

MOISSISSURES SUR LE FROMAGE

Fiche technique destinée à la pratique



Stefanie Aebischer et Ernst Jakob

Les moisissures qui croissent sur les aliments peuvent former des substances toxiques nommées mycotoxines. Certaines mycotoxines sont cancérigènes et donc très dangereuses pour l'être humain.

Jusqu'à aujourd'hui, plus de 300 différentes mycotoxines ont été dénombrées. Elles ont été attribuées à environ 25 classes et possèdent, en raison de leur structure chimique différente, des effets toxiques distincts. En règle générale, elles résistent bien à la chaleur et ne sont pas détruites lors de la cuisson.

De nombreuses moisissures ne forment pas de mycotoxines ou uniquement lors de conditions déterminées, par ex. seulement sur certains milieux de culture ou lors de certaines températures. Les moisissures issues de culture telle que *Penicillium roqueforti* sont soumises à des contrôles et ne forment pas de toxines sur

le fromage. Par contre, dans le cas d'une formation de moisissures «sauvages», le danger est toujours grand que des toxines puissent être présentes. Seuls les zygomycètes tels que le Mucor, le Rhizomucor ou le Rhizopus peuvent être considérés comme inoffensifs.

Lors de l'évaluation de fromages dans la pratique, on peut différencier entre les cas suivants:

1. fromages affinés à l'aide de cultures de moisissures
2. fromages avec flore de moisissures spontanée (cas spéciaux inclus)
3. fromages avec croissance indésirable de moisissures



1. FROMAGE AFFINÉ À L'AIDE DE CULTURES DE MOISSURES



Fromage à croûte fleurie

Le fromage à croûte fleurie est un fromage à pâte molle dont la surface est couverte d'un duvet de moisissures. On distingue deux types de fromages à croûte fleurie:

Type camembert, brie

Culture de moisissures *Penicillium camembertii*

(synonymes: *P. candidum*, *P. caseicolum*)

P. camembertii forme un épais mycélium blanc qui ne forme pratiquement pas de spores sur le fromage ensemencé. Les colonies qui forment des spores sont, selon le milieu, d'une couleur gris-vert clair.

Les fromages très mûrs dégagent une odeur d'ammoniac et en général le mycélium est de couleur brune ou foncée, sur les bords en particulier.

Type tomme

Culture de moisissures *Geotrichum candidum*

(synonymes: *Oidium lactis*, moisissures lactiques)

G. candidum fait partie en réalité des levures. Il forme un mycélium mince voire moyennement épais sur le fromage et de couleur d'un blanc pur à jaune-beige.

Selon le milieu, il se forme également des colonies plates et humides ou bombées et compactes. Sur les fromages très mûrs, le mycélium peut totalement ou partiellement s'effondrer et prendre une apparence à la fois jaunâtre-brunâtre et humide.

Fromage à pâte persillée

En ce qui concerne le fromage à pâte persillée, il s'agit en l'occurrence de fromage à pâte molle ou mi-dure. Une pâte marbrée de couleur gris-vert à bleu-vert, dans le secteur des ouvertures irrégulières surtout, est typique pour le fromage à pâte persillée (voir illustration). Les fromages à pâte persillée les plus connus sont le **gorgonzola** et le **roquefort**.

La culture de moisissures utilisée est composée de *Penicillium roquefortii*. *P. roquefortii* forme un mycélium de couleur blanche à beige qui forme rapidement des spores et prend à cette occasion une couleur gris-vert à bleu-vert.

Les fromages très mûrs dégagent une odeur d'ammoniac. Sous la croûte et vers les ouvertures, peuvent apparaître des colorations brunâtres dans la pâte du fromage, en raison de la dégradation des protéines.



Fromage à croûte lavée

Les fromages à croûte lavée peuvent être des fromages à pâte molle, mi-dure ou dure dont la surface est régulièrement entretenue avec une culture de surface (*Brevibacterium linens*). La couleur de la croûte orange-rouge à brun foncé et dépend de l'âge des fromages. Le gruyère, le tilsit, l'appenzeller, le limburger et le reblochon sont des fromages à croûte lavée.

Pour améliorer la qualité de la morge, en particulier pour éviter qu'elle ne soit collante, on utilise, outre des cultures de brévibactéries, lors des soins apportés aux fromages à croûte lavée, des cultures de moisissures, les *Geotrichum candidum* et *Fusarium domesticum*. L'ajout de *G. candidum* et de *F. domesticum* à l'eau de frottage engendre une pellicule de couleur comparable à du givre sur la surface du fromage. Une flore microbienne correspondante peut également s'établir de telle sorte qu'aucune inoculation spéciale de frottage n'est nécessaire. Lors de longues durées d'affinage des fromages, *G. candidum* peut former des taches noires inoffensives.

G. candidum et *F. domesticum* ne sont jamais de couleur grise ou verte et dégagent une odeur fruitée et non pas de moisi telle la moisissure verte.

2. FROMAGE AVEC FLORE DE MOISSURES SPONTANÉE

Les fromages avec flore de moisissures spontanée tels que le **fromage d'alpage tessinois** et l'**emmental affiné en grotte** sont affinés dans des caves spéciales, dans lesquelles une flore particulière se développe avec le temps. En principe, des moisissures formant des toxines peuvent apparaître dans ce cas.



Selon des rapports issus de la littérature, on a trouvé entre autres les toxines suivantes sur les fromages: aflatoxine B1, acide cyclopiazonique, stérigmatocystine, penitrem A, ochratoxine, toxine PR, roquefortine C.

D'après l'état actuel des connaissances, les toxines demeurent sur la croûte, puisqu'elle est généralement coupée et enlevée. Malgré cela, il faudrait faire attention à ce que les moisissures ne parviennent pas à l'intérieur du fromage. Dans les fromages frais et à pâte molle, qui contiennent davantage d'eau que les fromages à pâte dure, les moisissures et leurs mycotoxines peuvent rapidement se propager jusqu'à l'intérieur.



C'est la raison pour laquelle, en cas de doute, il faut clarifier si des mycotoxines se sont formées ou non (voir point 5: Recommandations).

3. FROMAGE AVEC FORMATION NON DÉSIRÉE DE MOISSURES

Si les soins apportés aux fromages sont de mauvaise qualité cela peut engendrer une croissance de moisissures non désirée. Le fromage à pâte mi-dure a été contaminé par des moisissures (pour la plupart, du genre *Penicillium*) en raison de mauvais soins aux fromages et/ou d'un climat de cave défavorable. Un tel fromage ne correspond pas aux bonnes pratiques de fabrication.

Contamination due au *Mucor*

Lorsque des fromages à croûte fleurie sont affinés à l'aide de moisissures dans une cave trop humide, une croissance de zygomycètes (*Mucor*) peut se produire. La contamination se traduit par l'apparition d'un mycélium long qui prend une couleur grise à noire lors de la formation des spores. Cela représente un problème esthétique pour le fromager surtout avec les fromages à croûte fleurie. Toutefois, les zygomycètes ne forment pas de mycotoxines et sont donc inoffensifs.



4. ASPECTS D'HYGIÈNE DU TRAVAIL

Les spores des moisissures ont un effet allergène et peuvent provoquer des irritations des muqueuses auprès de personnes sensibles, de l'asthme et, dans certaines conditions, de graves maladies respiratoires. La maladie des fromagers est une maladie professionnelle connue, qui peut être provoquée par le travail dans les caves d'affinage. C'est la raison pour laquelle des mesures de protection à l'égard des collaborateurs sont indiquées lors de la manipulation de fromages munis de moisissures sporulées reconnaissables à leur coloration jaune, verte ou noire: à savoir des masques de protection; dans la mesure du possible, utilisation de cultures de moisissures non sporulées.



5. RECOMMANDATIONS

La manière dont il faut traiter une contamination par des moisissures sauvages dépend de la sorte de fromage:

- si, on trouve d'autres genres de moisissures que celles ajoutées par le biais de cultures sur des **fromages frais, à pâte molle et d'autres types dont il est possible de consommer la croûte**, il ne faut pas exclure une menace pour la santé (excepté en cas de contamination au Mucor). De tels fromages ne doivent pas être commercialisés en tant que denrées alimentaires.
- en ce qui concerne **les fromages à croûte fleurie avec flore bactérienne spontanée**, il faut contrôler la croûte du fromage dans le cadre de la surveillance des mycotoxines. La fréquence des contrôles ainsi que les toxines à examiner doivent être fixées en fonction d'une analyse des risques spécifique au produit et en tenant compte d'éventuels résultats disponibles.
- les fromages à croûte lavée ou à croûte sèche contaminés par des moisissures, en raison de conditions de stockage défavorables ou de soins lacunaires, ne satisfont en général pas aux exigences des bonnes pratiques de fabrication. Dans ce cas, il faut améliorer les conditions de stockage et les soins apportés aux fromages.

Laboratoires qui offrent des analyses de mycotoxines:

- Eurofins Scientific AG, Parkstrasse 10, 5012 Schönenwerd
- Interlabor Belp AG, Birkenweg 6, 3123 Belp
- Labor Veritas, Engimattstrasse 11, 8027 Zürich
- Simec AG, Areal Bleiche West, 4800 Zofingen
- SQTS Swiss - Quality Testing Services, Grünastrasse 23, 8953 Dietikon
- SQTS Swiss - Quality Testing Services, Rte de l'industrie 61, 1784 Courtepin
- UFAG Laboratorien AG, Kornfeldstrasse 4, 6210 Sursee

ALP actuel

Déjà parus:

- 22 L'alimentation des bovins d'élevage
- 21 Eviter les mammites chez la vache laitière
- 20 La fièvre du lait chez la vache laitière
- 19 Refroidissement de la carcasse et qualité de la viande
- 18 Appréciation de la qualité des ensilages
- 17 Alimentation et fertilité chez la vache laitière
- 16 L'alimentation ciblée de la chèvre
- 15 Les limites d'emploi des aliments chez le porc
- 14 Alimentation de la vache laitière: les sources de matière azotée
- 13 Alimentation de la vache laitière: les sources d'énergie

Numéros précédents:

www.db-alp.admin.ch/fr/publikation/alpakt.php

Commande

Bibliothèque ALP
Tioleyre 4, CH-1725 Posieux
Téléphone: +41 (0)26 407 71 11
Fax: +41 (0)26 407 73 00
info@alp.admin.ch
Dès 100 exemplaires par numéro, CHF 20.-
pour 50 exemplaires

Editeur

Station de recherche Agroscope Liebefeld-Posieux ALP
Posieux
www.alp.admin.ch

Auteurs

Stefanie Aebischer, ALP
Téléphone: +41 (0)31 323 84 61
stefanie.aebischer@alp.admin.ch

Ernst Jakob, ALP

Téléphone: +41 (0)31 323 81 45
ernst.jakob@alp.admin.ch

Rédaction

Gerhard Mangold, ALP

Photos

Marie-Therese Fröhlich-Wyder, Ruedi Amrein, Ernst Jakob
Cédric Fragnière, Hans Winkler et Olivier Bloch, ALP

Mise en pages

Atelier Prin et Olivier Bloch, ALP

Impression

OFCL, Berne

Copyright

Reproduction autorisée sous condition d'indication de la source et de l'envoi d'une épreuve à l'éditeur.

ISSN 1660-7570