

6 科技日报 2021年12月22日 星期三

生物 BIOTECH

科学家找到藏在水稻体内的抗瘟“兵工厂”

基于大样本基因组测序数据 为小菜蛾防治绘制“气候图谱”

更环保、更健康 传统增塑剂有了“绿色”接班人

警惕含有虫瘿的小麦种子 给农业生产带来生物安全问题

沃尔巴克氏菌是如何让蚊子“不孕不育”的?

提升产质还需加大技术研发力度

警惕含有虫瘿的小麦种子 给农业生产带来生物安全问题





← 上一篇

2021年12月22日 星期三

放大 ⊕ 缩小 ⊖ 默认 ○

沃尔巴克氏菌是如何让蚊子“不孕不育”的?

本报记者 陈曦



视觉中国供图

蚊子，自古以来就是人类的“宿敌”。蚊子叮咬不仅会引起红肿瘙痒，它们也是疟疾、登革热等多种疾病的主要传播者。这些疾病每年会在全世界造成超过70万人死亡。近年来，生物防治逐渐成为控制蚊媒疾病传播的热点，这其中利用共生细菌沃尔巴克氏菌让蚊子“不孕不育”的方法极为有效。

近日，天津大学生命科学学院王泽方教授团队破解了科学家如何操纵细菌导致蚊子“不孕不育”的分子机制，对利用沃尔巴克氏菌及该策略中最为常见的胞质不相容性(CI)防控蚊媒疾病和农业虫害具有重要意义。该研究论文发表在国际学术期刊《美国科学院院刊》上。

生物防控蚊媒疾病办法多

“目前生物防治蚊虫的策略主要有：利用蚊子的天敌杀死幼虫或成虫；利用不育技术控制蚊子的种群；利用蚊子的病原微生物作为控制策略将其消灭。”王泽方介绍，其中利用天敌的生物防控主要通过利用食蚊鱼、肉食性弓形虫、中剑水蚤等对蚊子的幼虫或者成虫进行捕食从而达到减少蚊子种群数量的目的。

随着基因工程技术的进展，科学家希望经过遗传学改造让蚊子失去繁育能力，再把它们释放到环境中去与自然界的蚊子生育后代，从而破坏蚊子种群结构，达到减少甚至消灭蚊子群体的目的。或是利用基因编辑技术将抗病毒基因“植入”蚊子体内，使其产生对虫媒病毒的抗性，从而降低蚊子传播病毒的能力。

另外，目前比较常用的病原微生物控蚊策略，通过使用真菌和细菌实现控蚊的目的。其中利用共生细菌沃尔巴克氏菌的方法极为有效。“沃尔巴克氏菌是在自然

← 上一篇

第06版：生物

上一版 ⊕ 下一版 ⊖



- 科学家找到藏在水稻体内的抗瘟“兵工厂”
- 基于大样本基因组测序数据 为小菜蛾防治绘制“气候图谱”
- 更环保、更健康 传统增塑剂有了“绿色”接班人
- 警惕含有虫瘿的小麦种子 给农业生产带来生物安全问题
- 沃尔巴克氏菌是如何让蚊子“不孕不育”的?



◀ 上一篇

2021年12月22日 星期三

放大 ⊕ 缩小 ⊖ 默认 ○

沃尔巴克氏菌是如何让蚊子“不孕不育”的？

本报记者 陈曦

界节肢动物体内广泛存在的一种广义上的共生菌。沃尔巴克氏菌感染能够导致宿主产生雌性化、孤雌生殖、杀雄以及胞质不相容性等现象，进而影响宿主的繁殖。”王泽方解释道，如果雄性蚊子感染沃尔巴克氏菌，与没有感染的雌蚊交配，就会出现生殖不亲和，令胚胎死亡，无法传宗接代。

自1967年沃尔巴克氏菌首次作为种群控制策略用于控制缅甸的致倦库蚊以来，基于沃尔巴克氏菌的蚊子种群控制取得了重大进展。比如今年在印度尼西亚日惹市的社区中释放沃尔巴克氏菌感染的蚊子，使得该区域登革热的发病率降低了77%。

破解细菌让雌蚊绝育的机制

其实从1938年开始到20世纪60年代，人们就已发现，对于某些昆虫来说，来自一个地区的雄性无法与来自另一个地区的雌性产生后代。而来自同一地区的昆虫则可以正常繁殖。

20世纪70年代初，科学家进一步发现，这种现象是由于昆虫被沃尔巴克氏菌感染，产生CI而导致的。利用沃尔巴克氏菌感染伊蚊，也可以诱导产生CI。但“胞质不相容性因子(Cif)是如何工作的”这一问题一直困扰着科研人员。

直到2017年，Cif的真面目才终于被人们发现。“这类因子由两个蛋白组成，分别被称为胞质不相容性因子A(CifA)和B(CifB)，它们编码在细菌基因组的一个类似操纵子的结构中。”王泽方介绍，人们发现，在雄性果蝇中同时表达这两种因子，可以产生CI；在雌性果蝇中只表达CifA，可以避免CI。

为了搞清楚Cif如何工作，人们提出了多种不同的模型。主要的两种模型为“宿主修饰模型”和“毒素—抗毒素模型”。其中，只有毒素—抗毒素模型明确CifA与CifB的结合是避免CI的关键。但Cif在CI的产生和拯救过程中的作用一直存在广泛争论。

王泽方团队通过研究CifA与CifB因子的复合物结构，发现CifA与CifB相互结合后可形成典型的“三区域”结合界面，体外生化实验确认了“三区域”结合界面上的关键氨基酸残基，如果让这些关键氨基酸发生突变，可高效破坏CifA和CifB间相互作用。在果蝇体内进行的实验还进一步确认，如果破坏CifA和CifB间相互作用，导致CifA和CifB因子不能有效结合，CifA就会失去避免CI的能力。“这些实验证实CifA和CifB之间的相互作用对于避免CI至关重要，与‘毒素—抗毒素模型’模型的预测相符合。”王泽方表示。

这一工作为在分子水平上理解CI奠定了基础，对利用沃尔巴克氏菌和CI防控蚊媒疾病和农业虫害具有重要意义。

◀ 上一篇

第06版：生物

上一版 ▶ ▶ 下一版

- 科学家找到藏在水稻体内的抗瘟“兵工厂”
- 基于大样本基因组测序数据为小菜蛾防治绘制“气候图谱”
- 更环保、更健康 传统增塑剂有了“绿色”接班人
- 警惕含有虫瘿的小麦种子给农业生产带来生物安全问题
- 沃尔巴克氏菌是如何让蚊子“不孕不育”的？