

## Oligosaccharide mit prebiotischer Wirkung

Kuhmilch enthält nebst der bekannten Laktose 40 weitere Kohlenhydrate. Die positiven Wirkungen dieser Oligosaccharide auf die Gesundheit und ihr Einsatz als Prebiotika werden zurzeit intensiv erforscht.



Kuhmilch enthält etwa 4.7 % Kohlenhydrate, davon macht den grössten Anteil die Laktose aus: 40 g sind in einem Liter Kuhmilch enthalten [3]. Oligosaccharide sind es ungefähr 30 bis 60 mg pro Liter [4].

### Aufbau

Oligosaccharide sind Verknüpfungen aus drei bis zehn Monosacchariden. Milch-Oligosaccharide werden aus folgenden sechs Monomeren aufgebaut: Glucose (Glc), Galactose (Gal), N-Acetylglucosamin (GlcNAc), Fucose (Fuc), N-Acetylneuraminsäure (NeuAc) und N-Glycolylneuraminsäure (NeuGc) [2].

Im Vergleich zur Muttermilch (Humanmilch) enthält Kuhmilch weniger Oligosaccharide, und deren Strukturen sind grösstenteils weniger komplex [4, 5]. In Humanmilch wurden ungefähr 200 Oligosaccharide identifiziert [2, 3, 4], in der Kuhmilch sind es bis dato 40 [1, 5].

## Funktionelle Wichtigkeit

Die prebiotische Wirkung von Galactooligosacchariden (GOS) aus Humanmilch ist bekannt. Sie fördern das Wachstum von Bifidobakterien und hemmen gleichzeitig pathogene Keime im Säuglingsdarm [1; 4]. Kleine Mengen werden aufgenommen und gelangen in die Zirkulation, wo sie die Immunreaktivität regulieren [1, 11].

Auch Kuhmilch enthält komplex aufgebaute GOS mit ähnlicher Struktur wie diejenigen in Humanmilch [7–10]. Bisher wurden 13 identische Verbindungen nachgewiesen [9], zukünftig könnten weitere hinzukommen. Als mikrobiotische Modulatoren sind sie in wichtige biologische Funktionen involviert: Sie dienen als Nährstoff für erwünschte Bakterien, interagieren mit pathogenen Keimen, die Darmerkrankungen auslösen können, und verhindern deren Anhaften an Darmzellen und -geweben. Eine vielversprechende Strategie, um zukünftig Darminfektionen ohne den Einsatz von Antibiotika zu reduzieren [8, 12].

## Einsatz und Herstellung

GOS aus Kuhmilch werden bereits heute bei Säuglingsnahrungen zugesetzt, um die bifidogenen Effekte der Humanmilch zu imitieren [13, 14], wenn zum Beispiel nicht ausreichend Muttermilch zur Verfügung steht. Der Einsatz von Oligosacchariden als Prebiotika in Lebensmitteln nimmt zu [14]. Das Ausgangsprodukt für die industrielle Herstellung von GOS ist Molke, die bei der Käseherstellung als Nebenprodukt anfällt.

## Aktuelle Forschung

Wie die gesundheitlichen Vorteile von Kuhmilch-Oligosacchariden zukünftig in Lebensmitteln und Pharmazeutika genutzt werden können, wird die Forschung zeigen [1, 7, 9, 10, 12]. Synbiotische Produkte (Synbiotika), die gleichzeitig probiotische Mikroorganismen und Prebiotika enthalten (z.B. Bifidobakterien und Galactooligosaccharide), sind eine der jüngeren Innovationen bei funktionellen Lebensmitteln [14].

## Literatur

1. Urashima T et al. Recent Advances in Studies on Milk Oligosaccharides of Cows and Other Domestic Farm Animals. *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry* 2013; 77:3, 455-466.
2. Tao N et al. Bovine Milk Glycome. *Journal of Dairy Science* 2008; 91:3768-3778.
3. Hennet Th et al. Decoding breast milk oligosaccharides. *Swiss Medical Weekly* 2014; 144:w13927.
4. Oliveira D et al. Milk oligosaccharides: A review. *International Journal of Dairy Technology* 2015; 68:305-321.
5. Tao N et al. Variations in bovine milk oligosaccharides during early and middle lactation stages analyzed by high-performance liquid chromatography-chip/mass spectrometry. *Journal of Dairy Science* 2009; 92:2991-3001.
6. Barile D et al. Permeate from cheese whey ultrafiltration is a source of milk oligosaccharides. *International Dairy Journal* 2009; 19:524-530.
7. de Moura Bell J et al. An integrated bioprocess to recover bovine milk oligosaccharides from colostrum whey permeate. *Journal of Food Engineering* 2018; 216:27-35.
8. Aldredge DL et al. Annotation and structural elucidation of bovine milk oligosaccharides and determination of novel fucosylated structures. *Glycobiology* 2013; 23: 664-676.

9. Albrecht S et al. A comparative study of free oligosaccharides in the milk of domestic animals. *British Journal of Nutrition* 2014; 111:1313-1328.
10. Zivkovic AM, Barile D. Bovine milk as a source of functional oligosaccharides for improving human health. *American Society for Nutrition* 2011; 2:284-289.
11. Rudloff S, Kunz C. Milk oligosaccharides and metabolism in infants. *American Society for Nutrition, Adv. Nutr.* 2012; 3:398S-405S.
12. Douëllou T et al. Invited review: Anti-adhesive properties of bovine oligosaccharides and bovine milk fat globule membrane-associated glycoconjugates against bacterial food enteropathogens. *Journal of Dairy Science* 2017; 100:3348-3359.
13. Sabater C et al. Quantification of prebiotics in commercial infant formulas. *Food Chemistry* 2016; 194:6-11.
14. Mussatto S, Mancilha I. Non-digestible oligosaccharides: A review. *Carbohydrate Polymers* 2007; 68:587-597.

## Für weitere Informationen

Schweizer Milchproduzenten SMP, Swissmilk  
Public Relations / Kompetenzzentrum Milch  
Anette Guillebeau, Studierende BSc Ernährung und Diätetik  
Susann Wittenberg, Oecotrophologin BSc  
Weststrasse 10, Postfach, 3000 Bern 6  
Telefon 031 359 57 57, [ernaehrungsberatung@swissmilk.ch](mailto:ernaehrungsberatung@swissmilk.ch)

August 2019