

未来食品如何真正走向未来

聚焦食品生物技术④

◎本报记者 陈曦

日前,韩国世延大学的科学家们开发了一种将米粒、纳米涂层和动物细胞整合在一起的新食品成分。这类由植物和动物成分组合形成的混合食品,具有发展成为未来食品的巨大潜力。如果这一成果走向商业化,可以提供一种更实惠、碳足迹更小的蛋白质替代品。

开发未来食品是人类可持续发展的必然任务。不过,目前已报道的未来候选食品,在商业化方面或多或少都面临实际局限,例如存在营养不平衡、口味不佳,以及成型性差等问题。不过随着生物技术的发展,未来食品在多元性和安全性等方面将得到更多保障。

研发离不开生物技术

“未来食品是指利用现代科技对食品进行创新和改造后,能够满足人类对食品安全、营养、口感等方面需求的食品。”天津大学化工学院教授乔建军认为,高技术、全营养、智能化、可持续将会是未来食品的显著特点。

中国科学院天津工业生物技术研究所研究员李德茂介绍,未来食品研发是一个多学科交叉领域。其中,合成生物技术、细胞培养技术、酶工程技术、发酵技术等生物技术,在未来食品的研发中扮演着重要角色。这些技术的应用,使未来食品的研发更加高效精准。

生物技术在未来食品开发中展现出巨大潜力和多方面优势。例如生物技术可以提高农作物的生长速度和产量,并增强其抗病虫害的能力。科学家可以通过生物技术改良植物品种,将一些具有抗虫、抗病、抗旱的基因片段导入农作物中,使农作物能在恶劣环境中存活,减少化肥和农药使用量,在保护生态环境的同时满足人们对高品质食品的需求。

此外,在食品安全领域,基因检测技术可用于追踪和控制食品中的有害微生物和污染物,生物传感技术可以快速检测食品中的有害物质,提高食品安全检测的效率和准确性。

未来食品初现雏形

从二氧化碳合成淀粉,到二氧化碳精准全合成糖,近年来,应用合成生物技术产生了多项重磅成果。广受关注的人造蛋白、人造肉、人造脂肪、人造奶等,也都离不开合成生物技术。

“合成生物技术还可以通过改造微生物,提高食品的生产效率和质量。例如利用工程微生物群落改变传统发酵食品生产方式等。”李德茂说。

细胞培养技术是未来食品研发的另一重要技术。通过模拟动物体内的生长环境,科学家可以在实验室培养出与真实肉类相似的细胞培养肉。这种肉类不仅口感接近传统肉类,而且可以避免传统畜牧业带来的环境污染等问题。乔建军说,细胞培养肉的生产不需要大量土地和水资源,也不产生温室气体排放,具有更高的可持续性。此外,



图为一公司生产的牛肉味植物肉饼。

细胞培养技术还可用于生产特定的人体所需蛋白质或营养成分,为个性化营养定制提供可能。

发酵工程也是食品生产中常用的生物技术。乔建军介绍,在未来食品研发中,发酵工程可以用于生产益生菌、抗氧化剂等各种功能性食品成分。这些成分可以帮助人类改善肠道健康、增强免疫力、延缓衰老等。

人们对未来食品的探索从未停歇。近年来,已有一些运用生物技术研发出来的未来食品雏形出现。

“以替代蛋白为例,目前发酵蛋白最具发展前景。”李德茂解释,这种微生物蛋白以葡萄糖、淀粉、糖蜜、合成气、二氧化碳等为底物,利用微生物发酵方式生产蛋白。目前在国际上,发酵蛋白食品层出不穷。美国一家公司利用微生物制造乳清、酪蛋白等,模拟出真正的牛奶,并推出首款生物制乳蛋白冰淇淋。英国一家公司利用发酵蛋白技术进行食品开发,先后上市了健身蛋白粉、发酵蛋白“肉”汉堡、香肠、肉卷等产品。

“尽管这些食品的商业化进程尚待进一步推进,但在其口感、营养价值和环保性方面的优势已经得到广泛认可。”李德茂介绍,发酵蛋白中的蛋白含量高达40%—80%,且不含胆固醇。利用发酵蛋白制作的鸡肉,在口感、香味等方面的仿真度可达85%左右。

此外,经基因工程改良的作物品种,也已经在一些地区进行试种和推广,如抗虫棉、抗旱稻等。这些作物不仅能够提高产量和品质,还能减少对化学农药和化肥的依赖。

安全是发展的关键

根据市场研究机构发布的数据,全球食品与农业技术及其相关产品市场规模正在稳步增长,预计未来5年将保持8.42%的年均增速。与此同时,相关平台发布的食品饮料行业报告显示,57.4%的消费者表示,在选购食品饮料产

品时会选择低脂、低糖、低钠、低卡产品,34.4%的消费者选择滋补膳食类等功能性食品饮料。这些数据都展现了未来食品的光明前景,人们的消费需求与未来食品的特性不谋而合。

“不过,机遇与挑战并存。”乔建军认为,生物技术在未来食品的研发和生产中将面临安全性、经济成本、监管法规标准等诸多方面的挑战。

首先,新型生物技术产品可能存在未知的健康风险,需要通过长期和全面的研究,来评估其对人体健康的潜在影响。此外,生物技术的使用可能增加微生物污染风险,需要采取有效的控制措施。

法规与监管不完善也是生物技术应用于食品领域的一大挑战。当前,关于生物技术食品的法规和标准尚不健全,需要制定和完善相关法规,确保食品研发和生产符合规范。同时,监管部门需要加强对生物技术食品的监管力度,确保安全性和合规性。此外,生物活性物在生物制造过程中可能会遇到的市场准入难题也不容忽视。

“技术的不成熟以及经济成本也是限制生物技术应用于食品领域的重要因素。”李德茂认为,传统生物技术产品的研发和生产通常需要大量的资金投入,导致产品价格较高,难以普及。因此,需要通过技术创新和降低成本等措施,来推动生物技术食品的商业化进程。

为了让生物技术更好地服务于未来食品的研发生产,乔建军认为,首先要建立完善的法律法规体系,制定针对生物技术食品的专项法规,明确其定义、分类、标识等要求,为监管提供法律依据。同时要加大监管力度,建立健全生物技术食品的监管机制,包括审批、备案、抽检等环节,确保产品符合安全标准。

李德茂认为,要加大对生物技术食品研发的投入,推动科技创新和成果转化,提高产品质量和安全性。“如采用生物技术方法,确保对食品中潜在细菌、病毒、基因污染等风险有充分的了解和控制。”他说。

研究进展

我研究团队发现藏绵羊适应高原环境遗传机制

科技日报讯(记者杨宇航)4月21日,记者从西北农林科技大学获悉,该校近期联合西藏自治区农牧科学院等多家科研机构,揭示了藏绵羊快速适应青藏高原严酷自然环境的遗传机制,对高原家畜遗传资源的保护和利用具有重要指导意义。相关论文日前发表于《基因组蛋白组与生物信息学报》。

作为人类早期驯化的动物之一,绵羊随着人类迁徙扩散到世界各地,并在不同地域的生态条件下适应了各种环境。青藏高原作为地球上最为独特的自然环境之一,家畜的适应性遗传机制一直受到科学家们关注。藏羊作为青藏高原地区数量最多的家畜,存栏数近3000万只,是高原牧民重要的生产和生活资料。

西北农林科技大学动物科技学院教授王小龙团队联合多家机构,对藏绵羊基因组进行了深入研究后发现,在藏绵羊基因组中,存在一个包含β-珠蛋白(HBB)的受选择位点。这一位点包含一段较为复杂的结构变异,使藏绵羊在早期快速适应了青藏高原严酷的自然环境。HBB作为构成血红蛋白的主要亚基,其结构改变可能会影响机体功能。

通过血液血红蛋白携氧试验,研究团队发现,藏绵羊比低海拔地区绵羊具有更强的血液固有氧亲和力,表明藏绵羊的血液输送氧气能力更胜一筹。“这一发现揭示了已知功能位点的新型变异在绵羊适应极端环境中的重要作用。”王小龙说。

新方法可降低小麦镉铅污染对人体健康威胁

科技日报讯(记者马爱平)4月21日,记者从农业农村部环境保护科研监测所获悉,该所重金属生态毒理与污染修复创新团队发现,小麦籽粒中的某些营养成分,如钙、镁、植酸和甲硫氨酸等,对镉铅生物可给性有显著影响。这为重金属污染农田安全利用与品种选育提供了新思路和新策略。相关研究成果日前发表在国际期刊《农业和食品化学杂志》上。

小麦镉铅污染严重影响人体健康。生物可给性即农产品中重金属被人体吸收的潜力,是衡量小麦镉铅污染对人体健康造成风险的重要指标。然而,目前小麦镉铅生物可给性的基因型差异及关键影响因素仍不明确。

论文通讯作者、农业农村部环境保护科研监测所研究员王林告诉记者,研究发现,11个冬小麦品种在镉铅生物可给性及健康风险指数上存在显著基因型差异,即基因组成不同的个体在相应指标上存在差异。研究人员利用这些差异,优选出健康风险最低、籽粒中镉铅浓度最低的小麦品种“山农16号”。

研究团队进一步发现,小麦籽粒营养成分与其镉铅生物可给性有密切关系。“具体来说,小麦籽粒中的钙、镁、植酸和甲硫氨酸等营养成分,对镉铅的生物可给性有显著影响,这些影响是造成小麦镉铅生物可给性基因型差异的重要原因。当小麦籽粒中的钙和植酸含量较高时,镉铅生物可给性会降低,即这些重金属被人体吸收的潜力会降低。”王林说,该研究提供了一种通过选择或调整小麦营养成分,降低镉铅污染导致人体健康风险的新方法。



江苏昆山锦溪镇三眼井农田的小麦抽穗开花。

东非蝙蝠与啮齿动物携带病毒相关特征揭示

科技日报讯(记者罗云鹏)4月21日,记者从深圳华大生命科学研究院获悉,该院和中国科学院武汉病毒研究所、昆士兰大学、肯尼亚国家博物馆等研究机构组成科研团队,在东非地区肯尼亚和乌干达进行大规模蝙蝠和啮齿动物病毒组调查,并基于华大智造T系列测序平台宏转录组测序,揭示上述野生动物所携带病毒相关特征。研究成果发表于国际期刊《微生物组》。

据悉,科研团队共鉴定出251种与蝙蝠或啮齿动物感染相关的RNA或DNA病毒。其中87%为新病毒,呈现高度多样性和独特性。其中,在埃及果蝠中,他们还发现与人类二型副流感病毒和人类冠状病毒的近缘病毒。这些发现不仅对理解此类病毒起源有重要意义,也为研究其传播机制提供了关键线索。

研究显示,在蝙蝠和啮齿动物中,冠状病毒刺突蛋白和圆环病毒衣壳蛋白呈现高度多样性,且病毒与病毒之间频繁进行基因组重组。研究进一步揭示了病毒群落中频繁发生重复突变、病毒种内不同基因型的共感染,以及地域间病毒流动。这些因素共同促进了多样化的自然病毒群落,为理解病毒如何在不同生态系统中传播提供了重要信息。

研究人员介绍,本次研究依托于全球病原数据库计划。此计划在2026年底前,将支持各科研团队共同获取至少5万份动物来源病原基因组数据,以鉴定新发人畜共患病原,识别病原分布热点和预测潜在跨物种事件。

“这项研究为揭示蝙蝠等重要自然疫源宿主病毒谱提供了全面的基因组和生态数据资源。”全球病原数据库计划负责人、深圳华大生命科学研究院副研究员王达希说,“团队将持续构建病原数据库平台,汇集多种病原、野生动物和生态等多维度信息,为国家生物安全防控和自然疫源疫病监测预警提供大数据保障。”

本版图片由视觉中国提供

玉米巧妙“招募”助手 渡过养分不足难关

科技日报讯(记者马爱平)4月21日,记者从中国农业科学院获悉,该院农业资源与农业区划研究所植物营养团队发现,在养分不足的环境下,玉米根际的微生物群体会按照特定功能需求进行组装。这一发现揭示了玉米与微生物之间的相互作用方式。相关成果日前发表在国际期刊《新植物学家》上。

根际微生物在作物健康中扮演着举足轻重的角色。通过调控作物根际微生物结

构和功能可以有效提高作物养分利用率,是化肥减施增效的重要途径。然而,对于不同养分条件的土壤中根系与土壤相互作用时微生物群落的构建机制,目前科学界仍知之甚少。这制约了农业生产中根际微生物相关技术的进一步应用和推广。

论文通讯作者、中国农业科学院农业资源与农业区划研究所研究员艾超告诉记者,该研究选择了中温带到亚热带地区的3种土壤类型,并在这些区域开展了超过

29年的施肥试验,对种植玉米植株的根际土壤和原土微生物群落进行了深入研究。

研究发现,根际微生物群落的构建主要受决定性过程调控。艾超介绍,宿主的选择性、土壤的类型以及施肥方式等多个因素,共同影响了玉米根际微生物的结构和功能特性。比如在长期缺乏施肥的情况下,为应对养分不足的环境压力,玉米会从土壤中吸引更多参与重要养分循环和嘌呤代谢的根际微生物,尤其是那些重要的固

氮微生物。值得注意的是,玉米在不同土壤类型中,会选择性“招募”不同类型但功能一致的微生物。

这项研究为根际微生物群落的高效管理和利用奠定了理论基础。“根据我们的研究结果,玉米在选择与其根系接触的微生物时,更注重微生物能提供的有益功能特性,而非特定的微生物种类。这意味着玉米在选择‘合作伙伴’时,是以提升自身性能为出发点的。”艾超说。

面对强紫外辐射 蔓菁也会做“防晒”

◎本报记者 赵汉斌

蔓菁是我国青藏高原和西南地区的一种传统种植作物,具有药用、食用和饲用价值。青藏高原的平均海拔超过4000米,是世界海拔最高、面积最大的高原,强紫外辐射是高原环境的典型特征之一。一直以来,人们并不清楚蔓菁等植物为何能适应高原的强紫外辐射。

日前,中国科学院昆明植物研究所青

藏高原植物进化与适应研究团队取得系列成果。他们成功解析了植物适应青藏高原强紫外辐射的分子机制,并为理解植物如何适应青藏高原强紫外辐射提供了新的理论参考。相关成果近日发表在国际期刊《植物生长调节杂志》和《植物综合生物学杂志》上。

低剂量的中波辐射段紫外光辐射是一种环境信号,植物的紫外抗性蛋白UVR8可感受并让紫外光诱导的植物光形态建成,进而调控植物发育。但强紫

外光会破坏DNA,引发活性氧积累,并对植物造成损伤。不过这对青藏高原及其周边高海拔地区种植的蔓菁来说,似乎无关痛痒。此前,研究团队成功建立了蔓菁基因原位杂交技术和基因编辑体系,获得了高质量基因组。这让蔓菁成为研究植物如何适应青藏高原极端环境的理想材料。

同质园实验是把不同来源的植物物种,或不同生境居群的个体植物种类或品种,引种栽培在环境因素相对一致的同园地内,然后对其相关性状等进行比较分析的一种实验方式。在拉萨,研究团队利用同质园实验,比较了两个蔓菁地方品种KTRG-B48a(以下简称品种a)和KTRG-B48b(以下简称品种b)的高原适应性。结果表明,品种b的块根鲜重和花青素含量均显著高于品种a。经过室内中波辐射段紫外光处理后,两个品种差异表达基因的表达模式明显不同。其中,品种b蔓菁的花青素生物合成途径相关基因被快速激活。

“花青素具有清除活性氧的能力。通过比较中波辐射段紫外光处理后两个品种的活性氧含量,我们发现,品种b的过氧化



蔓菁是我国青藏高原和西南地区的一种传统种植作物,具有药用、食用和饲用价值。