

Composants végétaux indésirables dans les produits apicoles (Partie 3)

Analyses d'alcaloïdes pyrrolizidiniques dans le pollen suisse

Christina Kast, Agroscope, Centre de recherche apicole, 3003 Berne

Le pollen de fleurs, comme beaucoup d'autres aliments d'origine végétale, peut contenir des composants végétaux indésirables (Mulder *et al.* 2015; EFSA, 2016). Des études antérieures sur le pollen de fleurs ont montré qu'il peut parfois avoir une teneur élevée en alcaloïdes pyrrolizidiniques (AP) (Kempf *et al.* 2010; Dübecke *et al.* 2011). Dans quelques échantillons, la teneur en AP était même près de cent fois plus élevée que les concentrations considérées comme peu problématiques par l'Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA). Le pollen avec une teneur en AP aussi élevée est impropre à la consommation humaine. Le type et le nombre de plantes productrices d'AP dans une région dépendent de nombreux facteurs, tels que le climat et les conditions du sol. Pour cette raison, la teneur en AP dans le pollen varie considérablement d'une région biogéographique à l'autre. Le Centre suisse de recherche apicole a fait analyser du pollen de fleurs prélevé en Suisse afin d'en déterminer la concentration en AP.



Figure 1: Lorsque les abeilles récoltent du pollen sur des plantes produisant des AP, ces composants végétaux indésirables peuvent contaminer le pollen, vendu comme complément alimentaire.

Plantes importantes contenant des AP

En Europe, les principales sources d'alcaloïdes pyrrolizidiniques (AP) contaminant les produits apicoles sont la vipérine commune (*Echium* spp., en Suisse *Echium vulgare* L.), l'eupatoire à feuilles de chanvre (*Eupatorium cannabinum* L.) et les divers types de séneçon (*Senecio* spp.).



Figure 2: Abeilles sur la vipérine commune, l'eupatoire à feuilles de chanvre et le séneçon jacobée.

Photos : Ruedi Ritter

Le pollen de fleurs doit contenir moins de 144 µg d'AP/kg

Aucune valeur maximale n'a encore été définie pour les AP dans les denrées alimentaires, ni dans l'UE ni en Suisse. Par conséquent, aucune valeur maximale valable pour le pollen n'existe. Cependant, plusieurs comités internationaux ont élaboré des recommandations (COT, 2008; BfR, 2011 et 2016; EFSA, 2011 et 2017; JECFA 2015). Les différentes valeurs recommandées varient entre elles d'un facteur de trois. La recommandation la plus récente de l'EFSA est de ne pas consommer plus de 0,024 µg d'AP 1,2-insaturés par jour et par kg de poids corporel. En supposant qu'une personne de 60 kg consomme une cuillerée de pollen (5 g) par jour et que, avec cette portion, elle absorbe au maximum la moitié de la limite d'AP recommandée, cela signifie que le pollen ne doit pas contenir plus de 144 µg d'AP/kg. Pour un enfant, la valeur doit être plus basse.

Les valeurs sont fixées à un niveau très bas, car les AP ne sont pas seulement nocifs pour le foie, mais probablement aussi cancérigènes. Idéalement, les concentrations d'AP dans les aliments devraient être maintenues aussi basses que possible afin de minimiser le risque de cancer. Les discussions sur les teneurs maximales dans diverses denrées alimentaires ne sont pas encore closes et ces valeurs ne sont donc pour l'instant que des recommandations.

Quelles sont les concentrations d'AP dans le pollen de fleurs récolté en Suisse ?

Entre 2010 et 2014, le Centre de recherche apicole a prélevé 32 échantillons de pollen suisse. Les échantillons provenaient des cantons suivants : Argovie (8), Appenzell (1), Bâle (4), Berne (7), Grisons (3), Jura (1), Lucerne (3), Obwald (1), Saint-Gall (2) et Zurich (2). Environ les deux tiers des échantillons de pollen analysés ne contenaient pas d'AP, tandis qu'un tiers des échantillons en contenait (31 %) (cf. tableau 1 et figure 3). La teneur moyenne en AP des échantillons de pollen positifs aux AP était de 319 µg/kg (Kast *et al.*, 2017). Cette valeur est du même ordre de grandeur que celle d'une étude récemment publiée à l'échelle européenne (Mulder *et al.*, 2015). Dans cette étude, les scientifiques ont examiné, en plus d'autres denrées alimentaires, le pollen provenant de différents pays européens et ont calculé une valeur moyenne de 576 µg/kg pour 12 échantillons de pollen (Mulder *et al.*, 2015). Actuellement, il n'est pas possible de déterminer tous les AP de façon exacte. Pour cette raison, les teneurs en AP sont probablement sous-estimées.

Nombre d'échantillons de pollen	Nombre d'échantillons de pollen positifs aux AP	Moyenne des échantillons de pollen positifs aux AP (µg/kg)	Moyenne de tous les échantillons de pollen (µg/kg)
32	10 (31 %)	319	100

Tableau 1 : Alcaloïdes pyrrolizidiniques dans le pollen suisse. Au total, nous avons analysé 18 types différents d'AP présents à la fois dans la vipérine commune, le séneçon et l'eupatoïde.

Dans 26 de nos échantillons (81 %), la teneur en AP était inférieure à 144 µg/kg. Autrement dit, compte tenu de ce qui est susmentionné, cette teneur est considérée comme peu problématique. Dans 6 échantillons (19 %), la teneur en AP dépassait 144 µg/kg (voir figure 3;

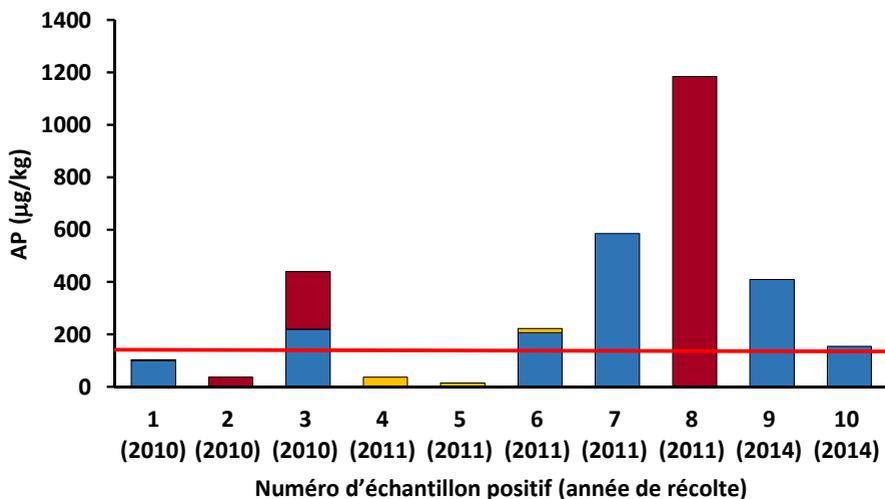


Figure 3 : Contamination des dix échantillons de pollen positifs aux AP : AP de type vipérine (bleu), AP de type eupatoire (rouge foncé), AP de type séneçon (jaune). La valeur maximale citée ci-dessus de 144 µg/kg est indiquée par le trait rouge. Dans 6 des 32 échantillons de pollen analysés, la teneur en AP était supérieure à 144 µg/kg. Les principales sources d'AP du pollen étaient la vipérine commune (en bleu), l'eupatoire (en rouge foncé).

teneurs au-dessus de 144 µg/kg). Il faut s'efforcer de maintenir la teneur en AP aussi basse que possible dans le pollen, d'autant plus que les AP sont également présents dans de nombreuses autres denrées alimentaires d'origine végétale. Les consommateurs-trices ne les absorbent donc pas seulement en consommant des produits apicoles, mais aussi par le biais d'autres aliments.

La vipérine commune et l'eupatoire étaient les principales sources d'AP dans le pollen (voir figure 3). Dans presque toutes les régions de Suisse, l'eupatoire ne fleurit pas avant la mi-juillet, à une époque donc où la récolte du pollen par les abeilles diminue déjà. Si les apicultrices cessent de récolter le pollen début juillet, ils peuvent éviter que les AP de type eupatoire contaminent le pollen. Avec les AP de type vipérine, la situation est plus difficile. Vu que la vipérine fleurit déjà au début du mois de juin, il faudrait éviter les grands peuplements aux alentours des ruchers.

La prudence est de mise en présence de grands peuplements de vipérine commune

Un échantillon de pollen avec une teneur élevée en AP (104 µg/kg ; année 2010) provenait d'un rucher près de Bâle avec à proximité un grand peuplement de vipérine commune. Nous avons fait analyser la teneur en AP du pollen de ce site pendant plusieurs années. Nos résultats montrent que la teneur en AP dans le pollen récolté sur le même site peut varier fortement d'une année à l'autre, même si de nombreuses vipérines communes y fleurissent chaque

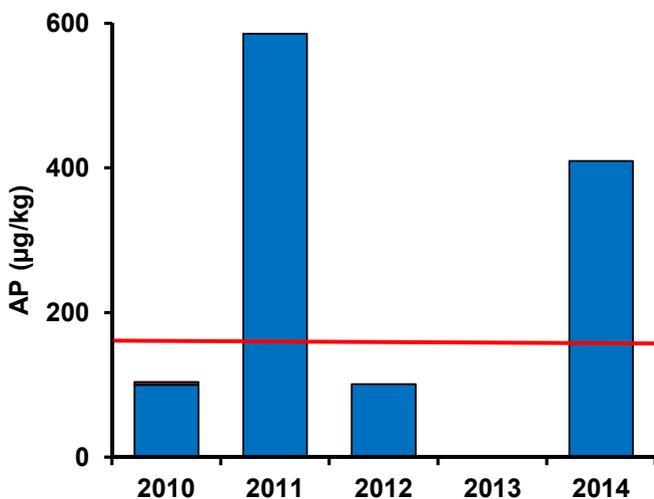


Figure 4: Teneur en AP dans le pollen d'un rucher situé près d'un grand peuplement de vipérine commune : AP de type vipérine (bleu) et de type eupatoire (rouge foncé). La valeur maximale citée ci-dessus de 144 µg/kg est indiquée par le trait rouge. Au cours de deux années sur cinq, la teneur en AP était nettement supérieure à 144 µg/kg.

année. Au cours de deux des cinq années sous examen, la teneur en AP était bien supérieure à la valeur maximale citée ci-dessus ; pendant deux années, elle était inférieure et pendant une année, aucun AP n'a été décelé (voir figure 4). Il est probable que la présence d'autres bonnes sources de pollen pendant la floraison des plantes produisant des AP joue un rôle important.

Conclusion

Le pollen suisse (31 %) contient moins souvent d'AP que le miel suisse (54 %) ; dans les échantillons positifs cependant, les concentrations sont plus élevées que dans le miel. Les quatre cinquièmes des échantillons de pollen ne contenaient pas d'AP ou seulement de faibles teneurs et un cinquième des échantillons analysés présentaient des teneurs en AP supérieures à la valeur maximale citée ci-dessus (144 µg/kg). La vipérine commune et l'eupatoire étaient les principales sources d'AP dans les échantillons de pollen positifs. Si les apiculteurs-trices cessent de récolter le pollen au début du mois de juillet, les AP de type eupatoire peuvent être évités. Il est plus difficile d'éviter les AP de type vipérine. Il est donc conseillé aux apiculteurs-trices de faucher les grands peuplements de vipérine commune à proximité des ruchers. Les plantes isolées ou les petits peuplements ne posent pas de problème, car il y a un effet de dilution important.

Vous trouverez de plus amples informations dans notre publication scientifique :

Kast C, Kilchenmann V, Reinhard H, Droz B, Lucchetti MA, Dübecke A, Beckh G, Zoller O. 2017. Food Addit Contam Part A. <https://doi.org/10.1080/19440049.2017.1378443>



Figure 5: Grand peuplement de vipérine commune près d'un rucher.

Des informations complémentaires sont également disponibles sur notre site internet : www.apis.admin.ch > Produits apicoles > Miel > Résidus dans le miel > Alcaloïdes pyrrolizidiniques

Remerciements

Nous tenons à remercier l'Association suisse des apiculteurs-trices producteurs de pollen pour la mise à disposition d'échantillons de pollen provenant de différentes régions de Suisse.

Références bibliographiques

BfR (Bundesinstitut für Risikobewertung, Institut fédéral allemand d'évaluation des risques). 2011. Stellungnahme Nr. 038/2011 des BfR vom 11. August 2011.

<http://www.bfr.bund.de/cm/343/analytik-undtoxizitaet-von-pyrrolizidinalkaloiden.pdf>

BfR (Bundesinstitut für Risikobewertung, Institut fédéral allemand d'évaluation des risques). 2016. Stellungnahme Nr. 030/2016 des BfR vom 28. September 2016.

<http://www.bfr.bund.de/cm/343/pyrrolizidinalkaloide-gehalte-in-lebensmitteln-sollen-nach-wie-vor-so-weit-wie-moeglich-gesenkt-werden.pdf>

COT (Committee on toxicity of chemicals in food, consumer products and the environment). 2008. COT statement on pyrrolizidine alkaloids in food.

<https://cot.food.gov.uk/sites/default/files/cot/cotstatementpa200806.pdf>

- Dübecke A, Beckh G, Lüllmann C. 2011. Pyrrolizidine alkaloids in honey and bee pollen. *Food Addit Contam Part A*. 28 (3): 348-358.
- EFSA (European Food Safety Authority). 2011. Scientific opinion on pyrrolizidine alkaloids in food and feed. EFSA panel on contaminants in the food chain (CONTAM). *EFSA Journal* 9 (11): 2406. <http://dx.doi.org/10.2903/j.efsa.2011.2406>
- EFSA (European Food Safety Authority). 2016. Dietary exposure assessment to pyrrolizidine alkaloids in the European population. *EFSA Journal* 14 (8): 4572. <http://dx.doi.org/10.2903/j.efsa.2016.4572>
- EFSA (European Food Safety Authority). 2017. EFSA Contam. Statement on the risks for human health related to the presence of pyrrolizidine alkaloids in honey, tea, herbal infusions and food supplements. *EFSA Journal* 2017;15(7):4908. <http://dx.doi.org/10.2903/j.efsa.2017.4908>
- JECFA (Joint FAO/WHO expert committee on food additives). 2015. Eightieth meeting, Rome, 16-25 June 2015. TRS 995-JECFA 80/65 http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/204410/1/9789240695405_eng.pdf
- Kast C, Kilchenmann V, Reinhard H, Droz B, Lucchetti MA, Dübecke A, Beckh G, Zoller O. 2017. Chemical fingerprinting identifies *Echium vulgare*, *Eupatorium cannabinum* and *Senecio* spp., as plant species mainly responsible for pyrrolizidine alkaloids in bee-collected pollen. *Food Addit Contam Part A*. <https://doi.org/10.1080/19440049.2017.1378443>
- Kempf M, Heil S, Hasslauer I, Schmidt L, Von der Ohe K, Theuring C, Reinhard A, Schreier P, Beuerle T. 2010. Pyrrolizidine alkaloids in pollen and pollen products. *Mol Nutr Food Res* 54: 292-300.
- Mulder PPJ, López Sánchez P, These A, Preiss-Weigert A, Castellari M. 2015. Occurrence of Pyrrolizidine Alkaloids in food. EFSA supporting publication. EN-859: 1-114. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/sp.efsa.2015.EN-859/pdf>
-