

探索大挑战第十五轮 2015 年 2 月

支持新病媒控制方法的监测工具、诊断和人工饲料

机遇:

对蚊虫控制领域来说，这是一个充满变化、同时也充满挑战的时代。由于传统工具已经用到极限，不断攀升的抗杀虫剂难题已经导致许多控制计划失败。如今，控制携带人类疾病的昆虫这一需求比以往任何时候都迫切。城市化和全球化的扩大意味着这些虫害更易随着飞机、行李被带到全球各地，蚊虫所携带的疾病也正不断被带到新地域和新生态环境。然而，现在也正是研究昆虫的大好时机，因为抑制这些昆虫种群的新方法正在被积极开发，这些方法使用新分子工具、阻断疾病传播的基因，以及种群替代策略。这些新技术已达到可以走出实验室的程度，因此，亟待开发更多工具来支持概念验证和过渡到实际控制。

就（携带疟疾、登革热和基孔肯雅热的）*白纹伊蚊*和*疟蚊*而言，已在实验室获得验证的新方法需要扩大使用和进行概念验证研究监测。需要新技术来支持这些后续研究步骤。监测蚊虫种群和捕获昆虫的感染状态，以及促进群体繁殖，都是需要填补的空白领域。

挑战:

因此，此次提案征集分为三部分，申请人可根据 18 个月 100,000 美元探索大挑战奖金范围，专攻其中的任意一部分或几部分。

申请人必须在提案中包含一个用以验证所开发技术功效的计划。

1. 创新的蚊媒监测技术

为了支持创新的病媒控制方法并监测概念验证/推出试验是否成功，我们需要能在野外量化衡量蚊虫种群。为此，我们征求符合以下条件的成蚊捕捉器：

- 成本低且无需市电。
- 可以不分蚊虫雌（未叮咬/已叮咬/怀孕）雄生理状态进行捕捉，从而反映任意给定研究点的种群结构。
- 不能对捕到的成蚊造成会妨碍后续分子诊断步骤的影响。
- 应易于运输和放置（如：可叠放和压缩）且搭建成本低廉。

2. 对捕获物的细菌共生生物/虫媒病毒的诊断检验

为了了解传播机制的真实情况，我们需要了解野蚊种群的感染频率。尽管基金会致力开发和运用新技术，包括在种群更替策略中使用的细菌共生*沃尔巴克氏体*，在监测捕获物的感染方面仍存在研究空白。要想让诊断检验成功，必须符合以下条件：

- 简单的野外诊断检验，在野外捕蚊器中捕获的蚊虫身上检测*沃尔巴克氏体*、疟疾、登革热和/或基孔肯雅热。

- 敏感到足以检测到在野外布设的捕蚊器中死亡至少一周的蚊虫身上的感染。
 - 成本低廉，无需过于专用的设备，准确度最好在 95% 以上。
3. 在实验室环境下，一种替代血液喂养的人工饲料
- 维持昆虫身上的菌落以供研究一直以来都是一个难题。直至现在，解决方法大多为人类志愿者、膜系或者根据当地法律寻找动物。所有这些喂养方法都难以持续且会使问题复杂化。在蚊虫控制方面的许多新技术，尤其是以更替策略为中心的技术，要求具备群体繁殖能力，即大量的、通常数以百万计的蚊虫在一个像工厂一样的地方被繁殖出来。开发一种人工饲料以替代血液喂养必须：
- 为嗜血雌蚊提供适当的营养，以便蚊卵发育。
 - 不影响雌蚊或其后代的孵卵率、产卵力、寿命或总体健康。
 - 易于在野外实验室环境下制作或易于在全球大量运输且成本低廉，无需使用对时间要求严格的冷供应链。
 - 不但适用于在种群繁殖环境下使用，同时也使用于少量、日常昆虫饲养维护使用。

除了*白纹伊蚊/疟蚊*的适当饲料配方，申请者还应考虑在昆虫饲养环境下喂养蚊虫的送料平台，可使用自创的可复制方法，或者市面上已经存在的公认方法或技术。

我们期待的提案：

我们期待能解决上述三项挑战中一项或多项的提案。成功的提案应包含以下内容：

- 能明确证实所开发的工具有效，并有支持数据。
- 适用于野外的工具；应考虑病媒携带疾病肆虐的中低收入国家的供应链问题。
- 理想的工具和技术应能成本低廉地使用或提供，从而支持后续的正式使用计划。
- 优先考虑针对*白纹伊蚊/疟蚊*种属开发的捕捉技术和饲料，以及对上述第二项挑战中所列感染的诊断。

以下提案恕不考虑：

- 不包括成功衡量计划的提案。
- 并非针对本挑战所列疾病研发的诊断工具。
- 新病媒控制方法，包括基于基因改造和种群更替策略的干预措施。
- 不适用于野外实验室或昆虫饲养环境的技术。
- 无法在探索大挑战第一阶段奖金范围内（18 个月 100,000 美元）开发的设想；
- 仅仅是基础设施或能力培养举措。
- 与本主题目标没有明确相关性的基础研究。