

Komælakens frie kulhydrater kan optimeres gennem avl

Race og variation i koens individuelle gener har betydning for mælakens indhold af frie oligosakkarider, viser forskningsprojekt. Denne viden kan styrke kvaliteten af fremtidens modernælkserstatning.



Af
**Lektor Nina Aagaard Poulsen (tv.) og
Professor Lotte Bach Larsen,
Institut for Fødevarer,
Aarhus Universitet**

Gavnige effekter af mælakens komplekse frie kulhydrater, dvs. oligosakkarider, er veldokumenterede. Oligosakkaridernes præbiotiske effekter betyder, at de stimulerer væksten af gavnlige bakterier i menneskets tarmsystem. Det er især af stor betydning i forhold til at sikre etablering af en gunstig tarmflora hos spædbørn. Herved styrkes barnets immunsystem, men oligosakkariderne menes også at stimulere udviklingen af hjernen hos nyfødte. I forhold til modernælkserstatninger er der betydelig fokus på at styrke udviklingen hos børn, der drikker modernælkserstatning baseret på komælk, og dermed ikke får

samme mængde og sammensætning af de gavnlige sukkerarter som børn, der bliver ammet. Indholdet af laktose i modernælk er væsentlig højere end i komælk (ca. 70 g/L mod ca. 48 g/L). Ligeledes er indholdet af de frie oligosakkarider blot omkring 0,05-0,1 g/L i komælk mod 5-15 g/L i modernælk.

Formålet med dette studie støttet af Mejeribrugets ForskningsFond er at frembringe ny unik viden omkring indholdet og sammensætningen af mælakens frie oligosakkarider inden for og mellem vores malke racer og beskrive muligheden for at øge mængden af disse sukkerarter gennem avlsarbejde.

Udvikling af nye metoder til kvantificering af oligosakkarider

I det dansk-svenske Milk Genomics Initiativ er mere end 700 mælkeprøver fra danske Holstein- og Jerseykøer blevet indsamlet. I samarbejde med kolleger fra University of California er en metode baseret på massespektrometri blevet udviklet, som gennem specialiserede mærkninger har formindsket analysetid og forbedret robustheden af kvantificeringen. Således kan vi kvantificere 15 oligosakkarider, som findes i ret lave koncentrationer og består af laktose tilkoblet en eller flere enheder af glukosamin, fukose eller sialinsyre. Både simple strukturer, som er mere hyppige i komælk, men også en række mere komplekse oligosakkarider, som primært findes i human mælk, er blevet kvantificeret.

Stor variation mellem vores malke racer

Resultaterne viste, at jersey mælk generelt havde et højere indhold af både de simple og de mere komplekse oligosakkarider, men udviste også en større variation inden for racen. Især antallet af kælvninger hos koen, som havde leveret mælken, men i nogen grad også koens laktationsstadiet, havde betydning for variationen i de enkelte oligosakkarider. Oligosakkarider i human mælk er i høj grad fukosylerede, hvorimod fukosylerede oligosakkarider kun i ringe grad er dokumenteret at være til stede i komælk. I dette studie var vi i stand til at kvantificere fire komplekse oligosakkarider, som indeholder fukose.

Projektbeskrivelse

Projekttitel: Mælakens enestående kulhydrater - Optimering af komælakens sundhedsgavnlige egenskaber gennem avl

Projektleder: Professor Lotte Bach Larsen, Institut for Fødevarer, Aarhus Universitet, Blichers Allé 20, 8830 Tjele, e-mail: lbl@food.au.dk, tlf. 87158049

Deltagere: Nina Aagaard Poulsen, Institut for Fødevarer, Aarhus Universitet, Bart Buitenhuis, Institut for Molekylær Biologi og Genetik, Aarhus Universitet, samt Daniela Barile og Randall Robinson, Department of Food Science and Technology, University of California, Davis, USA.

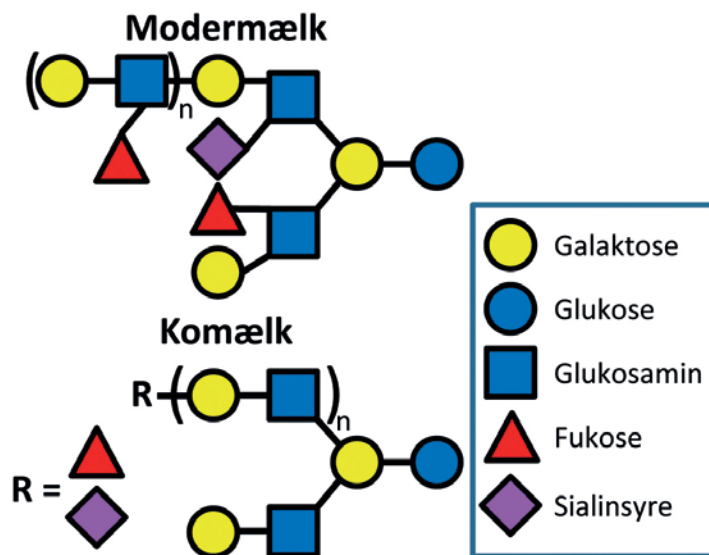
Projektperiode: 2015-2017

Hovedformål: At profilere mælakens frie oligosakkarider og undersøge mulighederne for at forbedre disse gennem målrettet avl.

Mejeribrugets ForskningsFond

Avlspotentiale for optimering af mælkens frie oligosakkarider

Det store antal prøver, der er blevet kvantificeret, muliggør robuste genetiske analyser. Sammen med forskere fra Molekylær Biologi og Genetik ved Aarhus Universitet er oligosakkaridprofilerne fra de individuelle køer således blevet koblet med køernes genom. Herved har vi kunnet bestemme arvarbarheden af de individuelle oligosakkarider, samt fået en forståelse af, hvilke områder af genomet, der har betydning for variationen. Studiet har vist utroligt høje arvarbarheder og dermed et solidt potentiale for at øge indholdet af specifikke oligosakkarider gennem målrettet avl. Yderligere genomisk analyse har dokumenteret, at de områder af genomet, som spiller en betydelig rolle for variationen i individuelle oligosakkarider, indeholder gener for enzymer, der specifikt er involveret i selve syntesen af oligosakkariderne. Hermed har vi ikke blot dokumenteret et godt potentiale for at øge mælkens oligosakkarider gennem avl, men sandsynligvis også identificeret de gener, der er styrende for variationen. Det er meget lovende, både i forhold til at udnytte mælkens oligosakkarider



Figur 1: Skitse af mælkens kulhydrater, som viser forskelle i kompleksiteten mellem oligosakkarider fra modermælk og komælk.

kommercielt, men også centralt for en øget forståelse af, hvordan mælkens frie oligosakkarider dannes.

Fremtidens mælk

Projektet har bidraget med ny unik viden omkring indholdet og sammensætningen af de frie oligosakkarider i komælk, og det har belyst et betydeligt potentiale for gennem avl at frembringe en højere koncentration og en alsidig sammensætning af frie oligosakkarider

i komælk, så de sundhedsgavnlige effekter kan forøges.

Denne viden kan bruges i produktionen af modermælkserstatning og andre mælkebaserede mejeri- eller ingrediensprodukter, med et større indhold af sundhedsgavnige oligosakkarider baseret på komælk. Det har blandt andet Arla Foods Ingredients en stor interesse i, hvorfor mejeriet også bidrager økonomisk til projektet. ■



Resume

Formålet med nærværende projekt, som er støttet af Mejeribrugets ForskningsFond, har været at identificere mængder og kompleksitet af frie kulhydrater (oligosakkarider) på et stort antal af individuelle mælkeprøver fra Dansk Holstein og Jersey, og endvidere at undersøge potentialet for at øge indholdet af disse gavnlige oligosakkarider gennem avl.