呕吐毒素“解毒”难 生物降解献新方

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/17261.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

呕吐毒素“解毒”难 生物降解献新方。



SPG晶体结构及推测的底物结合模式 受访者供图

呕吐毒素（deoxynivalenol，DON）及其衍生物是镰刀菌产生的一类真菌毒素，常常出现在被污染的谷物中。为了确保动物及人类的健康安全，有效降解霉菌毒素成为业界关注的焦点。

1月22日，《国际生物大分子杂志》（International Journal of Biological Macromolecules）在线发表了湖北大学生命科学学院、省部共建生物催化与酶工程国家重点实验室教授郭瑞庭团队的研究论文。他们解析了一种来自棉花的特殊乙二醛酶的晶体结构，并通过结构改造获得了有效降解呕吐毒素的突变体。

毒素危害不容小觑

呕吐毒素在全球范围内的流行对以谷物为基础的食品和饲料行业造成了严重的经济损失，并严重威胁着人类和畜禽的健康。

郭瑞庭告诉《中国科学报》，霉菌毒素是霉菌在生长过程中产生的有毒的次级代谢产物，其在地球上存在的时间比人类还要长。

其中，3A-DON和15A-DON是其主要的衍生物，常常与呕吐毒素同时出现。这种乙酰化的衍生物甚至比呕吐毒素吸收得更快，且在消化过程中可以被水解转化成呕吐毒素，具有严重危害。因此，如何将这些真菌毒素化解成毒性较小或无毒的化合物已成为人们关注的焦点。

生物降解备受关注

然而，呕吐毒素要想解毒却不容易。

论文通讯作者、湖北大学教授陈纯琪介绍，传统的物理、化学去除霉菌毒素的方法存在效果不稳定、营养成分损失大、影响饲料适口性且难以规模化生产等缺点，因而无法被广泛应用到实际生产中去。

相比于物理化学手段，生物降解是一种较为温和的处理方式。为了研究呕吐毒素的生物降解，该团队聚焦于一种来自棉花的特殊的乙二醛酶（SPG）。

呕吐毒素的毒性与它分子结构中特定的毒性基团有关。我们如果可以把这个特定的毒性基团彻底破坏掉，生成无毒的代谢产物，就可以从真正意义上解除呕吐毒素对动物和人的危害。陈纯琪说。

他们注意到，这种特殊的乙二醛酶（SPG）可以通过异构化将3A-DON上的C8羰基转移到C7上，C9-C10双键转移到C8-C9，从而降低其毒性。并且这种酶的毒素降解作用不依赖于谷胱甘肽或其他昂贵的辅助因子。

陈纯琪告诉《中国科学报》，这种特殊的乙二醛酶（SPG）因此在解毒3A-DON或其他结构类似的真菌毒素方面具有非常好的潜在价值。

结构改造提高活性

郭瑞庭团队一直从事酶分子在毒素降解方面的研究。在这项研究中，团队根据SPG灵活的底物选择性，检测到其同样对15A-DON和DON具有催化活性，这可能与3A-DON具有相同的异构化机理。

随后，他们进行了不同条件的酶反应实验，对该酶的酶活特性进行了表征。通过对SPG高分辨率的晶体结构(1.39 ?)分析，进行合理的诱变和生化实验。其中，基于结构设计并构建的SPGY62A对DON、3A-DON和15A-DON的催化活性提高了70%以上。

此外，毕赤酵母是一种被广泛应用于工业酶生产的微生物。该团队经实验发现，SPGY62A同样能够被毕赤酵母高效表达。实验证明，毕赤酵母表达的酶具有与原核表达的酶相近的催化效力。这些结果将为蛋白工程和工业应用的进一步研究提供非常好的理论依据。

该团队胡玉梅（博后）、李豪（硕士研究生）和闵鉴（副教授）为论文共同第一作者。（来源：中国科学报 李晨）

相关论文信息：https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2022.01.055

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。

作者：胡玉梅等 来源：《国际生物大分子杂志》

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发