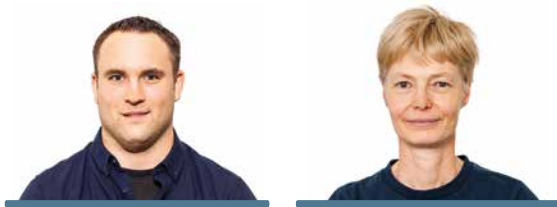


Unter falschem Verdacht

Le vrai coupable identifié

Schwarze Flecken auf der Käserinde sind ein Problem, das viele Produzenten von Greyerzer kennen. Bislang hat man den Milchschnitzpilz dafür verantwortlich gemacht – und erfolglos bekämpft. Eine Bachelorarbeit an der HAFL hat jetzt gezeigt: Eine andere Schimmelpilzart ist der Grund des Übels.

Des tâches noires sur la croûte du fromage : voilà un problème rencontré par bien des producteurs de Gruyère. Jusqu'ici, on pensait qu'elles étaient dues au *Geotrichum*, et on l'a donc combattu – en vain. Un mémoire de bachelor de la HAFL l'a maintenant démontré : le vrai coupable est en réalité une autre moisissure.



Vital Charrière, BSc-Absolvent Food Science & Management
 Nicole Nussbaumer, wissenschaftliche Mitarbeiterin
 Vital Charrière, BSc en Food Science & Management
 Nicole Nussbaumer, collaboratrice scientifique

Text | Texte
 Matthias Zobrist

Schlechter Lohn für viel Arbeit

Der Gang in den Käsekeller ist für Luc Favre jeden Tag ein Highlight. Dort lagert die Ernte seiner Arbeit: schöne Laibe feinsten Greyerzers. Dann, eines Morgens, der Schreck. Auf einigen Käseläiben haben sich schwarze Flecken gebildet. In den folgenden Tagen versucht er, diese zu bekämpfen – ohne Erfolg. Am Ende muss er hinnehmen, dass der Käse wegen des rein optischen Mangels qualitativ schlechter eingestuft wird und er dafür weniger erhält.

Bekanntes Problem, fehlende Lösung

Das Problem der schwarzen Flecken kennen viele Produzent/innen von Greyerzer. Käser/innen wie Forschende meinen auch zu wissen, was diese verursacht: der Milchschnitzpilz (*Geotrichum candidum*).

Das war die Ausgangslage für die Bachelorarbeit, die Vital Charrière mit Unterstützung von Agroscope an der HAFL verfasst hat. «Mit meiner Arbeit wollte ich den bisherigen Wissensstand zusammenfassen und eine Lösung entwickeln, um die Situation zu verbessern», erklärt der gelernte Käser. Dafür führte er Interviews in neun Greyerzer-Käsereien. Er untersuchte, wer mit dem Problem zu kämpfen hat und wie die verschiedenen Käsereien damit umgehen. Zudem verglich er, wo es bei den Arbeitsschritten und den Lagerbedingungen Unterschiede gibt. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse ermöglichten es ihm, verschiedene Massnahmen gegen die schwarzen Flecken zu definieren, diese in drei betroffenen Käsereien zu testen und deren Wirksamkeit mittels mikrobiologischer Analyse zu untersuchen.

Überraschende Wende

Im Labor folgte die Überraschung: Unter dem Mikroskop entdeckte er, dass gar nicht der Milchschnitzpilz Ursache der schwarzen Flecken ist, sondern eine andere Schimmelpilzart – der *Scopulariopsis*. Somit sind Käser/innen jahrelang

Un travail bien mal récompensé

Pour Luc Favre, la visite de la cave d'affinage constitue le meilleur moment de la journée. C'est là qu'est stocké le fruit de son labeur : de belles meules de gruyère surchoix. Un matin cependant, il eut bien mauvaise surprise : des taches noires s'étaient formées sur quelques meules. Dans les jours qui suivirent, il tenta de les combattre, sans succès. Il dut finalement se résoudre à voir son fromage déclassé en raison de ce défaut purement visuel, avec, à la clé, un préjudice financier.

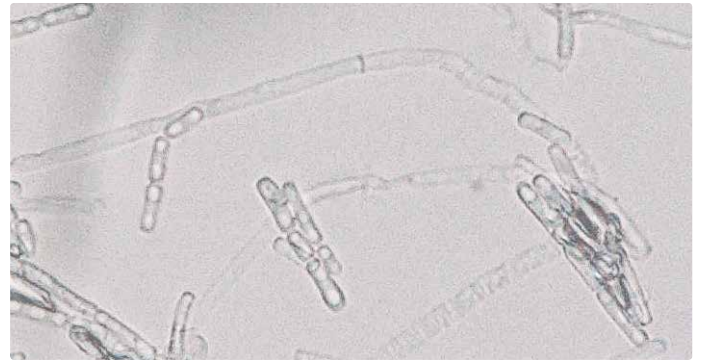
Problème connu, absence de solution

Beaucoup de producteurs de gruyère sont confrontés au problème des taches noires. Tant les fromagers que les scientifiques pensaient en connaître la cause, à savoir une moisissure appelée *Geotrichum candidum*.

Voilà le point de départ du travail de bachelor que Vital Charrière a réalisé à la HAFL, avec le soutien d'Agroscope. « Dans mon étude, je voulais faire le point sur les connaissances actuelles et développer un moyen d'améliorer la situation » explique ce fromager diplômé. Pour ce faire, il a mené des entretiens dans neuf fromageries produisant du gruyère, afin de comprendre lesquelles étaient affectées par ce problème et comment elles l'affrontaient. En outre, il a comparé leurs processus de travail et leurs conditions d'entreposage. Une fois ces données analysées, il a pu définir diverses mesures contre les taches noires, les tester dans trois fromageries, avant d'évaluer leur efficacité grâce à des analyses microbiologiques.

Rebondissement imprévu

Or, au laboratoire, quelle ne fut pas sa surprise, lorsque, sous le microscope, il s'aperçut que les taches noires n'étaient pas le fait du *Geotrichum*, mais d'une autre moisissure, appelée *Scopulariopsis*. Ainsi, durant des années,



Herausforderung Schimmelpilze: Schwarze Flecken auf Gruyère-Käse und Sporen des *Geotrichum candidum* (oben) sowie des *Scopulariopsis* (unten).
Les moisissures, un défi quotidien : taches noires sur une meule de gruyère et spores de *Geotrichum candidum* (en haut) ainsi que de *Scopulariopsis* (en bas)

gegen die falsche Ursache vorgegangen und haben deshalb teilweise auch die falsche Bekämpfungsstrategie gewählt.

Die unerwartete Erkenntnis stellte zwar die Bachelorarbeit des Absolventen in Food Science & Management auf den Kopf. Trotzdem strebte er weiter sein gestecktes Ziel an: Er wollte aufzeigen, wie man das Aufkommen der schwarzen Flecken einschränken kann.

Neue Strategien gesucht

«Zentral ist, dass der Käse rasch eine gesunde Rinde entwickelt. Das ist die beste Konkurrenz für den *Scopulariopsis*», fasst Vital Charrière das Resultat zusammen. Weiter müsse die Oberfläche der Laibe in der ersten Phase der Reifung stets mit Salzlake feucht gehalten werden. Das ist ein

les fromagers avaient combattu le faux coupable, avec, pour corollaire, une stratégie de lutte partiellement inadaptée.

Cette découverte inattendue eut beau bouleverser le travail de bachelor de l'étudiant en Food Science & Management, il ne renonça pas pour autant à son objectif initial : trouver le moyen de freiner l'apparition des taches noires.

À la recherche de nouvelles stratégies

«Il est essentiel que le fromage développe rapidement une croûte saine. C'est la meilleure façon de concurrencer le *Scopulariopsis*», résume Vital Charrière. De plus, durant la première phase de maturation, il faut constamment humidifier la surface de la meule avec de la saumure. Le *Scopulariopsis* n'aime pas ce milieu. Enfin, contrairement à la

Käse als Konsument/in richtig lagern

Käse reift auch zu Hause bei den Konsumentinnen und Konsumenten weiter. Ein paar Tipps zur Lagerung:

- Kühl, verpackt und dunkel lagern. Unverpackt trocknet der Käse aus, verliert sein Aroma und nimmt den Geschmack von anderen Lebensmitteln an.
- Nicht ganz luftdicht verpacken, denn Käse sollte atmen können. Ideal ist Käsepapier. Zur Not tut es auch Alu- oder Frischhaltefolie, in die man ein paar Löcher reinsticht.
- Stark riechenden Käse zusätzlich in einer Box aus Kunststoff lagern.
- Käse nicht einfrieren, da man damit den Reifungsprozess unterbricht und er Aroma verlieren würde. Ausnahmen sind Hartkäse wie zum Beispiel Parmesan.
- Für jede Käsesorte ein extra Messer benutzen, damit sich Schimmel nicht von einem Käse zum andern überträgt.
- Nicht auf Brettbrett schneiden. Die Heferückstände des Brotes lassen den Käse schneller schimmeln.

Comment bien conserver le fromage chez soi

Le fromage continue de mûrir après l'achat. Voici quelques conseils pour bien le conserver :

- Le stocker au frais, emballé et à l'abri de la lumière. Laisse à l'air libre, il se dessèche, perd de son arôme et acquiert le goût d'autres aliments.
- L'emballage ne doit pas être hermétique, car un fromage doit respirer. L'idéal, c'est le papier à fromage, ou, à défaut, une feuille d'aluminium ou un film alimentaire percé de trous.
- S'il sent très fort, le placer de surcroît dans une boîte en plastique.
- Ne jamais congeler le fromage : sa maturation est interrompue et il perd de son arôme. Exceptions : les fromages à pâte dure comme le parmesan.
- Utiliser un couteau différent pour chaque sorte de fromage afin d'éviter le transfert de moisissures.
- Ne pas le couper sur la planche à pain, car les traces de levure le font moisir plus rapidement.

Milieu, das dem *Scopulariopsis* nicht behagt. Und: Die Luftfeuchtigkeit in den Kellern sollte nicht wie bisher gesenkt werden. Denn damit schufen die Käser/innen zwar ungünstige Verhältnisse für den Milchsimmel, unterstützten aber gleichzeitig unwissentlich die Entwicklung des eigentlichen Urhebers der schwarzen Flecken. Ein einfaches Patentrezept gibt es aber laut Vital Charrière nicht, sondern für jeden Fall individuelle Lösungen.

Das Ausbreiten verhindern

Ein weiterer Ansatzpunkt ist die Hygiene. Ist der *Scopulariopsis* einmal in einem Käsekeller aufgetreten, braucht es einiges an Arbeit, um die Sporen wieder loszuwerden. Wie Vital Charrière in seinen Tests zeigen konnte, sollten Käser/innen nach der Pflege von altem Käse die Bürste wechseln. Zudem hat sich das Reinigen der Holzbretter zur Lagerung mit dem Hochdruckreiniger und heissem Wasser als effizienter erwiesen, als diese zu desinfizieren.

Mit diesen Massnahmen sollte Luc Favre künftig der Schreck beim Gang in den Käsekeller erspart bleiben. Und er sollte damit auch den vollen Lohn für seine Arbeit erhalten.

pratique actuelle, il ne faut pas abaisser le taux d'humidité de la cave. En effet, si par ce biais les fromagers ont créé des conditions défavorables au *Geotrichum*, ils ont simultanément contribué sans le savoir au développement du vrai responsable des taches noires. Mais aux dires de Vital Charrière, il n'y a pas de solution miracle, il faut s'adapter au cas par cas.

Empêcher la dissémination

L'hygiène constitue un autre point clé. Une fois que *Scopulariopsis* a contaminé une cave, il est très difficile de se débarrasser de ses spores. Les tests effectués par Vital Charrière ont montré que les fromagers devraient changer de brosse après avoir traité de vieilles meules. Il s'est aussi avéré plus efficace de nettoyer les planches de stockage à l'eau chaude pressurisée plutôt que de les désinfecter.

Ces mesures devraient éviter à Luc Favre de revivre les mêmes frayeurs dans sa cave d'affinage. Et lui garantir de recevoir le plein salaire de son labeur.

«Neue Resultate erlauben klarere Analyse»

« Une étude qui sert de référence pour les analyses »

Jahrelang ist man von einer falschen Ursache für die schwarzen Flecken auf Käseläiben ausgegangen. Was bedeutet die neue Erkenntnis für die Käsereien?

Die Strukturen der Käsekeller haben sich in den letzten 15 Jahren stark gewandelt. Das hat auch die Schmierebildung der Käse und somit die Rinde verändert. Die neuen Resultate erlauben es den Käsereien, klarer zu analysieren, wie die Hefen, Bakterien und Schimmelpilze die Rindenbildung beeinflussen. Ziel ist eine gesunde Oberflächenflora, welche die Entwicklung des *Scopulariopsis* konkurrenziert, damit der Käse eine schöne Optik und gute Lagereigenschaften aufweist.

Was sind die nächsten Schritte, damit die Neuigkeit auch bei den Käserinnen und Käsern ankommt?

Die Arbeit von Vital Charrière wird den Westschweizer Käserinnen und Käsern an Weiterbildungskursen vorgestellt. Falls eine Käserei von dem Problem betroffen ist, kann sie sich an eine regionale Beratungsstelle wenden. Diese wird die Hauptmerkmale des Kellers wie Klima, Belüftungssystem, Holzbretter, etc. untersuchen. Auch die mikrobiologische Qualität der Rinde oder der Salzlake kann analysiert und mit den Werten aus der Bachelorarbeit verglichen werden. Allerdings zeigen uns die Erfahrung wie auch diese Arbeit, dass jeder Fall anders ist und nicht überall die gleichen Ansätze zielführend sind.

Durant des années, on a mal identifié la cause des taches noires sur les meules de fromage. Que signifie cette découverte pour les fromageries ?

Les structures des caves d'affinage ont beaucoup évolué en 15 ans, ce qui a modifié l'emmorgement des fromages et donc la croûte. Ces nouveaux résultats permettent aux fromageries de cerner plus précisément comment les levures, bactéries et moisissures influencent la formation de la croûte. Le but est d'obtenir une flore de surface saine qui concurrence le développement de *Scopulariopsis*, afin que le fromage présente un bel aspect et de bonnes propriétés de conservation.

Que va-t-on faire à présent pour informer les fromagers de cette nouveauté ?

Le travail de Vital Charrière sera présenté aux fromagers de Suisse romande lors des cours de formation continue. Si une fromagerie est touchée par ce problème, elle pourra faire appel à un conseiller régional. Celui-ci examinera les caractéristiques de la cave, comme le climat, le système de ventilation, les planches, etc. Il pourra également analyser la qualité microbiologique de la croûte ou de l'eau du bain de sel et disposera de valeurs de référence grâce à l'étude précitée. Cependant, tant l'expérience que ce travail nous montrent que chaque cas est différent et qu'on ne peut pas appliquer partout la même méthodologie.



Lebensmittelingenieur FH John Haldemann
Käsereikonsulent, Agroscope
John Haldemann, ingénieur HES en
technologie alimentaire
Consultant en fromagerie, Agroscope