

but 109553
Köse tech

La microfiltration pour fabriquer du fromage à partir de lait d'ensilage

La microfiltration permet d'enlever la plus grande partie des spores butyriques et des bactéries dans le lait. Cela permet donc de fabriquer des fromages à partir de lait d'ensilage sans additifs. Différentes combinaisons ont été testées et ont donné des résultats intéressants.

La microfiltration ne réduit pas uniquement le nombre de spores butyriques du lait mais toute la flore native dans une mesure plus ou moins grande selon la taille des microorganismes. Il est ainsi imaginable d'affiner le fromage à des températures plus élevées ou encore avec des quantités de sel moindres sans problème de conservation. Cette technologie n'est actuellement pas encore utilisée en Suisse.

Fromages avec moins de sel et affinés à 20°C

L'objectif de l'essai réalisé à Liebefeld était de tester dans quelle mesure des paramètres extrêmes pourraient être utilisés pour fabriquer des fromages à pâte mi-dure à partir de lait d'ensilage microfiltré. La durée du bain de sel a été modifiée afin d'avoir moins de sel dans le produit fini, ce qui représente un avantage du point de vue nu-

CÉDRIC FRAGNIÈRE, UELI BÜTIKOFER*. En Suisse, la production de fromage se fait traditionnellement sans additifs autres que la présure, le sel et les cultures de bactéries (convention au sein de la branche). Il est ainsi nécessaire de travailler du lait de «non-ensilage» afin d'éviter la présence de spores butyriques dans le lait. Ces spores provoquent en effet un gonflement tardif des fromages durant l'affinage et le lait d'ensilage en contient généralement plus que le lait de non-ensilage.

Plusieurs possibilités existent néanmoins pour transformer du lait d'ensilage en fromage. La première consiste à empêcher le développement de ces spores par l'ajout d'agent de conservation. Cette solution n'est pas applicable en Suisse pour les raisons susmentionnées. Les autres solutions consistent à éliminer les spores butyriques de manière mécanique. Cela peut se faire par bactofugation (force centrifuge) ou par filtration tangentielle (microfiltration). La bactofugation nécessite parfois plusieurs passages pour garantir une diminution suffisante des spores dans le lait. La microfiltration a donc l'avantage d'être plus efficace.

Pour ces deux dernières technologies, la partie enlevée peut être stérilisée (traitement UHT) afin d'inactiver les spores et réincorporer au lait pour la fabrication. Il n'y a donc pas de pertes.

Installation de microfiltration pilote. (Photo: ALP)

Die Mikrofiltrations-Pilotanlage.



Résumé

Käse aus Silomilch

In der Schweiz wird der Milch bei der Käseherstellung traditionellerweise nichts anderes als Lab, Salz und Bakterienkulturen zugesetzt. Damit sich möglichst keine Buttersäuresporen in der Milch befinden, darf man nur silofrei produzierte Milch verwenden. Solche Sporen würden eine Spätblähung der Käse während der Reifung bewirken. Silomilch enthält meist viel mehr solche Keime als silofreie Milch. Es gibt verschiedene Möglichkeiten, um aus Silomilch trotzdem Käse zu machen. Entweder setzt man ein Konservierungsmittel zu, was aber alle Schweizer Sortenorganisationen ihren Käsern verbieten. Oder aber man entfernt die Buttersäuresporen auf mechanischem Wege, durch Baktufugation (Zentrifugation) oder durch Mikrofiltration, wobei letztere effizienter ist. Bei beiden Methoden kann der abgetrennte Teil sterilisiert (UHT) und danach ohne Verlust der Milch wieder zugesetzt werden.

Die Mikrofiltration reduziert die Bakterienflora der Milch deutlich, so dass der Käse nachher ohne Probleme bei höheren Temperaturen oder mit weniger Salz gereift werden kann. Diese Technik wird derzeit in der Schweiz noch nicht genutzt. In einem bei ALP in Liebefeld realisierten Versuch wurde Halbhartkäse aus mikrofiltrierter Silomilch hergestellt. Dieser Käse wurde weniger lange im Salzbad belassen, was den Salzgehalt herabsetzt. Eine Reifung der geschmierten bzw. foliengereiften Käse bei 20°C wurde ebenfalls getestet.

Alle Käse waren von guter Qualität und erfuhren keine Spätblähung. Die Proteolyse der verschiedenen Varianten unterschied sich deutlich. Die vollfetten Käse wiesen etwas mehr Nicht-Protein-Stickstoff auf als die viertelfetten. Die bei 20°C gereiften Käse zeigen eine viel höhere Proteolyse als die bei 15°C gereiften, und dies ohne Qualitätseinbuße. Käse mit weniger Salz haben einen weicherer Teig. Zudem sind die bei 20°C gereiften Käse weicher und sogar aromatischer als die kühler gelagerten. Mit Hilfe der Mikrofiltration kann also nicht nur guter Käse aus Silomilch hergestellt werden, sondern sie erlaubt auch die Anwendung von Parametern, die bei Käse aus nicht filtrierter Milch unmöglich sind. (cf/ub)

Fromages de l'essai.
(Photo: ALP)

Die Versuchskäse.



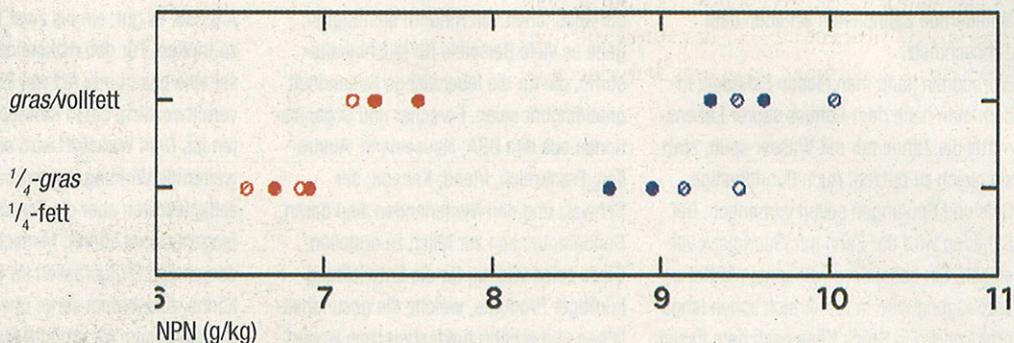
tritionnel. De plus, un affinage à 20°C à été testé avec des fromages emmorgés et affinés sous vide. Tous ces paramètres ont été combinés et une analyse statistique des résultats a été faite.

Fromages de bonne qualité

Tous les fromages étaient de bonne qualité et n'ont pas subi de fermentation secondaire. La protéolyse des fromages était significativement différente entre les variantes. Les fromages gras ont des teneurs en azote non protéique (peptides, acides aminés = protéolyse en «profondeur») légèrement plus élevée que les fromages 1/4-gras. De même, les fromages affinés à 20°C montrent une protéolyse nettement plus importante que ceux affinés à 15°C, ceci sans défaut qualitatif

(graphique). Au niveau de l'analyse sensorielle des fromages fabriqués, il faut noter que ceux qui contiennent moins de sel ont une pâte plus tendre. De même, les fromages affinés à 20°C sont plus tendres que ceux affinés à 15°C. La température d'affinage influence également l'intensité de l'arôme. Il est plus intense dans les fromages affinés à 20°C.

Pour conclure, il est intéressant de relever que la microfiltration permet non seulement de fabriquer des fromages de bonne qualité à partir de lait d'ensilage mais également de travailler avec des paramètres de fabrication difficilement applicables avec des fromages au lait non-microfiltré. *Agroscope Liebefeld-Posieux (ALP), 3003 Bern-Liebefeld



Teneur en azote non protéique (NPN, [g/kg]) dans le fromage à 3 mois en fonction du mode d'affinage (emmorgé ● et sous vide ○), de la température d'affinage (15°C rouge, 20°C noir) et de la sorte de fromage (gras ou 1/4-gras).

Gehalt an Nicht-Protein-Stickstoff (NPN, [g/kg]) im 3-monatigen Käse, abhängig von der Reifungsart (geschmiert ● und vakuumverpackt/foiliengereift ○), von der Reifungstemperatur (15°C rot, 20°C schwarz) und von der Käsesorte (voll- oder 1/4-fett).