



分解塑料的真菌在生长



培养皿中的真菌和细菌

微生物家族庞大 在科技前沿有战略潜力

微生物在食品、药物、工业、材料等多个领域也发挥着重要的作用。

微生物中的真菌是天然的粮仓和优质蛋白质的来源。比如,香菇、木耳、牛肝菌等种类多样的可食用真菌,不仅味道鲜美,还是一类高营养、高蛋白、低脂、低糖、富含维生素和微量元素的健康食品;从真菌和放线菌中提取出的抗生素,在二战期间挽救了数百万人的生命,成为人类对抗细菌性感染病的良药;在工业上,微生物发酵技术为人类带来了面包、酱油、腐乳和酱等食品和调味料,生产出酒精、丁醇等生物燃料,一些微生物制剂和代谢物还可以用作绿色的生物农药。

相对于地球上庞大的微生物家族而言,虽然科学家已培养的微生物种类十分有限,但仍然不妨碍这些微生物资源成为现代生物技术研究以及生物产业发展的重要基石。它们在食品、医药、肥料、饲料、发酵、轻化工、环境保护、纺织、石油、冶金等领域均有广泛应用,所产生的经济和社会价值难以估量,是保障国家粮食安全、生态安全、能源安全等的重要战略资源储备。

目前,微生物已经在科技前沿展示了重要的战略潜力。

在微生物生理代谢过程中会产生各种不同的酶,酶可用于催化各类理化反应。比如,检测病毒感染所用的核酸检测技术,这个实验要在高温下完成,而普通的DNA聚合酶会在高温下失活,科学家从高温热泉中发现的微生物完美解决了这一问题,因为热泉微生物体内的各种生物酶在高温下仍能够保持活性。

利用微生物生产燃料,被看作是解决未来能源危机的一个重要突破口。我们都知道酵母菌可以在无氧条件下,通过体内的酶系统产生乙醇。当前用来生产乙醇的原料主要是甘蔗、马铃薯、高粱等农作物,若大量生产乙醇,会影响到人类的食物来源。而一些木酶、曲霉等微生物体内有纤维素酶,可以把树枝、树叶、稻草、糠壳等分解为葡萄糖,再由酵母菌制造乙醇,由于这一过程的原料都来自绿色植物,所以其生产出来的乙醇也被称作绿色汽油。

作为“分解者”的微生物,除了能降解腐殖质、动植物遗骸和粪便,甚至还可以降解塑料。近年,科学家从垃圾场中发现了一种可以“吃”塑料的细菌,研究发现这种细菌体内可产生一种能分解PET塑料(常用于服装和饮料瓶)的酶,若能提高这些酶的降解效率,白色污染的治理难题将不再困扰人类。

□焦点

DNA测序 推动微生物科研创新

微生物单个个体十分微小,且在环境中总是多种微生物混杂在一起生存。若想对某一种微生物开展深入的生理、代谢、应用等研究,就得先对它进行单独培养。然而,微生物的培养不是一件容易的事。

目前,地球上已经被描述和认知的原核微生物仅有1.5万种,而科学家对于地球上可能存在的原核微生物物种的数量,尚未达成共识,按照不同的估算方法,估计数量从几百万到1万亿不等,数量级差可达亿级。科学家对于真核微生物中的真菌多样性研究相对充分,地球上真菌物种的保守估计数量为220万至380万种,已被认知的真菌有15万种,不及估计数量的6%,其中能够人工培养的真菌远不及十分之一。总体来看,我们对于微生物的认知仅是其冰山一角,“99%的微生物物种未被培养”这一说法毫不夸张。

丰富的物种多样性同样意味着微生物适生环境、生长代谢条件的多样性,也为微生物的针对性培养带来了困难。此外,微生物还普遍存在着休眠策略,在处于不利环境条件时进入可逆的低代谢活动状态。也就是说,若无法模拟出适合其生长的条件,就无法使其从休眠状态中复苏,更别提培养了。

微生物资源如此重要,人工操作的培养方法又无法在大多数微生物上普及使用,那么有没有其他可以普及的方法呢?科学家认为,信息技术可以为发掘未培养微生物提供新的思路和可能性。

基于全新的研究思路和方法,世界微生物数据中心年会启动的“未培养微生物培养组”计划将集合全球微生物学者的力量,开展广泛的宏基因组测序,从中获得海量高质量的微生物基因组及表型数据,不断完善和优化人工智能模型,建立大数据和人工智能指导下的精准培养体系,通过深度融合生物技术/信息技术,实现微生物领域科研模式的创新和突破。

让我们期待微生物世界的神秘面纱逐步被揭开,有害微生物能够得到有效防治,有益微生物也能够更多地被发现从而造福人类。

如何成为战略资源

我省有了国家农业微生物种质资源库

小小微生物

福建日报 北京日报

近日,农业农村部确定第二批国家农作物种质资源圃1个、国家农业微生物种质资源库8个,依托福建省农科院食用菌研究所建设的国家食用菌种质资源库(福建)入选,这是我省首个国家农业微生物种质资源库。

国家食用菌种质资源库(福建)有何特别之处?在当今世界,小小微生物为何被视为一种重要的战略资源?今天的《新知》就来聊聊这个话题。

福建食用菌种质库 资源保藏规模 居世界第三

据了解,国家食用菌种质资源库(福建)可保藏菌株约5万株(份),目前已保藏食用菌菌株近1700株,各类遗传物质和杂交中间体等育种材料3000余份,其中双孢蘑菇506株,资源保藏规模居世界第三。这些资源均为1981年以来从野外采集、单位或个人交流收集、生产中收集以及通过杂交、驯化等育种手段获得。

依托该资源库建设的菌物标本馆于2020年9月获批成为国际标本馆组织正式成员。作为我省唯一在国际上注册的菌物标本馆,该馆保藏标本能力约3万份,目前已存放标本3500份,其中模式标本32份。

据悉,省农科院食用菌研究所团队近年来深入武夷山国家公园,西藏墨脱,浙江丽水,新疆巴里坤、新源等地广泛开展野生资源调查与收集。在武夷山,该团队参与了为期3年的武夷山国家公园生物资源本底调查,累计发现多形油囊蘑、诸槌老伞、细脚小蘑菇、武夷山小蘑菇等4个大型真菌新种。此外,该团队还发现我国青藏高原、西北地区甚至沿海都存在丰富的野生双孢蘑菇种质资源和独特的种群,证明了中国也是世界双孢蘑菇遗传多样性中心之一。

在种质资源库,这些资源通过长期、中期和短期3种方式保藏。短期库利用PDA试管,在2~4℃冰箱中可保存3~6个月;中期库利用发酵培养料试管,在2~4℃冰箱中可保存2~3年;长期库通过超低温液氮保存。

在妥善保藏基础上,该种质资源库广泛开展种质资源生物学特性、栽培农艺性状、组学与分子生物学鉴定和评价,种质资源特异性状的遗传分析、重要基因挖掘等研究,并通过杂交、诱变、分子育种等手段开展种质创新与优良菌株选育。

微生物个子小作用大 在科学界占据重要一席

去年底,2023年世界微生物数据中心(WDCM)年会在深圳举办,会上启动了全球“未培养微生物培养组”计划。微生物为什么会受到科学家的青睐?

顾名思义,微生物的主要特点就是微小,它在科学上的定义是:肉眼难以看清,需要借助光学显微镜或电子显微镜才能观察到的一切微小生物的总称。当然,这个概念也不是绝对的,2022年有科学家在加勒比海地区发现了比果蝇还要大的细菌,还有蘑菇,它们是真菌的子实体,而真菌也属于微生物。

微生物囊括了地球生命之树的多个生物类群。从真核生物中的真菌、原生动物和显微藻类,到原核生物中的细菌、放线菌和原核细胞型微生物支原体、衣原体等,再到没有细胞结构的病毒和亚病毒,它们都属于微生物的范畴。

微生物虽然个体微小,其作用却很大。38亿年前,微生物作为最早的生命体出现在地球上,并逐步进化成为复杂和多细胞的生命体,最终演化为动植物及人类。人类本身对于微生物而言既是一个寄主也是一个共生体,在人体内的微生物数量多达数百万亿个,总重量可超过1公斤,其中有共生的肠道菌群,也有可能带来疾病的致病寄生虫。有益细菌可以帮助我们消化食物、合成营养素、维护肠道健康、调节免疫系统等,还可以防止有害细菌的侵入和繁殖。

在如今的地球生物圈中,各类生物各司其职,而微生物扮演着“分解者”这一重要角色。它们可以把动植物遗体、粪便等复杂的有机物质逐步分解为简单的无机物,最终以无机物的形式回归到环境中,成为植物等自养生物的营养物质。“分解者”作为生态系统的必要组成成分,维持着生态系统的物质循环,以保证生态系统结构和功能的稳定。如果没有微生物,动植物残骸将淹没地球,各类营养物质不再参与循环,地球生态系统终将崩溃。

微生物对于地球生命起源和生物圈有着不可替代的作用。虽然人类对于微生物的认识和研究仅有300多年,但小小微生物已经为人类的生产生活带来了巨大影响。



真菌示意图