

靠昆虫和细菌能“吃掉”白色污染吗

什么?竟然有昆虫把塑料当作美味?对的,你没有看错,科学家发现了很多爱“吃”塑料的昆虫,并对它们解决白色污染寄予厚望。

近日,江苏大学环境与安全工程学院教授孙建中团队系统综述了昆虫及其肠道共生菌在塑料生物降解中的独特作用,并探讨了该领域的研究现状、面临的挑战和发展路径。相关研究成果日前发表于国际昆虫学英文刊物《昆虫科学》。

那么,这些昆虫为何能练就“吃掉”塑料的独门绝技?人们能否利用它们解决白色污染难题?

1 多种生物菌能“吃掉”塑料

孙建中介绍,昆虫是世界上物种最丰富的生物,科学家发现印度古螟、草地贪夜蛾、黄粉虫、蜡蛾等昆虫展现出了消化聚乙烯、聚苯乙烯等常见塑料的能力,而这背后,昆虫肠道共生菌扮演了至关重要的角色。

目前已发现的能够降解塑料的昆虫肠道共生菌包括假单胞菌属、芽孢杆菌属、肠球菌属、克雷伯氏菌属、

不动杆菌等。

“在塑料与昆虫肠道共生菌相遇之前,昆虫的咀嚼或啃食行为已先行一步破坏了塑料的结构,为后续的分解创造了有利条件。随后,昆虫肠道共生菌能够分泌一系列生物酶,促使塑料分子中的化学键断裂,将复杂的塑料聚合物转化为更小的、可被肠道共生菌或宿主昆虫代谢的分子。”孙建中说。

昆虫肠道共生菌能够分泌酯酶、脂肪酶、过氧化物酶、漆酶等酶类,特异性地作用于塑料分子的化学键,促进化学键的断裂和转化。例如,漆酶和过氧化物酶能够氧化塑料表面的碳氢键,而酯酶和脂肪酶则参与酯键的水解。一旦塑料被分解,产生的化合物就可以被用作昆虫肠道共生菌生长的碳源。

此外,除了昆虫肠道共生菌

外,在被污染的水体和土壤中存在的一些细菌、真菌、藻类等也能够降解塑料。研究表明,部分真菌和细菌已展现出对聚乙烯、聚苯乙烯、聚氯乙烯及聚丙烯等多种合成塑料的分解能力;藻类在塑料聚合物降解过程中的作用也日益受到科学家的关注。

2 人工制酶提高降解速度

塑料废弃物对环境的污染问题日益严峻,已成为全球关注的焦点。据国外媒体报道,目前全球每年生产超过3.3亿吨塑料,预计到2050年,这一数字将增加两倍。

既然昆虫肠道共生菌能“吃掉”塑料,那么人们是否能对其加以利用,从而大量消解塑料垃圾呢?

针对这一问题,孙建中指出,昆虫肠道共生菌能“吃掉”塑料与大量降解塑料并不能混为一谈。与自然环境中动辄数十年甚至上百年的降解时间相比,虽然昆虫肠道共生菌对塑料的降解速度相对较快,但仍然难以满足实际需求。仅仅依靠昆虫肠道共生菌本身产生的酶作用有限,还需要人工制

备酶,以优化塑料降解过程,提高降解速度。

为此,研究人员需要研究不同酶的代谢途径,筛选出可降解塑料的、适合培养的酶。随后,研究人员会通过基因工程对细菌进行改造,使其成为可大量产生这些酶的“工厂”。

此外,还可以对多种可分解塑料

的酶进行优化组合,进一步实现塑料垃圾的高效治理。

孙建中表示,未来科学家将继续寻找具有塑料降解能力的昆虫肠道共生菌,同时通过生物工程手段改良塑料降解酶的活性和特异性,使其能更有效地分解不同类型的塑料。

3 产业化降塑要“两条腿走路”

虽然人工制备酶在一定程度上能提高塑料降解速度。但是大批量的人工制备酶还需要攻克发酵工程、基因工程、酶工程等方面的技术难题。“如今,一些酶已经能够做到实验室规模的纯化,但距离产业化生产仍有一段距离。”孙建中说。

“我们不仅要推动塑料降解的产业化进程,还要‘两条腿走路’,探索可生物降解塑料技术,以可生物降解塑料逐步替代传统石油基塑料。”孙

建中说。

在生物降解塑料技术方面,研究人员一直在进行探索。

前不久,孙建中团队完成了“基于过程仿生的木质纤维素高值化产品开发”项目的产业化示范验收,成功将农作物秸秆中的纤维素、半纤维素,通过新型预处理技术,直接发酵转化为高纯度L乳酸。

“L乳酸是环境可降解塑料聚乳酸的重要合成原料。”承担该项目产业化

示范任务的中科康源(唐山)生物技术有限公司董事长张东远说,“依托新型预处理技术,我们建成了一条千吨规模的产业化示范生产线,整套生产线技术水平与规模达到国内领先。”

近期,中国科学院深圳先进技术研究院相关团队通过基因编辑微生物孢子,将其嵌入塑料中,制成可降解“活”塑料。该塑料在日常使用中性能稳定,在特定条件下可激活孢子以降解塑料。此外,海南热带海洋学院的研

究人员筛选、培养出海洋微塑料降解菌玫瑰色菌,在海洋微塑料生物降解技术上取得重要突破。

孙建中表示,下一步为规范生物降解塑料的生产与处理流程,国家有关部门还要建立健全相关法规与标准体系,为行业提供明确的参照与监督依据,确保生物降解塑料的安全性与环境友好性。

据科技日报

高速3D生物打印机面世

利用声波几秒钟内精准构建出细胞结构

澳大利亚墨尔本大学科学家研制出一款新型高速3D打印机。这款先进的生物打印机利用“动态界面打印”技术,巧妙借助声波,能在几秒内快速精准构建并打印出3D细胞结构。相关论文发表于新一期《自然》杂志。

研究人员表示,这项技术为癌症研究提供了一种精准复制特定人体器官和组织的利器,将极大提升预测和开发新型药物疗法的潜力,显著降低对动物实验的需求,为药物发现开辟

一条更先进且合乎道德的新路径。此外,该技术也有助于为患者提供量身定制的个性化治疗方案。

研究人员解释称,传统的3D生物打印是一个缓慢而精细的过程,需要逐层堆叠细胞。然而,这些细胞往往很难“精准就位”,导致难以打印出准确的人体组织结构。

而新型打印机则能利用振动气泡产生的声波,对细胞进行精准操控和排列,从而创建出精确而复杂的3D组

织结构。

更重要的是,传统3D生物打印过程速度较慢,而这款打印机的速度比传统方法快350倍。

此外,传统方法打印出来的细胞结构在转移到实验平板时,往往容易受损,影响细胞结构的完整性。而这款打印机则能直接将细胞结构打印到实验平板上,从而能确保打印结构的完整性和无菌性。

研究人员认为,生物打印具有巨

大潜力,但一直饱受效率低下和应用范围有限的困扰。最新技术在打印速度、产品精度和一致性方面取得了重大进步,为实验室研究和临床应用之间搭建了一座桥梁。

未来,研究人员或将从患者身上采集组织样本,打印出定制组织模型,并通过一系列药物测试,筛选出最佳药物,从而大幅提高新药开发的效率,推进实现精准医疗。

据科技日报