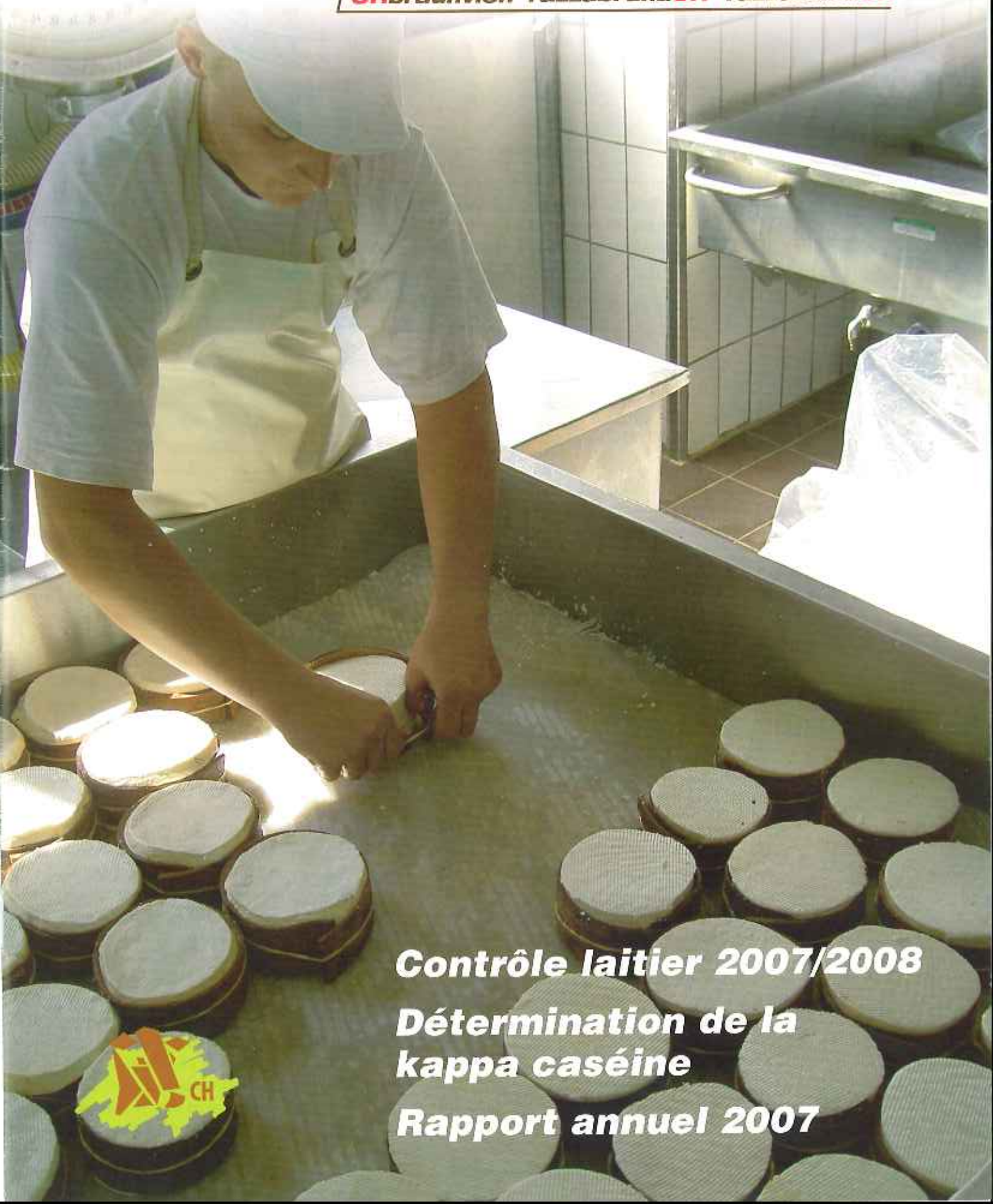


8/2008

racebruneCH

CHbraunvieh razzabruna**CH** razzabrina**CH**



Contrôle laitier 2007/2008

**Détermination de la
kappa caséine**

Rapport annuel 2007



Race Brune – la race fromagère

Que parmi les principales races suisses, la race Brune est la race qui détient la plus haute teneur en protéine, n'est rien de nouveau. Mais nos vaches brunes ne possèdent pas seulement les teneurs les plus élevées en protéine, mais aussi une qualité de protéine du lait la plus appropriée pour la fabrication de fromages. Comme il ressort des publications scientifiques, un kg de lait de vaches Brunes permet au fromager d'obtenir un peu plus de fromage que la même quantité de lait des autres races suisses.



Une publication de la station de recherche Agroscope Liebefeld-Posieux (ALP) traite du sujet de la fromagabilité du lait. Textuellement il est écrit: «Il est bien connu que des différences existent entre les races laitières pour l'aptitude de coagulation. Cela a été confirmé par une étude de l'EPF de Zurich effectuée auprès de 666 producteurs de lait de fromagerie de Suisse orientale. En comparaison avec d'autres troupeaux, le lait provenant de troupeaux de race Brune obtient la meilleure coagulation du lait, ce qui signifie un temps de coagulation plus court et un caillé plus ferme. Les résultats correspondent assez bien avec la répartition des variantes de la caséine des différentes races. Il faut cependant souligner que la dureté du caillé dépend aussi fortement de la teneur en protéine et en caséine du lait, qui dépend aussi de la race bovine.» En d'autres termes, la race Brune possède, à l'exception de la race Jersey, la teneur la plus élevée en protéine et en caséine, ainsi que la meilleure composition en kappa caséine (souvent le génotype plus favorable AB ou BB).

Problèmes dans la fabrication du fromage

Plus loin dans la publication il est écrit que des troupeaux ayant des génotypes de la protéine du lait défavorables peuvent engendrer des problèmes dans la fabrication du fromage. «Des problèmes sont principalement présents dans de petites sociétés de laiterie et en présence de faible teneur en protéine du lait». Comme presque la moitié du lait produit en Suisse est destiné à la fabrication de fromages, les auteurs de l'étude recommandent de prendre aussi en considération ce facteur dans l'élevage. «En sélectionnant du bétail laitier avec une teneur plus élevée en caséine, cela améliore non seulement le rendement fromager, mais aussi l'aptitude du lait à coaguler.»

Grâce à la kappa caséine B davantage de fromage

Une étude italienne a analysé dans quelles mesures le rendement fromager est influencé par le génotype de la kappa caséine (AA, AB ou BB). Pour cela, différentes sortes de fromages (fromages à pâte molle jusqu'à dure) ont été produits à partir de lait ayant uniquement les génotypes AA ou BB. Suivant la sorte de fromage, une différence de rendement entre 6 et 9% est apparue. Si le lait du bétail de race Brune permet de produire davantage de fromage, il a aussi une meilleure valeur pour la production fromagère! Pour que cet avantage qualitatif puisse se répercuter sur le marché il faudrait pouvoir saisir de manière plus objective cette meilleure qualité pour la fabrication du fromage.

Test pour la kappa caséine dans le lait du tank

Il y a quelques temps, nous avons lancé un projet, en collaboration avec la Fédération italienne d'élevage de la race Brune et des chercheurs de l'Université de Parme, ayant comme but de développer un test pour la kappa caséine dans le lait du tank. Il est déjà possible depuis longtemps de déterminer le type de la kappa caséine pour un animal. Dès cet automne, ce test sera disponible auprès de la FSEB-firme de laboratoire Qualitas SA. Ceci pose les jalons d'une meilleure caractérisation de la fromagabilité du lait. Maintenant, c'est aux éleveurs de race Brune d'imposer cet avantage de la race sur le marché du lait de fromagerie. La FSEB les soutient volontiers en leur mettant à disposition les bases nécessaires.

Lucas Casanova, directeur

Nouveauté au laboratoire Qualitas

Détermination de la kappa caséine

La Fédération italienne d'élevage de la race Brune ANARB et la Fédération suisse d'élevage de la race Brune FSEB ont développé en collaboration avec l'Université de Parme un procédé pour déterminer le pourcentage de protéines des types kappa caséine A et B dans le lait collecté. Ce procédé est une nouveauté mondiale et représente la base du paiement du lait d'après sa qualité fromagère.

HANNES JÖRG, QUALITAS ♦ Il existe différentes variantes de la kappa caséine. Jusqu'à présent, les variantes A, B, C, E, F, G et H ont été décrites. Ce sont des mutations génétiques qui sont à l'origine des différences entre les variantes et la qualité du lait s'en trouve influencée.

En présence de la variante B, le lait convient particulièrement bien pour la fabrication de fromages. Elle apporte une meilleure structure du fromage et un meilleur rendement fromager. La variante kappa caséine B dans le lait de mélange représente un critère de qualité du lait. De ce fait, les résultats sont donnés en pourcentage de kappa caséine dans le lait du tank. Pour cela, la quantité de kappa caséine est estimée sur la base de la teneur en protéine. Un résultat entre 80 et 100 doit être interprété comme très bon, un résultat entre 0 et 20 indique que le lait du tank donnera un faible rendement fromager et une structure du fromage plus grossière.

La relation entre qualité du fromage et variante de la kappa caséine est linéaire, ce qui signifie que plus le pourcentage en kappa caséine B est élevé, meilleurs seront le rendement fromager et aussi la structure du fromage.

Fréquence

L'analyse est réalisée à partir d'échantillons pris dans le tank à lait. Les effets saisonniers qui influencent la teneur en protéine jouent un rôle mineur pour la kappa caséine. L'effet le plus important découle de la modification de la production laitière de chaque vache.

Si un producteur de lait peut intégrer une vache de génotype BB avec une production de 40 litres dans une production journalière de 200 litres produite avec des

vaches de génotype AB, le résultat de l'analyse passe de 50 à 60. Si ses vaches avaient le génotype AA, le résultat passerait même de 0 à 20. Quatre analyses par année sont recommandées pour atteindre le résultat le plus juste dans la composition du lait du tank.

Prix

Le prix de chaque analyse dépend du volume des échantillons. Il est fixé à 32,- l'unité. En cas de forte demande, des diminutions de prix peuvent être attendues.

En fonction du meilleur rendement fromager et avec un prix de base du lait de 76 centimes, la valeur ajoutée pour du lait contenant de la kappa caséine B par rapport avec celui du type A est de 4-6 centimes par litre de lait. La structure plus fine du fromage est très difficilement chiffrable en argent, mais la différence dans la production de fromage à pâte dure devrait être plus ou moins identique à celle du rendement fromager.

Avec quatre analyses par année, les frais s'élèvent à Fr. 128,-. Ils correspondent par centime d'utilisation à un total de 12'800 litres de lait – ou exprimé autrement: en indemnisant avec un centime par litre la meilleure qualité, les frais sont couverts avec 12'800 litres de lait. Le reste du lait trait rapporterait un bénéfice supplémentaire de 1 centime par litre.

Avantages pour les éleveurs et améliorations possible

La composition en kappa caséine du lait du tank représente un critère de qualité. Pour une meilleure qualité de lait, le producteur doit obtenir un prix plus élevé afin d'améliorer la production fromagère. L'importance de la kappa caséine pour la fabrication de fromages

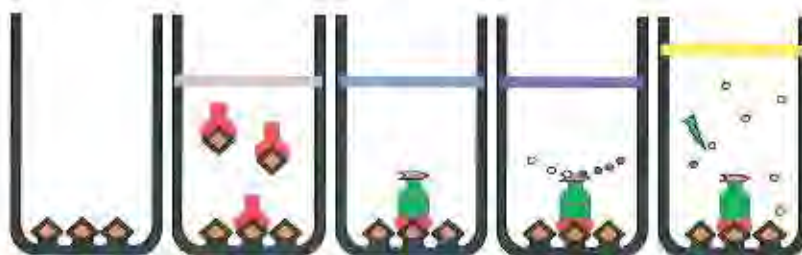
est connue depuis longtemps, mais jusqu'à récemment il n'existait aucune méthode permettant d'analyser le lait du tank.

A moyen et long terme, le résultat en kappa caséine du lait dans le tank pourra être amélioré en tenant compte du génotype de celle-ci dans la sélection des vaches et des taureaux d'élevage.

Détermination de la kappa caséine

La kappa caséine B dans le lait de mélange est déterminée à l'aide d'un test d'adsorption immunitaire associé à des enzymes. Le nom de ce procédé est Elisa kappa caséine B bovine (= enzyme-linked immunosorbent assay). Le test est désigné comme indirect, car il ne recherche pas l'anticorps de la protéine kappa caséine B, mais la kappa caséine B du lait nettoyée est fixée sur les récepteurs. Les anticorps sont mélangés avec l'échantillon de lait dans les récepteurs. Cela crée une situation de concurrence aux points de liaison des protéines de la kappa caséine B sur le récepteur, resp. dans le lait.

Dans un échantillon de lait avec présence de kappa caséine A, les anticorps vont exclusivement lier la protéine B du récepteur. Dans un échantillon avec kappa caséine B, la plupart des anticorps vont se lier



Déroulement d'un test ELISA kappa caséine B protéine kappa caséine B dans un récepteur vide, on ajoute le lait et le premier anticorps (rouge), le deuxième anticorps (vert) avec l'enzyme (rose), la couleur (petites billes) et l'acide (clair).

à la protéine B dans le lait. Le lait avec les anticorps libres et ceux liés aux protéines du lait va être lavé et il ne restera que les anticorps liés par la kappa caséine B au récepteur. Un deuxième anticorps sera ajouté à celui dans le récepteur. Ce deuxième anticorps est associé à une enzyme qui a la faculté de colorer certaines substances.

Ainsi, suivant le nombre d'enzymes présentes, une solution incolore dans le récepteur développe un bleu plus ou moins intense. En ajoutant un acide, on obtient un ton jaunâtre correspondant qui est plus facilement mesurable. En présence d'un échantillon avec la protéine de la kappa caséine B, le test ELISA indique une très faible coloration. Sur la base de l'intensité de coloration mesurée, la quantité de protéine de la kappa caséine B peut être déterminée dans le lait. [32]

Meilleurs rendements grâce au lait de la race Brune

JÜRGEN MOLL, FSEB Les composantes du lait, surtout la matière grasse et la protéine, influencent très fortement les exploitations chargées de valoriser le lait. Les systèmes actuels de paiement du lait tiennent trop peu compte de la valeur économique réelle de la matière grasse et de la protéine et ne prennent pas en considération la composition qualitative de la protéine. Parmi les principales races laitières de Suisse, malgré un pourcentage élevé de zones de montagne et d'esclavages, la race Brune détient le total le plus élevé pour les teneurs en matière grasse et en protéine.

Les composantes de la protéine sont les plus complexes des principaux constituants du lait. La protéine est composée d'environ 78% de caséine, 17% de protéines du petit-lait et un tout petit pourcentage de liaisons non protéiques. La caséine est constituée des quatre composantes suivantes: alfas1 (env. 10 – 15%), alfas2 (env. 10 – 15%), beta (env. 35 – 40%) et kappa (env. 10 – 15%). Comme pour la teneur totale en protéine, des différences existent aussi selon les races pour la teneur en caséine et le pourcentage de chaque composante de la caséine. Différentes études montrent que le lait de vaches Brunnes ne contient pas seulement des teneurs plus élevées en protéine et caséine, mais aussi un plus haut pourcentage de caséine dans la protéine totale.

Différentes variantes génétiques existent dans chaque composante de la caséine et des protéines du petit-lait. Les pourcentages de chaque variante varient fortement entre les races. C'est aussi le cas pour la kappa caséine comme le montre le tableau 1, qui est importante pour la production fromagère et davantage présente chez la race Brune.

Fromagabilité du lait

La fromagabilité est estimée sur la base de différents critères comme par exemple le temps de coagulation, la durée de durcissement, la dureté du caillé et le rendement fromager. De très nombreux facteurs influencent la fromagabilité du lait. Pour le rendement fromager, des teneurs élevées en protéine, spécialement en caséine, sont recherchées. Un nombre de cellules élevé fait diminuer le rendement, car plus les cellules sont nombreuses, plus la teneur en caséine du

Tabelle 1:
Pourcentages des variantes génétiques de la kappa caséine (FAM, 2002)

k-caséine	Holstein	Tachetée rouge	Brune
AA	65%	54%	22%
AB	29%	36%	49%
BB	2%	6%	28%

lait et les protéines du petit-lait baissent.

Les variantes génétiques des composantes de la caséine et des protéines du petit-lait jouent un rôle important pour la fromagabilité. Comparé à du lait avec de la kappa caséine AA, le lait avec de la kappa caséine BB offre des propriétés nettement meilleures pour la transformation. La kappa caséine BB permet d'avoir un temps de coagulation plus court de 25%, une durée du durcissement plus rapide de 59% et 33% de meilleure dureté du caillé. Le rendement fromager est amélioré d'env. 8%.

Paiement d'après la kappa caséine

Avec un rendement de 8% pour du lait contenant uniquement de la kappa caséine AA et une différence citée précédemment de 8%, le rendement pour du lait contenant uniquement de la kappa caséine BB s'élève à 8.64%. En prenant un prix du fromage de Fr. 8.-/kg, un rendement de 0.64% donne une différence de marge de 5.1 centimes sur le prix du lait. En prenant les pourcentages figurant dans le tableau 1 pour la kappa caséine A et B, il apparaît une plus-value de 1.8 centimes pour le lait des vaches Brunes comparé au lait des vaches Holstein. [37]

Signification de la kappa caséine pour le lait de fromagerie

E. JAKOB, ALP ♦ Pour la fabrication de fromages, non seulement les teneurs du lait jouent un rôle important, mais aussi son aptitude à coaguler. Du lait paresseux coagule plus lentement et forme un caillé mou et fragile. Le fromager utilisera davantage de présure pour corriger la lenteur de la coagulation. En plus le rendement sera plus faible, car un caillé mou forme davantage de poussière de fromage au décaillage et laisse échapper davantage de matière grasse dans le petit-lait.

Les facteurs suivants déterminent principalement l'aptitude de coagulation du lait :

- pH (dépend du nombre de cellules et du mois de lactation)
- teneur en caséine (dépend de la génétique/race, alimentation, nombre de cellules et mois de lactation)
- variantes génétiques de la kappa caséine et de la beta caséine

La kappa caséine est un des quatre éléments composant la caséine. Celle-ci représente près de 80% de la protéine du lait et constitue la base de chaque fromage. Si le lait est emprésuré, les enzymes de la présure divisent la kappa caséine qui se trouve à la surface des particules de caséine qui va ensuite former des chaînes – le lait coagule. Différentes variantes génétiques existent pour la kappa caséine. Un animal peut avoir le type AA, BB ou AB suivant l'héritage génétique de ses parents. Les variantes génétiques diffèrent peu dans la structure, mais influencent nettement le lait.

Les variante B améliorent l'aptitude à coaguler

Le lait d'une vache avec le type de kappa caséine BB a en moyenne un temps de coagulation 25% plus court que le lait d'une vache du type AA. Les valeurs du lait

dés vaches du type AB se situent environ au milieu. Du point de vue dureté du caillé les différences sont encore plus prononcées : avec une teneur identique du lait en protéine, le caillé pour le type BB – mesuré avec un fromagraphe – est presque deux fois plus dur que celui du type AA.

... et le rendement fromager

La signification des variantes de la kappa caséine pour l'industrie fromagère a fait l'objet de nombreuses études. Elles montrent toutes que le lait de type BB, en présence d'une même teneur du lait en protéine et une même teneur en eau des fromages, possède un rendement fromager supérieur de 0.5 à 1.5% à celui de lait du type AA. Le rendement supérieur observé repose surtout sur moins de pertes sous forme de matière grasse et de poussière de fromage dans le petit-lait et en partie aussi sur le fait que la protéine du lait de type BB contient un peu plus de caséine.

Dans la pratique, l'influence des variantes de la kappa caséine devraient être beaucoup moins marquée, car dans la chaudière il n'y a jamais que du lait AA ou BB. Il faut aussi souligner que c'est principalement une bonne teneur en caséine qui va permettre d'obtenir un bon rendement fromager et de beaux caillés. Concernant la qualité des fromages, ce n'est pas forcément un lait qui coagule le mieux qui donnera les meilleurs fromages. Cependant, si la teneur en caséine du lait et le pourcentage de kappa caséine B sont faibles, cela peut perturber la coagulation et menacer la qualité des fromages.

Comparé aux autres races, le lait de la race Brune se trouve en bonne position aussi bien pour le pourcentage de kappa caséine B que pour l'aptitude à coaguler ou pour la teneur en caséine. [38]