

携带疟疾的“超级蚊子”对杀虫剂具有抗药性

新闻速递

抽象的

疟疾防治战争是否受到“杀虫剂抗药性快速进化”的困扰？

新闻来源

- 科学日报：“杂交‘超级蚊子’对经杀虫剂处理的蚊帐具有抗性”

在疟疾流行地区，人们开始在床上铺设经杀虫剂处理的蚊帐，这极大地遏制了疟疾的蔓延。自 2000 年以来，全球疟疾死亡人数下降了 47%，这主要归功于这种创新方法，它有效地将蚊媒与高危人群隔离开来。然而，发表在《美国国家科学院院刊》（*PNAS*）上的一项新研究表明，这种看似无害的措施可能引发了一种新型“超级”抗药蚊的出现，这种蚊子对蚊帐的抵抗力将很快消失。

“它对经处理的蚊帐上的杀虫剂具有极强的耐受力，”加州大学戴维斯分校的医学昆虫学家格雷戈里·兰扎罗解释说。他表示，他的团队的研究“提供了令人信服的证据，表明人为的环境变化——杀虫剂的引入——

—改变了两个物种之间的进化关系，在这种情况下，打破了分隔它们的生殖隔离。”

可观察的物种形成

冈比亚按蚊 (*Anopheles gambiae*) ——臭名昭著的疟疾传播媒介——的基因组中染色体倒位现象十分普遍。这种遗传信息的重组导致蚊子之间存在一些细微的差异，例如对环境条件的耐受性略有不同。几年前，研究人员发现，具有不同染色体形式的蚊子（分别称为 M 型和 S 型分子形式）不仅使其在不同的环境中具有选择性优势，而且最终演化成了不同的物种。

² 研究人员注意到，M 型和 S 型蚊子即使在共存的情况下也倾向于保持生殖隔离，因此将 M 型蚊子命名为一个新的物种。专家们意识到，这种物种形成可能会使抗击疟疾的努力变得更加复杂，³ 而现在，这种情况已经发生。人为造成的栖息地变化将进一步加剧疟疾的流行病学复杂性，这或许是该问题一个不太为人所预料的方面。



科卢兹按蚊 (*Anopheles coluzzii*) 属于冈比亚按蚊复合种，该复合种至少包含七个物种。科卢兹按蚊曾被称为冈比亚按蚊M分子型。2013年，该蚊种被正式定义为一个独立的物种。过去二十年间，人们发现了一些对杀虫剂具有抗性的冈比亚按蚊种群。然而，在2006年之前，所有接受杀虫剂抗性测试的M分子型样本均对 DDT 和除虫菊酯类杀虫剂敏感。图片来自 www.vectorbase.org。

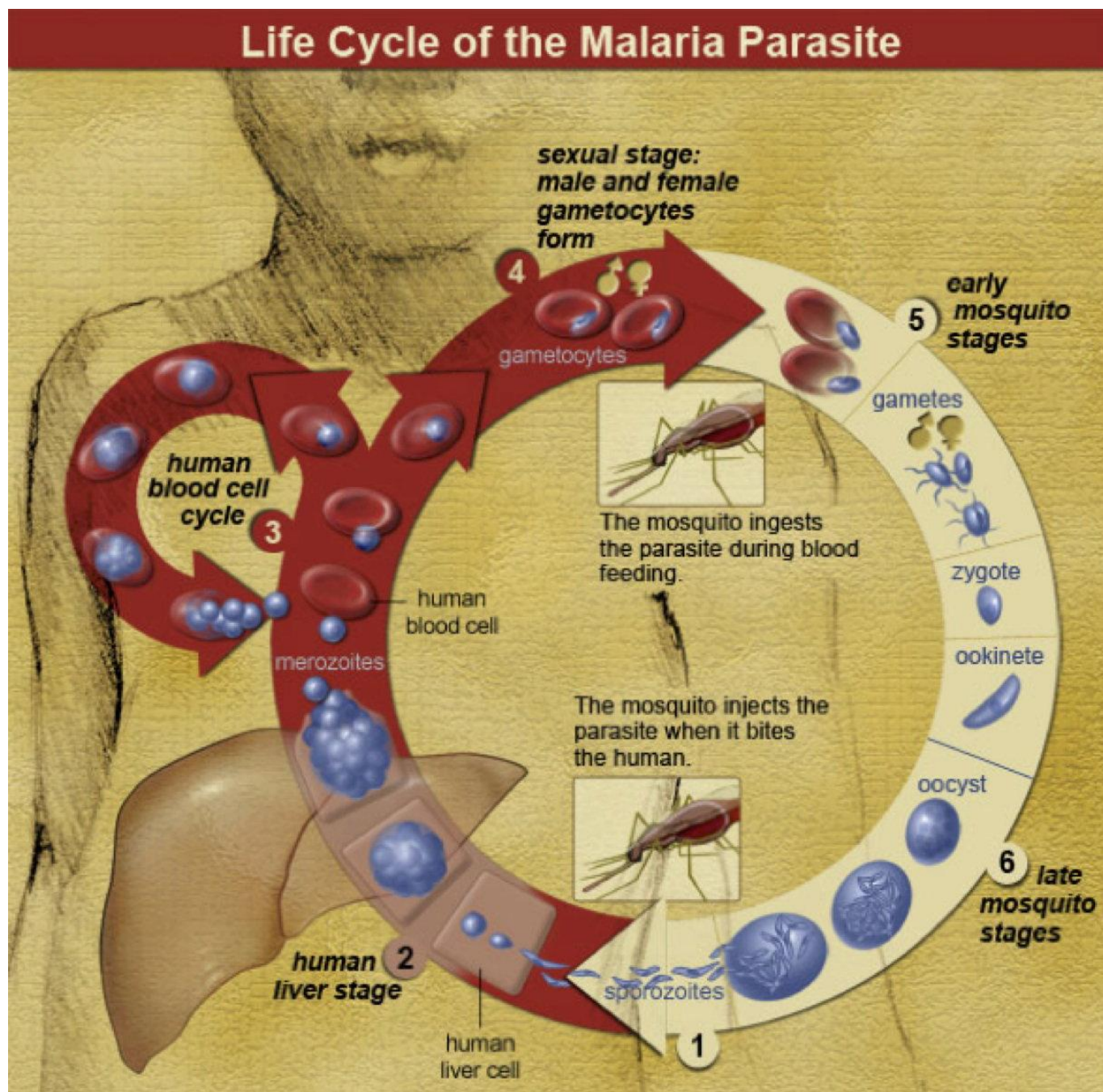
超级杂交种将超级基因注入亲本物种

“我们在这篇新论文中提供的一个例子，揭示了一种促进主要疟蚊物种之一快速进化出杀虫剂抗性的特殊机制，”兰扎罗解释道。自这两种蚊子首次被发现以来，研究人员一直对其进行监测，结果表明，杂交种会周期性地出现在自然蚊群中，但随后又会消失。即便它们具有繁殖能力，也没有任何因素能够比纯种蚊子更有利于它们的生存。因此，研究人员知道，即使在它们共存的地方，这两个种群也往往保持着或多或少的生殖隔离。

已知某些冈比亚按蚊种群携带与杀虫剂抗性相关的基因变异(L1014F)⁴已有二十年之久，但科卢兹按蚊则没有，并且完全对 DDT 和除虫菊酯类杀虫剂敏感。不具有抗性的科卢兹按蚊更容易与具有抗性的冈比亚按蚊杂交，但自 2006 年以来，从人类的角度来看，这种杂交并不理想。

2006 年，马里开展了一项疟疾防治运动，广泛分发浸有杀虫剂的蚊帐。此后，在该地区发现了携带冈比亚按蚊相关基因岛的科卢兹按蚊 (*Anopheles coluzzii*)。该基因岛包含多个赋予杀虫剂抗性的等位基因。兰扎罗团队通过对蚊群的持续分析发现，这些具有杀虫剂抗性的杂交种更容易与科卢兹按蚊（亲本物种之一）杂交。随着时间的推移，即使冈比亚按蚊的其他遗传标记有所减少，这些抗性基因仍然持续

存在于科卢兹按蚊种群中。因此，这种杂交事件及其后的自然选择，使得原本受蚊帐控制的科卢兹按蚊种群中出现了选择性偏好的杀虫剂抗性。



疟原虫的复杂生命周期涉及其宿主（人或动物）体内的多个部位，以及携带它的蚊子体内。杀虫剂用于杀

死将疟疾传播给人类的蚊子。迄今为止，预防疟疾的有效方法之一是在疟疾流行地区广泛使用浸有杀虫剂的蚊帐。图片来自[美国国家过敏症和传染病研究所](#)。

预期阻力

研究人员指出，耐药性的出现当然不足为奇。毕竟，每当毒性生物体遭受我们施加的毒素攻击时，自然选择自然会倾向于那些拥有耐药因子的变异株和突变株的生存和繁殖。然而，这种情况显然需要我们持续努力，寻找更多更好的方法来控制疟疾的传播。疟疾自古以来就给人类带来了巨大的灾难。

人为“适应性基因渗入”

这种抗性按蚊种群的形成机制被称为通过杂交实现的“适应性基因渗入”。适应性基因渗入是指通过将遗传物质引入种群基因组来实现适应。这些信息从何而来？它并非进化而来，而是早已存在，只是从一个近缘物种转移到了另一个物种。

通过杂交进行适应性基因渗入以应对人为造成的栖息地变化，在动物中比在植物中更为少见。

动物通过杂交适应性基因渗入以应对人为栖息地变化的情况比植物少见，但并非闻所未闻。例如，正如我们在《[突变小鼠及其超能力](#)》一文中报道的那样，自

然选择有利于对华法林具有抗性的杂交种及其成功繁殖，从而在欧洲家鼠中产生了一种强大的啮齿类动物对手。此外，北美灰狼与家犬杂交产生了毛色更黑的灰狼种群，这些种群在自然选择中更易生存下来。

⁶

同样，20世纪60年代，一种寄生蝇——菲氏蝇 (*Philornis downsi*) ——可能藏在一箱水果中，被意外引入加拉帕戈斯群岛。7之后，达尔文的“纯种”雀类之一在加拉帕戈斯群岛的部分地区“灭绝”了。为什么呢？因为与其他雀类杂交产生了更强壮、更能抵抗寄生虫的杂交后代。虽然有些人将这一事件视为生物多样性的悲剧性损失，但从雀类的角度来看，物种灭绝仅仅关乎生存！杂交种群更能适应当时的挑战。事实上，尽管人们正在努力根除这种寄生虫，但雀类已经按照上帝赋予它们的方式解决了这个问题。正如国际鸟盟的剑桥鸟类学家奈杰尔·科勒所说：“你不可能永远对达尔文雀的每个巢穴进行熏蒸消毒。” 7

对抗生物多样性和虚假信息

然而，就像对付烦人的老鼠一样，在控制疟蚊方面，人们似乎并不太关心生物多样性的保护。不幸的是，蚊子自己却在破坏生物多样性，它们通过基因传递，将对蚊帐上浸渍的杀虫剂产生抗性的基因变异传递给后代。那些从父母那里获得抗性因子的蚊子，在与蚊

帐接触后更容易存活下来，并继续将疟疾传播给熟睡的受害者。由于它们能够存活下来并与同类中不具有抗性的个体交配，这种抗性很可能会继续传播，并可能使浸渍在蚊帐中的杀虫剂仅仅成为一种短期解决方案，尽管据世界卫生组织估计，它已经挽救了成千上万人的生命。

然而，值得注意的是，读者需要意识到，报道中的“快速进化”⁸并不意味着蚊子、老鼠、狼或雀类中正在发生任何与分子到人类进化相关的过程。这些动物都通过与同类物种杂交来适应人类对其栖息地造成的改变——例如杀虫剂、灭鼠药、家犬和寄生蝇——从而产生比原始物种更适应生存的后代变异。产生新的、更复杂动物种类的遗传信息并非在这种“适应性基因渗入”⁹变异或物种形成过程中产生。

你看，这些蚊子的杂交确实给科卢兹按蚊种群带来了“新的”信息。但那仅仅是关于蚊子的信息。这些信息根本无法以任何方式促成“超级非蚊子”的产生！

有些事情确实会发生，有些事情则不会。

大约 6000 年前，上帝在短短六天内创造了各种各样的生物。根据《创世记》的记载，祂设计它们各从其类繁衍后代。这正是我们在生物学中观察到的现象！生

物的繁殖和变异都仅限于其被创造的种类之内。我们经常看到有人声称这种变异是进化的体现，并将其作为从分子到人类进化的“无可辩驳的证据”呈现给不知情的公众和学生。事实上，最近比尔·奈(Bill Nye)在 YouTube 上发布的一段视频就采用了这种做法——将人类最好的朋友(狗)视为进化的必然结果。去年，尼尔·德格拉斯·泰森(Neil de Grasse Tyson)在他的《宇宙》(Cosmos)系列纪录片第二集中也以同样的方式开场，用一段炉边谈话来展示进化是多么“显而易见”。(我们在《宇宙评论》中讨论过这个问题：“分子的一些作用”。此外，创世记解答机构的分子遗传学家乔治亚·珀多姆博士最近撰写了一篇关于比尔·奈对狗的看法的文章，题为“比尔·奈：教授可观察的事实，却称之为进化论”。)

医学界必须不断努力应对抗生素耐药性、癌症、霍乱以及埃博拉等其他可怕的传染病。但这些问题的答案并非来自对分子到人类进化的揭示，而是来自观察科学，特别是生物学中那些推动上个世纪伟大科学进步的原理。

如果上帝是仁慈的，为什么我们会死？

此外，在《创世记》第三章中，我们发现人类悖逆造物主上帝，将死亡和苦难带入了上帝为我们创造的完美世界。事实上，有科学证据表明，正如我们从圣经

中推断的那样，蚊子并非一直都是传播寄生虫的凶猛媒介，而是在一个被创造得完美美好的世界中，它们原本是有益的授粉者（[创世记 1:31](#)）。同样，也有充分的证据表明，引起疟疾的微生物——疟原虫——是藻类的退化形式，是堕落世界中生命的自然结果，而非进化的产物。欲了解更多，请阅读《[疟疾的起源](#)》。因此，正如解决之道一样，我们为何会患上这些可怕的疾病，答案也并非来自天马行空的进化论臆测，而是来自上帝的圣言。

读完这篇文章，你心里是否有一些触动？有没有一些新的想法，或者值得你认真思考的问题？或许，你也开始重新思考自己的信仰和人生的方向。

如果你愿意，现在就可以向上帝祷告，打开心门，成为祂的儿女。祷告不需要华丽的言辞，只要一颗真诚的心。你可以这样祷告：

天父上帝，

今天我来到你面前，愿意立定心志，宣告我相信耶稣基督是我的救主，是我生命的主。我愿意离开过去那些不讨你喜悦的生活方式，求你赦免我的过犯。靠着你的恩典，帮助我学习顺服你、爱人如己，活出你所赐的新生命。求圣灵每天引导我、扶持我，使我一生荣耀你的名。奉主耶稣基督的名祷告，阿们。

如果你已经做了这个祷告，愿你知道，你并不孤单。信仰的道路需要陪伴和成长。鼓励你在自己居住的地方，寻找一间合适的教会，与弟兄姐妹一同聚会、学习和成长。

如果你有任何疑问，或在信仰上需要帮助，欢迎随时写信与我们联系。我们愿意倾听，也愿意与你一同前行。