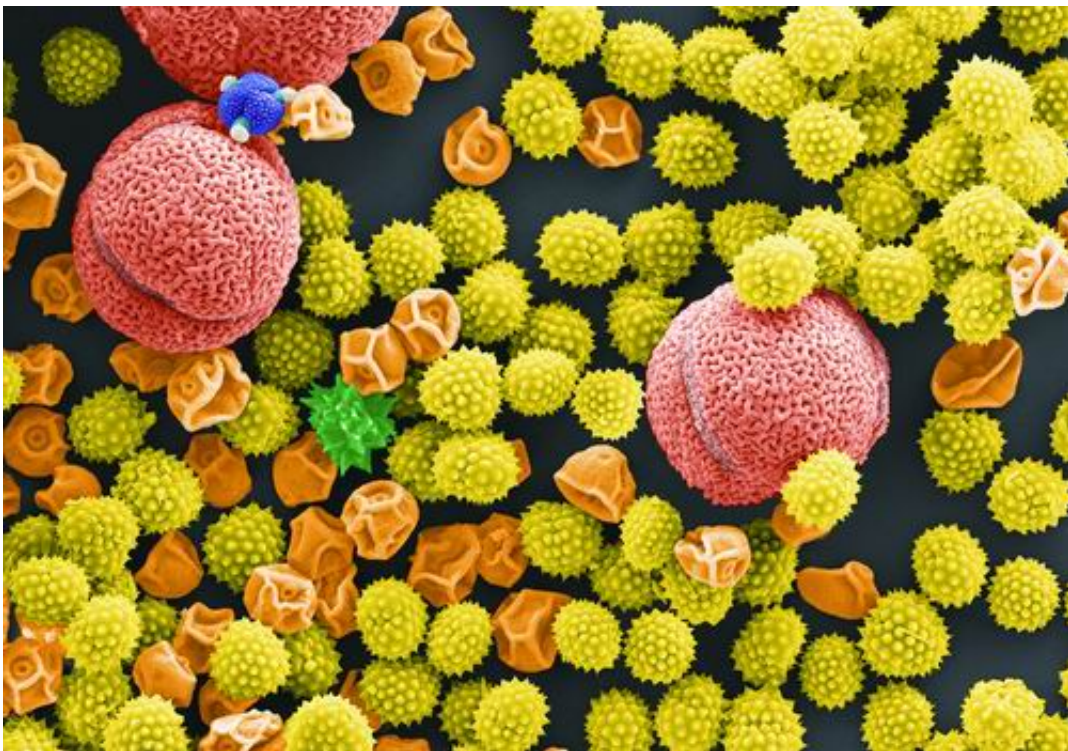

小蜜蜂的“菜篮子工程”

作者：李晨阳 来源：中国科学报

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/6339.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！



意大利蜜蜂携粉足花粉扫描电镜图(放大600倍) 唐浚博摄

小蜜蜂的“菜篮子工程”。素有传粉专业户之称的小蜜蜂们，在漫长的演化进程中，获得了一身与业务完美匹配的专业装备。在一些蜜蜂物种的后足胫节外侧，布满了浓密长直的细刚毛，刚毛形成一个略有凹陷的结构，中部表面光滑，可以用来盛放收集来的花粉团。昆虫学家将这个构造形象地称为花粉篮或花粉筐。有了这只小篮子，蜜蜂就可以在花海超市中闲庭信步、愉快采集了。

科学家们早已发现，蜜蜂的小篮子里其实大有乾坤：里面有哪些花粉、每种花粉的占比多少……搞清楚这些问题，不仅有助于理解蜜蜂的传粉贡献，对保护植物和它们的传粉者具有重要意义，还有可能帮助人们防治花粉过敏，甚至协助警方破案。近日，中国农业大学教授周欣团队发布了一种全新的混合花粉成分定量检测法，相关论文发表于《分子生态学资源》。

一只篮子里的花粉就够了

花粉的出现是植物演化史上一个极其重要的事件。它就像开花植物和传粉者之间流通的‘货币’——植物通过提供营养丰富的食物，购买动物的传粉服务。论文通讯作者、中国农业大学教授周欣对《中国科学报》说。

昆虫是最重要的传粉动物类群。生态系统中大部分植物可以由多种昆虫传粉，同一种昆虫也喜欢造访各种不同的植物。开花植物与传粉昆虫之间双向的一对多关系，形成了错综复杂的传粉网络。研究这张传粉网络，对认识生物多样性的产生和演化有着重要意义。

物种鉴定是传粉网络的研究基石，其中包括传粉者与花粉的混合物种鉴定。论文第一作者、中国农业大学硕士研究生郎丹丹说。

但是花粉的混合物种鉴定并不容易。花粉颗粒体积很小、形态复杂，对形态学分类有很高的专业要求，同时也很难保证鉴定的效率和可重复性。而根据遗传信息进行分类时，人们发现现有的分子分类学技术不能准确地鉴定混合花粉中的多样性组成，特别是每种组分的真实占比。

研究人员决定另辟蹊径。他们从花市和淘宝网收集到多种花粉，以此配制成不同比例的人工混合花粉，对花粉中提取出的混合DNA直接进行鸟枪测序，减少了传统方法中PCR(聚合酶链式反应)扩增带来的物种偏倚性;同时将比对过程中的参考数据库由植物标准条形码扩展至质体基因组(叶绿体基因组)，增加了有效的分子分类学信息，提高了物种的识别率和灵敏度。这个方法可以准确定量地检测混合花粉中的所有植物物种，并能把它们的相对比例鉴定到正确的数量级，甚至包括那些占比只有千分之几的稀少花粉种类。

经过验证发现，这种被命名为基因组扫描技术的新型混合花粉定量分析法，只需要蜜蜂一只花粉篮里的花粉，就足以开展基因组筛选了。样本用量少、定性定量准确度高，是这种方法的显著优势。

为了小蜜蜂的菜篮子工程

过去数十年间，人们见证了传粉昆虫的大幅减少。随之而来的，是传粉服务的急剧减少和众多作物的产量下降。

2017年，美国罗德岛的一家连锁超市在网上发布了两张对比图，前者是超市货架本来的模样，后者则去掉了所有需要蜜蜂传粉才能生产的产品——当蜜蜂不再传粉后，原本琳琅满目地装满水果和蔬菜的货架变得空空如也。

如果没有蜜蜂，我们就不再能拥有多彩的生活。传粉昆虫的保护迫在眉睫，对它们的主要食物来源——花粉的研究显得越来越重要。郎丹丹说。

享受着生态城市绿化成果的都市人可能很难想到，眼前随处可见的烂漫花海，并不一定是蜜蜂等传粉昆虫的真正乐园。

人们对观赏植物的选择，通常是看颜值。但是很多景观园林植物虽然有着鲜艳硕大的花朵，却无法产生健康而有营养的花粉。从传粉昆虫的角度来看，就仿佛走进了一个看上去很美的超市，仔细一看却发现华丽的包装下根本没有东西可吃。

为了不让蜜蜂等传粉昆虫‘饿死在超市’，就需要分析这些昆虫的‘菜篮子’，了解它们吃什么

、每样东西吃多少。这样我们就可以为城乡规划中的植物选择提供依据。周欣说，与此同时，我们也会知道某种特定作物的主要传粉者是谁，从而通过保护这些昆虫来保障农业生产。

此外，相关分析也能揭示不同的传粉昆虫，比如中国本土的中华蜜蜂和意大利蜜蜂、欧洲黑蜂等外来品种之间，在食谱上的重合率有多大，从而指导引进物种的管理和本土物种的保护。

其他菜篮子待揭秘

利用基因组扫描技术定量检测混合花粉是一个开创性的工作，也是非常有潜力的新方法。未参与这项研究的中国科学院华南植物园植物科学中心副主任罗世孝说，它为一系列事关生态系统稳定的重要研究——植物与传粉昆虫的互动、重要昆虫类群对花粉取食的偏好性、群落水平上昆虫与植物互作多样性等，提供了一种简单、高效和准确的方法，使得从更大尺度上进行取样和分析这些互作网络动态成为可能。

我国上世纪末发起的菜篮子工程，解决了居民的吃饭问题。如今，蜜蜂小小的花粉篮，同样需要我们的关注和关怀。为蜜蜂等辛劳的传粉昆虫掀起一场菜篮子工程，需要科学家们的持续努力。

目前这项工作主要以蜜蜂为研究对象。罗世孝表示，期待这一研究未来能扩展到蝴蝶和蛾类等传粉昆虫，这些昆虫在吸食花蜜的同时口器等器官上会携带花粉完成传粉功能。同时，他希望这一方法能在精度以及植物条形码和叶绿体基因组等大数据整合方面有新的进展。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1111/1755-0998.13061>

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发