



Sveriges lantbruksuniversitet
NL-fakulteten
Institutionen för livsmedelsvetenskap

Mjölakens sammansättning

– Konventionell kontra ekologisk produktion

Composition of milk

– Conventional versus organic production

Johanna Östlund

Mjölakens sammansättning – konventionell kontra ekologisk produktion

Composition of milk – Conventional versus organic production

Johanna Östlund

Handledare: Anders Andrén, SLU, inst. för livsmedelsvetenskap

Examinator: Lena Dimberg, SLU, inst. för livsmedelsvetenskap

Omfattning: 15 hp

Nivå och fördjupning: Grundnivå, G2E

Kurstitel: Självständigt arbete i livsmedelsvetenskap

Kurskod: EX 00669

Program/utbildning: Mat & hälsa - kandidatprogram

Utgivningsort: Uppsala

Utgivningsår: 2012

Serietitel: Publikation / Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för livsmedelsvetenskap

Publikation: 340

Elektronisk publicering: <http://stud.epsilon.slu.se>

Nyckelord: Ekologisk mjölk, konventionell mjölk, mjölakens sammansättning

Keywords: Organic milk, conventional milk, milk composition

Sveriges lantbruksuniversitet
NL-fakulteten
Institutionen för livsmedelsvetenskap

Sammanfattning

Efterfrågan på ekologisk konsumtionsmjölk har ökat explosionsartat de senaste åren. Miljöpåverkan och djurens välbefinnande står ofta i fokus i debatten och forskarna är fortfarande oeniga. En annan intressant fråga är om ekologisk mjölk skiljer sig från konventionell mjölk rent innehållsmässigt. Den här studien är en litteraturstudie där sammansättningen i ekologisk och konventionell mjölk jämförs. Uppsatsen tar upp allmän fakta om mjölk, dess sammansättning samt vad som skiljer ekologisk mjölkproduktion (enligt KRAV) från konventionell mjölkproduktion. Slutligen redogörs den senaste forskningen inom området. Flera studier har jämfört sammansättningen i ekologisk och konventionell mjölk med en del spridda resultat och tolkningar. Alla är dock överens om att det främst är fettsammansättningen i mjölken som påverkas av produktionsformen på grund av olika foderstater. Ekologiska kor får en högre andel grovfoder och vanligtvis längre betesgång vilket ger mer fleromättade fettsyror i mjölken. Kvoten mellan omega-3- och omega-6 fettsyror har också visats sig högre i ekologisk mjölk, något som ur nutritionell synvinkel är bra. En del forskare har dragit paralleller mellan ekologisk mjölk och en lägre risk för hjärt-kärlsjukdomar. Andra studier har visat att ekologisk mjölk innehåller mer β -karoten och α -tokoferol, samt att konsumtion av ekologisk mjölk hos barn minskar risken för eksem. All forskning tyder dock inte på att ekologisk mjölk har hälsomässiga fördelar. En del studier visar att skillnaderna i sammansättningen är mycket små eller att det inte är någon skillnad alls mellan ekologisk och konventionell mjölk. Troligtvis är det större skillnad på mjölk från gård till gård, även inom samma produktionsform, än mellan konventionell och ekologisk mjölk. Det gäller särskilt i Sverige, där det kan vara stora skillnader mellan norr och söder i landet, då klimatet påverkar utfodringen. I en svensk studie har man funnit lägre selenhalter och ureahalt i ekologisk mjölk. Eftersom forskningen visar både positiva och negativa näringsmässiga skillnader i ekologisk mjölk jämfört med konventionell är det svårt att säga om den är bättre eller inte. Då skillnaderna i sammansättningen generellt är mycket små finns det sannolikt ingen anledning för konsumenten att välja att dricka mjölk från den ena eller andra produktionsformen. Däremot kan det finnas miljöaspekter och aspekter på djurhållning att ta hänsyn till, vilket den här uppsatsen inte koncentrerats på.

Nyckelord: Ekologisk mjölk, konventionell mjölk, mjölkens sammansättning

Abstract

In recent years, demanding and production of organic retail milk have exploded. Environmental influence and animal welfare are often debated and scientists are still divided. Another interesting question is whether organic milk differentiates from conventional milk in terms of nutritional content. This study is a literature study in which the composition of organic and conventional milk is compared. The essay illustrates general fact about milk, composition of milk and how organic milk production (according to KRAV) distinguishes from conventional milk production on farms. Finally, the latest research studies are elucidated. There are several studies that compare composition of organic and conventional milk; the results are diverse and interpreted in different ways. However, everyone agree that the composition of fat in milk is primarily affected by production system due to different diets. Organic dairy cows are fed with a higher proportion of forage which results in an increased amount of polyunsaturated fatty acids in the milk. The ratio of omega-3 and omega-6 fatty acids is higher in organic milk, which is beneficial from a nutritional point of view. Some researchers associate consumption of organic milk with a lower risk of cardiovascular diseases. Other studies have shown that organic milk contains more β -carotene and α -tocopherol, and that the consumption of organic milk for children reduces risks of getting eczema. However, not all studies show nutritional benefits of organic milk. Some studies show that the differences in composition are very small or no differences at all between organic and conventional milk. There are probably larger differences in milk composition between farms, even within the same production system, than between conventional and organic milk. Particularly Swedish farms have large variations between farms, due to climate differentiations between north and south of the country. It affects graze periods and type of cultivated crops. A Swedish study has found lower selenium levels and urea content in organic milk. Since the researches show both positive and negative nutritional differences in organic milk compared to conventional, it is difficult determine whether it is better or not. The differences in composition are generally small, why there is probably no reason for consumers to choose milk from one or the other form of production. Although, there may be environmental and animal welfare aspects to take into account, which this essay is not focused on.

Keywords: Organic milk, conventional milk, milk composition

Innehållsförteckning

Sammanfattning	5
Abstract	6
Innehållsförteckning	7
1. Inledning	8
2. Mjolk – Allmän fakta	9
2.1 Historik	9
2.2 Mjölkbildning (hos kon)	9
3. Mjölakens sammansättning	11
3.1 Fett	11
3.2 Laktos	14
3.3 Protein	14
3.4 Salter	15
3.5 Vitaminer	15
4. Skillnader mellan ekologisk och konventionell mjölkproduktion	16
4.1 KRAV:s regler	16
4.2 Skillnaden mellan KRAV-märkt och ekologiskt	16
5. Variationer i mjölk	18
6. Forskningsrapporter – konventionell mjölk kontra ekologisk	20
6.1 Studier i Storbritannien	20
6.2 Dansk studie	20
6.3 Studier relaterade till hälsa	20
6.4 Svenska studier	21
7. Diskussion	23
8. Referenslista	24

1. Inledning

Mjök är ett populärt livsmedel i den svenska matkulturen och har historiskt sett varit viktig för vår överlevnad. Den har än idag stor betydelse då mjök bidrar med 18 av de 22 livsnödvändiga näringsämnen vi behöver.

Syftet med den här uppsatsen var att jämföra konventionell och ekologisk konsumtionsmjök. Fokus har lagts på sammansättningen i mjöken, det vill säga innehållet av näringsämnen. Skillnader och likheter i de två produktionssystemen belyses och hur det påverkar sammansättningen i den slutliga produkten redogörs.

De flesta svenska gårdar har konventionell produktion men ekologisk mjökproduktion har ökat de senaste åren precis som många andra ekologiska livsmedel. År 2010 låg ekologisk produktion av konsumtionsmjök på 9,1 % av den totala produktionen i Sverige. (*Svensk Mjök 2010*) En anledning till att den ekologiska produktionen vuxit sig starkare är de senaste årens miljödebatt och debatt om djurhållning. Både ekologisk och konventionell mjökproduktion har flera fördelar och nackdelar vad gäller ekonomisk lönsamhet, miljöpåverkan samt djurens välbefinnande.

De skillnader man kan förvänta sig i de två produktionssystemerna är till stor del relaterade till vad korna äter. I studier som tidigare gjorts visas att det främst är fettsammansättningen i mjöken som påverkas.

I det här arbetet knyts flera aspekter samman och vilken betydelse det har för konsumenter diskuteras.

Uppsatsen inleds med allmän fakta om mjök följt av hur den kemiska sammansättningen i konsumtionsmjök vanligen ser ut. Därefter följer en redogörelse av hur ekologiska kor utfodras enligt KRAV jämfört med konventionella mjökcor och annat som skiljer sig på de respektive gårdarna. Forskningsrapporter och skrifter sammanfattas för att slutligen diskuteras.

2. Mjök – Allmän fakta

2.1 Historik

Mjök har utnyttjats som livsmedel av människor på jorden i tusentals år. I takt med nya uppfinningar har produktionen utvecklats på många plan och är idag en säker kylvara från våra mejerier.

På bondestenåldern för 6000 år sedan användes kon som ”traktor” på gården. Att man kunde dricka mjölken tänkte man inte på. Då indoeuropeiska nomader vandrade in i Europa österifrån såg Européerna hur de drack mjölken från korna. Sedan dess har mjök druckits i Mellersta och Norra Europa. Istället fick hästen vara traktor medan kon fick en helt annan ställning på gården. Plötsligt blev kon något man vördade för. Till och med ko-gudinnor skapades, främst runt Medelhavet. Gudinnorna försvann när kristendomen tog sin plats i Europa men fortfarande var man mycket mån om korna.

Till en början skedde all hantering av mjök på den egna gården. De första ”mejerierna” kom först på 1700-talet och kallades då för holländerier, det var en speciell lokal för mjölkförädling. Utvecklingen tog fart under mitten av 1800-talet då det bildades uppköpsmejerier som köpte mjök från flera gårdar och mindre andelsmejerier, vilka ägdes av bönderna själva. (*Svensk mjök 2011*)

2.2 Mjökbildning (hos kon)

Matsmältning

Hos idisslare sker en stor del av matsmältningen i våmmen (kons första mage) med hjälp av mikrobiell fermentering. Våmmen innehåller ett enormt antal bakterier som har förmågan att bryta ner cellulosa, det vill säga växtcellväggarna i gräset, som därmed gör näringen inuti cellerna tillgänglig. Vid denna typ av nedbrytning bildas fettsyror, ättiksyra, propionsyra och smörsyra, vilka tas upp i blodet. Hur sammansättningen av fettsyror ser ut beror på fodrets sammansättning.

Proteiner bryts ned till aminosyror. I våmmen använder mikroberna aminosyror till att bilda nya proteiner, även nya aminosyror syntetiseras av små kväveföreningar. Längre ner i matsmältningskanalen bryts mikroberna ner och aminosyror frigörs.

Lipider hydrolyseras i våmmen och bryts delvis ner av mikroorganismer. Samtliga av de ovan nämnda komponenterna kan slutligen nå mjölkkörtlarna och delta i mjölksyntesen. (Walstra, P., et al. 2006)

Mjölksyntes

En stor del av mjölksyntesen sker i sekretoriska celler i mjölkkörteln. Inuti cellerna tas mjölkkomponenter upp från blodet i ena änden och utsöndras i andra änden ut till något som kallas lumen.

Mjölakens protein formas i endoplasmiska retikulumet i cellen och transporteras i vesiklar. Vesiklarna växer i storlek medan de transporteras i cellen och tömmer sitt innehåll ut i lumen.

Triglycerider syntetiseras i cytoplasman. De transporteras mot lumen och kläds in i det yttre cellmembranet (plasmalemma) när de utsöndras, vilket gör att cellen förblir intakt. (Walstra, P., et al. 2006)

Exkretionen av mjölk

Mjölkkörteln epitel består av flera lager sekretoriska celler som bildar sfäriska så kallade alveoler. Varje alveol har en central lumen, dit mjölken utsöndras. Därifrån transporteras mjölken i gångar som blir större och större tills de når ett större hålrum som kallas cistern. Därifrån förs mjölken ut via spenen då kalven diar.

Kon har fyra spenar och därmed fyra separata mjölkkörtlar. Mjölkeexkretionen sker inte spontant, alveolerna måste först kontraheras, vilket regleras av hormonet oxytocin, som i sin tur frigörs när kalven suger på spenen, eller av en mjölkmaskin eller mjölkare. (Walstra, P., et al. 2006)

2.2.4 Laktationsperiod

Laktationen startar när kalven föds, innan dess syntetiseras ingen mjölk. Den första mjölken som bildas kallas råmjölk och är livsviktig för kalven då den innehåller immunoglobuliner som är viktiga för kalvens immunsystem. Efter några dagar förändras mjölken och mjölkavkastningen ökar upp till några månader för att sedan avta. Variationen på avkastning är stor mellan individer. Hos en mjölkko stoppas laktationen efter cirka 10 månader då avkastningen blivit för låg. (Walstra, P., et al 2006)

3. Mjölakens sammansättning

Att mjölk tillhör ett av våra baslivsmedel i Sverige är inte så konstigt då den näringsmässigt är ett av de mest fullvärdiga livsmedlen vi har. Mjölken bidrar med 18 av de 22 livsnödvändiga näringsämnen för människor, det har haft stor betydelse för våra förfäder i norra Europa.

Kemiskt sett är mjölk en vattenlösning innehållande fett- och proteinpartiklar, laktos, mineralämnen (salter) och vitaminer. Man brukar förklara mjölakens sammansättning med att den förekommer i tre olika tillstånd: emulsion, kolloidal lösning och äkta lösning. Fettet i mjölken förekommer som en emulsion. Med det menas att fettet finns i vattnet utan att lösa sig i det. Mjölakens protein befinner sig i kolloidal lösning, vilket innebär att proteinpartiklarna svävar fritt i vätskan. Den äkta lösningen består av laktos, vattenlösliga vitaminer, salter och lösliga proteiner lösta i serum. (Jonsson, L., et al 2007)

3.1 Fett

Den totala fetthalten i mjölk varierar från 0,1 till 3 g/100g beroende på om det rör sig om mini- lätt- mellan- eller standardmjölk (*Svensk mjölk*).

Fettet som också benämns som lipider i mjölken består till största delen av triglycerider, vilka består av en glycerolmolekyl med tre fettsyror bundna som svansar. Di- och monoglycerider förekommer också i liten mängd i mjölk, de har två respektive en fettsyra bundet till glycerolen. Fria fettsyror, fosfolipider, steroler samt fettlösliga vitaminer och karotenoider utgör resten av lipidinnehållet i mjölk. I **Tabell 1** nedan sammanfattas mjölakens lipidsammansättning.

Tabell 1. Lipidsammansättning i mjölk

Lipidklass	Genomsnittligt innehåll i mjölkfett (%)
Triglycerider	98,3
Diglycerider	0,3
Monoglycerider	0,03
Fria fettsyror	0,1
Fosfolipider	0,8
Steroler	0,32
Karotenoider + vitamin A	0,0002

Källa: Walstra, P., et al (2006)

I stort sett allt mjölkfett finns inuti fettkolor där ett skyddande membranlager omger fettet. Membranet består av fosfolipider, proteiner och enzymer. En mjölkfettkula är 0,1 – 15 µm och antalet fettkolor är ungefär 100 stycken per milliliter. De minsta fettkulorna (<0,1 µm) utgör 80 % av antalet fettkolor. De medelstora (0,5-5,0 µm) utgör 20 % av fettkulorna men 96 % av fettet. De största fettkulorna (>5,0 µm) utgör mindre än 0,5 % av antalet fettkolor och bara 2 % av fettet. I och med homogeniseringen av mjölken på mejeriet slås fettkulorna sönder till lite storlek. (Walstra, P., et al. 2006)

De mest förekommande fettsyrorerna i mjölk är de mättade fettsyrorerna myristinsyra (C14), palmitinsyra (C16) och stearinsyra (C18) samt den enkelomättade fettsyran oljesyra (C18:1). I **Tabell 2** sammanfattas den genomsnittliga sammansättningen av fettsyror i svensk konsumtionsmjölk år 2009.

Tabell 2. Fettsyrasammansättning i mjölk. De mest förekommande fettsyrorna har markerats i mörkare textfärg. Fettsyrorna namnges med en kemisk beteckning (t.ex. C 4:0) där siffran efter C står för antalet kol och siffran efter kolon anger antalet dubbelbindningar. Medelvärdet är mätt i procent av det totala fettsyrainnehållet

Mättade fettsyror	Medelvärde ¹ (%)
C 4:0 smörsyra	2,3
C 6:0 kapronsyra	1,7
C 8:0 kaprylsyra	1,1
C 10:0 kaprinsyra	2,6
C 12:0 laurinsyra	3,4
C 14:0 myristinsyra	11,0
C 15:0	1,0
C 16:0 palmitinsyra	32,9
C 17:0	0,6
C 18:0 stearinsyra	10,7
C 20:0 arakinsyra	0,2
C 22:0 behensyra	0,1
Mättade fettsyror totalt	67,8
Enkelomättade fettsyror	Medelvärde ¹ (%)
C 10:1	0,3
C 14:1 myristoleinsyra	0,9
C 16:1 palmitoleinsyra	2,2
C 17:1	0,3
C 18:1² vaccensyra	22,9
C 20:1 gadoljesyra	0,1
Enkelomättade fettsyror totalt	26,4
Fleromättade fettsyror	Medelvärde ¹ (%)
C 18:2 linolsyra	1,6
C 18:3 α -linolensyra	0,5
C 20:3	0,1
C 20:4 arakidonsyra	0,1
C 22:2	0,1
C 22:5	0,1
Fleromättade fettsyror totalt	2,5
Transfettsyror	Medelvärde ¹ (%)
C 16:1t	Ej analyserad ³
C 18:1t	2,4
C 18:2t ²	0,7
C 18:3cct	0,2
Transfettsyror totalt	3,3

¹Medelvärdet avser 2009 års mätning

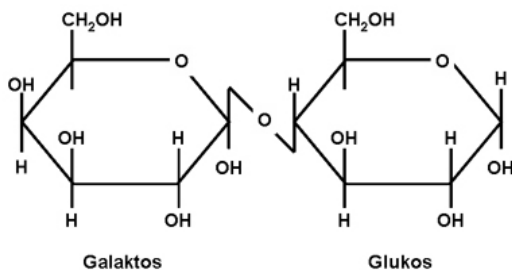
²Olika positionella isomerer ingår

³Mätning från 1996 och 2001 visade 0,1 respektive 0,4

Källa: Månsson, H. L., 2010

3.2 Laktos

Laktos är nästan uteslutande den enda kolhydraten i komjölk och är unik för just mjölk. Halten är cirka 4,8 g/100g i konsumtionsmjölk (*Svensk Mjölk 2010*). Molekylen är en disackarid bestående av D-glukos och D-galaktos hopsatta med en β -glukos-bindning. Laktoset kan endast bildas i mjölkkörtlarna i närvaro av ett unikt mjölkprotein, s.k. α -lactalbumin. Komjölk innehåller även spår av andra kolhydrater, som till exempel glukos och galaktos, men inga polysackarider. Även andra glukosinnehållande ämnen förekommer, men de är ofta bundna till protein. Laktos bidrar med en lätt söt smak till mjölk, den är cirka 0,3 gånger sötare än sukros. Dock döljs sötman till viss del av proteiner, huvudsakligen kasein. (*Walstra, P., et al. 2006*). Den kemiska strukturen av laktos visas i **Figur 1**.



Figur 1. Kemisk struktur för laktos.

Bildkälla: *Svensk Mjölk*

3.3 Protein

Mjölk bidrar med en stor del av det protein vi äter i Sverige, ungefär en tredjedel. Halten i mjölk är cirka 3,4 g/100g. Mjölksprotein består av 82 procent kasein medan resten utgörs av vassleprotein. (*Svensk mjölk 2010*) Kaseinet i sin tur har flera undergrupper där α _{s1}-kasein (kappa) dominerar. Kasein finns i mjölk som miceller och binder både fosfor och kalcium.

Vassleproteinerna är globulära och lösta i serumet. De utgörs av β -lactoglobulin, α -lactalbumin, serumalbumin samt immunoglobuliner. β -lactoglobulin dominerar bland vassleproteinerna, den är känslig för pH-förändringar och därmed upphettning av mjölk. Proteinet denaturerar då vilket vi ofta ser som ”skinn” som lägger sig på ytan på mjölken. α -lactalbumin är ett koenzym som verkar vid syntes av laktos. Serumalbuminet förekommer normalt i blodet men troligtvis läcker en del till mjölken. Immunoglobulinerna är antikroppar, de är viktiga för immunförsvaret. (*Walstra, P., et al. 2006*)

3.4 Salter

I mjölk finns organiska och oorganiska salter, däribland natrium, kalium, kalcium magnesium och klor. Nutritionellt är kalcium det viktigaste mineralet och förknippas ofta med mjölk. Koncentrationen av kalcium är 117 mg per 100 gram mjölk. (Walstra, p., et al. 2006) Det rekommenderade dagliga intaget är ungefär 800 mg per dag beroende på kön och åldersgrupp (SNR 2005)

3.5 Vitaminer

Även många vitaminer ingår i mjölk, främst B-vitaminer, A- och D-vitamin. I Sverige är det lag på att berika mjölk med D-vitamin, ofta tillsätts även vitamin A med undantag för ekologisk mjölk som endast får berikas med vitamin D. (Svensk Mjölk 2010)

4. Skillnader mellan ekologisk och konventionell mjölkproduktion

4.1 KRAV:s regler

Enligt KRAV ska kornas foder vara ekologiskt odlat, det ska produceras utan kemiska bekämpningsmedel eller konstgödsel. Djuren ska ha fri tillgång till grovfoder, där smakligt bete, hö eller ensilage ingår. Vid sinläggning av kor kan korna utfodras med enbart halm. Andelen kraftfoder får uppgå till högst 40 procent, upp till tre månader i laktationen kan dock andelen höjas till 50 procent. Kraftfoder är energitätt och kan vara baserat på t.ex. soja, bönor, spannmål eller rapskaka.

Kon får vara för sig själv när hon kalvar, nyfödda kalvar får vara hos kon de 3-4 första dagarna. Under minst 12 veckor får kalven riktig mjölk, antingen diar den en ko eller så dricker den genom en plastpinne i naturlig ställning så att mjölken hamnar i rätt mage så att sugbehovet tillfredställs. Kalvarna lever normalt i grupp. Kravgodkända djur betar generellt längre än andra kor och är ute en längre tid under sommaren. Det är viktigt med friskvård för korna, men avmaskningsmedel får inte förekomma förrän det konstaterats att kon har mask. Sjuka djur ska omedelbart få den vård de behöver enligt lag. Om det inte sker kan hela besättningen underkännas för kravmärkning. Mjölkproduktionen ska kontrolleras i hela kedjan från djurhållningen till färdig mjölkförpackning. (KRAV 2011)

4.2 Skillnaden mellan KRAV-märkt och ekologiskt

Ekologiska produkter är producerade enligt EU:s regler. Kravmärkta produkter är ekologiska, men har ytterligare krav, där framförallt djurhållningen står i centrum. Enligt KRAV ska korna i första hand gå lösa, men i äldre stallar kan de vara uppbundna under vintern. De får inte bindas upp innan 20 månaders ålder enligt KRAV. Den svenska lagen säger 6 månader. Även kravproduktion av foder på gården har strängare regler än ekologiskt. Det gäller till exempel hur näringsläckage till sjöar och vattendrag ska minimeras. (KRAV 2011)

I **Tabell 3** visas en översikt av hur ekologisk djurhållning går till jämfört med konventionell.

Tabell 3. Sammanfattande tabell för ekologisk djurhållning enligt KRAV jämfört med konventionell djurhållning

	Konventionell djurhållning	Ekologisk djurhållning (enligt KRAV)
Foder	<ul style="list-style-type: none"> – Konventionellt odlat – Kan innehålla GMO – Större andel kraftfoder 	<ul style="list-style-type: none"> – Ekologiskt odlat – Fritt från GMO – Minst 60 (50) % grovfoder
Utevistelse	<ul style="list-style-type: none"> – Kortare betesgång 	<ul style="list-style-type: none"> – Längre betesgång
Kalvuppfödning	<ul style="list-style-type: none"> – 1 dag hos kon – Riktig mjölk eller mjölkersättning – Kalven står i ensambox 	<ul style="list-style-type: none"> – Minst 3-4 dagar hos kon – Riktig mjölk i minst 12 veckor – Kalven lever i grupp
Avmaskning	<ul style="list-style-type: none"> – Ja 	<ul style="list-style-type: none"> – Nej

5. Variationer i mjölk

Faktorer som påverkar mjölkens sammansättning är ras, årstid, laktationsstadium, laktaktionsnummer och utfodring. Det är framförallt utfodringen som skiljer sig i ekologisk och konventionell produktion. Det är begränsad råvarutillgång till kraftfoderblandningen i ekologisk produktion. Dessutom måste korna få beta så mycket som möjligt på sommaren. Fetthalten i mjölken kan påverkas upp till en hel procentenhet med utfodring. Proteinhalten är dock svårare att påverka. (+/- 0,2 procentenheter). Innehållet av laktos påverkas i stort sett inte alls av fodersammansättningen. Många ekologiska mjölkproducenter har upptäckt att proteinhalten i mjölken sjunkit när korna fått 100 procent ekologiskt foder. Låga fetthalter under sommaren är ett känt fenomen sedan länge, högre betesintag ger ännu lägre fetthalt.

När avkastningen ökar minskar både fett- och proteinhalten. Besättningar med anlag för att ge låg fetthalt i mjölken påverkas i högre grad. Även fibrer påverkar fettinnehållet. Grovfoderandelen nämns som den viktigaste faktorn för att påverka fetthalten. Ekologisk produktion ger ofta lägre fetthalt då korna utfodras med en större mängd grovfoder. I Danmark har fetthalten i ekologisk produktion varit 0,15 till 0,25 procentenheter lägre jämfört med konventionell produktion. De största skillnaderna förekom under sommarmånaderna juni och juli. Dagens grovfoder håller hög kvalitet med en hög andel baljväxter vilket gör den till en osäker parameter för att påverka mjölkens fetthalt. Fiberkvalitet och fibernivå är ett bättre mått. Klövergräs är vanligt i ekologisk utfodring, det innehåller mindre fibrer än gräsenilage och är mer lättsmält. Lättsmälta fibrer ökar produktionen av propionsyra i vämnen i förhållande till ättiksyra vilket ökar mjölkproduktionen men ger lägre fetthalt.

Oavsett produktionsform eller hur mycket korna betar minskar fetthalten i mjölken under sommaren. Det kan förklaras med det varmare klimatet under sommaren som gör att korna äter mindre och i synnerhet en mindre mängd grovfoder. Spätt bete (tidigt bete) innehåller en större andel fleromättade fettsyror vilka är grundstenen för produktion av CLA (konjugerad linolsyra). Under sommarhalvåret innehåller den ekologiska mjölken mycket CLA. CLA minskar också produktionen av fett i juvret. Raps ger en liknande effekt, d.v.s. att öka CLA-mängden och minska fetthalten.

Proteininnehållet i mjölk ökar i de flesta fall om energiinnehållet i fodret ökar, beroende på att den mikrobiella proteinsyntesen förbättras. I ekologisk produktion kan energikoncentrationen ökas genom att öka spannmålsmängden, andelen vall-

foder med högt energiinnehåll, ensilagemajs och fodersockerbetor. Kraftfoder bidrar generellt till att proteinhalten ökar. Låg proteinhalt i fodret leder till att ureahalten blir låg. Låga fetthalter i mjölken kan motverkas om fibermängden ökas, om helsädesensilage, hö och senskördad gräsdominerat vallensilage ges, om långstråigt foder ges, om tillgång till strukturfoder dygnet runt ges. För att öka proteinhalten kan energiintaget ökas med bättre vallfoder, mer spannmål. (*Andresen, N. (2008)*)

6. Forskningsrapporter – konventionell mjölk kontra ekologisk

6.1 Studier i Storbritannien

Flera undersökningar har gjorts i Storbritannien där sammansättningen i ekologisk och konventionell mjölk har testats. En longitudinell studie presenterad 2006 jämförde fettsammansättning i mjölk från konventionella och ekologiska gårdar i Storbritannien under ett år. Resultatet visade att mjölk från de ekologiska gårdarna innehöll högre koncentration av fleromättade fettsyror och omega-3 fettsyror och hade en högre omega-3/omega-6 kvot. Man jämförde även innehåll av CLA och vaccensyra men fann ingen skillnad. Den konventionella mjölken innehöll en större andel enkelomättade fettsyror än den ekologiska. Man fann också stora variationer mellan gårdar inom samma system, samt att koras och avkastning på gården hade inverkan på fettsammansättningen. På samtliga gårdar minskade koncentrationen av mättade fettsyror under sommaren medan fleromättade fettsyror ökade. (*Ellis, et al. 2006*)

En nyligen presenterad studie visar liknande resultat i fråga om fleromättade fettsyror, omega-3 fettsyror och skillnad mellan årstider. Denna gång visades dock att innehållet av CLA var högre i den ekologiska mjölken. Studien pågick under två år, sammansättningen skiljde sig något mellan åren vilket tros bero på variation i klimatet som i sin tur påverkar foderkvaliteten. (*Butler et al. 2011*)

6.2 Dansk studie

En dansk studie publicerad 2008 jämförde bland annat innehåll av karotenoider och tokoferol (E-vitamin) i konventionell och ekologisk mjölk. Resultatet visade att det var ett högre innehåll i den ekologiska mjölken. (*Slots et al. 2008*)

6.3 Studier relaterade till hälsa

Ett flertal studier har dragit paralleller mellan mjölkens sammansättning och hälsa. En isländsk studie visar att isländsk konventionell mjölk har en högre omega-3/omega-6 kvot än mjölken i de övriga nordiska länderna. I studien associerar man den lägre prevalensen av diabetes typ 2 hos män och hjärt-kärlsjukdom hos kvinnor på Island jämfört med övriga Norden med det högre innehållet av omega-3 fettsyror i mjölken. (*Thorsdottir et al. 2004*)

Mjölk som berikats med omega-3 har enligt *Carrero et al. (2004)* haft fördelaktiga effekter på försökspersoner då de förknippats med en lägre risk för hjärt-kärlsjukdomar. Detta påstående anser *Ellis et al. (2006)* vara viktigt att följa upp i studier om ekologisk mjölk.

En nederländsk studie visar att konsumtion av ekologisk mjölk hos barn upp till två års ålder minskar risken att drabbas av eksem. Detsamma gäller för barn vars moder drack ekologisk mjölk under graviditeten (*Thijs et al. 2011*).

6.4 Svenska studier

I en undersökning presenterad 2002 togs råmjölksprover från 31 ekologiska svenska gårdar under ett år. Man analyserade innehåll av somatiska celler, fettsyror, urea, jod och selen. Resultatet jämfördes med data från konventionella gårdar. Man fann inga signifikanta skillnader i sammansättningen av makroämnen med undantag av urea, somatiska celler samt selenivåer, vilka var lägre i ekologisk mjölk. Studien uttrycker även att det låga seleninnehållet i ekologisk mjölk bör beaktas då mejeriprodukter är en bra källa till selen i Skandinavisk kosthållning. (*Toledo et al. 2002*)

I boken *Jordbruk som håller i längden (2011)* diskuteras mjölkens sammansättning i ekologisk kontra konventionell produktion i ett brett perspektiv. Man pekar på att det främst är koras och fodertyp som har betydelse och att det utifrån mjölkens sammansättning inte går att avgöra om mjölken är ekologisk eller konventionellt producerad. Dessutom anser man att många studier är bristfälliga och att det behövs ett bättre underlag för att kunna dra några slutsatser om ekologiska och konventionella produkters sammansättning. Skillnaderna mellan produktionssystemen är särskilt små i Sverige eftersom till exempel klimatet spelar in. Ekologiska kor i norr har andra förutsättningar än de i söder vad gäller foder och utevistelse. Detsamma gäller för konventionella kor. Skillnader i grovfoderstat skiljer sig inte heller tillräckligt mycket mellan systemen för att det ska ge något betydande utslag i sammansättningen. Dock bekräftas att fettsammansättningen varierar mellan sommar och vinter i båda produktionssystemen. I boken klargörs också att studier gjorda 2003 och 2007 visar på att halten β -karoten och α -tokoferol inte skiljer sig mellan ekologisk och konventionell mjölk. (*Andrén 2010*) Det sista yttrandet motsäger alltså resultatet från den danska studien 2008.

I **Tabell 4** nedan sammanfattas några skillnader mellan konventionell och ekologisk mjölk man kommit fram till i de ovan nämnda studierna.

Tabell 4. Tabellen sammanfattar de skillnader som påvisats mellan konventionell och ekologisk mjölk

	Konventionell mjölk	Ekologisk mjölk
n-3 fettsyror	Lägre	Högre
n-3/n-6 kvot	Lägre	Högre
CLA	Lika eller lägre	Lika eller högre
β-karoten	Lika eller lägre	Lika eller högre
Tokoferol	Lika eller lägre	Lika eller högre
Urea	Högre	Lägre
Selen	Högre	Lägre
Vitamin A	Berikas vanligen	Berikas ej
Vitamin D	Mini-, lätt-, och mellanmjölk berikas	Mini-, lätt-, och mellanmjölk berikas

7. Diskussion

Studier har visat att det finns vissa skillnader i sammansättning mellan ekologisk och konventionell mjölk. Den tydligaste skillnaden är fettsammansättning i mjölken. Dock visar inte alla studier signifikanta skillnader som skulle motivera att rekommendera konsumenter det ena eller andra alternativet, utifrån en nutritionell synvinkel. Även tolkningarna av studierna skiljer sig och det är utan tvekan ett omstritt ämne. Några ser helt enkelt fler fördelar med ekologisk mjölk och andra inte. Det positiva i de olika uppfattningarna är att det har väckts en debatt om ekologisk kontra konventionell mjölkproduktion inte bara ur miljö- och djurhållningssynpunkt, utan även näringsmässigt. Det uppmuntrar till ytterligare forskning inom området och kanske har vi i framtiden en klarare bild av vilken mjölk som är bäst. Kanske är det inte produktionssystemet i sig som avgör hur bra mjölken är, utan snarare andra faktorer som idag skiljer sig inom respektive system.

Min personliga åsikt ligger närmare det senare resonemanget istället för att man ska haka sig fast vid den ena eller andra produktionsformen. Däremot tycker jag att det kan finnas anledning att välja ekologiskt eller konventionellt med hänsyn till miljö eller djurens välbefinnande. Inom det området har man kommit längre i forskningen, men det är också oerhört omtvistade åsikter som rör sig i debatten. Det kan vara förvirrande för konsumenten och även för den påläste att få en uppfattning om vad som är ett bra val. Eftersom åsikterna bland forskare går isär är det väldigt svårt att säga vilket alternativ som är bäst. Båda systemen har både sina för- och nackdelar, det gäller att som konsument bilda sig en egen uppfattning och välja utifrån den. Då alla gårdar har olika förutsättningar beroende på klimat, foder, avkastning, etc. bör produktionen anpassas efter dem. Så länge mjölken fortfarande är mjölk och den näringsmässiga skillnaden är marginell så är det inget konstigt att sammansättningen varierar lite, så har det alltid varit. Självklart är det viktigt att prover tas med jämna mellanrum så att konsumenten får vad man betalar för. Slutsatsen är att ekologisk och konventionell mjölk skiljer sig något, främst i fettsammansättningen. Dock är skillnaderna inte alltid signifikanta och det behövs fler studier för att säkerställa och värdera skillnaderna.

8. Referenslista

- Andrén, A. (2010) Foder och koras avgör mjölkens kvalitet. I: Formas Fokuserar *Jordbruk som håller i längden*, Stockholm: Formas Fokuserar, 319-324
- Andresen, N. (2008) Åtgärder för att höja fett- och proteininnehåll i ekologisk mjölk – råd i praktiken. *Jordbruksinformation*, (30) 2008
- Butler, G., Stergiadis, S., Seal, C., Eyre, M., Leifert, C. (2011) Fat composition of organic and conventional retail milk in northeast England. *Journal of Dairy Science*, 94 (1), 24-36
- Carrero, J.J., Baró, L., Fonollá, J., González-Santiago, M., Martínez-Férez, A., Castillo, R., Jiménez, J., Boza J.J., López-Huertas, E., (2004) Cardiovascular effects of milk enriched with n-3 polyunsaturated fatty acids, oleic acid, folic acid, and vitamins E and B6 in volunteers with mild hyperlipidemia. *Nutrition*, 20 (6), 521–527.
- Ellis, K. A., Innocent, G., Grove-White, D., Cripps, P., McLean, W. G., Howard, C. V., Mihm, M. (2006) Comparing the Fatty Acid Composition of Organic and Conventional Milk. *Journal of Dairy Science*, 89 (6), 1938–1950
- Jonsson, L., Marklinder, I., Nydahl, M., Nylander, A. (2007) *Livsmedelsvetenskap*, Upplaga 1:3, Studentlitteratur, 287
- KRAV, *Regler för KRAV-certifierad produktion* (2011), utgåva januari 2011, 101-125
- Månsson, H. L. (2010) Den svenska mejerimjölkens sammansättning 2009 – Sammanfattning av analysresultat. *Svensk Mjölk Rapport*, 7090-P
- Slots, T., Sørensen, J., Nielsen, J.H. (2008) Tocopherol, carotenoids and fatty acid composition in organic and conventional milk. *Milchwissenschaft*, 63 (4), 352-355
- SNR – Svenska näringsrekommendationer (2005) fjärde upplagan
- Svensk Mjölk – Swedish Dairy Association. Hemsida. Ekologiska produkter – tillverkning [Online](2011-03-04), Laktos [Online](2010-10-07), Näringsinnehållet i 100 gram mjölk [Online](2010-10-21), Tillgängliga: <http://www.svenskmjolk.se> [2011-05-16]
- Thijs, C., Müller, A., Rist L., Kummeling, I., Snijders, B. E. P., Huber, M., van Ree, R., Simões-Wüst, A. P., Dagnelie P. C., van den Brand, P. A. (2011) Fatty acids in breast milk and development of atopic eczema and allergic sensitisation in infancy. *Allergy: European Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 66 (1) 58-67
- Thorsdottir, I., Hill, J., Ramel, A. (2004) Omega-3 fatty acid supply from milk associates with lower type 2 diabetes in men and coronary heart disease in women. *Preventive Medicine*, 39 (3) 630-634

Toledo, P., Andrén, A., Björck, L., (2002) Composition of raw milk from sustainable production systems. *International Dairy Journal*, 12 (1), 75-80

Walstra, P., Wouters, J. T. M., Geurts, T. J. (2006) *Dairy Science and Technology*. 2. Ed. Boca Raton, FL: CRC Press, 4-11, 17-19, 26, 37-45, 72-79