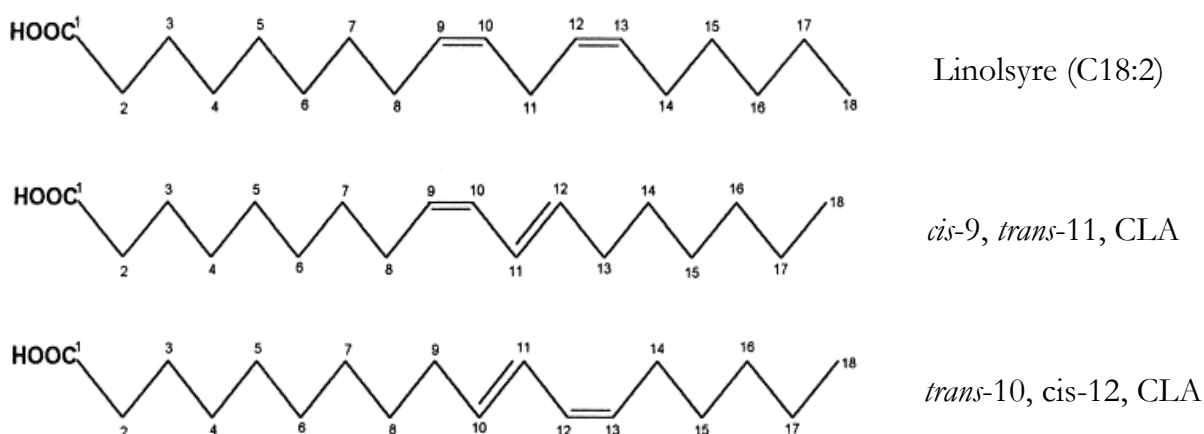
CLA er en fællesbetegnelse for en større gruppe isomerer af linolsyre (C18:2), hvor de to dobbeltbindinger sidder på nabo C-atomer. C18:2 samt de to vigtigste CLA isomerer *cis*-9, *trans*-11 og *trans*-10, *cis*-12 CLA er vist i figur 1.

Utallige forsøg med dyr, hovedsaglig rotter og mus, har vist at CLA har en positiv effekt i forbindelse med en lang række sygdomme, bl.a. kræft, herunder brystkræft, diabetes og hjerte-kar sygdomme. Desuden menes CLA at kunne stimulere immunsystemet og medføre en reduktion af fedtaflejringen i kroppen. Det er specielt *trans*-10, *cis*-12 CLA, der tilsyneladende påvirker fedtomsætningen i kroppen, mens både *cis*-9, *trans*-11 og *trans*-10, *cis*-12 CLA har effekt i relation til f.eks. brystkræft. På baggrund af disse studier i dyr formodes

CLA også at have en positiv effekt i mennesker.

Produkter fra drøvtyggere har et højere indhold af CLA i forhold til andre fødeemner, og mælk og øvrige mejeriprodukter er den største kilde til humant CLA indtag. Mælkens indhold af CLA udtrykkes som regel i forhold til den totale mængde fedtsyrer, og Palmquist (2000) angiver CLA-indholdet til at variere fra ca. 0,2-2,6 g/100 g mælkefedt. Indholdet af CLA i forarbejdede mælkeprodukter, såsom smør, ost og yoghurt, er stort set det samme som CLA-indholdet i "rå" mælk. *Cis*-9, *trans*-11 er den kvantitativt væsentligste CLA-isomer i mælk, idet den udgør 80-90% af total CLA, mens *trans*-10, *cis*-12 kun udgør <2% af total CLA. Det høje indhold af CLA i produkter fra drøvtyggere skyldes den mikrobielle omsætning af umættet fedt fra foderet i vommen. CLA i mælk stammer fra to kilder. Dels fra CLA dannet i vommen ved mikrobiel omsætning af C18:2 fra foderet og dels fra CLA dannet i yveret på baggrund af *trans*-11, C18:1 (vaccensyre) ved hjælp af enzymet delta-9-desaturase. Vaccensyre dannes som et mellemprodukt ved den mikrobielle omsætning af både C18:2 og linolensyre (C18:3) i vommen.

Langt den største andel (70-95 %) af CLA i mælk stammer fra syntese i yveret ud fra vaccensyre. Dermed er produktionen af vaccensyre i vommen samt mængden og aktiviteten af delta-9-desaturase enzymet i mælkekirtlen af stor betydning for mælkens CLA-indhold. Den mængde *trans*-10, *cis*-12 CLA, der findes i mælk, stammer dog kun fra produktion i vommen ud fra C18:2, idet der ikke findes enzymer i yveret som kan syntetisere *trans*-10, *cis*-12 CLA ud fra vaccensyre. Specielle fodningsmæssige betingelser, f.eks. et højt kraftfoder-grovfoderforhold (højt indhold af stivelse) kombineret med store mængder C18:2 i foderet fører ofte til en øget produktion af *trans*-10, *cis*-12 CLA i vommen og et øget indhold af *trans*-10, *cis*-12 i mælken. Dette er samtidig forbundet med en reduktion i mælkens fedtindhold, da *trans*-10, *cis*-12 CLA hæmmer mælkefedtsyntesen i yveret. I alle de undersøgelser, som præsenteres i kommende afsnit, på nær en enkelt, har mælkens indhold af *trans*-10, *cis*-12 været meget lavt, og har derfor ikke kunnet måles. Af samme grund henviser resultaterne for mælkens indhold af CLA i de forskellige undersøgelser til indholdet af *cis*-9, *trans*-11 CLA, hvis ikke andet er nævnt.



Figur 4.1 Skematisk præsentation af linolensyre (C18:2) samt de to vigtigste CLA isomerer *cis*-9, *trans*-11 og *trans*-10, *cis*-12 (modificeret efter Bessa et al. 1999)

4.3 Faktorer med betydning for mælkens CLA-indhold

Som nævnt indledningsvist er der de seneste år gennemført en lang række undersøgelser med henblik på at belyse 1) mængden af CLA (og vaccensyre) i mælk under typiske danske produktionsforhold og 2) hvilke faktorer der påvirker indholdet. I relation til fodring er det specielt mængden og sammensætningen af umættet fedt i fodrationen samt foderets overordnede sammensætning (kraftfoder-: grovfoderforhold), som har betydning for variationen i mælkens CLA-indhold. Derfor er effekten af forskellige fedtkilder med forskellig fedtsyresammensætning (rapskager, rapsfrø, sojabønner og solsikkefrø) samt effekten af fedtmængde undersøgt. Derudover er effekten af hyppigt anvendte grovfodermidler med forskellig fedtsyresammensætning (græsensilage, byg-helsædsensilage samt majsensilage) undersøgt. Det samme gælder betydningen af forholdet mellem kraftfoder og grovfoder (energikoncentration). Variationen mellem besætninger er undersøgt, dels gennem mælkeprøver fra økologiske gårde og dels gennem mælkeprøver fra økologiske og konventionelle besætninger. I to besætninger, hvor kørerne var på græs om sommeren, er sæsonvariationen i mælkens indhold af CLA og vaccensyre belyst. Endelig er betydningen af race (Jersey

eller Holstein), laktationsnummer og afstand fra kælvning undersøgt. I alle undersøgelser er variationen i mælkens CLA-indhold mellem dyr inden for forsøgsbehandling, prøveudtagningstidspunkt og/eller besætning belyst. En uddybende rapportering af disse forsøg findes i Andersen et al. (2005) (DJF-rapport under udarbejdelse).

Fedtkilde

Tabel 4.1 viser indholdet af fedt samt fedtsyresammensætningen i udvalgte fodermidler anvendt i forsøgene. Det er specielt indholdet af C18:2 og C18:3, som har betydning for mælkens CLA-indhold. I et forsøg, hvor betydningen af forskellige fedtkilder (rapskager, sojabønner eller solsikkefrø) på mælkens indhold af CLA blev belyst (forsøg I), var indholdet af fedtsyrer pr. FE holdt konstant (ca. 50 g/FE) på hver af de tre forsøgshold. Forsøgsbehandlingerne resulterede i et CLA-indhold på 0,92, 0,79 og 1,47 g/100 g fedtsyrer og et indhold af vaccensyre på 2,4, 2,0 og 4,0 g/100 g fedtsyrer for henholdsvis rapskage-, sojabønne- og solsikkeholdet. Tilskud af solsikkefrø med et højt indhold af C18:2 øgede således mælkens CLA- og vaccensyreindhold mest effektivt i forhold til rapskager og sojabønner.

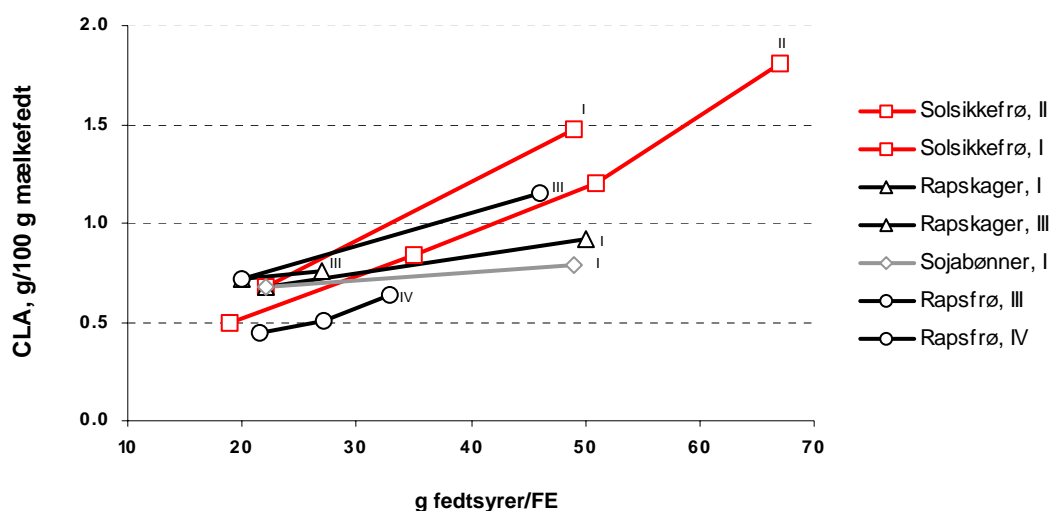
Tabel 4.1 Fedtindhold og fedtsyresammensætning (% af total fedtsyrer) i udvalgte fodermidler

	Rapskager	Sojabønner	Solsikkefrø	Byg	Sojaskrå	Græsensilage	Majsensilage
% fedt (af tørstof)	16,3	23,5	47,4	3,1	3,2	2,9	3,0
Fedtsyrer (% af fedt)	87,2	91,5	94,7	88,6	82,3	58,7	83,3
Palmitinsyre, C16:0	6,0	12,3	6,3	23,8	17,8	19,5	17,7
Stearinsyre, C18:0	1,8	3,9	3,5	1,3	4,1	2,7	2,3
Oliesyre, C18:1	59,4	22,7	26,0	11,5	17,1	3,9	24,2
Linolsyre, C18:2	21,8	53,4	63,1	53,8	51,4	19,7	46,6
Linolensyre, C18:3	8,5	6,0	0,1	5,9	7,0	48,0	6,6

Fedtmængden

Effekten af stigende mængde fedt blev undersøgt i et forsøg med solsikkefrø (forsøg II) samt et forsøg med rapsfrø (forsøg IV). I forsøget med solsikkefrø blev kørerne enten tildelt foder uden solsikkefrø (kontrol), 1, 2 eller 3 kg solsikkefrø/dg, svarende til 19, 35, 51 eller 67g fedtsyrer/FE. I forsøget med rapsfrø blev kørerne enten tildelt kontrol foder uden rapsfrø, 0,38 eller 0,75 kg rapsfrø/dag, svarende til 22, 27 eller 33 g fedtsyrer/FE. Mælkenes indhold af CLA ved stigende indhold af solsikke- eller rapsfrø i foderet fremgår af figur 4.2. I denne figur er ligeledes inkluderet resultater fra forsøget hvor forskellige fedtkilder er sammenlignet (forsøg I). Det ses, at mælkenes indhold af CLA generelt øges med stigende indhold af fedt i foderet. Det ses

ligeledes, at tilskud af solsikkefrø, i overensstemmelse med udenlandske resultater (Kelly et al., 1998), øger mælkenes indhold af CLA mere effektivt end tilsvarende mængder af specielt rapskager og sojabønner. Samlet set viser resultaterne en firedobling af mælkenes indhold af CLA ved tildeling af 3 kg solsikkefrø pr. dag; fra ca. 0,5 til knapt 2 g/100 g mælkefedt. En så stor mængde fedt overskrider dog de danske anbefalinger til malkekøer, og en nedgang i foderoptagelsen blev ligeledes observeret på dette forsøghold. Forsøgene viste, som forventet, en høj korrelation mellem mælkenes indhold af CLA og vaccensyre ($R^2 > 0,7$), og indholdet af vaccensyre var typisk 2-4 gange højere end indholdet af CLA.



Figur 4.2 Effekt af fedtmængde og fedtkilde på mælkefedts indhold af CLA i fire forskellige forsøg (I-IV)

Grovfodertype

En sammenligning af kløvergræsensilage og byg-helsædsensilage viste ikke nogen forskel i mælkenes indhold af CLA og vaccensyre, idet CLA-indholdet var 0,6-0,65 g/100 g fedt og indholdet af vaccensyre 1,5-1,6 g/100 g fedt

for begge ensilage typer. Resultater fra forsøg med kløvergræsensilage (K) og majsensilage (M) med eller uden et tilskud af byg (stivelse) ensbetydende med et højt (h) eller lavt (l) energiniveau i foderet er vist i tabel 4.2. Dette

forsøg er det eneste, hvor koncentrationen af *trans*-10, *cis*-12 CLA i mælken har kunnet måles. Mælkens indhold af total CLA var generelt højest hos majsensilagefodrede køer. Desuden ses, at supplement af stivelse i form af byg (høj energi) ikke påvirkede mælkens indhold af CLA hos græsensilagefodrede køer. Derimod havde foderets energikoncentration betydning for indholdet af de to CLA isomerer samt det totale indhold af CLA hos majs-

ensilagefodrede køer. Majsensilage i kombination med yderligere stivelse førte til det højeste indhold af *trans*-10 *cis*-12 CLA, mens majsensilage uden yderligere stivelse resulterede i det højeste indhold af *cis*-9, *trans*-11 CLA. Et højt indhold af *trans*-10, *cis*-12 CLA er som nævnt et udtryk for en ændret omsætning af umættet fedt i vommen, som primært forårsages af det høje indhold af stivelse i majsensilage.

Tabel 4.2 Indhold af CLA og vaccensyre ved fodring med Kløvergræs (K) eller Majsensilage (M) i kombination med et lavt (l) eller højt (h) energiniveau

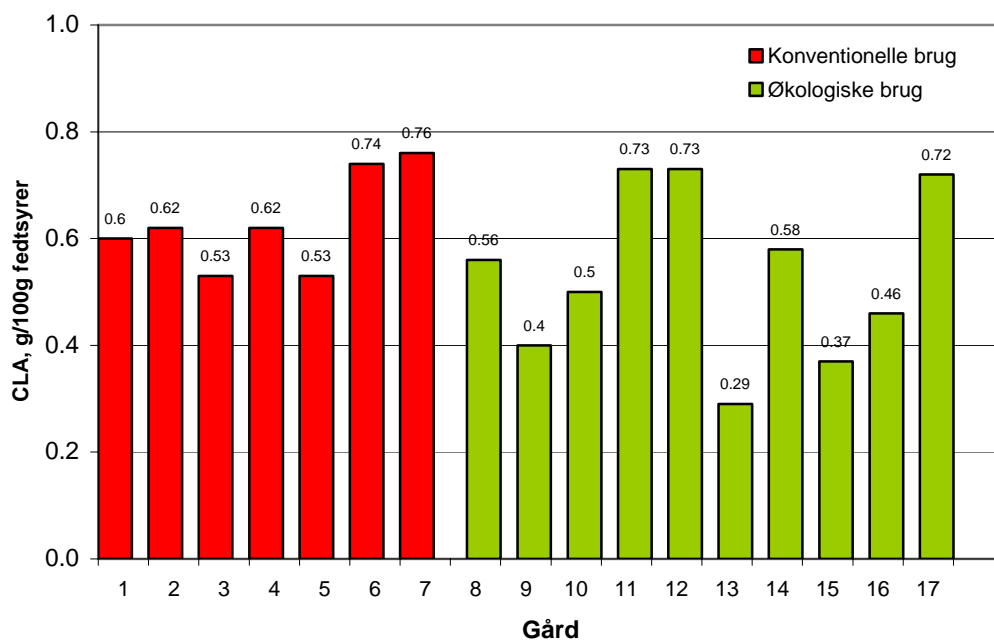
Fedtsyre, g/100 g mælkefedt	Hold ¹			
	Kl	Kh	Ml	Mh
Vaccensyre	1,73 ^a	1,78 ^a	2,91 ^b	1,78 ^a
<i>cis</i> -9, <i>trans</i> -11, CLA	0,89 ^a	0,91 ^a	1,62 ^b	1,20 ^c
<i>trans</i> -10, <i>cis</i> -12, CLA	0,012 ^a	0,014 ^a	0,023 ^b	0,032 ^c
Total CLA	0,90 ^a	0,92 ^a	1,64 ^b	1,23 ^c

¹Forskellige bogstaver indenfor række angiver at tallene er signifikant forskellige (P<0,05)

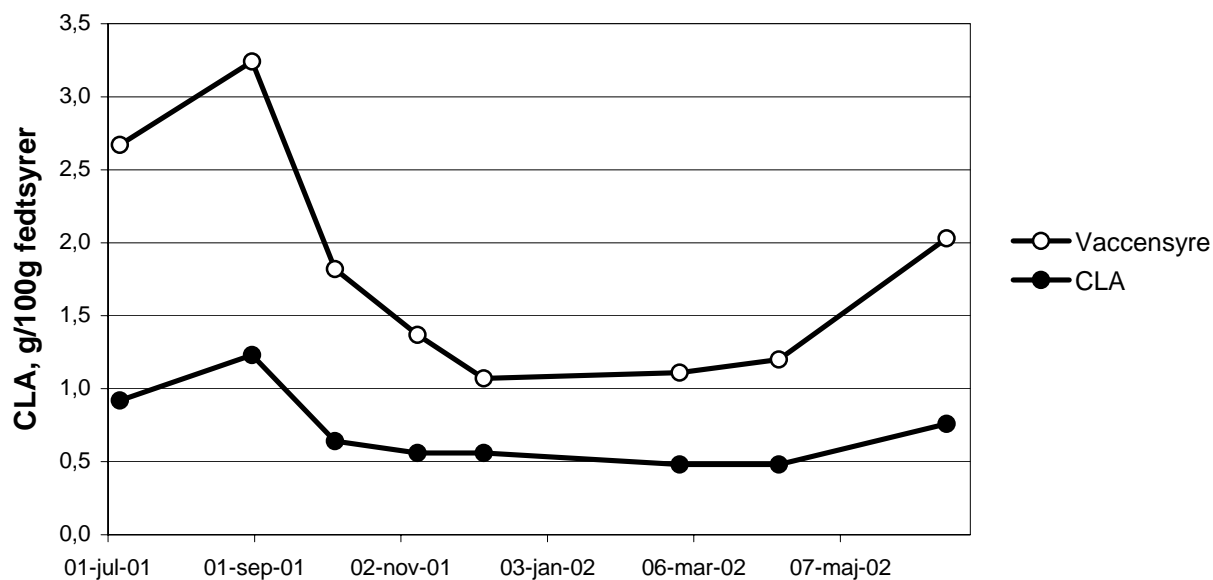
Økologisk mælk

Idet foderrationernes sammensætning traditionelt varierer mellem økologisk og konventionel mælkeproduktion var en forskel i koncentrationen af CLA og vaccensyre i tankmælk fra økologiske og konventionelle besætninger forventet. Mælkeprøver udtaget sidst i oktober måned på 17 gårde viste imidlertid ingen statistisk sikker forskel i CLA og vaccensyreindholdet mellem økologisk og konventionel mælk (figur 4.3). Konventionel mælk indeholdt i gennemsnit 0,63 g CLA/100 g mælkefedt, mens mælk fra økologiske køer i gennemsnit indeholdt 0,54 g CLA/100 g mælkefedt. Årsagen til den manglende forskel er formodentlig, at konventionelle og økologiske foderrationer på dette tidspunkt af året ikke adskiller sig væsentligt fra hinanden. Der var dog stor variation i mælkens indhold af CLA mellem de enkelte besætninger.

Mælkeprøver udtaget 8 gange over året i en økologisk besætning viste, at mælkens indhold af CLA og vaccensyre i høj grad er påvirket af årstiden (figur 4.4). Indholdet var således højest i sommermånederne (juni-september), hvor kørerne var på græs, og lavest i staldperioden (december-april). Resultatet er i overensstemmelse med en række udenlandske undersøgelser, der ligeledes viser, at mælkens CLA-indhold er højest hos græssende køer (Lock & Garnsworthy, 2003). Årsagen hertil er, dels at frisk græs har et højt indhold af umættet fedt, specielt C18:3 som ofte udgør 2-2,5% af tørstof, dels at frisk græs påvirker vommiljøet i en grad, der favoriserer dannelsen af vaccensyre, som derefter omdannes til CLA i yveret. Generelt afspejler årstidsvariationen forskelle i fodring (fedtmængde og fedtkilder).



Figur 4.3 Indhold af CLA i tankmælk fra 7 konventionelle og 10 økologiske gårde. Mælkeprøverne blev udtaget i slutningen af oktober 2002



Figur 4.4 Indhold af CLA og vaccensyre i mælk udtaget på forskellig årstid

Forskelle mellem køer og racer

I det tidligere omtalte forsøg I med forskellige fedtkilder indgik både Jersey og Holstein køer. Mælk fra Jersey køer havde et betydeligt lavere CLA-indhold end Holstein (0,76 vs. 1,17 g/100 g mælkefedt) svarende til et ca. 35% lavere indhold. Vaccensyreindholdet var ca. 17% lavere hos Jersey køer. Årsagerne til denne forskel kendes ikke præcist, men formodes at skyldes, dels genetisk betingede forskelle i evnen til at syntetisere CLA ud fra vaccensyre i yveret, dels at en større andel af mælkens fedt syntetiseres i yveret hos Jersey. Andelen af fedtsyrer, der stammer fra foderet, udgør således en mindre del af den totale mængde fedt i mælken.

Afstand fra kælvning og køernes laktationsnummer påvirkede ikke mælkens CLA-indhold væsentligt. Der var dog en tendens til, at mælk fra førstekalvskøer havde et højere indhold af CLA end mælk fra ældre køer. Dette skyldes formodentlig, at førstekalvskøer ofte tildeles forholdsvis mere kraftfoder end ældre køer, hvorved de muligvis har et større fedtsyreoptag. Resultater fra de forskellige forsøg viste desuden, at der ofte er 2-3 gange forskel i mælkens indhold af CLA mellem køer inden for samme fodring/hold. Denne store individuelle variation er, som forskellen mellem racer, sandsynligvis forårsaget af genetiske forskelle mellem køer i evnen til at omdanne vaccensyre til CLA i yveret og af genetiske forskelle i forholdet mellem mælkefedtets indhold af *de novo* syntetiseret fedt og fedt fra foderet.

Andre effekter

En kraftig forøgelse af mælkens CLA-indhold ved f.eks. tildeling af store mængder solsikkefrø eller en mindre forøgelse ved fodring med majsensilage kan dog i visse tilfælde medføre en forringelse af produktiviteten på nogle

områder. Foderoptagelsen var således 18% lavere og mælkeydelsen (kg mælk/dag) 19% lavere hos køer på de to højeste niveauer af solsikkefrø (2 og 3 kg/dag) sammenlignet med kontrolholdet uden solsikkefrø og holdet der modtog 1 kg/dag. Desuden falder mælkens fedtprocent ofte når CLA-indholdet stiger. I forsøg VI (kløvergræs- og majsensilage i kombination med to energiniveauer) var mælkens fedtprocent reduceret med 22% hos majsensilage-fodrede køer i forhold til græsensilagefodrede køer (3,23 vs. 4,15%). Det kan således være en balancegang at producere mælk med et højt indhold af CLA samtidig med, at produktiviteten ikke påvirkes negativt.

4.4 Andre bioaktive stoffer i mælk

Som nævnt indeholder mælk en lang række bioaktive komponenter ud over CLA. En stor del af disse er relateret til mælkens biologiske rolle, som er at sikre afkommets overlevelse, vækst og udvikling. Det sker først og fremmest ved, at afkommet via mælken, dels forsynes med de nødvendige næringsstoffer, dels tilføres modstandskraft mod infektioner via overførsel af beskyttende immunstoffer. Derudover tilføres afkommet en lang række stoffer med biologisk aktivitet, der på forskellig vis antages at bidrage til vækst og udvikling. De bioaktive stoffer i mælk omfatter adskillige enzymer og et meget stort antal hormoner og vækstfaktorer omfattende både proteinhormoner og steroidhormoner såsom insulin, prolaktin, østrogen, IGF-I og II, EGF, TGF- β og leptin (tabel 4.3). Indholdet af de fleste komponenter er højere i kolostrum end i almindelig mælk, men indholdet af vækstfaktorer er også påvirket af andre faktorer såsom foderniveau.

Tabel 4.3 Liste (ukomplet) over hormoner og vækstfaktorer i mælk ¹

Proteinhormoner fra hypothalamus	
	GnRH -Gonadotropin Releasing Hormone
	GRF - Growth Hormone Releasing Factor
	SRIF - SS - somatostatin
	TRH - Thyrotropin Releasing Factor
Protein hormoner fra hypofysen	
	GH - Væksthormon -somatotropin - ST
	FSH - Follikel Stimulerende Hormon
	LH - Luteiniserende Hormon
	PRL -Prolaktin
	TSH - Thyroidea Stimulerende Hormon
	Oxytocin
	ACTH - Adreno-Cortico-Tropic Hormone
Thyroidea- og parathyroidea-hormoner	
	T ₃ -Tri-iodo-thyronin
	T ₄ -Thyroxine
	rT ₃ -reverse T ₃
	Calcitonin
	PTH -Parathormone
Steroid hormoner	
	Østrogen
	Progesteron
	Testosteron
	Cortisol
	D-vitamin
Vækstfaktorer (proteiner)	
	IGF-I - Insulin-like Growth Factor-I
	IGF-II - Insulin-like Growth Factor-II
	IGFBP - IGF-bindingsproteiner
	EGF - Epidermal Growth Factor
	TGF- α - Transforming Growth Factor- α
	TGF- β - Transforming Growth Factor- β
	PDGF - Platelet Derived Growth Factor
	NGF - Neural Growth Factor

¹efter Grovenor et al. (1993) og Koldovsky (1996)

Den biologiske betydning af mælkens indhold af hormoner og vækstfaktorer er ikke fuldt klarlagt, men det har længe været kendt, at kolostrum har betydning for delingen af mange forskellige celletyper. Dertil kommer,

at de store ændringer i mavetarmkanalens udvikling, der sker lige efter fødslen, er afhængige af optagelse af kolostrum, og meget tyder på, at effekten kan henføres til mælkens indhold af vækstfaktorer. Ved Danmarks JordbrugsForskning har vi de senere år gennemført flere projekter for at belyse den biologiske betydning af disse vækstfaktorer i mælk, og *in vitro* studier har bekræftet, at en lang række af mælkens vækstfaktorer har betydning for cellevækst (Purup et al., 2000). Undersøgelserne har også vist, at mælkens stimulerende effekt på cellernes vækst er tæt relateret til indholdet af hormonet IGF-I (Sejrsen et al., 2001).

CLA er ikke det eneste bioaktive stof i mælk, der påvirkes af køernes fodring. Mælkens indhold af planteøstrogener (fytoøstrogener) varierer i høj grad afhængig af de anvendte fodermidler. Fytoøstrogener er en samlet betegnelse for en lang række stoffer, der efter optagelse i organismen har østrogenlignende effekter. Isoflavenoider er en gruppe af fytoøstrogener, som findes i høje koncentrationer i bælgplanter såsom kløver og ærter. En anden gruppe - lignanerne - findes først og fremmest i korn og andre kulhydratrige produkter. Adskillige undersøgelser antyder, at visse fytoøstrogener kan have positive effekter i relation til en række sygdomme, deriblandt forskellige former for kræft. I et pilotprojekt har vi fundet, at indholdet af flere forskellige isoflavenoider er forøget i mælk, når foderrationen er baseret på kløvergræsensilage, mens indholdet af enterolacton, som er en lignan, er forøget i mælk fra køer, der overvejende fodres med majsensilage (Purup et al., upubliceret).

Ud over stoffer, som kan have potentielle positive effekter i relation til den humane sundhed, kan mælk også indeholde stoffer med uheldige sundhedsmæssige virkninger. Det kan dreje sig om plantemetabolitter så som

glucosinolater, og stoffer der stammer fra forurening af foderet (aflatoxin, dioxin og tungmetaller). Flere detaljer om antinutritionelle stoffer i foderet kan læses i et kapitel i "kvæg-bogen" af Nørgaard og Hvelplund (2003).

4.5 Afslutning

De opnåede resultater viser, at mælkefedtets indhold af CLA kan forøges 3-5 gange ved at ændre foderets sammensætning. Specielt mængden og typen af umættet fedt har stor betydning. Årstid har ligeledes betydning, idet mælkenes CLA-indhold er højest i sommermånederne hos græssende køer, men forskelle i foderets sammensætning er den indirekte årsag til årstidseffekten. Samtidig var CLA-indhold lavere i mælk fra Jersey køer i forhold til de store racer, omend raceforskelle kun forklarer en mindre del af variation i mælkenes

CLA-indhold i forhold til fodringen. Laktationsnummer og afstand fra kælvning har begrænset betydning for mælkenes CLA-indhold. På basis af de opnåede resultater vil det være muligt at producere mælk med et ønsket indhold af CLA ved tilpasning af foderrationens sammensætning.

Der blev ikke fundet forskelle i indholdet af CLA mellem mælk fra økologiske og konventionelle besætninger. Dette skyldes først og fremmest, at de anvendte fodermidler ikke adskilte sig væsentligt fra hinanden. Det kan imidlertid meget vel tænkes, at mælk fra økologiske besætninger, som baserer en stor andel af foderrationen på frisk kløvergræs, generelt vil have et højere indhold af CLA samt isoflavonoider end mælk fra konventionelle besætninger, hvis fodringer i høj grad baseres på konserverede fodermidler.

4.6 Litteratur

- Andersen, H.R., Nielsen, T.S., Straarup, E.M., Lund, P. & Sejrsen, K., 2005. Faktorer der påvirker CLA-indholdet i komælk. DJF-rapport under udarbejdelse
- Bessa, R.J., Santos-Silva, J., Ribeiro, J.M.R. & Portugal, A.V., 2000. Reticulo-rumen biohydrogenation and the enrichment of ruminant edible products with linoleic acid conjugated isomers. *Livest. Prod. Sci.* 63, 201-211
- Grosvenor, C.E., Picciano, M.F. & Baumrucker, C.R., 1993. Hormones and growth-factors in milk. *Endocr. Rev.* 14, 710-728.
- Kelly, M.L., Berry, J.R., Dwyer, D.A., Griinari, J.M., Chouinard, P.Y., Van Amburgh, M.E. & Bauman, D.E., 1998. Dietary fatty acid sources affect conjugated linoleic acid concentrations in milk from lactating dairy cows. *J. Nutr.* 128, 881-885
- Koldovsky, O., 1996. The potential physiological significance of milk-borne hormonally active substances for the neonate. *J. Mammary Gland Biology and Neoplasia* 1, 317-323.
- Lock, A.L. & Garnsworthy, P.C., 2003. Seasonal variation in milk conjugated linoleic acid and delta-9-desaturase activity in dairy cows. *Livest. Prod. Sci.* 79, 47-59
- Nørgaard, P. & Hvelplund, T., 2003. Antinutritionelle faktorer og uønskede stoffer i fodermidler samt giftige planter. In: *Kvægets Ernæring og Fysiologi*, Bind 1. Nørgaard & Hvelplund (red.). DJF rapport nr. 53. p87-118
- Palmquist, D.L., 2000. Ruminant and endogenous synthesis of CLA in cows. *Proceedings, Minnesota Nutrition Conference, Univ. of Minnesota, sept. 2000*, 11 pp.

Purup, S., Vestergaard, M. & Sejrsen, K., 2000. Involvement of growth factors in the regulation of pubertal mammary growth. *Adv. Exp. Med. Biol.* 480, 27-43.

Sejrsen, K., Pedersen, L.O., Vestergaard, M. Purup, S., 2001. Biological activity of bovine milk – contribution of IGF-I and IGF binding proteins. *Livest. Prod. Sci.* 70, 79-85.