

LA PATULINE ET SA TOXICITE SUR L'ORGANISME HUMAIN

Auteur: Alina TOFAN

Conducteur: maître de conf., Aurica CHIRSANOVA

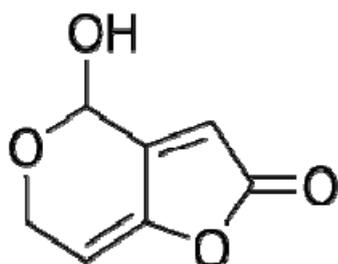
Université Technique de Moldavie

Résumé : La patuline est une mycotoxine qui peut provoquer une irritation gastro-intestinale et un dysfonctionnement rénal, ainsi que des effets immunotoxiques, génotoxiques et clastogènes chez plusieurs espèces animales lorsqu'elle est ingérée en doses suffisamment élevées. La patuline manifeste sa toxicité en réagissant avec les groupes sulfhydryles (-SH) des résidus de cystéine des enzymes, des peptides et des protéines chromosomiques. Ces résidus sont fréquemment essentiels pour préserver la forme et la fonction adéquates de la protéine dans laquelle ils se trouvent.

Mots-clés: la patuline , mycotoxine, intoxication, moisissure pathogène, « pourriture brune », aliment.

I. Notions generales

La patuline est un métabolite synthétisé dans certaines conditions par diverses espèces de champignons microscopiques, principalement par des moisissures d'*Aspergillus* sp., et de *Penicillium* sp. La présence de patuline n'est pas décelable par notre goût ou notre odorat. Seule l'analyse peut la mettre en évidence. Les jus contaminés n'ont ni goût particulier, ni modification d'aspect.



C'est une molécule de faible poids moléculaire (< 1000 d), thermo-stable en milieu non aqueux et difficilement dégradables. On ne sait pas la détruire sans altérer la qualité organoleptique des aliments. C'est un toxique à faible dose sur les animaux à sang chaud et l'homme. Les alcools forts n'en contiennent plus. La transformation d'alcools à faible degré d'alcool en vinaigres détruit également la patuline, mais celle-ci n'est pas détruite par la pasteurisation. La patuline est associée, en particulier aux pommes manifestant la "pourriture brune" ou d'autres caractéristiques de pourrissement. Tout fruit quelconque manifestant des signes visibles de pourrissement, de dégradation ou de

croissance de moisissure peut être suspect de contenir de la patuline. La patuline a également été identifiée dans un grand nombre d'autres fruits, légumes, céréales et alimentations animales affectés par une moisissure; elle est stable dans les jus de pomme et de raisin et dans le maïs sec. Dans presque tous les cas, toutefois, la contamination due à la patuline a été limitée aux nourritures affectées par la décomposition ou les moisissures. Cette mycotoxine fongique a porté de nombreux noms (expansine, clavacine, claviformine, clavatine, mycoïne C3, pénicidine), car elle a été isolée (dans les années 1940) par différents laboratoires et chercheurs qui ne pouvaient alors savoir qu'il s'agissait de la même molécule. Elle était trouvée parmi les substances surnageantes des cultures de différentes espèces d'*Aspergillus* et de *Penicillium*.

La patuline est stable à la température, le traitement à 90-100 °C pendant 20 minutes réduit de la teneur en patuline de ~20 % détruite par fermentation.

Les mycotoxine peuvent atteindre non seulement le corps humain en mangeant des aliments préparés à partir de grains de céréales ou de graines contaminées, mais aussi par la consommation de lait, la viande ou des oeufs d'animaux nourris avec des aliments contaminés.[2][3]



II. Les effets toxiques de la patuline sur la santé

Le jus de pomme contaminé avec la patuline est perilleux pour la santé humaine, pas seulement à cause des effets de patuline mais à cause de la toxicité produite en la combinaison avec et d'autres mycotoxines.

À partir d'une certaine dose (faible), ils se manifestent par des lésions congestives au niveau des poumons, des reins et de la rate; mais accessoirement, elle provoque une dégénérescence des neurones du cortex cérébral, d'où peuvent résulter divers symptômes nerveux (dont paralysie...)

Les symptômes aigus déterminés par la consommation de certains produits contaminés avec la patuline peuvent être: l'agitation, des convulsions, la dyspnée, congestion pulmonaire, ulcération, hémorragie intestinale, dégénérescence des cellules épithéliales, l'inflammation gastro-intestinale; vomissements.

La consommation fréquente de produits contaminés par la patuline, plus que les limites maximales peuvent entraîner dans le temps, les effets suivants sur le corps humain:

- Effets neurotoxiques, hépatotoxiques, immunosuppresseurs, tératogènes et cancérigènes.

Au niveau cellulaire, quelques exemples de ces effets sont de rupture de la membrane plasmique, l'inhibition de la synthèse de protéines, et l'inhibition de l'ADN et l'ARN. En 1995, le Comité mixte d'experts des additifs alimentaires de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture et de l'Organisation mondiale de la Santé (JECFA) a recommandé, sur la base d'une exposition à long terme à la patuline, une dose quotidienne tolérable (DQT) provisoire de 0,4 µg de patuline/kg de poids corporel par jour. Santé Canada soutient le calcul et l'application de cette mesure du risque.

Les limites maximales admissibles pour la patuline en divers aliments sont représentés dans le tableau ci.[4],[6].

Tableau nr.1

Les limites maximales admissibles en concernant la teneur de patuline en divers aliments (Ordre nr.530/2007)

Nr.crt.	Produit	Niveau maximum de la patuline(ppb)
1.	Jus de fruits et nectar de fruits, spécialement jus de pomme et le jus utilisés comme des ingrédients pour différents boissons	50
2.	Jus de fruits concentré après la reconstruction d'après les spécifications du producteur	50
3.	Boissons alcoolisées, cidre et plusieurs boissons fermentées à base de pomme ou jus de pomme	50
4.	Produits solides issus des pommes, notamment compote et purée de pomme qui sont destinées pour la consommation directe.	25
5.	Produits solides issus des pommes, inclusive compote et purée de pomme destinés aux nourrissons et enfants en bas âge Certains denrées pour les enfants n'étant pas basées sous les céréales soumises aux différents processus	10

Divers techniques et moyens de lutte ont été proposés et étudiés pour gérer, réduire le niveau de la patuline et de moisissures pendant le traitement de jus de pomme:

Quelques bonnes pratiques agricoles:

- En hiver, couper, enlever et détruire tous les bois malades et les fruits momifiés.
- Mesures prises en verger pour lutter contre les maladies qui provoquent une altération des fruits (*Monilia* spp...) et les parasites qui blessent les fruits (carpocapse, hoplocampe, ..). Ainsi, l'absence de traitement

contre le carpocapse a pour conséquence une augmentation très significative du nombre de fruits véreux et les piqûres de ce ravageur favorisent le développement des moisissures dont parfois *Penicillium* sp.

- Entretien du sol: réduire les bandes désherbées. Les maladies telluriques sont des sources majeures d'altération de fruits. Les fruits chutés sur la terre s'abiment plus rapidement (source CTPC).

- Un temps humide au moment de la chute des pétales et de la cueillette accroît le risque de pourriture:

- La période de risque s'étend de la chute du fruit jusqu'au brassage avec des risques majeurs de contamination par les champignons telluriques:

* Les traitements fongicides contre le *Monilia* ou contre les maladies de conservation en général sont aussi efficaces contre le *Penicillium*.

- Parmi les moyens de lutte indirecte, des antagonismes sont mis en avant. Ainsi, la présence de certaines levures (*Candida oenophila* ou *Metschnikowia pulcherrima*) ou bactéries (*Pantoea agglomerans*) freine considérablement la croissance de *Penicillium expansum* sur des fruits blessés.

- La récolte mécanique au sol et le stockage prolongé des fruits meurtris ou blessés ou altérés par d'autres moisissures sont autant de facteurs qui favorisent la contamination des lots puis le développement de la maladie:

* Eliminer les fruits chutés prématurément (fruits verveux...) et limiter la durée de contact avec le sol (récolte en plusieurs passages).

* Eviter l'entreposage dans des milieux chauds et humides

* Tous les palox, caisses ou conteneurs servant au stockage ou au transport doivent être nettoyés, propres, secs et débarrassés de tous débris.

- Les cultivars à calice ouvert présenteraient plus de risque de voir la patuline se développer à l'intérieur du coeur (source étude bibliographique réalisée par le CTPC).

- Sensibilité variétale; aptitude à la conservation

- Influence de la composition minérale des pommes sur leur capacité de conservation (calcium, phosphore):

* prévoir des pulvérisations de calcium pour lutter contre le Bitterpit.[1],[2].

III. La conclusion:

La patuline est une mycotoxine dangereuse pour la santé humaine dont la teneur, dans les denrées alimentaires, est réglementée.

Cette mycotoxine, non décelable sans analyse, peut se trouver dans les produits cidricoles non fermentés ou faiblement fermentés (jus de pomme, cidre doux/demi sec, apéritifs à base de cidre élaborés avec du moût de pomme). La fermentation alcoolique détruit la patuline qui survit par contre à la pasteurisation.

Ce champignon est essentiellement un parasite de blessures et a souvent été identifié sur des fruits portant des symptômes de pourritures externes.

Stratégies possibles:

* lutter efficacement en verger contre les maladies et parasites qui provoquent la pourriture ou permettent à des moisissures génératrices de patuline de pénétrer dans le fruit et particulièrement le carpocapse,

* protéger les fruits contre le *Monilia* et plus généralement contre les maladies de conservation,

* trier rigoureusement les fruits que ce soit à la récolte, au stockage ou à la transformation par élimination des fruits meurtris ou blessés ou altérés par d'autres moisissures,

* Mise en place d'une procédure HACCP de la récolte au produit fini.

IV. Bibliographie:

1. DRCCRF de Haute Normandie : présentation aux producteurs cidricoles du 29 janvier 2007.
2. DRCCRF de Haute Normandie : note du 16 février 2007 concernant la contamination des produits cidricoles par la patuline.
3. www.orvinfait.fr/patuline.html
4. <http://www.omafr.gov.on.ca>
5. <http://www.inspection.gc.ca/>
6. <http://www.jus-de-pomme.ch>