



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 laktoseintolerante 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.

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.

 			
	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



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 opioden 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 ist zur Durchführung genetischer Untersuchungen in Deutschland, Österreich, Schweiz, Kroatien, Tschechien, Rumänien, Italien und der Slowakei lizenziert. Damit können Sie als Mitglied der BAYERN-GENETIK bei uns ihre Tiere auf den jeweiligen β -Kasein-Genotyp untersuchen lassen, verbunden mit der Möglichkeit, damit gezielt in ihrem Kuhbestand in Richtung A2A2 zu selektieren.

Als Probenmaterial für die genetische Analyse eignen sich vor allem Gewebe (Ohrstanzen) und gerinnungsgehemmte (EDTA)-Blutproben sowie Haarwurzeln und Schleimhautabstriche (Nasentupfer). Details zur korrekten Probenahme können Sie dem Antragsformular entnehmen. Der Preis für eine genetische Untersuchung des A2-Status beträgt bei der Einsendung von Gewebe und EDTA-Blut 28,00 € inkl. MwSt., bei der Einsendung von Nasentupfern 31,50 € inkl. MwSt. und bei der Einsendung von Haarwurzeln 36,50 € inkl. MwSt. Bei mehr als 50 Untersuchungen kontaktieren Sie uns bitte bezüglich eines möglichen



Preisnachlasses und einer erleichterten Antragstellung. Gewebesammler und Nasentupfer können bei uns bei Bedarf erworben werden.

Für weitere Informationen über die *A2 Corporation* und *a2-Milch®* besuchen Sie die Internetseite der *A2 Corporation* (<https://www.thea2milkcompany.com>). Als lizenziertes Labor ist die BAYERN-GENETIK verpflichtet der *A2 Corporation* eine Kopie aller durchgeführten A2-Gentests zur Verfügung zu stellen und das folgende bekannt zu geben:

BAYERN-GENETIK is an A2 Corporation Limited (A2C) accredited and registered A2 Gene Tester. A2 Gene Tests conform to the specification and are validated to the standards of A2C.

Die BAYERN-GENETIK ist ein von der A2 Corporation Limited (A2C) akkreditierter und registrierter A2 Gentester. A2 Gentests sind konform zu den Spezifikationen und anhand des Standards der A2C validiert.

A2C will only access information relating to you and your animals from testing carried out by the BAYERN-GENETIK for the purpose of contacting you about potential milk supply and to maintain a register of A2 gene tested animals.

A2C wird nur auf Informationen zugreifen, die sich auf Sie und die durch die BAYERN-GENETIK getesteten Tiere beziehen. Dies geschieht zum Zwecke der Kontaktaufnahme bezüglich potentieller Milchlieferungen und um ein Register der A2 getesteten Tiere zu erhalten.

A2C owns various intellectual property rights (including patent rights, trademarks, and technical and commercial know how) relating to the commercial production and sale of a2™ branded milk or milk with reduced beta casein A1.

A2C besitzt eine Vielzahl gewerblicher und geistiger Schutz- und Urheberrechte (inklusive Patentrechte, Markenrechte, technisches und gewerbliches Fachwissen) bezüglich der kommerziellen Produktion und dem Verkauf von a2™ gekennzeichnete Milch oder Milch mit einem reduzierten beta-Kasein A1-Gehalt.

It is possible that commercial use of test results may fall within the scope of such intellectual property rights, so if you intend to form a herd of animals used to produce a2™ branded milk or milk with reduced beta casein A1 on a commercial scale, you should contact A2C for more information.

Es ist möglich, dass der kommerzielle Gebrauch der Testergebnisse innerhalb des Gültigkeitsbereichs dieser gewerblichen und geistigen Schutz- und Urheberrechte fällt. Falls Sie beabsichtigen eine Herde von Tieren zum Zweck der Produktion von a2™ gekennzeichnete Milch oder Milch mit einem reduziertem beta-Kasein-Gehalt zu formen, sollten Sie daher unbedingt die A2C für weitere Informationen kontaktieren.



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

BAYERN-GENETIK GmbH
Dr. Simone Jung
Standort: Hilgertshausen
Larezhäuser 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.*

VR-Bank Landshut
IBAN: DE30 7439 0000 0001 4243 00
BIC: GENODEF1LH1
Steuer-Nr.: 114/122/10885
USt-IDNr. DE273024832

Sitz der Gesellschaft:
Landshut
Registergericht:
Landshut HRB 8259

Vorstand:
Sebastian Mühlbauer (Vorsitzender)
Josef Häfel (stellv. Vorsitzender), Georg Dold,
Johann Lettmair, Stephan Neher
Geschäftsführer: Dr. Thomas Grupp