508残障人士无障碍阅读–本文有HTML支持代码 https://doi.org/10.1289/EHP6818-zh.

食虫者的好消息：可食用昆虫的化学污染程度较低

Wendee Nicole

https://doi.org/10.1289/EHP6818-zh

在许多发展中国家，人们通常把吃昆虫作为他们日常饮食的一部分，这种习俗被称为食虫。[1] 昆虫营养丰富，每公斤所产生的温室气体排放量较低，而且与其他家畜相比产生每度量单位的食物所需的饲料更少，这个指标被称为饲料转化率。[1] 然而，同其他食品一样，昆虫也有可能被环境污染物所污染。[2] 最近发表在《环境与健康展望》*Environmental Health Perspectives* 上的一项研究中，研究人员首次对可食用昆虫进行了饮食暴露风险评估。[3]

这项新研究的作者按照 6 种常见的消费顺序分析了养殖昆虫的样本—蟋蟀和蚱蜢(直翅目)；粉虱和蜉蝣(鞘翅目)；蚕(鳞翅目)；蝉(半翅目)；蜻蜓(蜻蜓目)和蜜蜂(膜翅目)。一些昆虫是在完全没有加工的状态下出售，而另一些则添加了调味料。这些昆虫是从把昆虫作为小众菜式的欧洲 5 个国家，以及食虫已习以为常的亚洲 3 个国家购买的。

研究人员检测了 20 种多氯联苯醚、 11 种有机氯化合物、 11 种卤代阻燃剂、 17 种含磷阻燃剂和 18 种增塑剂。他们还检测了一些母体化合物的生物转化产物，并进行了饮食暴露评估，以估计测试化学物质的摄入量。

这项研究面临的其中一个挑战是，在被研究的国家中目前还没有昆虫饮食摄入量的数据，因此研究人员必须要有创造性。“饮食摄入量的估算是根据人们突然用昆虫代替肉类、鱼类(和其他动物产品)所消耗的蛋白质的假设，” 该研究的第一作者、比利时安特卫普大学（University of Antwerp）的环境科学研究员 Giulia Poma 介绍道。换句话说，研究人员用普通动物产品的消费数据作为基线来估计每日昆虫的假设消耗量。因此， Poma 解释说，通过食虫摄入污染物的量被高估了。

不同国家和不同种类昆虫的污染程度差别很大。大多数污染似乎来自捕获后的加工过程，这有力地证明了工业加工是食品供应中的主要污染来源。[4,5] 增塑剂邻苯二甲酸二乙基己酯 (DEHP)、芳香磷阻燃剂以及增塑剂，比如磷酸三苯酯 (TPHP) 是所有样品中含量最高的化合物。

亚洲、非洲和南美洲的许多人都吃昆虫[1]，就像这些泰国街头小贩售卖的炸蚕蛹之类的昆虫。但昆虫在西方国家仍是一个小众市场。图片：© Narongrit Jinasen/Shutterstock。

总的来说，作者发现昆虫污染较低，与其他动物产品[的污染水平]相当。“可以说，吃可食用昆虫似乎并不比吃鱼、肉或其他动物蛋白带来更高的潜在化学风险，”安特卫普大学毒理学教授、通讯作者 Adrian Covaci 说。

“可食用的昆虫受到的污染程度与普通动物源性食物一样，甚至更少这一事实并不令人惊讶。我们很高兴在欧洲以外采集的样本中证实了这一发现，” Poma 说。“此外，我们[观察到] 较高水平的污染通常在工业加工样品中发现，这证实了我们之前的调查结果。”[4]

“我们相信，我们的发现会有助于更多人接受将昆虫作为替代和可持续的食物来源，” 她补充道。“这也将有助于改善西方国家对食虫的态度。”

不管食虫是否能在世界范围内流行起来，这项研究为可食用昆虫的化学安全性提供了新的重要知识。“作者采用了一种有趣的方法，不仅采用通常的做法评估被分析食品中的污染物水平，还进一步对饮食风险进行了评估，” 荷兰瓦戈宁根食品安全研究所（Wageningen Food Safety Research）的初级研究员 Nathan Meijer 说（他没有参与这项研究）。“因此，本研究对昆虫食品安全领域是一项非常有价值的贡献。”

Wendee Nicole，居住在休斯顿的自由撰稿人，曾为《科学美国人》*Scientific American*、《自然》*Nature* 和其他出版物撰稿。

References

1. Dobermann D, Swift JA, Field LM. 2017. Opportunities and hurdles of edible insects for food and feed. Nutr Bull 42(4):293–308, https://doi.org/10.1111/nbu.12291.
2. Poma G, Cuykx M, Amato E, Calaprice C, Focant JF, Covaci A. 2017. Evaluation of hazardous chemicals in edible insects and insect-based food intended for human consumption. Food Chem Toxicol 100:70–79, PMID: 28007452, https://doi.org/10.1016/j.fct.2016.12.006.
3. Poma G, Yin S, Tang B, Fujii Y, Cuykx M, Covaci A. 2019. Occurrence of selected organic contaminants in edible insects and assessment of their chemical safety. Environ Health Perspect 127(12):127009, PMID: 31891522, https://doi.org/10.1289/EHP5782.
4. Poma G, Sales C, Bruyland B, Christia C, Goscinny S, Van Loco J, et al. 2018. Occurrence of organophosphorus flame retardants and plasticizers (PFRs) in Belgian foodstuffs and estimation of the dietary exposure of the adult population. Environ Sci Technol 52(4):2331–2338, PMID: 29376341, https://doi.org/10.1021/acs.est.7b06395.
5. Guo Y, Kannan K. 2012. Challenges encountered in the analysis of phthalate esters in foodstuffs and other biological matrices. Anal Bioanal Chem 404(9):2539–2554, PMID: 22535438, https://doi.org/10.1007/s00216-012-5999-2.