

# 采采蝇基因组突破：粮农组织和原子能机构破解密码



一只怀孕的雌性“*Glossina morsitans*”种采采蝇（照片由美国耶鲁大学耶鲁公共卫生学院研究科学家Geoffrey M. Attardo提供）

随着2014年4月在采采蝇物种“*Glossina morsitans*”基因组序列实现的突破，在帮助解决对非洲具有可怕影响的一个问题上实现了另一个重要里程碑。

大螫蝇采采蝇栖息于撒哈拉沙漠与喀拉哈里沙漠之间的非洲大陆中部许多地区，是称作“锥体虫”的单一细胞寄生虫的载体。这种定主寄生虫给人类造成锥虫病或嗜睡病。在粮农组织/原子能机构粮农核技术联合处工作的分子生物学家Konstantinos Bourtzis解释了采采蝇叮咬对人体健康的潜在严重性，针对这种叮咬目前尚无疫苗可用，且治疗费用高昂。他指出，目前大约7000万人面临嗜睡病风险，估计超过5万人将受到感染。嗜睡病侵袭中枢神经系统，改变生物“时钟”以及造成个性变化，包括精神混乱、语言不清、癫痫发作以及走路和说话困难。

另一方面，牲畜会受到那加那病侵

袭，即采采蝇叮咬动物嗜其血液时传播的一种消耗性疾病。那加那病是牲畜身体状况慢性减弱的根本原因，这种状况降低牲畜的繁殖能力、体重、肉奶产量，使牲畜过于虚弱以致不能用于耕作或运输，从而影响作物生产。它每年造成大约300万头动物死亡，超过5000万头动物面临传染风险。对于非洲农民，采采蝇是噩梦；它们还影响撒哈拉以南非洲的粮食安全和社会经济发展。

寻找采采蝇给牲畜造成的这场浩劫的解决办法一直是国际原子能机构和联合国粮食及农业组织（粮农组织）以及重点关注与人类嗜睡病作斗争的世界卫生组织联合科学努力的一项重大挑战。

粮农组织和原子能机构在过去10年为阻止采采蝇严重传染扩散开展了共同研究，最终引入了环境友好的昆虫不育技术。这是一种基于生物学对具有农

业、医学和兽医学重要影响的关键虫害进行管理的方法。昆虫不育技术是一种昆虫生育控制形式，在这种技术中，对大规模饲养的雄蝇进行低剂量辐射，使之失去生育能力，然后释放到感染地区，与野生雌蝇交配。与这些不育雄蝇交配后的野生雌蝇不产生后代，因此，这种方法能够抑制蝇口，如果在大范围地区系统地应用，最终能够根除野生蝇口。

对采采蝇基因组新近获得的认识，为改善整个昆虫不育技术包提供了大量信息，能够有助于揭开采采蝇、共生生物和锥体虫之间的相互作用。国际原子能机构在2014年4月24日发布的题为“采采蝇基因组突破给非洲农民带来希望”的新闻稿中详细介绍了对基因组的解码。

成功地揭示采采蝇基因密码一直是一项有粮农组织/原子能机构病虫害防治实验室参与、世界各地140多位科学家提供支持

的国际协作的一部分。Bourtzis解释说，这项科学突破将使人们更好地了解采采蝇的生物学和基因潜能，包括其营养、繁殖、免疫性和传播能力。

Bourtzis还解释说，这次发现将使科学家能够在大范围防治采采蝇对动物和人类的破坏性影响的方法中将昆虫不育技术与新的和辅助性方法结合起来，从而加强昆虫不育技术，而且发展解决方法的目的不是为消除采采蝇物种，只是为根除采采蝇的当地蝇口。

1997年，利用昆虫不育技术成功地将采采蝇从坦桑尼亚桑给巴尔岛根除。埃塞俄比亚和塞内加尔利用同样方法正在感染地区取得重要进展。粮农组织和原子能机构正在通过应用大范围虫害综合治理方法帮助14个国家控制采采蝇数量。

国际原子能机构新闻和宣传办公室  
Aabha Dixit

## 事实框——采采蝇

据知采采蝇已经与三种不同的共生细菌建立了复杂的共生关系。迄今所研究的所有采采蝇都栖息于一种“Wigglesworthia”属专性共生体中，这种共生体与采采蝇长久共生结合，给它们提供在人类和动物血液中无法获得的重要营养物，例如维生素。

采采蝇还与另一种细菌即“Sodalis”建立了共生关系。最近的实验工作表明，与采采蝇中肠共生的两种共生生物（Sodalis和Wigglesworthia）能够影响锥体虫发育，因而可以利用以预防这些寄生虫的栖息和传播。

采采蝇的第三个共生体是沃尔巴克氏体属 $\alpha$ -变形菌（alphaproteobacterium）。这种细菌是地球上最受欢迎的

共生体，超过40%的昆虫物种都感染这种细菌。据知沃尔巴克氏体操控其宿主的繁殖特性，最常见的是造成胞质不亲和性——一种雄性不育性。最近在蚊子身上显示，这种共生体可防止造成登革热、切昆贡亚热和疟疾等疾病的重大人类病原体的栖息和传播。

目前正在研究沃尔巴克氏体是否还能够防止非洲锥体虫栖身于采采蝇并传播从而阻止嗜睡病和那加那病的扩散。令人感兴趣的是，对Glossina morsitans基因组的解释还揭示了采采蝇基因组中存在数以百计的沃尔巴克氏体属基因。这些基因的潜在功能即使有，迄今仍是未知的。