



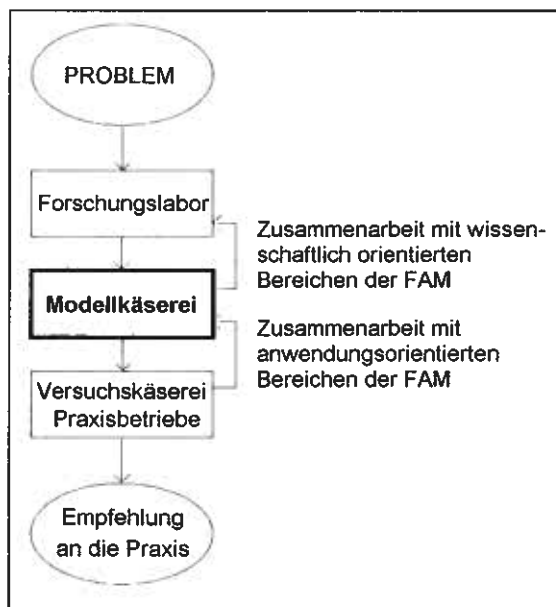
November/novembre/novembre 1994/291 P

Forschungsanstalt für Milchwirtschaft
Station de recherches laitières
Stazione di ricerche lattiere
CH-3097 Liebefeld-Bern

Die Modellkäserei der FAM ist ein wichtiges Instrument der Käseforschung

La fromagerie pilote de la FAM: un instrument important de la recherche fromagère

Il caseificio pilota della FAM è un importante strumento a sostegno della ricerca casearia



Die Arbeitsinstrumente der Käseforschung der FAM

H.P. Bachmann und H. Schär

Die Modellkäserei der FAM ist ein wichtiges Instrument der Käseforschung

von Hans-Peter Bachmann und Hans Schär, Forschungsanstalt für Milchwirtschaft, Liebefeld

Seit 10 Jahren werden in der Modellkäserei der FAM Versuche durchgeführt. Die Modellkäserei hat sich in dieser Zeit als effizientes Instrument der Käseforschung und als wichtiges Bindeglied zwischen der Forschung und der Praxis bewährt.

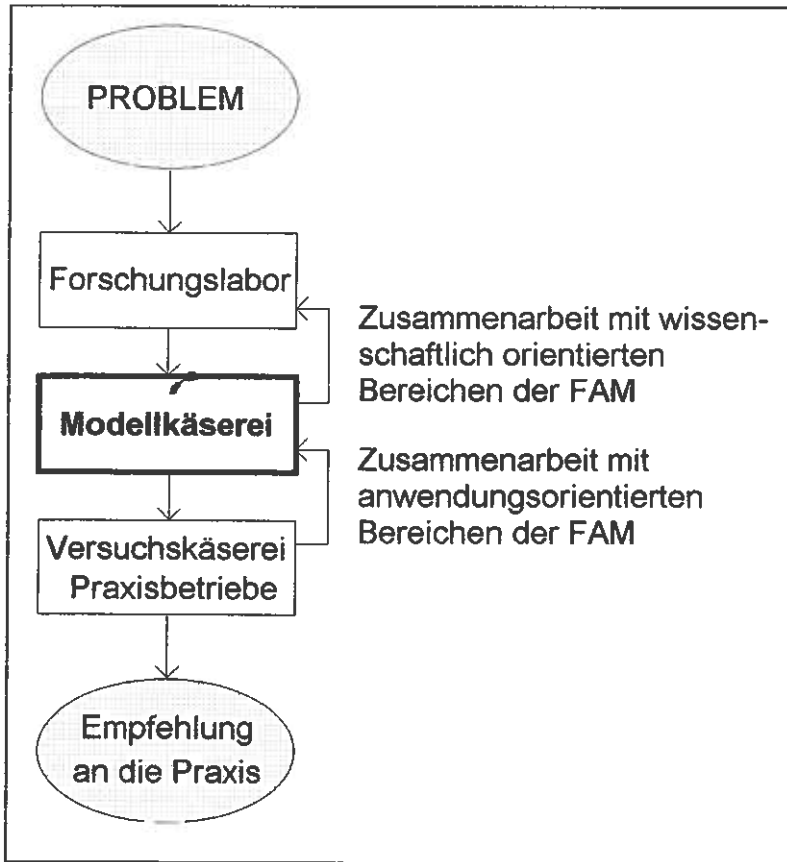
Die Modellkäserei verbindet die Forschung mit der Praxis: für die Forschungslaboratorien der FAM ist sie die erste Testmöglichkeit direkt im Käse, umgekehrt können Fragen aus der Käsereipraxis in einem Modellversuch angegangen werden. Die Installationen erlauben die Herstellung sämtlicher wichtiger Hart- und Halbhartkäsesorten der Schweiz. Die Käse werden dabei in einer Grösse von 5 - 10 kg nach drei verschiedenen Verfahren fabriziert:

- Im Kupferfertiger (1200 l Inhalt) können bis zu 8 identische Modellkäse hergestellt und anschliessend unterschiedlich gepresst, gesalzen oder gereift werden.
- In acht kleinen Stahlkessi (je 120 l Inhalt) können zum gleichen Versuchsaspekt parallel bis zu acht unterschiedliche Varianten geprüft werden.
- Im Sterilfertiger mit angegliederter Sterilpresse kann die Käseherstellung in einem geschlossenen System erfolgen.

Flexibilität ist in der Modellkäserei von grosser Wichtigkeit, damit auf die rasch wechselnden Ansprüche von Forschung und Praxis eingegangen werden kann. Die Übertragbarkeit der Erkenntnisse von den Modellkäsen auf Praxisverhältnisse hat sich in all den Jahren als gut erwiesen. So trug das Instrument Modellkäserei wesentlich zum Erfolg der umfangreichen Kulturentwicklungen der FAM bei. Die Modellkäserei erlaubt mit einem beschränkten materiellen und personellen Aufwand schnell präzise Voraussagen auf die Wirklichkeit. Die Versuche in der Versuchskäsereien und in Praxisbetrieben können dadurch zielgerichteter durchgeführt werden.

Im Rahmen der Ausbildung milchwirtschaftlicher Fachleute an der Ingenieurschule Zollikofen und an der ETH Zürich bietet die Modellkäserei den Absolvent/-innen die Möglichkeit kleinere oder grössere Forschungsarbeiten durchzuführen.

Die Technologie der Modellkäserei wird laufend weiterentwickelt und die Installationen werden nach Möglichkeit den Bedürfnissen der Praxis angepasst. Zur Zeit wird ein verbesserter Schmierekeller geplant. Zudem werden nach der Aufgabe der Versuchstätigkeit in Flühli in Zukunft vermehrt Sbrinzversuche in der Modellkäserei durchgeführt.



Die Arbeitsinstrumente der Käseforschung der FAM

Themen von Versuchen, die im Jahre 1994 in der Modellkäserei der FAM bisher durchgeführt wurden:

- Einfluss des Aspartatabbaues auf die Propionsäuregärung im Emmentaler
- Prüfung von "wilden" Propionsäurebakterien-Stämmen
- Tupfenbildende Propionsäurebakterien
- Antagonismus zwischen Propionsäurebakterien und heterofermentativen Laktobazillen
- Wachstum von heterofermentativen Laktobazillen im Emmentaler
- Effekt des von Milchsäurebakterien gebildeten Enzyms DPAP auf Textur und Geschmack von Greyerzer
- Säuerungsaktivität lyophilisierter Kulturen
- Prüfung definierter Milchsäurebakterienkulturen für Greyerzer und Tilsiter
- Lochbildende Kulturen für den Appenzeller
- Mechanische Einflussfaktoren auf die Lochbildung im Halbhartkäse
- Einfluss von Milch von Kühen im Energiedefizit auf die Qualität von Emmentaler und Greyerzer
- Auswirkungen des Eiweißgehaltes der Milch auf die Qualität von Greyerzer
- Einfluss des Fettsäuremusters in der Milch auf den Teig von Emmentaler
- Toxikologische Überprüfung der biogenen Amine im Käse



Modellkäserei der FAM: alle Gerätschaften und Maschinen sind mobil



Die Käsepressen sind in Klimaschränken montiert, damit der Temperaturverlauf von Käsen in Originalgrößen simuliert werden kann



Für die Käsereifung stehen sechs Klimaräume zur Verfügung. Neben der Reifung der eigenen Versuchsproduktion werden auch noch Lagerungsversuche mit Handelsware durchgeführt.

La fromagerie pilote de la FAM: un instrument important de la recherche fromagère

Dr Hans-Peter Bachmann et Hans Schär
Station fédérale de recherches laitières, Liebefeld

Depuis dix ans déjà, la FAM effectue des essais sur les fromages dans sa fromagerie pilote. Tout au long de cette période, celle-ci s'est révélée un instrument efficace au service de la recherche fromagère et un trait d'union important entre recherche et pratique.

Reliant recherche et pratique, la fromagerie pilote de la FAM sert non seulement aux expérimentations fromagères, mais aussi à résoudre les problèmes rencontrés dans la pratique. Les installations permettent la fabrication de toutes les sortes de fromages à pâte dure et mi-dure suisses. Des fromages d'essai de 5 à 10 kg y sont fabriqués selon trois procédés différents:

- dans une cuve en cuivre (contenu: 1200 l), on peut fabriquer jusqu'à 8 fromages identiques qui sont ensuite pressés, salés ou affinés de diverses façons;
- dans 8 cuves en acier (d'une capacité de 120 l par cuve), il est possible de traiter en parallèle un aspect selon 8 variantes ;
- dans une cuve fermée, raccordée à une presse stérile, la fabrication de fromage s'effectue en système clos.

Afin de pouvoir répondre aux exigences de la recherche et de la pratique, toutes deux en évolution rapide, la flexibilité est de première importance dans la fromagerie pilote de Liebefeld. Au cours des dix dernières années, l'interaction entre la recherche et la pratique s'est révélée positive, en raison surtout de cet instrument de recherche qui a fortement contribué au développement de cultures bactérienne au sein de la FAM. En effet, celle-ci permet, sans trop de personnel et avec des moyens matériels réduits, d'anticiper la réalité et d'effectuer des essais dans les fromageries expérimentales et dans les exploitations fromagères selon un objectif précis.

Dans le cadre de la formation de spécialistes en économie laitière à l'école d'ingénieurs de Zollikofen et à l'EPF de Zurich, la fromagerie pilote offre aux diplômés la possibilité de mener des travaux de recherches poussés.

La technologie appliquée dans la fromagerie pilote est régulièrement tenue à jour et, dans la mesure des possibilités, les installations sont adaptées aux besoins de la pratique fromagère. Ainsi, on prévoit par exemple d'améliorer la cave d'emmorgement ou encore, suite à la suppression des expérimentations effectuées à Flühli, de fabriquer un plus grand nombre de Sbrinz.

Les instruments de travail de la FAM en matière de recherche fromagère

Problème

Laboratoire de recherche

Collaboration avec des domaines de la FAM orientés vers la recherche

Fromagerie pilote

Fromagerie d'essai
Exploitation fromagère

Collaboration avec des domaines de la FAM proches de la pratique fromagère

Recommandations aux fromagers

Thèmes des essais réalisés en 1994 dans la fromagerie pilote de la FAM:

- Influence de la décomposition de l'aspartate sur la fermentation propionique dans l'Emmental
- Analyse de souches de bactéries propioniques "sauvages"
- Bactéries propioniques à l'origine de taches
- Antagonisme entre bactéries propioniques et lactobacilles hétérofermentaires
- Croissance des lactobacilles hétérofermentaires dans l'Emmental
- Effets de l'enzyme DPAP produit par les bactéries lactiques sur la texture et le goût du Gruyère
- Activité acidifiante des cultures lyophilisées
- Analyse de cultures de bactéries lactiques définies pour le Gruyère et le Tilsit
- Cultures productrices de trous pour l'Appenzell
- Facteurs mécaniques influençant la formation de trous dans les fromages à pâte mi-dure
- Effets de la teneur en protéines du lait sur la qualité du Gruyère
- Influence sur la pâte de l'Emmental de le spectre d'acides gras présents dans le lait
- Contrôle toxicologique des amines biogènes dans le fromage

Photo 1

Fromagerie pilote de la FAM: tous les instruments et machines sont mobiles

Photo 2

Les presses à fromage sont installées dans des armoires climatisées de sorte que la courbe de température des fromages puisse être adaptée aux températures réelles

Photo 3

Six locaux climatisés sont à disposition pour l'affinage des fromages. En plus de notre propre production d'essai, des tests d'entreposage sont effectués sur différentes marchandises.

Il caseificio pilota della FAM è un importante strumento a sostegno della ricerca casearia

di Hans-Peter Bachmann e Hans Schär, Stazione federale di ricerche lattiere, Liebefeld

Da dieci anni, il caseificio pilota della FAM è un centro sperimentale. Nel frattempo ha dimostrato di essere un valido strumento a sostegno della ricerca casearia ed un importante anello di congiunzione tra la ricerca e la prassi.

Il caseificio pilota funge da collegamento tra la ricerca e la prassi: per i laboratori di ricerca della FAM costituisce la prima opportunità di eseguire esperimenti direttamente sul formaggio e per coloro che operano nel settore caseario pratico è un ente a cui rivolgersi in caso di problemi concreti che vengono successivamente affrontati nell'ambito di esperimenti pilota. Gli impianti consentono di fabbricare tutte le più importanti varietà di formaggio a pasta dura e semidura svizzere. Il formaggio, il cui peso è di 5 a 10 kg, viene fabbricato applicando tre procedimenti diversi:

- nella caldaia in rame (contenuto 1'200 l) possono venir fabbricati fino ad otto formaggi identici che vengono in seguito pressati, salati e sottoposti al processo di maturazione in modo diverso;
- in otto piccole caldaie (contenuto 120 l ciascuna) possono venir osservate parallelamente addirittura otto varianti diverse di uno stesso aspetto sperimentale;
- nella caldaia sterilizzata con pressa sterilizzata annessa la fabbricazione del formaggio può aver luogo in un ciclo chiuso.

In un caseificio pilota è importante poter contare sulla flessibilità, al fine di poter reagire velocemente alle esigenze mutevoli della ricerca e della prassi. In tutti questi anni, le nozioni acquisite presso il caseificio pilota hanno potuto essere applicate in modo ottimale alle condizioni della prassi. Il caseificio pilota ha inoltre contribuito in misura considerevole al successo delle numerose attività della FAM nel campo dello sviluppo delle colture. Il caseificio pilota consente di formulare entro tempi brevi pronostici precisi con un dispendio limitato di mezzi e personale. Ciò consente ai caseifici sperimentali ed alle aziende attive nella prassi di eseguire esperimenti maggiormente conformi all'obiettivo prestabilito.

Ai futuri specialisti per l'economia lattiera che studiano presso la scuola d'ingegneri di Zollikofen o il Politecnico federale di Zurigo, il caseificio pilota offre la possibilità di svolgere lavori di ricerca.

La tecnologia del caseificio pilota viene costantemente perfezionata. Laddove possibile, le installazioni vengono adeguate alle esigenze della prassi. Attualmente è in corso la progettazione di una migliore cantina di maturazione. A seguito della cessazione dell'attività di ricerca a Flühli, in futuro il caseificio pilota svolgerà un numero maggiore di esperimenti sullo sbrinz.

PROBLEMA

Laboratorio di ricerca

Collaborazione con i settori scientifici della FAM

Caseificio pilota

Collaborazione con i settori della FAM orientati sulla prassi

Caseificio sperimentale
Aziende della prassi

Raccomandazione alla prassi

Gli strumenti di lavoro della ricerca casearia della FAM

Tema degli esperimenti eseguiti nel 1994 presso il caseificio pilota della FAM (stato agosto 1994):

- Influsso della degradazione dell'aspartato sulla fermentazione dell'acido propionico nel formaggio Emmental
- Esperimenti su ceppi di batteri dell'acido propionico non provenienti da colture
- Batteri dell'acido propionico che formano dei puntini
- Antagonismo tra i batteri dell'acido propionico ed i lattobacilli eterofermentanti
- Crescita di lattobacilli eterofermentanti nel formaggio Emmental
- Effetto dell'enzima DPAP, formato dai batteri dell'acido lattico, sulla struttura ed il sapore del formaggio Gruyère
- Attività d'acidificazione delle colture liofilizzate
- Esame di colture di batteri dell'acido lattico definite per il formaggio Gruyère e Tilsiter
- Colture responsabili della formazione dell'occhiatura nel formaggio Appenzeller
- Fattori meccanici che influenzano la formazione dell'occhiatura nel formaggio a pasta semidura
- Influsso del latte di vacche che presentano una situazione energetica deficitaria sulla qualità del formaggio Emmental e Gruyère
- Effetti del tenore in proteine del latte sulla qualità del formaggio Gruyère
- Influenza del profilo degli acidi grassi nel latte sulla pasta del formaggio Emmental
- Verifica tossicologica delle ammine biogene nel formaggio.

(Bildlegende)

1. Caseificio pilota della FAM: tutte le apparecchiature e le macchine sono mobili
2. Le presse per il formaggio sono collocate in armadi climatizzati, affinché possa venir simulato l'andamento della temperatura delle forme di dimensione originale.
3. Per la maturazione del formaggio sono disponibili sei locali climatizzati. Oltre alla maturazione dei formaggi fabbricati nel corso degli esperimenti, vengono eseguiti test d'immagazzinamento anche con merce commerciale.