



Informationsblatt A2-Milch

Was ist a2-Milch?

Seit dem Jahr 2000 gibt es in Neuseeland ein börsennotiertes Molkereiunternehmen, das die „natürliche Form“ der Kuhmilch vermarktet, die sogenannte a2-Milch. Dieses Kürzel steht für den Genotyp der β -Kaseinvariante A2A2. Bei Rindern europäischer Herkunft hat es vor langer Zeit eine Punktmutation gegeben, die von der normalen Form genetisch abweicht, die sogenannte A1 Variante. Durch das Buch des Agrarprofessors Keith Woodford „The Devil in the Milk“ (Der Teufel in der Milch) wurde medienwirksam auf frühe Forschungen aufmerksam gemacht, wonach die A1- β -Kaseinvariante für Probleme bei der Verdauung verantwortlich gemacht werden und die Milch wohl auch Auslöser einer Milchallergie sein kann. So berichten inzwischen verschiedene Konsumenten, dass sie als vermeintlich Laktose intolerante Verbraucher diese a2-Milch problemlos vertragen. Sollte dies der Fall sein, könnten viele ehemalige Milchtrinker wieder zum Konsum von Milchprodukten animiert werden.

Milch- und Molkenproteine:

Milch besteht, neben Wasser, Fett, Zucker und Mineralien, aus zwei großen Proteingruppen, den Milch- und Molkenproteinen. Die Milchproteine stellen dabei 80% des bovinen Proteinanteils. Kuhmilch enthält vier verschiedene Kaseinproteine, alpha-S1-Kasein (40-45%), alpha-S2-Kasein (ca.10%), beta-Kasein (25-35%) und Kappa-Kasein (3,8-15%). Bei den Molkenproteinen ist vor allem das beta-Lactoglobulin von Interesse.

Beta-Kasein:









Seit einiger Zeit besteht ein verstärktes Interesse an den verschiedenen β -Kasein-Varianten. Momentan sind insgesamt 12 natürlich vorkommende, genetische Varianten des β -Kaseins bekannt, die sich an einer oder mehreren Aminosäurepositionen voneinander unterscheiden:

A1, A2, A3, B, C, D, E, F, G, H1, H2 und I.

Als Resultat einer natürlichen Mutation wird an Position 67 des Proteins die Aminosäure Prolin (Pro, A2 Allel) gegen die Aminosäure Histidin (His, A1 Allel) ausgetauscht. Aufgrund dieses Polymorphismus lässt sich die Milch bzw. das β -Kasein in zwei Gruppen einteilen: die A1-ähnliche Gruppe und die A2-ähnliche Gruppe. Zur A1-ähnlichen Gruppe gehören die β -Kaseine A1, B, C, F und G, ihnen allen ist die Aminosäure Histidin an Position 67 gemeinsam, sie besitzen jedoch noch zusätzliche Aminosäureaustausche an anderen Positionen des Proteins.



Die Mitglieder der A2-ähnlichen Gruppe (A2, A3, D, E, H1, H2 und I) besitzen als Gemeinsamkeit an Position 67 des β -Kasein-Proteins ein Prolin, unterscheiden sich untereinander jedoch jeweils an mindestens einer weiteren Aminosäureposition. A1, B und C sowie A2 und I sind die häufigsten Varianten beim Rind.

				
	100% A1A1	50% A1A1 50% A1A2	100% A1A2	
	50% A1A1 50% A1A2	25% A1A1 50% A1A2 25% A2A2	50% A1A2 50% A2A2	
	100% A1A2	50% A1A2 50% A2A2	100% A2A2	

Welche Proteinform die Kuh in der

Milch exprimiert hängt von ihrer genetischen Konstitution ab, sie wird von kodominanten Varianten des β -Kasein-Gens kontrolliert. Kühe, die sowohl das A1-Allel als auch das A2-Allel (Genotyp A1A2) tragen, produzieren Milch die zu gleichen Anteilen die A1- und A2-Form des β -Kaseins enthält. Eine Kuh mit zwei Kopien des A2-Allels (Genotyp A2A2) wird nur Milch mit der A2-Variante produzieren.

Beta-Kasein und Gesundheit:

Während der Verdauung und/oder der Lebensmittelverarbeitung kommt es durch enzymatischen Abbau zur Entstehung bioaktiver Peptide. Hierbei handelt es sich um Proteinfragmente, die meist einen positiven Einfluss auf die Körperfunktion haben. β -Casomorphin 7 (BCM-7), ein bioaktives Peptid mit opioiden Eigenschaften, entsteht bei der Spaltung der A1-Kasein-Varianten, nicht aber, oder nur in sehr geringem Maße, bei der Spaltung der A2-ähnlichen β -Kaseine. Studien bei Mäusen und Ratten konnten entzündliche Immunreaktionen im Darm als Folge von A1-Milchkonsum nachweisen. Beim Menschen wird der Verzehr von A1- β -Kasein-Milch und damit dessen Spaltungsprodukt BCM-7 in der Literatur mit Folgen für die Gesundheit diskutiert. Bisher wurde veröffentlicht, dass A1- β -Kasein bzw. BCM-7 ein Risikofaktor für das Auftreten von Diabetes Typ I, Herz-Kreislauferkrankungen und verschiedenen neurologischen Erkrankungen sein kann. Wissenschaftlich fundierte Untersuchungen für eine Unterstützung oder Widerlegung dieser Aussagen stehen bisher aber noch aus.

Genetische Untersuchung der β -Kasein-Variante:

Die einfachste Methode um herauszufinden welche Proteinvariante eine Kuh trägt, ist die genetische Untersuchung per DNA-Test (Bestimmung des Genotyps). Die Bayern-Genetik bietet Ihnen seit 2016 die Möglichkeit Ihre Tiere auf den jeweiligen β -Kasein-Genotyp untersuchen zu lassen, verbunden mit der Möglichkeit, damit gezielt in Ihrem Kuhbestand in Richtung A2A2 zu selektieren.



Bei weiteren Fragen zögern Sie nicht uns zu kontaktieren, wir stehen Ihnen gerne zur Verfügung:

Bayern-Genetik GmbH

Dr. Simone Jung
Standort: Hilgertshausen
Larezhhausen 3
86567 Hilgertshausen

Tel.: +49 (0)8250 9279050

E-Mail: Simone.Jung@Bayern-Genetik.de

Internet: www.Bayern-Genetik.de

Literaturnachweis:

Barnett M. P. G., McNabb W. C., Roy N. C., Woodford K. B., Clarke A. J., 2014 Dietary A1 β -casein affects gastrointestinal transit time, dipeptidyl peptidase-4 activity, and inflammatory status relative to A2 β -casein in Wistar rats. *Int. J. Food Sci. Nutr.* 65: 720–727.

Bell S. J., Grochoski G. T., Clarke A. J., 2006 Health implications of milk containing beta-casein with the A2 genetic variant. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 46: 93–100.

Caroli A. M., Chessa S., Erhardt G. J., 2009 Invited review: milk protein polymorphisms in cattle: effect on animal breeding and human nutrition. *J. Dairy Sci.* 92: 5335–5352.

Caroli A. M., Savino S., Bulgari O., Monti E., 2016 Detecting β -Casein Variation in Bovine Milk. *Mol. Basel Switz.* 21.

Farrell H. M., Jimenez-Flores R., Bleck G. T., Brown E. M., Butler J. E., Creamer L. K., Hicks C. L., Hollar C. M., Ng-Kwai-Hang K. F., Swaisgood H. E., 2004 Nomenclature of the proteins of cows' milk--sixth revision. *J. Dairy Sci.* 87: 1641–1674.

Kamiński S., Cieslińska A., Kostyra E., 2007 Polymorphism of bovine beta-casein and its potential effect on human health. *J. Appl. Genet.* 48: 189–198.

Laugesen M., Elliott R., 2003 Ischaemic heart disease, Type 1 diabetes, and cow milk A1 beta-casein. *N. Z. Med. J.* 116: U295.

Ul Haq M. R., Kapila R., Sharma R., Saliganti V., Kapila S., 2014 Comparative evaluation of cow β -casein variants (A1/A2) consumption on Th2-mediated inflammatory response in mouse gut. *Eur. J. Nutr.* 53: 1039–1049.

Scientific Report of EFSA prepared by a DATEX Working Group on the potential health impact of β -casomorphins and related peptides. *EFSA Scientific Report (2009) 231, 1-107.*