

为什么微塑料可能对蜜蜂有害

刘玉玲¹ 吴鹰¹ 孙仙槿² 郝京玉¹ 何金明¹ 王志¹ 牛庆生¹ 编译

(1 吉林省养蜂科学研究所, 吉林省蜜蜂遗传育种重点实验室, 吉林 132108; 2 集安市城东街道综合服务中心, 集安 134000)

蜜蜂处于危险之中的报道屡见不鲜, 比如蜜蜂采集花蜜的同时, 也会传染疾病, 这些致病因素包括螨虫、杀虫剂、饥饿、气候变化等。尽管我们进行了大量研究, 并投入了大量促使蜜蜂健康发展的资源, 但仍然找不到持久的解决方案。

蜜蜂的损失真实存在, 如果我们停止快速繁殖蜂群, 农作物的产量将会受到严重影响。目前, 许多蜂群处于崩溃的边缘, 没有达到应有的健康水平。本土蜜蜂数量急剧下降, 分布范围不断缩小, 甚至有些种类濒临灭绝。而各类昆虫也在自然界中逐渐消失, 它们都在遭受着一种无处不在的压力源的影响。

1 塑料碎片无处不在

空气中的塑料颗粒可能会损害快速扇动的蜜蜂翅膀, 病原体也可能随着这些塑料颗粒附着在蜂体上, 或者蜜蜂饮水时摄入塑料颗粒。微塑料已经渗透到了世界的每个角落, 科学家们在深海、高山, 甚至平流层都发现了大量的微塑料。我们能看到的塑料颗粒比蜜蜂摄入的纳米颗粒大得多。蜜蜂气管内的螨虫周围也可聚集大量的塑料颗粒, 很容易阻塞蜜蜂气管。

据相关研究预测, 预计到2040年, 全球塑料产量将比2020年增加70%。塑料微粒是否会导致昆虫灭绝, 昆虫能够抵御多大的塑料微粒, 我们不得而知。

2 纳米塑料影响蜜蜂寿命

微塑料是指粒径小于5 mm的塑料颗粒, 而纳米塑料则是粒径小于1000 nm的微小颗粒。纳米相当于十亿分之一米或百万分之一毫米, 这种微小尺寸使它们能够进入很多地方。

塑料会渗出有毒的全氟和多氟烷基化合物 (PFAS), 也称为“永久化学品”。滞留在特定位置的塑料颗粒会持续向动物体内释放毒素并维持很长时间, 这类化学物质可能引发哺乳动物癌症, 正在危害鱼类、鸟类、哺乳动物和爬行动物, 也包括昆虫 (不仅仅是蜜蜂), 还包括陆地和水域的帝王蛾、蚱蜢、甲虫、蓟马、石蝇、浮游, 甚至微小的昆虫。

一种观点认为, 微塑料危害蜜蜂的生存主要与蜜蜂寿命有关。夏季蜜蜂四处飞行, 寿命大约4~6周, 冬季蜜蜂在蜂巢里度过, 相对不受空气中的塑料污染, 寿命约为6个月。微塑料颗粒在人体中积累到足以造成伤害的程度, 需要较长时间, 尽管蜜蜂寿命较短, 而微塑料颗粒以无限形状和大小存在, 仅仅几颗微塑料颗粒就足以破坏蜜蜂的生命, 尤其在微塑料颗粒干扰蜜蜂呼吸等关键功能时。

蜜蜂体内的螨会侵害蜜蜂的血液, 传播疾病、吸食血淋巴。大量螨虫可阻塞蜜蜂气管, 导致蜜蜂窒息, 管道中也存在足够的空间容纳微塑料。气管螨直径大约为人类头发直径的1.5倍, 然而头发直径比纳米塑料直径还要大约100倍, 纳米塑料能够穿过气管。气管螨通过呼吸道进入气管或接触传播, 而微粒子则需借助空气、水、体液或其他媒介进入气管。一旦进入气管内部, 这些颗粒可能会与螨虫缠绕在一起, 通过叠加作用进一步阻塞空气流通。

3 微塑料对蜜蜂的危害

蜜蜂气管即使没有气管螨, 也可能形成堵塞。一些较大的颗粒物卡在狭窄的气管里, 其他颗粒物就可能集聚, 这也许需要几个月时间, 也许在污染空气中较快发生。如果蜜蜂飞过烘干机的通风口或者喷出微塑料烟雾的高速公路附近, 那么它可能就难逃厄运了。

被困在蜜蜂体内的微塑料颗粒即使没有物理性地阻塞空气流动, 也可能存在化学危害。微塑料颗粒会释放出有毒的化学物质, 从而对蜜蜂造成伤害。这些化学物质可能与蜜蜂所处环境中的杀虫剂或杀螨剂等其他物质协同作用。

4 暴露的微塑料污染蜜蜂

当然, 这只是微塑料潜在危险的推测, 没有确凿的证据。这是基于已知蜜蜂生物学与其他生物体中记录的微塑料侵害之间的探究。很多研究值得我们关注, 如蜜蜂体内微塑料与其工作的关系, 摄入量与蜂病的关系, 饲料中的微塑料对幼虫发育的影响, 以及

基金项目: 国家蜂产业技术体系建设专项 (CARS-44-SYZ4、CARS-44-KXJ3)

通讯作者: 牛庆生, E-mail: 1463199779@qq.com; 王志, E-mail: wangzhi2072@sina.com

如何识别被微塑料颗粒阻塞的蜜蜂等。

素食昆虫（包括蜜蜂）一般从环境中接触微塑料。工蜂采集花粉，微塑料随风飘过花朵时，花粉会粘住一些微塑料颗粒，导致蜜蜂采粉时误食。蜜蜂采集花蜜同样也会吸收微塑料。植物摄入的塑料是根系从土壤中吸收，并通过维管系统分布到整个植株。一旦植物开始泌蜜，这种被污染的汁液就被作为原料使用。根据不同的物种，花蜜可能深藏于花朵内部，也可能渗出至柱头。即使是漂浮在空气中的塑料颗粒，也可能粘附在柱头上，最终进入花蜜中，蜜蜂通常收集这种被污染的花蜜或花粉供幼蜂食用。在返回蜂巢之前，蜜蜂可能会消化一部分蜜液，也可能将剩余的部分储存起来，供其后代在蜕变为幼虫时食用。

蜜蜂和部分无刺蜂能生产蜂蜜，其中蜜蜂产蜜量最高，大多数蜂蜜要么被人类食用，要么被蜂群本身消耗掉，这些蜂蜜可能源自含有微塑料的花蜜。

越冬蜂生活在隔年蜂群中，消耗的微塑料比普通的繁殖期蜜蜂要多。每当越冬蜜蜂进食时，体内的某个地方很可能就储存了许多微塑料。

哺育蜂会给幼虫饲喂含有塑料的花粉和蜂蜜制成的蜂粮。这些颗粒和毒素可能影响幼虫发育，影响抗病能力，甚至影响蜂群生存。

这些暴露情况对野生和人工饲养的蜂群危害相似。但人工饲养的蜂群还有额外的塑料来源，包括塑料蜂箱、框架、饲喂器、饮水站、塑料器皿，装糖的塑料袋，以及盗蜂防护网等。蜂箱在阳光下会加速塑料化学品从塑料底座、喂料器、框架和蜂箱本身等物品中释放出来，刷过油漆的蜂箱和其他蜂巢装饰中塑料颗粒的脱落等也会成为微塑料的来源。

减少微塑料不是一件容易的事情，围绕微塑料对蜜蜂危害的研究，将持续引发关注与思考。

注：本文编译自Why microplastics might be bad for bees[J]. American Bee Journal, 2025, 163(8): 893-897.📖

（上接第22页）

3.1.2 制定蜂群管理标准，包括选择优良蜂种、蜂群饲养管理、蜜蜂病虫害防治等方面，预防为主，科学用药。

3.1.3 蜂场设施与设备要求，包括蜂箱标准与蜂具配备、生产车间与仓储设施、辅助设施建设。

3.1.4 质量控制与溯源管理，包括生产规范、质量检测和溯源体系（生产记录、产品标识），实现全程可追溯。

3.1.5 环境保护与可持续发展，包括林下生态友好型养蜂、蜂箱废弃物无害化处理及蜂场节能减排。

3.1.6 人员与管理要求，包括配备人员数量与资质要求，制定蜂场卫生防疫、安全生产、应急预案等管理规章制度，建立蜂场日志，每日记录蜂群状态、天气情况、管理措施等。

3.2 强化示范引领，打造标准化样板

在广西范围内，选择基础条件好的养蜂场，按照农业生产“三品一标”要求，建设一批标准化示范蜂场。示范蜂场要配备标准蜂箱、摇蜜机、蜂蜜过滤设备、恒温储存室等基础设施，建立完善的生产记录和质量追溯系统。通过现场观摩、经验交流等方式，发挥示范蜂场的辐射带动作用，推动成熟蜂蜜标准化生产技术的普及应用。

3.3 以标准化蜂场为支撑，加快广西成熟蜂蜜生产技术推广

标准化蜂场建设与成熟蜂蜜生产技术推广是相辅

相成、相互促进的关系。通过有序推进标准化蜂场建设，可完善蜂场基础设施，为成熟蜂蜜生产技术推广提供硬件支持。同时，标准化蜂场管理要求建立完善的生产记录和质量控制体系，有助于规范成熟蜂蜜生产各个环节，确保技术准确性和一致性，在推进标准化的同时，带动成熟蜂蜜生产技术的普及。

4 开展标准化蜂场建设的思考

4.1 建立成熟蜂蜜生产技术示范体系

在标准化示范蜂场建设中，重点展示成熟蜂蜜生产流程。通过设置对比试验区，直观展示成熟蜂蜜与非成熟蜂蜜在质量指标、经济效益等方面的差异，增强蜂农生产成熟蜂蜜的信心。

4.2 创新成熟蜂蜜生产技术推广机制

探索“标准化蜂场建设+成熟蜂蜜生产+订单收购”的一体化推广模式，鼓励蜂蜜加工企业与标准化蜂场签订成熟蜂蜜收购协议，形成稳定利益联结机制。支持龙头企业建设成熟蜂蜜生产基地，通过“统一技术标准、统一生产管理、统一质量检测”等方式，带动周边蜂场生产成熟蜂蜜。

4.3 构建政策支持体系

建议自治区本级设立成熟蜂蜜生产技术推广专项资金，对生产成熟蜂蜜的标准化蜂场给予生产设施建设和仪器设备购置补贴。将成熟蜂蜜生产技术纳入广西高素质农民培训授课内容，提高成熟蜂蜜生产技术普及率。📖