

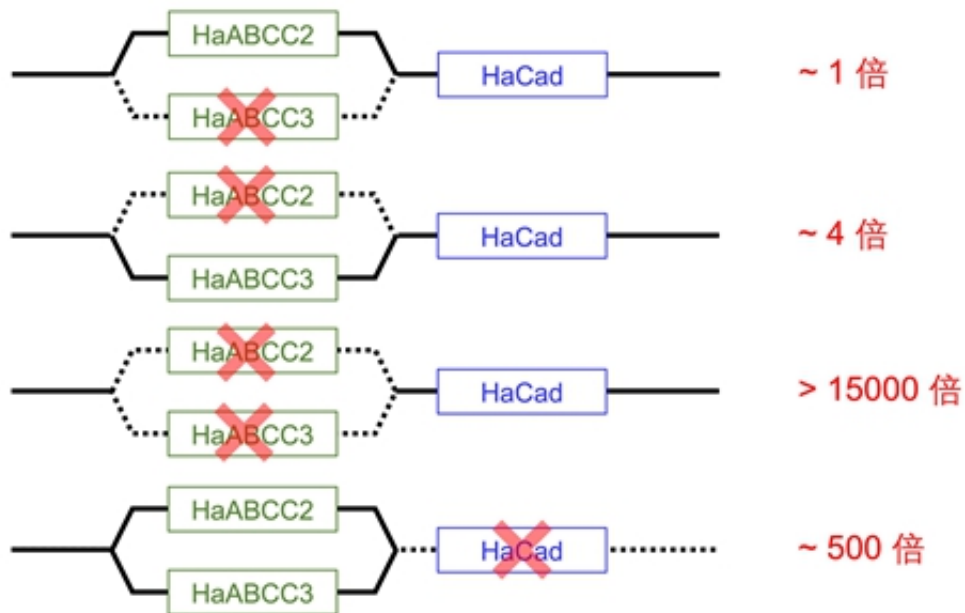
Bt蛋白“双杀”进攻通道被发现

作者：writer 来源：爱科学

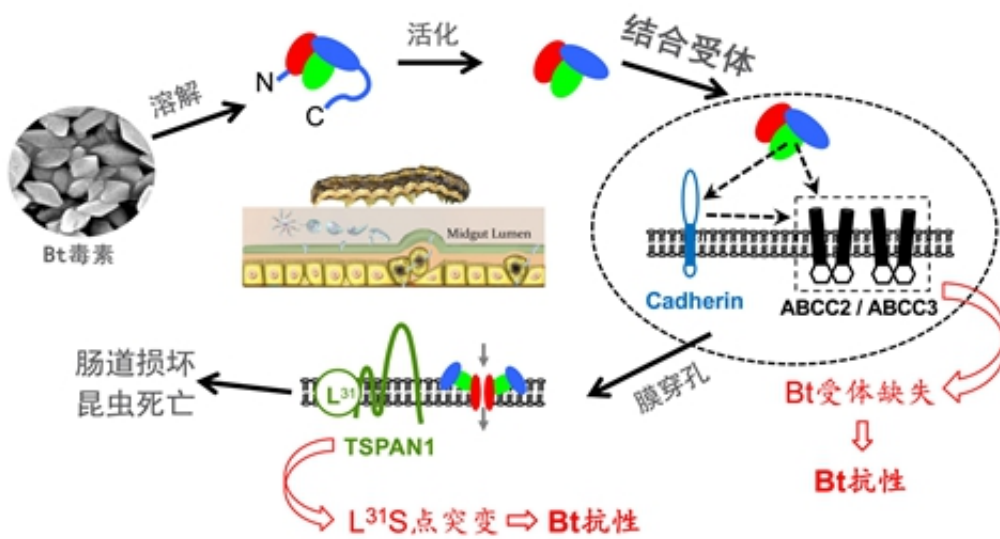
本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/9055.html>

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！

Bt蛋白“双杀”进攻通道被发现。



棉铃虫3种受体参与Bt蛋白Cry1Ac杀虫机制的模式图



棉铃虫与Bt杀虫蛋白Cry1Ac互动模式图

南京农大供图

4月1日，美国《公共科学图书馆—病理学》发表了Bt杀虫蛋白对棉铃虫的一种新型双通道杀虫机制，这一机制由南京农业大学植物保护学院教授吴益东团队发现。

Bt毒素是一种对棉铃虫具有显著活性的杀虫蛋白，我国自1997年开始种植Bt抗虫棉。近年来，田间棉铃虫对Bt杀虫蛋白Cry1Ac抗性个体频率逐渐增加。论文通讯作者吴益东认为，明确Bt杀虫机制和棉铃虫Bt抗性机理，是开展Bt抗性预警、制订抗性治理策略、开发克服抗性新技术的重要基础。

吴益东介绍，棉铃虫幼虫摄入Bt毒素后，Bt毒素在幼虫中肠上皮细胞微绒毛上识别受体，并与一系列受体蛋白互动后在中肠细胞膜上形成通透性孔道，使中肠细胞破损、脱落，幼虫停止取食并死亡。棉铃虫对付Bt蛋白的一种重要机制就是受体功能丧失，使Bt毒素穿孔效率下降或不能穿孔，导致Bt毒素丧失杀虫活性。

该团队最新研究发现，棉铃虫ABC转运蛋白ABCC2和ABCC3均为Bt受体，用CRISPR基因编辑技术分别敲除这两个基因，不能获得Bt抗性。但同时敲除这两个基因后获得了超过1.5万倍的极高水平抗性。这意味着，同时敲除这两个基因会使Bt毒素对棉铃虫的进攻完全失效。吴益东说。

论文第一作者王敬解释，ABCC2和ABCC3是一对结构高度相似、功能相互重叠的Bt受体，Bt毒素在寻找受体发起攻势时，相当于获取了深入敌营的双重通道。因此，棉铃虫缺失ABCC2和ABCC3中的任何一个受体均不影响Bt的杀虫效果，从而限制了棉铃虫在ABCC2和ABCC3通路上的抗性进化能力。

棉铃虫和Bt毒素的攻防之间，存在着相互适应、协同进化的复杂关系。在Bt毒素对棉铃虫双通道杀虫机制的压制下，棉铃虫可以避其锋芒，在Bt毒素进攻薄弱环节进化出新的抗性机制。

吴益东团队在前期研究中发现，棉铃虫为削弱Bt杀虫能力进化出的2种抗性机制：一种是棉铃虫Bt受体HaCad（一种钙粘蛋白）通过基因缺失突变，另一种是四跨膜蛋白TSPAN1通过L31S点突变，在这两种情况下，棉铃虫通过丧失HaCad的受体功能或增强肠道修复能力，使Bt抗性显著增强。

团队的研究还发现，我国棉铃虫田间抗性个体携带的抗性基因在2010年前以HaCad突变为主，2013年后以TSPAN1点突变为主，尚未在田间检测到ABCC2和ABCC3突变，其中原因，可能正是这次的研究所揭示的，是ABCC2和ABCC3这一对功能冗余的受体为Bt毒素的进攻提供了相互并联的双通道，因此捆住了棉铃虫利用这一对受体发生变异而逃逸攻击的手脚。

Bt毒素双通道杀虫机制的揭示不仅对Bt作用机理和害虫抗性机制研究提供了一种全新视角，也为开发新的抗性治理策略提供了启示，这意味着新一代Bt棉花可以通过聚合多个不同的Bt杀虫基因，对棉铃虫形成多通道杀虫机制，从而有效延缓棉铃虫Bt抗性的进化速度。（来源：中国科学报 李晨 许天颖）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1008427>

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：吴益东等 来源：《PLOS病理学》

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](https://www.iikx.com)转发