

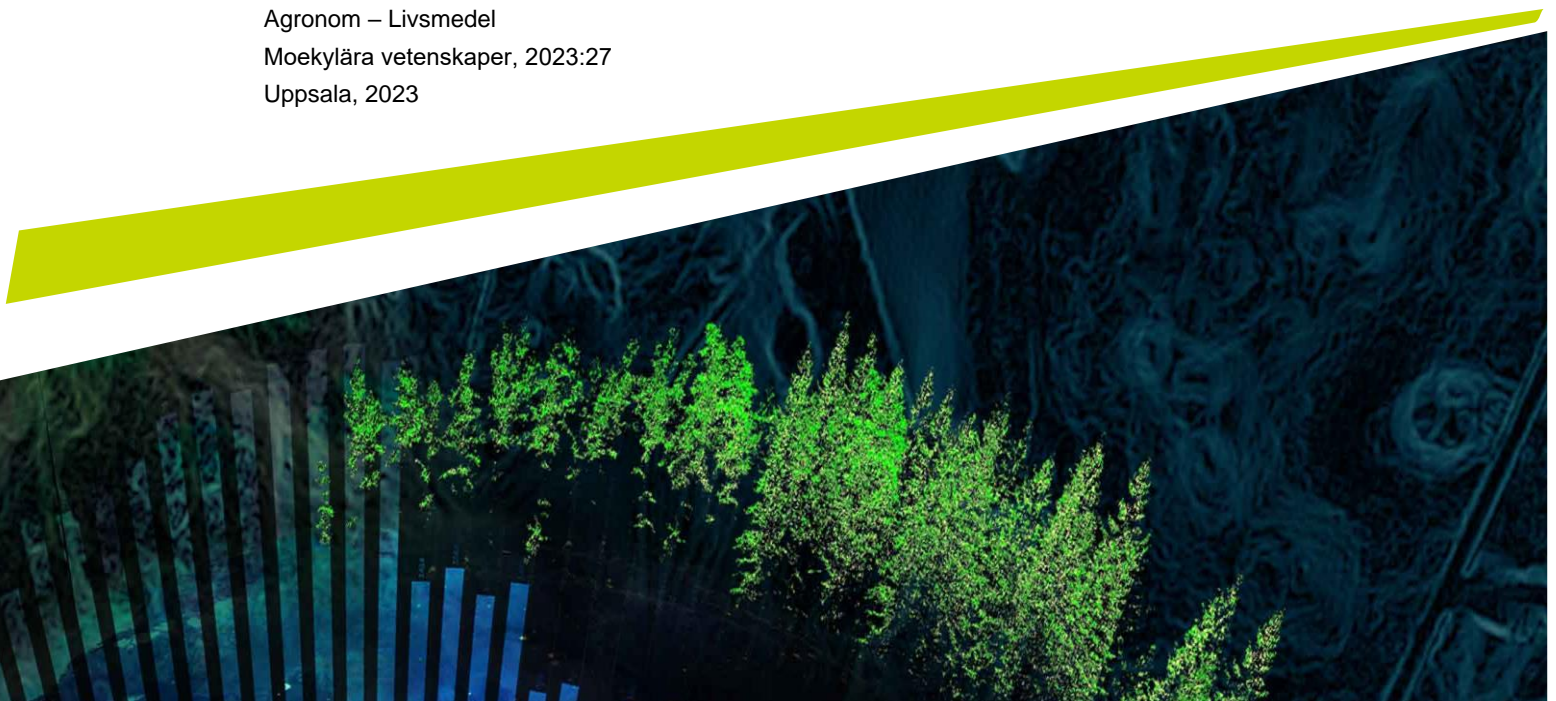


Komjök kontra växtbaserade alternativ

En jämförande studie kopplat till näringsinnehåll, hälsa och miljöpåverkan

Linnea Andersson

Examensarbete/Självständigt arbete • 15 hp
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Institutionen för molekylära vetenskaper
Agronom – Livsmedel
Molekylära vetenskaper, 2023:27
Uppsala, 2023



Komjök kontra växtbaserade alternativ – en jämförande studie kopplat till näringsinnehåll, hälsa och miljöpåverkan

Cow milk vs plant-based alternatives – A comparative study linked to nutritional content, health and environmental impact

Linnea Andersson

Handledare: Åse Lundh, SLU, Institutionen för molekylära vetenskaper
Bitr. handledare: Ann-Kristin Sundin, LRF
Examinator: Henrik Hansson, SLU, Institutionen för molekylära vetenskaper

Omfattning: 15hp
Nivå och fördjupning: G2E
Kurstitel: Självständigt arbete i livsmedelsvetenskap
Kurskod: EX0876
Program/utbildning: Agronom - Livsmedel
Kursansvarig inst.: Institutionen för molekylära vetenskaper
Utgivningsort: Uppsala
Utgivningsår: 2023
Seletitel: Molekylära vetenskaper
Delnummer i serien: 2023:27

Nyckelord: Komjök, Växtbaserade alternativ, Näringsämnen, Hälsa, Miljö

Sveriges lantbruksuniversitet

Livsmedelsvetenskap

Institutionen för molekylära vetenskaper

Sammanfattning

Den här uppsatsens syfte är att utifrån näringsinnehåll, hälso- och miljöpåverkan jämföra komjölk med växtbaserade alternativ. De växtbaserade dryckerna som rapporten belyser är havre-, soja- och mandeldryck. En litteraturstudie har genomförts varvid flera olika databaser har använts.

Mjölkkonsumtionen har minskat markant de senaste åren medan växtbaserade alternativ har ökat i popularitet. Det finns ett flertal faktorer som ligger till grund för varför konsumenter i högre utsträckning väljer växtbaserade alternativ framför komjölk. Smakpreferenser, etiska skäl, allergier, miljöhänsyn och trender är några exempel. Av de växtbaserade dryckerna kommer havredryck kommer på första plats hos konsumenterna följt av sojadryck och därefter mandeldryck.

Argumenten är komplexa för och emot effektiviteten och hållbarheten hos animaliska kontra vegetabiliska livsmedel. Skillnader mellan animaliska och vegetabiliska produkter i relation till proteinkvalitet och näringsammansättning måste tas i beaktning för att få en rättvis bild. Begrepp som Food Matrix och de Nordiska Näringsrekommendationerna (NNR) blir relevanta i sammanhanget. Food Matrix belyser vilka effekter som livsmedlet har på hälsan och sträcker sig bortom näringsinnehållet medan NNR beskriver det rekommenderade intaget av olika livsmedel.

Komjölk består av en mängd ämnen som exempelvis mineraler, vitaminer, protein och fett. Det är en av våra viktigaste källor till kalcium och ger även tillgång till fosfor, riboflavin samt vitamin B12. Komjölk måste enligt lagen vara berikad med vitamin D.

Näringsinnehållet hos de växtbaserade alternativen beror på vilken källa de kommer från (spannmål, baljväxt, nöt etc.), vilka ämnen den är berikad med samt metod för förädling av råvaran till färdig produkt.

En jämförelse mellan komjölk och växtbaserade alternativ utifrån näringstäthet, hälsa och miljöpåverkan blir komplex och det är svårt att isolera en punkt från sitt sammanhang. Det blir därmed en utmaning att bedöma vad ett enskilt livsmedel har för effekter på hälsan. Komjölk samt de växtbaserade alternativen består av flera olika närings- och bioaktiva ämnen. Vi äter måltider där livsmedel kombineras i olika kostmönster och genom det ger en påverkan på hälsan.

Nyckelord: Näringsinnehåll, miljö, komjölk, växtbaserade alternativ

Abstract

The purpose of this essay is to compare cow milk with plant-based alternatives based on nutritional content, health, and environmental impact. The plant-based drinks that are highlighted include oat, soy, and almond drinks. A literature study has been performed and several different databases have been used.

Milk consumption has decreased significantly in recent years, while plant-based alternatives have increased in popularity. There are number of factors that underlie why consumers increasingly choose plant-based alternatives over cow milk. Taste preferences, ethical motifs, allergies, environmental consideration, and trends are some examples. Among the plant-based alternatives, oat drink comes in first place among consumers, followed by soy drink and then almond drink.

The arguments are complex for and against the effectiveness and sustainability of animal versus plant foods. Differences between animal and vegetable products in relation to protein quality and nutritional composition must be considered to get a fair picture. Concepts such as Food Matrix and Nordic Nutrition Recommendations (NNR) become relevant in this context. While the Food Matrix highlights the effects that the food has on health and extends beyond the nutritional content, the NNR describe the recommended intake of different food items.

Cow milk consists of several components such as minerals, vitamins, protein, and fat. It is one of our most important sources of calcium and, also provides access to phosphorus, riboflavin, and vitamin B12. According to current food legislation, both cow milk and the plant-based alternatives must be fortified with vitamin D.

The nutritional content of the plant-based alternatives depends on the source they come from (grain, legume, nut, etc.), which substances the product is enriched with and the method of processing.

Comparison between cow milk and plant-based alternatives based on nutrient density, health and environmental impact is complex and it is difficult to isolate one point from its context. It is a challenge to assess the effects of an individual food on health. Cow milk and plant-based alternatives consist of several different nutritional and bioactive substances. We eat meals where foods are combined in different dietary patterns and thereby have an impact on health and environment.

Keywords: Nutritional content, environment, cow milk, plant-based alternatives

Innehållsförteckning

Innehållsförteckning	5
Förkortningar	6
1. Inledning	7
1.1 Bakgrund.....	7
1.2 Food matrix	8
1.3 NNR	8
1.4 Syfte	8
2. Metod.....	9
3. Resultat	10
3.1 Skillnader i näringsinnehåll mellan animaliska och vegetabiliska livsmedel	10
3.2 Växtbaserade drycker	11
3.3 En jämförelse mellan komjölk och växtbaserade drycker.....	12
3.3.1 Komjölk	12
3.3.2 Havredryck.....	13
3.3.3 Sojadryck	14
3.3.4 Mandeldryck.....	14
3.3.5 Jämförande tabell med näringsämnen	15
3.3.6 Jämförande tabell avseende proteinkvalitet	15
3.4 Hälsoperspektiv.....	16
3.4.1 Mättade fetter i relation till hälsa	16
3.4.2 Komjölk i relation till hälsa	17
3.4.3 Havredryck i relation till hälsa	17
3.4.4 Sojadryck i relation till hälsa	18
3.4.5 Mandeldryck i relation till hälsa.....	18
3.5 Miljöperspektiv	19
3.5.1 Komjölk i relation till miljö.....	19
3.5.2 Havredryck i relation till miljö	20
3.5.3 Sojadryck i relation till miljö.....	21
3.5.4 Mandeldryck i relation till miljö.....	21
3.5.5 Jämförande tabell miljöpåverkan	22
4. Diskussion	23
5. Slutsats	24
Referenser.....	25

Förkortningar

NNR	Nordiska näringsrekommendationer
PDCAAS	Protein digestibility-corrected amino acid score

1. Inledning

1.1 Bakgrund

Komjolk eller växtbaserade alternativ? I debatten ställs de ofta mot varandra, framför allt är det havre-, soja- och mandeldryck som utgör motståndare till komjolk. Övergången till växtbaserade alternativ hävdas generellt som en viktig åtgärd för att bidra till ökad hälsa samt begränsad miljöpåverkan. Det finns flera bakomliggande faktorer till att människor väljer växtbaserade alternativ framför komjolk. Allergier, smakpreferenser, etiska skäl, miljösynpunkt men också trender är exempel på faktorer som kan ligga till grund för vart man väljer att rikta stegen i matbutiken.

Mjölkkonsumtionen har minskat markant de senaste decennierna. År 2016 var den genomsnittliga konsumtionen av komjolk runt 80 liter per person, år 2021 hade konsumtionen minskat till 70 liter per person. Det är en minskning på 10 liter per person under enbart fem år. Ungefär en tredjedel av Sveriges befolkning dricker mjölk dagligen medan en lika stor del använder det i mindre mängder, exempelvis till kaffet. Omkring 15% konsumerar komjolk dagligen till flingor och gröt (Rundgren 2020).

Växtbaserade drycker har varit vanliga under lång tid. Går man tillbaka i tiden har välling varit ett sedvanligt livsmedel i Sverige. Välling är gjort på spannmål och någon form av vätska, ofta mjölk men kan även göras på vatten. Sojadryck är något som funnits i Kina och Japan under flera tusen år och som sedan spridits genom migration till andra delar av världen men det är först på 1980-talet som sojadrycken sprids i större skala (Rundgren 2020).

För att få en rättvis bild av fördelarna respektive nackdelarna hos komjolk och de växtbaserade alternativen måste skillnader mellan vegetabiliska och animaliska livsmedel i relation till proteinkvalitet och näringsammansättning tas i beaktning (Moughan 2021). Även food matrix är en viktig aspekt då det syftar till vilka effekter livsmedlet har på hälsan och sträcker sig bortom näringsinnehållet.

1.2 Food matrix

Livsmedel består av ett flertal näringsämnen som existerar i komplexa fysiska strukturer. Livsmedlets fysiska struktur tillsammans med dess innehåll av bioaktiva ämnen och näringsämnen påverkar matspjälkningen, absorptionen samt metabolismen av näringsämnen med betydelse på livsmedlets generella närings- och hälsoegenskaper. Food matrix är ett begrepp som belyser att hälsoeffekterna av ett livsmedel är mer komplexa än effekten av ett specifikt näringsämne. Det är en funktion av både livsmedlets struktur och sammansättning av näringsämnena samt hur dessa näringsämnen interagerar med varandra (International Dairy Federation 2019). Den komplexa sammansättningen av näringsämnen i mjölkprodukter beskrivs med benämningen Dairy matrix (LRF u.å.).

1.3 NNR

Begreppet NNR står för Nordiska Näringsrekommendationerna. NNR utgör en vetenskaplig genomgång av forskning baserad på innehållet av näringsämnen i olika livsmedelsgrupper samt deras respektive effekter på hälsan. Begreppet NNR redogör för de matvanor som är fördelaktiga för hälsan på kort och lång sikt samt den mängd näringsämnen vi bör få i oss. Hälsa och näringsbehov är grunden i NNR men i den senaste revisionen (NNR 2023) har man valt att lägga ett större fokus på miljö och klimat jämfört med tidigare år. Det är fortfarande tydligt framfört vilka rekommendationer som baseras på hälsa och vilka som baseras på miljö (Livsmedelsverket 2023).

1.4 Syfte

Den här rapporten kommer att jämföra komjölk med de växtbaserade alternativen havre-, soja och mandeldryck. Parametrar som kommer belysas är näringsinnehåll kopplat till hälsa samt miljöpåverkan.

2. Metod

I arbetet har en litteraturstudie genomförts. Tidigare forskning och kunskap har samlats och sammanställts i rapporten. Artiklar, vetenskaplig litteratur samt rapporter har använts för att sammanställa information. Databaser som främst har använts är Livsmedelsverkets databas, Google Scholar, PubMed och ScienceDirect.

Följande sökord har använts i olika kombinationer för att hitta relevant information; Cow milk, Nutritional value, Oat milk, Almond milk, Soy milk, Health impact, Environmental impact, Miljö, Calcium, Protein content, Mjök.

3. Resultat

3.1 Skillnader i näringsinnehåll mellan animaliska och vegetabiliska livsmedel

Animaliska produkter och växtbaserade produkter skiljer sig på flera sätt, inte minst när det kommer till näringsstäthet och biotillgängliga ämnen.

En viktig skillnad när det kommer till näringsinnehåll är vitaminerna. Livsmedel av animaliskt ursprung innehåller högre halter av vitaminer med hög biotillgänglighet, det vill säga vitaminer som kan tas upp och användas av kroppen. Animaliska livsmedel är även den enda naturliga källan till vitamin B12 och innehåller en större mängd biotillgängliga former av vitamin A, D samt mineralerna järn och zink jämfört med växtbaserade livsmedel. Järn är ett vitalt ämne vars innehåll skiljer sig markant mellan livsmedel av animaliskt ursprung och växtbaserade livsmedel. Livsmedel av animaliskt ursprung innehåller hemjärn och inga ämnen som hämmar upptaget av järn medan växtbaserade produkter inte innehåller något hemjärn. Det leder till att järnet i animaliska produkter generellt är 1,5-2 gånger mer biotillgängligt än järn i växtbaserade produkter. Icke-hemjärn hittas i växtbaserade produkter men endast 2%-20% av detta järn absorberas medan 15%-35% av hemjärn absorberas. Animaliska produkter innehåller vanligtvis högre halter och mer biotillgängliga former av essentiella aminosyror än de som finns i växtbaserade produkter (Beal et al 2022).

Växtbaserade produkter är en viktig bidragsgivare till intaget av vitamin C, flera typer av vitamin B, kostfibrer, vitamin E, bioaktiva ämnen samt fyto kemikalier. Däremot innehåller de cellulära strukturer som kräver nedbrytning innan de inkapslade näringsämnen och bioaktiva ämnen kan frigöras och absorberas. Detta leder till att biotillgängligheten av vissa näringsämnen i vegetabiliska livsmedel kan vara begränsad (Dave et al. 2021)

3.2 Växtbaserade drycker

Växtbaserade drycker som alternativ till komjölk utgörs av olika vätskor som produceras genom nedbrytning av växtmaterial såsom nötter och spannmål. Därefter extraheras vätskan för att vidare homogeniseras. Resultatet av homogeniseringen blir en produkt där partikelstorleken bidrar till att efterlikna komjölk i både konsistens och utseende. De växtbaserade alternativen som tas upp i den här rapporten (havre, soja och mandel), extraheras från tre olika växtklasser. Havredryck som är spannmålsbaserad, mandeldryck som är nötbaserad och sojadryck som är baserad på baljväxter (Sethi et al. 2016). Bland de växtbaserade alternativen är havredryck störst som produkt, då den står för omkring två tredjedelar av försäljningsvolymen. Sojadryck kommer på andra plats och därefter mandeldryck (Rundgren 2020).

Näringsinnehållet hos växtbaserade drycker beror på vilken källa de kommer från (spannmål, baljväxt, nöt etc.), vilka processer som används vid framställningen samt vilka ämnen produkten är berikad med. Växtbaserade produkter med ett likvärdigt innehåll av berikade mikronäringsämnen som komjölk kan ändå inte betraktas som näringsmässigt analoga med komjölken då biotillgängligheten hos de berikade produkterna varierar mellan olika drycker (Singhal et al. 2017).

Växtbaserade råvaror har vanligtvis ett naturligt innehåll av omättade fettsyror och fibrer. Processen för framställning av de växtbaserade dryckerna medför däremot en betydande fysikalisk förändring av råvarorna. Det kan vara höga temperaturer, homogenisering, kemisk- eller biologisk behandling i form av olika tillsatser. Resultatet blir ofta en förlust av näringsämnen som finns naturligt i råvaran (Matlust). Vattenlösliga vitaminer samt mineraler förloras när råmaterialet blötläggs. Omkring 45-74 % av zink, kalcium, järn samt fosfor förloras under dekanteringssteget av spannmålsbaserade drycker. Tid- och temperaturexponeringen är en viktig faktor avseende värmekänsliga vitaminer, och betydande förluster av vitamin A förekommer. Detta åtgärdas däremot genom berikning av viktiga näringsämnen (Basinskiene & Cizeikiene 2020). Personer som väljer att ersätta komjölk med växtbaserade alternativ rekommenderas även att dricka just berikade varianter (Jacobsen et al. 2022).

Slutligen, baljväxter samt vissa nötter, inklusive mandel, innehåller fytinsyra som är ett antinäringsämne. Då det är ett antinäringsämne kan det hämma absorptionen av järn, zink, magnesium och kalcium (Harvard 2022).

3.3 En jämförelse mellan komjolk och växtbaserade drycker

Vitamin D tillsätts alltid till både de växtbaserade alternativen och komjolk. Komjolk med en fetthalt på högst 3% fett ska innehålla som högst 1,10 µg vitamin D och lägst 0,95% vitamin D per 100 g. För växtbaserade alternativ som innehåller högst 3% fett gäller samma krav (Livsmedelsverket 2022). Vitamin D finns i olika former där de vanligaste formerna är vitamin D3 samt vitamin D2. Vitamin D3 har animaliskt ursprung och tillsätts i komjölken medan vitamin D2 har vegetabiliskt ursprung och tillsätts i de växtbaserade alternativen. Nya studier visar att kroppen kan ta upp vitamin D2 hälften så bra som vitamin D3. Det innebär att även om komjolk och vegetabiliska alternativ berikas med likvärdig mängd vitamin D, tillgodogör sig kroppen i betydligt större utsträckning vitamin D3 i komjölken jämfört med vitamin D i de växtbaserade alternativen (Mjolk.se 2019).

De växtbaserade alternativen i den här rapporten, soja-, mandel- och havredryck, innehåller ungefär hälften av det fett som hittas i komjolk (Collard & McCormick 2021). Komjolk tenderar att innehålla mer energi och framförallt mer protein jämfört med växtbaserade alternativ (Tabell 2). 100 ml komjolk består av ungefär 3,4 g protein medan 100 ml mandeldryck består av 0,5 g protein. Proteinet hos komjolk är även en mer komplett källa till protein i form av den fulla profilen av essentiella aminosyror (Ritchie 2022).

3.3.1 Komjolk

Komjolk innehåller 18 essentiella näringsämnen som inkluderar muskelbildande proteiner, vitamin A, zink, kalcium samt tillsatt vitamin D. I och med att ämnet cholin upptagits i NNR 2023 så innehåller komjolk numera 19 essentiella näringsämnen (NNR 2023).

Komjolk är ett livsmedel som är rikt på makro- och mikronutrientier samt utgör en framstående källa för intaget av energi, protein och fett. Mjolk besitter även egenskaper som kan förbättra absorptionen och biotillgängligheten av näringsämnen som den innehåller. Laktos hjälper biotillgängligheten av kalcium och andra mineraler. Kaseinmicellen stabiliseras av kalciumfosfat vilket möjliggör en ökad leverans av såväl protein och mineraler, samt maximering av biotillgänglighet och intestinal absorption. Kaseinet denaturerar nämligen när det kommer i kontakt med den sura miljön i magen, och det bildas ett mjölkkoagel som uppehåller sig i magen en längre tid. På så sätt saktas matsmältningen ner vilket

bidrar till att tiden för att tillgodogöra sig olika näringsämnen ökar (Long et al. 2018).

Mikrostrukturer hos livsmedlet, i det här fallet komjölk, påverkar leveransen och biotillgängligheten av näringsämnen. I mjölk är det den micellära strukturen i vilken kaseinproteinerna är organiserade. Kaseinet är starkt fosforylerat och interagerar vissa fosfatgrupperna med nanokluster av kalcium och fosfat inne i micellen. Mikrostrukturerna gör det möjligt att leverera mycket höga koncentrationer av såväl kalcium och fosfor som protein, vilket skulle vara omöjligt utan micellstrukturen (Dave et al. 2021).

Utöver innehållet av högvärdigt protein står komjölk och andra mjölkprodukter för 30-40% av intaget av kalcium, jod, vitamin B12 samt riboflavin. Befolkningsgrupper som har ett lågt intag av komjölk tenderar därför ofta att ha sämre status för dessa näringsämnen (Basinskiene & Cizeikiene 2020).

Mjölkfettet består av omkring 400 olika fettsyror, vilket gör mjölkfett till det mest komplexa av alla naturliga fetter. Cirka 70% av fettet i svensk komjölk är mättat, varav 11% utgör kortkedjiga fettsyror, och nästan hälften av dessa består av smörsyra. En fjärdedel av fettsyrorna är enkelomättade medan 2,3% är fleromättade och 2,7% är transfettsyror (Lindmark Månsson 2008).

3.3.2 Havredryck

Havredryck är en populär ersättare till komjölken bland konsumenterna. Havre som gröda är rikt på kostfibrer, fytokemikalier samt har ett högt näringsvärde. Det är god kvalitet på proteinet hos havre då det har en bra balans av aminosyrorna. Havre innehåller 60% stärkelse, 11-15% protein, 5-9% lipider, 2-8% kostfibrer samt en mycket liten mängd kalcium (Sethi et al. 2016). Trots havreproteinets goda kvalitet innehåller havredryck ungefär hälften så mycket protein jämfört med komjölk. Processerna som använts vid framställning av havredrycken påverkar strukturerna hos kostfibrerna vilket gör att egenskaperna inte blir lika goda i havredryck som i havregryn. Protein i havredryck är inte heller komplett likt proteinet hos andra växtbaserade alternativ, eftersom det lider brist på några av de essentiella aminosyrorna som kroppen är beroende av (Rundgren 2020).

Till skillnad mot mandeldryck har havredrycken ett högre fiber- och proteininnehåll. Havredryck är samtidigt rikt på kalorier och kolhydrater samt innehåller en högre mängd enkelomättade fettsyror i förhållande till mättade fettsyror (Livsmedelverket u.å.). Precis som andra växtbaserade drycker är

havredryck berikad med vitamin D samt kalcium. Även vitamin A och riboflavin är ofta tillsatt (Rundgren 2020).

3.3.3 Sojadryck

En sojaböna innehåller 40% protein, 20% olja samt 35% kolhydrater (Sethi et al. 2016). Sojaoljan är rik på essentiella enkel- och fleromättade fettsyror och sojaproteinet är av hög kvalitet, innefattande nästan alla de essentiella aminosyror. Sojaböner innehåller även höga halter av mineraler som kalcium, magnesium, järn, zink, koppar samt kalium (Kundu et al. 2018)

Sojadryck är den enda växtbaserade drycken med ett proteininnehåll som är jämförbart med komjölken men med ett lägre kaloriinnehåll (Ferranti & Velotto 2023). Kalciumberikad sojadryck utgör däremot inte en källa till kalcium som är jämförbar med komjolk. Det förklaras av skillnader mellan dryckerna i såväl fysikaliska egenskaper som absorberbarhet. Genom att berika sojadrycken med kalcium kan absorptionen av kalcium i sojadryck förbättras till motsvarande den hos komjolk (Heaney et al. 2000).

Trots närvaro av både fytinsyra och oxalat, två ämnen som hämmar upptaget av mineraler, är upptaget av kalcium hos sojaböner relativt bra även om den inte är jämförbar med upptaget hos komjolk (Messina 2016).

3.3.4 Mandeldryck

Mandeldryck är rik på vitamin E, närmare bestämt alfa-tokoferol, ett vitamin som inte kan syntetiseras av kroppen utan måste tillsättas via dieten (Sethi et al. 2016). Mandeldryck är berikad med mineraler som magnesium, koppar, och fosfor samt är en god källa till vitamin A och D efter berikning (Ferranti & Velotto 2023). Mandeldryck innehåller emellertid mycket liten mängd protein även om mandel som råvara är rik på protein (Rundgren 2020).

Kroppen absorberar inte vissa mineraler i mandeldryck i samma utsträckning som mineraler i komjolk. En orsak till detta är att mandeldryck innehåller fytinsyra. Fytinsyra är ett antinutritionellt ämne som reducerar upptaget av järn, zink samt magnesium. Fytinsyran binder även till kalcium vilket leder till minskad biotillgänglighet av kalcium. Mandeldryck är därför inte naturligt en lämplig källa för att tillgodose behovet av kalcium och protein (Harvard 2023).

Mandel är en dyr gröda att producera vilket leder till att tillverkarna av mandeldryck använder en liten mängd mandel vid framställning av drycken. Det dominerande fabrikkatet av mandeldryck som säljs i Sverige har endast runt 2% mandel i drycken. Det gör att mandeldryck saknar potential att ersätta komjölk sett till näringsinnehållet (Rundgren 2020).

3.3.5 Jämförande tabell med näringsämnen

Tabell 1. Energi och näringsämnen i 100 g berikad komjölk, havre-, mandel- och sojadryck.

	Komjölk (3%)	Havredryck (3%)	Mandeldryck (3%)	Sojadryck (3%)
Energi (kcal)	60	60	26	37
Protein (g)	3,5	0,9	0,0	2,6
Fett (g)	3	3,1	1,3	1,5
Kolhydrat (g)	4,7	6,7	3,5	3,2
Kalcium (mg)	120	120	133	97
Vitamin D (ug)	1	1,10	0,93	0,74
Vitamin B12 (ug)	0,58	0,38	0,38	0,38

(Livsmedelsverket 2023)

3.3.6 Jämförande tabell avseende proteinkvalitet

Tabell 2. Proteinkvalitet för komjölk samt växtbaserade alternativen (havre-, mandel-, sojadryck) PDCAAS-värde (protein digestibility-corrected amino acid score). PDCAAS-värde visar proteinpoängen baserat på hur många aminosyror som tas upp i kroppen.

Komjölk	Havre	Mandel	Soja
120	45-60	30	91-93

(Rundgren 2020)

3.4 Hälsoperspektiv

Växtbaserade livsmedel har både begränsningar och styrkor när det kommer till deras möjlighet att bidra till en hälsosam diet och som ett näringsrikt alternativ till animaliska produkter. Växtbaserade livsmedel har generellt ett högre innehåll av fibrer och en mindre mängd mättade fetter jämfört med produkter av animaliskt ursprung (Bryngelsson et al. 2022). Mjolkprodukter innehåller näringsämnen som både är fördelaktiga samt kan medföra risker i relation till kardiovaskulära sjukdomar. Ämnen med positiv inverkan är kalcium, kalium, fosfor samt vitaminer som B2, B12, D och K2 (Soedamah-Muthu & De Goede 2018).

3.4.1 Mättade fetter i relation till hälsa

Mjolk och andra mejeriprodukter innehåller till stor del mättat fett och mindre mängder av omättade fettsyror. Vill man undvika det mättade fettets så gott det går är mjolk med låg fetthalt ett bra alternativ. Även mjolk som är nyckelhålmärkt innehåller mindre fett än icke nyckelhålmärkt (Livsmedelsverket 2023). Enligt NNRs rapport från 2012 bör det dagliga intaget av mättade fetter inte överstiga 10% av energiintaget (NNR 2012).

Riksmaten Vuxna 2010-2011 som beskriver livsmedels- och näringsintag hos vuxna visar att det största bidraget av mättade fettsyror kommer från mjolkprodukter. Ökad konsumtion av mättade fetter i förhållande till omättade fetter bidrar till en ökad risk för hjärt- och kärlsjukdomar. NNR från 2012 rekommenderar därför ett intag av magra mjolkprodukter med fetthalt under 3%. Däremot har en studie visat att människor som har ett dagligt intag av mer än två portioner med mjolkprodukter minskar risken för dödlighet i hjärt- och kärlsjukdomar jämfört med människor som inte äter mjolkprodukter (Rundgren 2020).

Som tidigare nämnts innehåller baljväxter samt vissa nötter, i det här fallet mandel, fytinsyra som hämmar upptag av vissa näringsämnen. Det gör att personer som äter en helt vegetabilisk kost kan ha brist på exempelvis järn och zink (Harvard 2022).

Fytokemikalier som hittas i bland annat nötter och baljväxter har visat positiva egenskaper på hälsan. Ett högre intag av fytokemikalier kan kopplas till en minskad risk för hjärt- och kärlsjukdomar (Leitzmann 2016).

3.4.2 Komjök i relation till hälsa

De huvudsakliga komponenterna hos mjölkprodukter som har betydelse för människors hälsa är fett, protein i form av kasein och vassle, mineraler som kalcium, magnesium och fosfat samt natrium. Även vitaminer i form av B12, riboflavin och folat påverkar hälsan (Dupont et al. 2017).

Flera studier har visat att ett högre intag av kalcium, speciellt från komjök, kan minska risken för stroke (Rundgren 2020).

Vid ett experiment som genomfördes under en kortare period där en högre mängd vassle konsumerades kunde man se att vassleprotein kan reglera kroppsvikten genom att aktivera flera komponenter i det reglerande systemet för födointag (Luhovyy et al. 2007).

Studier har visat att metabolismen av kalcium och eventuellt även andra ämnen hos mjölkprodukter kan påverka viktreglering genom en förskjutning av energibalansen. En jämförelse har gjorts mellan komjök och kalciumberikad sojadryck där man tittar på hur de påverkar viktminskning hos överviktiga kvinnor. Resultatet blev att en ökad konsumtion av komjök med låg fetthalt markant minskade den centrala och allmänna fetman utöver en lågkaloridiet (Faghih 2009).

3.4.3 Havredryck i relation till hälsa

Havre besitter flera egenskaper som är fördelaktiga för hälsan och har bland annat visats ha anticancerogena egenskaper samt motverka hyperkolesterolemi (förhöjt kolesterolvärde) (Sethi et al. 2016). Havre som gröda är en källa till beta-glukan som är en typ av fibrer som sänker LDL (dåligt) kolesterol. Intag av kostfibrer kan reducera risken för tjock- och ändtarmscancer samt hjärt- och kärlsjukdomar. Fiberrik kost hjälper även till att bibehålla en hälsosam vikt (NNR 2012). Däremot påverkar processerna för framställning av havredryck innehållet av näringsämnen i drycken. Under 1990-talet kunde forskare vid Lunds universitet utveckla metoder för att med hjälp av enzymer bryta ner havrefibrer utan att beta-glukanerna förstörs (Rundgren 2020).

Hälsofördelar kopplade till konsumtion av havredryck är fortfarande ett relativt outforskat område, och det saknas studier med tydliga resultat. Havredryck innehåller inte de vanligaste allergenerna som utgörs av proteiner i mjök, ägg, fisk, trädnötter, jordnötter, sojaböna samt vete. Det gör havredrycken till ett lämpligt alternativ för personer som lider av någon av dessa allergier. Havre är även fritt från

gluten även om produkter kan innehålla kontaminationsmängder av gluten från bearbetning av andra sädeslag i samma anläggningar. Havredryck innehåller enbart 25 % av den mängd protein som ges från komjölken vilket är vitalt för tillväxt hos barn (Cooper et al. 2021)

3.4.4 Sojadryck i relation till hälsa

Soja är rikt på enkel-, och fleromättade fettsyror vilket har en positiv effekt på hjärt- och kärlsystemet (Sethi et al. 2016).

Soja innehåller även en hög koncentration av isoflavoner som är en variant av fytoöstroger. Isoflavonerna liknar mänskligt östroger när det kommer till funktionen men har mildare effekter. Isoflavonerna från soja kan binda till östrogerreceptorer i kroppen och genom det bidra till antingen svag aktivitet av östroger eller antiöstroger aktivitet. Sojadryck har jämfört med hela, kokade sojaböner, ett relativt lågt innehåll av isoflavoner. En dl sojadryck innehåller 6 mg isoflavoner i jämförelse med ½ dl kokade sojaböner som har ett innehåll på 55 mg isoflavoner (Harvard 2022).

3.4.5 Mandeldryck i relation till hälsa

Mandeldryck är en god källa till vitamin E. Vitamin E är viktigt för immunsystem och blodkärlen genom att vitaminet bidrar till att förhindra uppkomst av blodproppar i hjärtartärerna. Den huvudsakliga rollen hos vitamin E är att agera som en antioxidant och fånga upp fria radikaler som kan skada cellerna. Skador på grund av fria radikaler kan leda till åderförkalkning, varvid kroppens blodkärl får en beläggning av fett, samt även bidra till cancer, förlust av syn och andra kroniska tillstånd. Däremot visar forskningsresultat forskningsresultat inte helt entydiga resultat avseende huruvida en högre dos av vitamin E kan förhindra kroniska sjukdomar (Harvard 2023).

Då mandeldryck är en nötbaserad dryck förekommer allergener som viktiga att ha i beaktning.

3.5 Miljöperspektiv

Livsmedelssystemet bidrar inte bara till global eller lokal folkhälsa utan står för både positiva och negativa effekter sett ur en rad miljöaspekter. Ur ett globalt perspektiv bidrar livsmedelskedjan till omkring en tredjedel av utsläppen av växthusgaser. Det är även den huvudsakliga användaren av mark, källa till föroreningar från kväve och fosfor samt drivkraft till förlust av biologisk mångfald. Vidare leder livsmedelssystemet även till markförstöring, vattenanvändning och luftföroreningar (NNR 2022).

Hållbarhet är ett komplext begrepp som inkluderar både miljömässiga, ekonomiska och sociala dimensioner. Den här rapporten avgränsas till de miljömässiga aspekterna vilket även NNR gör i sin rapport.

När man studerar miljöpåverkan är det flera olika parametrar som är viktiga att ha i beaktning. Markanvändning, utsläpp av växthusgas, användning av vatten samt övergödning är parametrar som är väsentliga att tänka på vid framtagande av mjölken respektive de växtbaserade alternativen (Tabell 3) (Ritchie 2022).

Livscykelanalyser är en vanlig metod för bedömning av ett livsmedels miljöpåverkan. Analyserna har störst värde när det kommer till analys av en produktionskedja, resursåtgång och utsläpp. De täcker även transporter och energiåtgång i mellanleden. Däremot har livscykelanalyser begränsningar när det kommer till komplexa biologiska system. Det leder till att påverkan på biologisk mångfald och spridning av gifter ofta utesluts (Rundgren 2020). I slutänden bottnar näst intill all livsmedelsproduktion på naturresurser som bäddas in i den biologiska mångfalden (NNR 2022).

Komjolk har betydligt större negativa effekter än de växtbaserade alternativen när det kommer till alla dessa parametrar (Tabell 3). Mjolkproduktionen orsakar ungefär tre gånger så mycket växthusgasutsläpp, använder tio gånger så mycket land, två till tjugo gånger så mycket vatten samt bidrar till högre nivåer av övergödning (Ritchie 2022).

3.5.1 Komjolk i relation till miljö

Mjolk från djur som utfodrats med foder som inte besprutats, exempelvis ekologiska alternativ, bidrar positivt till Sveriges miljömål *En giftfri miljö, Ett rikt*

odlingslandskap samt *Ett rikt växt- och djurliv* (Livsmedelsverket 2023). Idag är omkring 15% av mjölkproduktionen i Sverige ekologisk (Rundgren 2020). Mjölkkor äter en större mängd grovfoder som hö, halm och ensilage samt betar odlade vallar och naturbetesmarker. Foder från naturbetesmarker och vallar växer under flera år och marken ligger därav orörd vilket leder till minskat läckage av näringsämnen från marken ut i vattendrag. Genom det minskar övergödningen. Utöver grovfoder utfodras även kor med kraftfoder som kan ha besprutats under odlingen. Det är vanligt förekommande med växtskyddsmedel vid odling av konventionell soja som kan används som foder. Det är därför viktigt att välja ekologisk komjölk (Livsmedelsverket 2023).

Miljömålet *Ett rikt odlingslandskap* är näst intill omöjligt att uppnå utan betande djur. Även åkermark blir svårt att hålla i bruk om produktionen av foder uteblir. Inhemsk mjölkproduktion gynnar även den biologiska mångfalden genom användning av vall och betesdrift. Den biologiska mångfalden stödjer produktionen från mikrober till pollinatörer (NNR 2022). Kvigor inom mjölkproduktionen bidrar till ett varierat landskap som gynnar pollinatörer. Naturbete bevarar landskap som är variationsrikt och öppet vilket ger upphov till betydelsefulla ekosystemtjänster (Livsmedelverket 2023).

3.5.2 Havredryck i relation till miljö

Havre är ett av de vanligaste sädesslagen som odlas i Sverige. I korta drag räknas havre som en klimatsmart gröda som inte kräver speciellt mycket mark för att odla (WWF u.å.).

Dryck på havre har visat sig ha en lägre miljöpåverkan jämfört med komjölken beräknat per kilo. Däremot har tidigare studier varit begränsade när det kommer till att se påverkan från ett kilo dryck isolerat från odlingssystemet och vidare påverkan på miljömålen *Ett rikt odlingslandskap* samt *Ett rikt växt och djurliv* (Röös et al. 2015).

Om man ser till miljöpåverkan per liter vara har havredryck en mindre miljöpåverkan i jämförelse med komjölk. Däremot kan havre på längre sikt utarma jordarna och öka storskaliga odlingar. I genomsnitt kan man producera mer havredryck per hektar åkermark jämfört med komjölken. En tredjedel av den havre som odlas går till dryck medans resten används som foder eller strö (Eriksson 2019).

3.5.3 Sojadryck i relation till miljö

Soja bidrar till den mest effektiva produktionen av högvärdigt protein men då det saknas biologiska förutsättningar för odling av soja i Sverige kräver det långa transporter. Ofta odlas sojan på stora fält i Amazonas på regnskogsmark eller i andra länder med lämpligt klimat. Idag kommer den soja som importeras till Sverige från odlingar som inte orsakar avskogning. Därför är det inte nödvändigt att ta med avskogningens effekter för sojadryck (Rundgren 2020).

Enbart 7 % av sojan som odlas används till livsmedel som exempelvis sojadryck. Den största delen av soja som odlas kommer från USA och Brasilien. De utgör tillsammans mer än två tredjedelar av den globala sojaproduktionen (Ritchie & Roser 2021).

3.5.4 Mandeldryck i relation till miljö

Odling av mandel kräver mer vatten än både soja och havre då ett glas mandeldryck kräver ungefär 74 liter vatten. Mandeldryck har lägre växthusgasutsläpp och använder mindre mark än soja (Rundgren 2020).

Att producera en mandel kräver 12 liter vatten vilket gör den mindre bra ur miljösynpunkt. Å andra sidan är mandel ett fördelaktigt alternativ när det kommer till utsläpp av växthusgas. Två dl mandeldryck släpper ut 0,14 kilo koldioxid vilket är det lägsta jämfört med de andra alternativen (Goto 2021).

Mandel kan enbart odlas i varmare klimat vilket gör att odling av mandel i Sverige blir en utmaning. Odlingarna kräver dessutom stora insatser av bevattning, konstgödsel och bekämpningsmedel (Rundgren 2020).

3.5.5 Jämförande tabell miljöpåverkan

Tabell 3. Miljöpåverkan sett till ett glas (200 ml) av komjök, havre-, soja- och mandeldryck.

	Utsläpp (kg)	Markanvändning	Vatten (liter)
Komjök	0,63	1,79	125,6
Havre	0,18	0,15	9,6
Mandel	0,14	0,1	74,3
Soja	0,2	0,13	5,6

(Villazon u.å.)

4. Diskussion

Att jämföra komjolk med växtbaserade alternativ utifrån näringstäthet, hälsa och miljöpåverkan kan tyckas vara enkelt men det finns ett stort antal parametrar att beakta. Det finns även en rad olika metoder som inte allt för ofta låter sig kombineras. För att koppla till begreppet ”food matrix” så äter vi inte ett näringsämne eller en enskild produkt, vi äter livsmedel som är sammansatta av en mängd olika komponenter som samverkar och ger olika effekter.

Motsättningen mellan komjolk och växtbaserade alternativ är i många fall ömsesidigt beroende av varandra. Ett exempel är havredryck som får proteinrika restprodukter vilka kan användas som djurfoder.

Det är en utmaning att bedöma vad ett enskilt livsmedel har för effekter på hälsan. De flesta livsmedel består av många olika närings- och bioaktiva ämnen samt andra ämnen som påverkar kroppen utan att vara näringsämnen, men även mikrostrukturer som har betydelse för hur ett ämne kan tas upp av kroppen. Vi äter måltider där livsmedel kombineras i olika kostmönster och genom det påverkar hälsan, antingen positivt eller negativt.

Komjolk är fortfarande den mest optimala källan till fett, protein samt mikronäringsämnen. Föräldrar som föredrar andra alternativ till komjolk bör ha barnens hälsa i åtanke (Collard & McCormick 2021).

Vid jämförelse mellan komjolk och havredryck bör man tänka på proteininnehållet. Produktionen av havredryck blir i det sammanhanget inte mer areal effektiv än komjolk. Odling av havre förutsätter i regel att det finns animalisk produktion i jordbruket. Minst en tredjedel av odlad havre blir halm som kan plöjas ner i jorden eller säljs som strömedel.

5. Slutsats

För vidare forskning inom det här området är det intressant att titta närmare på andra växtprodukter som kan agera ersättare till komjölken. Dryck gjord på ärta är något som under senaste åren börjat synas i butikerna. Ärta är en gröda som kan odlas i Sverige med relativt liten miljöpåverkan. Den innehåller ett fullvärdigt växtprotein samt viktiga aminosyror (Ekfrost u.å.).

Vidare forskning på hur berikning av livsmedel med olika vitaminer och mineraler faktiskt påverkar vår hälsa är en intressant fråga som det än så länge inte finns något direkt svar på.

Det finns för- och nackdelar med både komjolk och de växtbaserade ersättningarna, havre-, mandel- samt sojadryck. Den dryck som har fördelar utifrån ett näringsmässigt perspektiv behöver inte vara optimal gällande miljösynpunkt. Däremot är näringsstätheten synonym med hälsoperspektiven då vår hälsa påverkas av de näringsämnen och komponenter som finns i respektive dryck.

En diet består inte av enstaka näringsämnen utan av hela livsmedel som har komplexa strukturer och varierar i sitt näringsinnehåll. Detta inverkar på absorptionen och matspjälkningen och bidrar till effekter som kopplas till konceptet ”food matrix”. På så sätt kan de bioaktiva egenskaperna hos näringsämnena förändras.

Gällande miljöpåverkan från de studerade produkterna är frågan komplex och man behöver definiera vilka effekter det är man vill jämföra. Det är inte självklart att det är en god idé att ställa produkterna mot varandra. En produkt kan ha negativ påverkan för den biologiska mångfalden medan en annan produkt kan öka utsläpp av växthusgaser.

Referenser

- P J Moughan. (2021). *Population protein intakes and food sustainability indices: The metrics matter*. ScienceDirect
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2211912421000572?dgcid=author>
- LRF. *Dairy Matrix*. LRF <https://www.lrf.se/fordjupning/dairy-matrix/>
- Livsmedelsverket. (2023). *Näringsrekommendationer*.
<https://www.livsmedelsverket.se/matvanor-halsa--miljo/kostrad/naringsrekommendationer>
- Bierman, J., Dowell, M. S., Heaney, R. P., Rafferty, K. (2000). *Bioavailability of the calcium in fortified soy imitation milk, with some observation on method*, 71(5), 1166-1169. [https://ajcn.nutrition.org/article/S0002-9165\(23\)07140-X/fulltext](https://ajcn.nutrition.org/article/S0002-9165(23)07140-X/fulltext)
- Beal, T., Gardner, C. D., Herrero, M., Ianotti, L. L., Merbold, L., Nordhagen, S., Mottet, A. (2023) *Friend or foe? The role of animal-source foods in healthy and environmentally sustainable diets*. *The Journal of Nutrition*, 153 (2), 409–425. <https://doi.org/10.1016/j.tjnut.2022.10.016>
- Dave, L. A., Hodgkinson, S. M., Roy, N. C., Smith, N. W., & McNabb, W. C. (2021). *The role of holistic nutritional properties of diets in the assessment of food system and dietary sustainability*. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 1–21. <https://doi.org/10.1080/10408398.2021.2012753>
- Sethi, S., Tyagi, S. K., & Anurag, R. K. (2016). *Plant-based milk alternatives an emerging segment of functional beverages: A review*. *Journal of Food Science and Technology*, 53 (9). <https://doi.org/10.1007/s13197-016-2328-3>
- Singhal, S., Baker, R. D., Baker, S. S. (2017). *A Comparison of the Nutritional Value of Cow's Milk and Nondairy Beverages: Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*, 64 (5), 799-805. LWW.
https://journals.lww.com/jpgn/fulltext/2017/05000/A_Comparison_of_the_Nutritional_Value_of_Cow_s.28.aspx
- Ferranti, P., Velotto S. (2023). *Oat Milk – Oats for Sustainable Production of Foods*, 2.04, 54-65. ScienceDirect Topics.
<https://www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/oat-milk>
- Harvard T.H. Chan. (2022). *Are anti-nutrients harmful?* The Nutrition Source.
<https://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/anti-nutrients/>
- Ogasa, N. (2022). *Oat and soy milks are greener than cow milk, but not as nutritious*. Science News Magazine. <https://www.sciencenews.org/article/milk-cow-alternative-plant-based-taste-sustainability-nutrition>

- Livsmedelsverket. (2018) *Livsmedel som måste berikas*, 2018:5. Kontrollwiki. <https://kontrollwiki.livsmedelsverket.se/artikel/448/livsmedel-som-maste-berikas>
- Mjolk.se. (2019). *Näringsämnen på mjölkpaketet*. Hjärta Mjolk. <https://mjolk.se/naringsamnen-pa-ditt-mjolkpaket/>
- Collard, K. M., McCormick, D. P. (2020). *A nutritional comparison of cow's milk and alternative milk products*. Academic Pediatrics, 21 (6), 1067–1069. <https://doi.org/10.1016/j.acap.2020.12.007>
- Ritchie H. (2022). *Dairy vs. plant-based milk: What are the environmental impacts?* Our World in Data. <https://ourworldindata.org/environmental-impact-milks>
- Chalupa-Krebdak, S., Long, C. J., Bohrer, B. M. (2018). *Nutrient density and nutritional value of milk and plant-based milk alternatives*, 87, 84-92. International Dairy Journal. <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2018.07.018>
- Basinskiene, L., Cizeikiene, D. (2020). *Cereal-Based Nonalcoholic Beverages*, 63-99. Trends in Non-alcoholic Beverages. <https://www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/oat-milk>
- Månsson, H. L. (2008). *Fatty acids in bovine milk fat*. Food & Nutrition Research, 52. <https://doi.org/10.3402/fnr.v52i0.1821>
- Sethi, S., Tyagi, S. K., & Anurag, R. K. (2016). *Plant-based milk alternatives an emerging segment of functional beverages: A review*. Journal of Food Science and Technology, 53 (9). <https://doi.org/10.1007/s13197-016-2328-3>
- Harvard. T.H. Chan. (2020). *Calcium*. The Nutrition Source. <https://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/calcium/>
- Kundu, P., Dhankhar, J., & Sharma, A. (2018). *Development of Non Dairy Milk alternative using soymilk and almond milk*. Current Research in Nutrition and Food Science Journal, 6(1), 203–210. <http://www.foodandnutritionjournal.org/volume6number1/development-of-non-dairy-milk-alternative-using-soymilk-and-almond-milk/>
- Messina, M. (2016). *Soy and health update: Evaluation of the clinical and epidemiologic literature*. PubMed, Nutrients, 8(12). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5188409/#B57-nutrients-08-00754>
- Dave, A. L., Hodgkinson, S. M., Roy, N. C., Smith, N. W., McNabb, W. C. (2021). *The role of holistic nutritional properties of diets in the assessment of food system and dietary sustainability*. Critical Reviews in Food Science and Nutrition <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10408398.2021.2012753#.YdYJKjtwNBM.twitter>
- Jacobsen, M., Bryngelsson, S., Bianchi, M. (2022). *Näringsstäthet i mjölk och växtbaserade drycker*. RISE Research Institutes of Sweden.

https://www.slu.se/globalassets/ew/org/centrb/fu-food/publikationer/future-food-reports/slu-ff_rapport20_naringstathet.pdf

Bryngelsson, S., Moshtaghian, H., Bianchi, M., & Hallström, E. (2022). *Nutritional assessment of plant-based meat analogues on the Swedish market*. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 73(7), 889–901.

<https://doi.org/10.1080/09637486.2022.2078286>

Soedamah-Muthu, S. S., & de Goede, J. (2018). *Dairy consumption and cardiometabolic diseases: Systematic review and updated meta-analyses of prospective cohort studies*. *Current Nutrition Reports*, 7(4).

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6244750/>

Livsmedelsverket. *Mjök och mejeriprodukter*. (2023). Mjök Och Mejeriprodukter. <https://www.livsmedelsverket.se/livsmedel-och-innehall/mat-och-dryck/mjolk-och-mejeriprodukter>

Nordiska näringsrekommendationer. (2012). *Rekommendationer om näring och fysisk aktivitet*, 17.

<https://www.livsmedelsverket.se/globalassets/publikationsdatabas/broschyer-foldrar/nordiska-naringsrekommendationer-2012-svenska.pdf>

Leitzmann, C. (2016). *Characteristics and health benefits of phytochemicals*. *PubMed*. 23(2). <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27160996/>

Thorning, Bertram, Bonjour, Groot, de, Dupont, Feeney, Ipsen, Lecerf, Mackie, McKinley, Michalski, Rémond, Riséus, Soedamah-Muthu, Tholstrup, Weaver, Astrup, & Givens. (2017). *Whole dairy matrix or single nutrients in assessment of health effects: Current evidence and knowledge gaps*. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 105 (5), 1033–1045.

<https://academic.oup.com/ajcn/article/105/5/1033/4569873>

Luhovyy, B. L., Akhavan, T., & Anderson, G. H. (2007). *Whey proteins in the regulation of food intake and satiety*, 26(6). *PubMed*. *Journal of the American College of Nutrition* <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18187437/>

Faghih, S., Abadi, A. R., Hedayati, M., & Kimiagar, S. M. (2011). *Comparison of the effects of cows' milk, fortified soy milk, and calcium supplement on weight and fat loss in premenopausal overweight and obese women*. *PubMed*. *Nutrition, Metabolism, and Cardiovascular Diseases: NMCD*, 21(7).

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20227261/>

Cooper, H., Rivero-Mendoza, D., Dahl, W. J. (2021). *Plant-Based milks: Oat*, FSHN20-52. *UF IFAS Extension* <https://edis.ifas.ufl.edu/publication/FS419>

Harvard T.H Chan. (2023). *Vitamin E*. *The Nutrition Source*.

<https://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/vitamin-e/>

Harvard T.H Chan. (2018). *Straight talk about soy*. *The Nutrition Source*.

<https://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/soy/>

Ritchie, H. (2022). *Dairy vs. plant-based milk: What are the environmental impacts?* Our World in Data <https://ourworldindata.org/environmental-impact-milks>

Livsmedelsverket. (2023). *Mejerivaror*. Livsmedelsverket <https://www.livsmedelsverket.se/matvanor-halsa--miljo/miljo/miljosmarta-matval2/mejerivaror>

Världsnaturfonden. (2020). *Havre*. WWF. <https://www.wwf.se/vegoguiden/havre/>

Rööös, E., Patel, M., Spångberg, J. (2015). *Miljöpåverkan från mjölk och havredryck*, 4. SLU publication database <https://publications.slu.se/?file=publ/show&id=68947>

Eriksson/TT, A. K. (2019). Havremjölk eller komjölk – vad är bäst? *Svenska Dagbladet*. <https://www.svd.se/a/Wbdaq/havremjolk-eller-komjolk-vad-ar-bast>

Goto T. (2021). *How oat milk can help save the environment*. Columbia Climate School, MA in Climate and Society. <https://climatesociety.ei.columbia.edu/news/how-oat-milk-can-help-save-environment>

Ritchie, H., Roser, M. (2021). Soy. *Our World in Data*. <https://ourworldindata.org/soy>

Villazon, L. (u.å.). Which vegan milk is best for the environment? *BBC Science Focus*. <https://www.sciencefocus.com/science/which-vegan-milk-is-best-for-the-environment/>

Collard, M. K., McCormick, D. P. (2021). A nutritional comparison of cow's milk and alternative milk products. *Academic Pediatrics*, 21(6), 1067–1069. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1876285920306483?dgcid>

Ekfrost, A. (2020). *Sproud - Hållbar ärtmjölk utan lång kylkedja*. Mat Och Klimat. <https://matochklimat.nu/sproud-hallbar-artmjolk-utan-lang-kylkedja/>

International Dairy Federation. (2019). The importance of the dairy (food) matrix in the evaluation of the nutritional quality and health effects of food. *IDF Factsheet*. https://www.fil-idf.org/wp-content/uploads/2019/04/Fact-003_2019.pdf

Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver godkänna publiceringen. Om du kryssar i **JA**, så kommer fulltexten (pdf-filen) och metadata bli synliga och sökbara på internet. Om du kryssar i **NEJ**, kommer endast metadata och sammanfattning bli synliga och sökbara. Även om du inte publicerar fulltexten kommer den arkiveras digitalt. Om fler än en person har skrivit arbetet gäller krysset för samtliga författare. Du hittar en länk till SLU:s publiceringsavtal på den här sidan:

- <https://libanswers.slu.se/sv/faq/228316>.

JA, jag/vi ger härmed min/vår tillåtelse till att föreliggande arbete publiceras enligt SLU:s avtal om överlåtelse av rätt att publicera verk.

NEJ, jag/vi ger inte min/vår tillåtelse att publicera fulltexten av föreliggande arbete. Arbetet laddas dock upp för arkivering och metadata och sammanfattning blir synliga och sökbara.