

转基因蚊子:切断“蚊疫”的良方?



夏初,正是蚊子滋生繁殖的“大好时节”。然而,生活在美国南部佛罗里达州的埃及伊蚊,却可能享受不到这样的好日子了,它们甚至面临“灭门之灾”。

近日,美国食品药品监督管理局(FDA)发布了一份在佛罗里达州基黑文地区进行转基因蚊子投放试验的征求意见。根据意见,英国牛津昆虫技术公司将在该地区投放代号为OX513A的转基因蚊子。这一试验旨在研究转基因蚊子帮助消除寨卡热、骨痛热等由蚊子传播的多种疾病的有效性。

FDA称,这种转基因蚊子不会对人和环境产生“显著影响”。

在“转基因”屡屡被推上风口浪尖的今天,FDA为什么要“逆流而上”?转基因蚊子对控制寨卡病毒等传染病的传播,到底有没有效?会不会给人和环境带来潜在的风险?

2

转基因技术让蚊子无“毒”可传

“其实,转基因蚊子并不是新鲜事物。”河北医科大学教授、博士生导师吕占军介绍,早在几年前,科学家就研制出转基因蚊子,并在世界各地进行了多次投放试验。

据了解,英国牛津昆虫技术公司拟投放的转基因蚊子是一种改造后的埃及伊蚊,其体内会产生一种毒素。在实验室里,这种毒素被四环素所抑制,所以它对蚊子没有影响。一旦把转基因蚊子释放到自然环境中,脱离了四环素的抑制,毒素就被激活了。

然后,这种雄蚊与自然环境中雌蚊交配,产生的后代体内就会含有这种毒素。在蚊子幼虫发育早期,有活性的毒素会杀死它们。这样,整个种群的数量就会逐渐减少从而达到灭蚊效果。

无独有偶,2015年5月,中山大学—密歇根州立大学热带病媒控制联合研究中心奚志勇教授团队,在广州南沙沙仔岛陆续释放“绝育蚊子”,用“以蚊治蚊”的方式控制蚊媒疾病,取得了较好的试验效果。

与英国牛津昆虫技术公司不同,奚志勇团队采用的是沃尔巴克氏体抗登革热基本原理。沃尔巴克氏体,天然存在于全球约65%的昆虫种群和28%的蚊虫种类中,携带不同型别沃尔巴克氏体的雌雄昆虫交配后产生的卵不发育。

奚志勇团队从果蝇、库蚊等体内提取沃尔巴克氏体,将其导入登革热媒介白纹伊蚊体内,建立稳定的携带新型沃尔巴克氏体的蚊株。携带了新型沃尔巴克氏体的雄蚊与自然界的雌性白纹伊蚊交配后,所产的卵不能发育。因此,通过大量释放携带新型沃尔巴克氏体的雄蚊,可以使白纹伊蚊种群降低至不足以引起登革热流行的数量。

转基因昆虫技术起源于20世纪中期,它试图对病原性昆虫和农业害虫进行基因改造,将某些特定基因片段插入昆虫现有的DNA中,使昆虫原本的功能发生改变或降低昆虫的生命力,这样它们就不那么容易传播疾病或损害农作物了。

据介绍,转基因昆虫技术有种群抑制策略和种群替代策略两种研究思路,前面讲的两种转基因蚊子属于种群抑制策略。种群替代策略则是通过基因编辑技术,让蚊子不再携带某种病毒,失去“媒介”能力。然后,将一定数量的转基因蚊子放生,在一定时间内打败乃至替代普通蚊子。这样,它们虽然还会咬人,但是不会再传播那些疾病了。不过,这种转基因蚊子的培育仍处在不断探索和小范围试验阶段,离实际应用还有一段距离。

1

每年数百万人命丧“蚊疫”

在地球上,对人类最致命的生物是什么?河北省疾病预防控制中心有害生物防治所所长黄钢给出的答案,竟然是蚊子。“这种貌不惊人而分布广泛的昆虫给人类带来的,不仅仅是噪音扰眠和痛痒难耐,以蚊子为媒介传播的疾病每年造成数百万人丧生。”

据介绍,蚊子属于节肢动物门昆虫纲双翅目蚊科,迄今全世界已记录蚊子共有3亚科、38属、3350个种和亚种,我国亦已发现21属、401种(包括亚种)。目前,河北省共记录蚊子7属21种,其中按蚊、库蚊、伊蚊3个属的蚊类占半数以上,并与传播人类疾病的关系最为密切。

“蚊子传播的疾病达几十种之多,常见的、危害比较大的疾病包括疟疾、流行性乙型脑炎、登革热以及目前正在美洲流行的寨卡热等。”黄钢举例说,据世界卫生组织统计,目前疟疾仍在92个国家和地区高度和中度流行,每年发病人数达到1.5亿,死于疟疾者逾200万人。

蚊子是怎么传播疾病的呢?据了解,蚊子传播疾病的方式相当“高效”。雌蚊产卵时,需要额外的蛋白质,所以,它会吸取鸟类、爬行类和哺乳类动物的血液。如果被它吸血的动物携带一些传染病病毒,下一次再吸血的时候,病毒就会传送到被叮咬物或人的血流中。

更可怕的是,雌蚊一生只交配一次就可以快速生产大量的卵,并繁衍出成千上万的后代。据介绍,雌蚊饱吸一次血能产一次卵,一生可产卵6至8次,每次200至300粒。这种强大的生存和繁衍能力对全球蚊媒疾病的防治工作构成严重威胁。

“城市家庭可以通过物理方法防治蚊子。”黄钢介绍,蚊子的幼虫最易扑灭,因为蚊幼虫必须生活在水中,只要对家中可能积水的器皿和杂物等及时清理,使蚊幼虫无处生存,灭蚊就一定会收到较好效果。

然而,一旦某个地区出现蚊媒疾病疫情,需要进行大规模灭蚊行动时,人们往往力不从心。20世纪以来,世界各地在灭蚊行动中往往采用滴滴涕(DDT)等化学药物,并取得了一定的效果。当时,人们甚至乐观地认为疟疾等蚊媒疾病的灭绝指日可待。如今,几十年过去了,疟疾等疾病没有灭绝,蚊子的抗药性也显著提高。在近年爆发的登革热、寨卡热等疫情中,人类甚至面临无药可治的尴尬局面。

FDA的转基因蚊子投放试验计划,就是在佛罗里达州寨卡病毒持续肆虐并进入公共卫生紧急状态的背景下宣布的。

3

转基因蚊子会引发不良生态后果吗?

转基因技术可能是预防疟疾等传染病的有效方法,然而,许多人也对将其释放到自然环境中可能带来的不良生态后果心存疑虑。

转基因蚊子所携带的致死基因,有没有可能以某种方式转移到其他对环境很重要的昆虫上,比如那些参与授粉的昆虫,对它们造成致命伤害?

如果某种蚊子灭绝了,那么以该种蚊子为生的壁虎、蜘蛛、蝙蝠、蜻蜓、青蛙等生物是否会跟着衰亡和灭绝?

即使埃及伊蚊灭绝了,寨卡热或登革热等病毒会不会转移到其他种类的蚊子上,从而让疾病的传播继续存在下去?

……

“从理论上讲,这些转基因蚊子对人类是安全的。”吕占军介绍,释放的这些转基因蚊子都是雄蚊,而雌蚊并不咬人,其后代也在未成年时死亡,当然也不会咬人。因此,这些转基因蚊子与人类不会有直接接触。

此外,这些转基因蚊子采用的是昆虫特异转座子,其活性结构在插入到蚊子基因组后便被彻底摧毁,不会在昆虫之间发生水

平传播。而且,这些转基因蚊子释放到野外后只会与同类蚊子交配,与其他蚊子种类都是生殖隔离的,几乎不可能将毒素传递给非目标种群。

至于埃及伊蚊被抑制甚至根除,产生的空余生态位是否会被其他更加危险的蚊子占据,还没有现成的数据来回答,不过,埃及伊蚊在大多数地区属于外来生物,理论上讲也不会产生巨大的生态位空余。

“其实,基因变异在自然界中普遍存在,人工培育的不育蚊子投放后不会引起人类疾病,所以社会没有必要对此感到恐慌。”吕占军从遗传学角度分析了基因变异防治蚊虫的安全性,“转基因蚊子应该在实验室验证的基础上,进行更大规模的野外试验,来验证它的安全性和有效性。”

“其实,我们对蚊子在生态系统中的地位并没有十分详尽的了解,因为我们一直在试图消灭它们,而不是观察它们。”有专家表示,转基因当然值得一试,但是应建立健全从试验审批到风险评估的监管流程。同时,把转基因蚊子作为众多治蚊途径中的一种,以开放的心态探索各种可能的途径。(据《河北日报》)

延伸阅读

如果蚊子全灭绝了

蚊子已经在地球上存在了上亿年,并与多种物种协同进化。从生物多样性的角度而言,我们是不是真的该“消灭”蚊子?

大多数蚊子的成虫是靠吸食花蜜为生的——它们和蜜蜂一样,也是植物的授粉者。美国罗格斯大学新布罗姆维克分校的进化生态学家迪娜·丰塞卡用几种会叮人的蠓科蚊子,也就是我们常说的“蠓蠓蚊”举例说:鉴于有几种蠓是可可树等热带作物的授粉者,“消灭它们可能造成一个没有巧克力的世界”。

同时,在自然界的食物链中,蚊子也是很重要的一环。美国密歇根州立大学的水生昆虫学家理查德·梅里特说:“蚊子是美味佳肴,而且很容易捕捉。”倘若蚊子灭绝了,它们的幼虫一下子消失了,那么有好几百种鱼就必须改换食谱才能生存了。美国北卡罗来纳环境与自然资源厅的昆虫学家布鲁斯·哈里森说:“这听起来容易,但像摄食

行为这样的性状是从基因上深植于这些鱼类之中的。”例如食性特化的食蚊鱼(Gambusia affinis)。作为灭蚊高手,它们通常被养在稻田或游泳池里来防治害虫,要是没了蚊子就有可能灭绝。受影响的不仅仅是鱼类,还有很多种类的昆虫,以及蜘蛛、蝶螈、蜥蜴和青蛙等等。

但也有科学家认为,现在还没有蚊子灭绝将导致生态系统破坏的证据。有科学家认为,在多数情况下,蚊子消失而空出的生态位将被其他生物填充。美国伊利诺伊州立大学的昆虫生态学家史蒂文·朱利亚诺(Steven Juliano)就表示,尤其是对于那种身为主要疾病载体的蚊子物种,很难说消灭了还有什么坏处。

科学的争论还在继续,生态系统容不得尝试。没有蚊子的世界会是什么样?或许,我们还要再想想。(据《光明日报》)