

国际农业生物技术月报

(中文版)

中国科学院文献情报中心
中国生物工程学会

2023年2月

本期导读

- ◇ 美国农业联盟就生物技术监管框架提供建议
- ◇ 泰国更新转基因食品法规
- ◇ 波兰专家强调农业生物技术在实现欧洲粮食安全目标中的作用
- ◇ 欧洲学者阐述植物肉类替代品的潜力和影响
- ◇ 研究表明 SCiFi 食品公司的植物肉汉堡更环保
- ◇ 美国科研人员利用其他物种基因控制害虫
- ◇ 美国科学家发现高粱抗炭疽基因
- ◇ 中国研究人员构建出大豆的泛三维基因组
- ◇ 罗非鱼全参考基因组提升全球粮食安全
- ◇ 美国研究人员利用表观遗传编辑技术对抗木薯细菌性枯萎病

美国农业联盟就生物技术监管框架提供建议



近日，美国多个谷物和油料组织联盟，包括北美磨坊主协会、美国冷冻食品协会、玉米加工协会、起酥油和食用油协会、全国谷物和饲料协会、全国杂货商协会、全国油籽加工商协会和北美谷物出口协会，向白宫科技政策办公室（OSTP）递交建议书，呼吁美国政府机构在开发和推广生物技术产品时提高透明度、改善沟通并加强问责制。

联盟建议对《生物技术监管协调框架》（2017年更新版）进行修订。他们重申对农业生物技术应用的支持，并对机构管辖范围的透明度和模糊性表示担忧，因为这会使人们难以预测生物技术产品批准的大体时间。同时，联盟还建议其他机构参与监管过程，例如美国农业部农业市场服务处、海外农业服务局和美国贸易代表办公室。

更多相关资讯请浏览：[Food Business News](#)。

泰国更新转基因食品法规



近期，泰国更新了有关转基因生物的法规。根据美国农业部对外农业服务局 GAIN 报告，泰国发布的公共卫生部（MOPH）第 431 B.E. 2565（2022）号通知（转基因生物食品）和第 432 号部长通知（转基因食品的标签）于 2022 年 12 月 4 日生效。这些法规的更新和实施情况也发布在泰国食品药品监督管理局网站上。

公共卫生部第 431 号和第 432 号部长级通知将转基因食品分为三类：

- 第 1 类：经过编辑、修剪、修饰或改变遗传物质或利用现在生物技术整合新遗传物质并作为食物消费的植物、动物和微生物。
- 第 2 类：使用第 1 类作为食品原料或由第 1 类制造的食品。
- 第 3 类：由第 1 类生产的，用作食品配料、食品添加剂或营养素。

第 432 号通知要求，转基因成分（可检测的转基因生物和通过生物技术产生的重组蛋白）等于或大于总重量 5% 的装食品，必须贴上

“含有转基因生物”的标签。而特定转基因植物或动物不足 5%的包装食品也必须贴上标签。

更多相关资讯请浏览：[GAIN ReportC](#)。

波兰专家强调农业生物技术在实现欧洲粮食安全目标中的作用



波兰科学家在《生物技术趋势》上发表的一篇文章中强调，欧洲需要通过转基因（GM）和基因组编辑等现代生物技术工具，以确保该地区的粮食安全，特别是在新冠疫情和乌克兰冲突的持续威胁下。

这篇文章与旨在 2050 年实现气候中和的《欧洲绿色协议》和联合国 2015 年的可持续发展目标（SDG）相一致。SDG 的目标之一是减少粮食损失和浪费。专家们提议突破传统的四大安全框架，即可用性、使用权、利用率和稳定性，建立包含机构和可持续性在内的的六维框架。这样可以为农业带来全新的解决方案，以提高生产效率和减少食物浪费，而基因组编辑是提议的解决方案之一。

转基因和基因组编辑作物有望减少杀虫剂使用、土壤破坏以及温室

气体的排放，还表现出抗病、抗除草剂和抗逆特性，并且营养质量较高。现代农业生物技术工具能够在不扩大农场占地面积的情况下提高作物产量。这些好处都得到了大量科学研究的支持，不可否认的是，转基因作物很可能对粮食安全和适应气候变化做出重要贡献。现代生物技术代表了有益于社会的独特科学应用，其优势大于劣势，机遇大于威胁。

然而专家们强调，这些好处只有在政府的支持下（帮助建立最新的监管框架），才能发挥作用。他们建议制定政策，支持粮食安全的各个方面，以提高粮食系统的韧性，因为如果欧盟委员会决定建立禁止这项技术的监管框架的话，将无法实现基因组编辑的全部潜力。

现代生物技术产品可能有助于可持续的农业食品体系，这与《欧洲绿色协议》和《农场到餐桌战略》的目标一致。专家们敦促当局采取相应行动，通过支持促进长期粮食安全项目，应对紧迫的粮食安全挑战，否则将面临跨越国界的破坏性后果。

更多相关资讯请浏览：[Trends in Biotechnology](#)。

欧洲学者阐述植物肉类替代品的潜力和影响



近日，来自意大利和荷兰的研究人员强调了与植物肉类替代品

(PBMA)生产和消费相关的机遇、挑战和研究缺口，相关见解可能为不同利益相关者的合作铺平道路，同时有助于从传统饮食过渡到可持续的植物性饮食。

在过去几年中，PBMA 已被开发并在全球市场上推出，并作为一种帮助降低肉类消费水平的手段，助力减轻食品体系对环境的不利影响，同时改善了人类和动物福利，因而受到越来越多的关注。PBMA 也提供了打破消费者壁垒的机会，有望成为减少肉类消费的首选方法。开发 PBMA 还可以最大限度地创造和利用创新技术和新型成分，制作具有感官属性的产品，吸引非素食消费者。

不过该研究也指出，在成分/配方方面，许多 PBMA 是高度复杂的产品，需要技术性投资。PBMA 开发最常被提及的挑战之一是在克服高破碎风险的同时如何保持食物的形状。另外，PBMA 含有很多用于模仿肉类感官属性的其他成分，使得其营养价值与实际肉类有很大差异。因此，PBMA 不能被视为动物肉类的营养替代品。同时，标签也是 PBMA 面临的另一个挑战，这个问题在一些国家仍备受争议。

就未来前景而言，研究人员建议调查感官吸引力是否以及如何成为消费者购买第二代 PBMA 的障碍，并进一步研究监测市场上新推出的植物性肉类产品的质量及其替代品对人类健康的影响。

在消费者关系方面，适当的营养教育计划是很重要的，可以帮助他们提高对动物性和植物性产品之间差异的认知。根据以往的经验，标签争论的结果也可能会影响到消费者的偏好，即纯素食标签会对消费者的味道、健康和购买植物性肉丸的意愿产生负面影响。

更多相关资讯请浏览：[Nutrients](#)。

研究表明 SCiFi 食品公司的植物肉汉堡更环保



SCiFi 食品公司将很快推出一款更环保的植物性人造肉汉堡。图片来源：SCiFi Foods

SCiFi 食品公司是一家位于加利福尼亚州旧金山的食品科技初创公司，它将细胞培养肉与植物性原料相结合，制作出味道接近传统牛肉的汉堡，从而开创出变革性的肉类产品。SCiFi 汉堡是真正用人工培养的牛肉细胞并混合植物性原料制成的，这些细胞是在未养殖动物的情况下生长的。

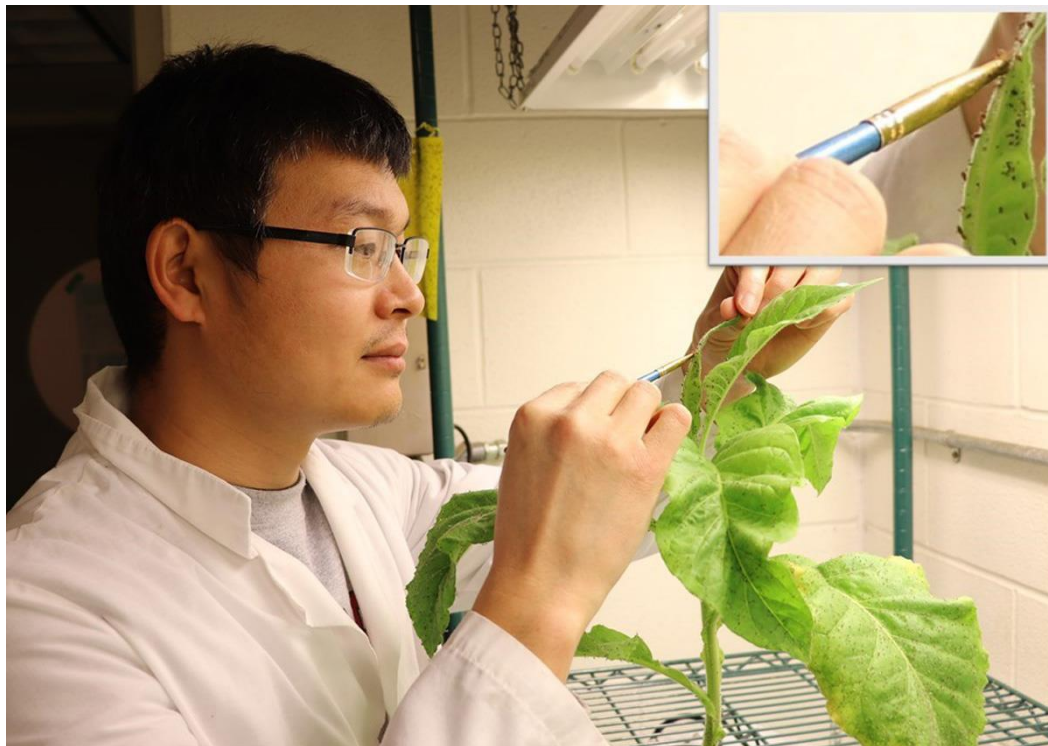
2022 年 7 月，SCiFi 食品公司宣布了一项重大突破——成为世界上第一家在单细胞悬浮液中培养出可食用牛肉细胞系的公司。单细胞悬浮液允许细胞在标准的大型生物反应器中生长，在既有硬件中实现规模经济，使公司将规模化培养牛肉细胞的生产成本降低至少一千倍——这是细胞培养肉领域从零到一的突破。

由俄亥俄州立大学 William G. Lowrie 领导的研究小组进行了一项研究，他们采用四个指标评估了这种新型汉堡的生命周期影响：温室气体排放、能源使用、土地使用和水资源使用。在《可持续发展》杂志上的刊登的结果表明，与同类牛肉饼相比，SCiFi 细胞培养肉汉堡可减少

87%的温室气体排放量，降低 39%的能源消耗，减少 90%的土地使用，以及减少 96%的水使用。据 SCiFi 报道，他们预计在 2024 年底推出这款混合型汉堡。

更多相关资讯请浏览：[SCiFi Foods website](#) 或 [Sustainability](#)。

美国科研人员利用其他物种基因控制害虫



图片来源：博伊斯·汤普森研究所

控制害虫的一种有效方法是靶向于对昆虫生存至关重要的基因。然而，要找到只会杀死害虫而不会杀死益虫的靶向基因是一项挑战。康奈尔大学博伊斯·汤普森研究所 (BTI) Georg Jander 研究团队的研究表明，在昆虫基因组中发现的水平转移基因 (HTGs)，或从一个物种传递到另一个物种的基因，是选择性杀死绿桃蚜虫、粉虱和其它可能对全球粮食作物造成重大危害的害虫的有效靶标。

在 2016 年的一项研究中，BTI 教授 Zhangjun Fei 的团队从粉虱亚种中鉴定出 142 个 HTGs 候选基因。在这项研究中，Jander 团队对某个株系的绿桃蚜虫基因组进行测序，确定了大约 30 个 HTGs，其中大部分

也存在于其他种类的蚜虫中，但并不存在于粉虱中。研究小组利用 RNA 干扰 (RNAi) 沉默蚜虫和粉虱中的 HTGs。他们以病毒为载体，将 RNAi 分子递送到害虫赖以生存的野生烟草品种 *Nicotiana benthamiana* (本氏烟) 中。

对于蚜虫，研究小组对细菌、真菌、病毒或植物来源的 11 种不同的 HTG 进行沉默处理，发现蚜虫的存活率有所降低。当七星瓢虫的幼虫和成年粉虱瓢虫以处理过的植物中的蚜虫为食时，RNAi 分子被传递到瓢虫体内。但由于瓢虫的基因组缺乏靶向基因，并不会对其造成不利影响。而对于粉虱，选择五种不同的 HTGs 进行沉默，发现对粉虱的存活率有不利影响，从而表明将这种方法扩展到防治蚜虫以外的其它害虫的潜力。研究人员认为，虽然沉默单个 HTG 会导致害虫存活率显著下降，但这些的影响规模并不大，在大多数情况下的下降幅度为 40% 或更少，通常在 20% 左右。接下来，研究小组计划通过同时沉默害虫体内的多个 HTGs 来“堆叠”靶标，以了解联合防治是否比沉默单个 HTGs 具有更大的杀伤力。

更多相关资讯请浏览：[BTI News](#)。

美国科学家发现高粱抗炭疽基因

美国农业部农业研究局和普渡大学的科学家们在高粱中发现了一种基因，有望增强作物对炭疽病（可使产量减少 50%）的防御能力。这一发现可能促进对杀菌剂依赖性较低的抗病高粱品种的培育。

除作为粮食作物外，高粱还被用作牲畜饲料和生物能源材料。但是炭疽病会侵袭易感高粱品种的所有部位，抗性品种培育是对抗炭疽病最有效和最可持续的方法。根据美国农业研究局作物生产和病虫害防治研究中心的分子生物学家 Matthew Helm 称，人们对这种抗性基因在高粱中是如何起作用的知之甚少，这种知识差距会令人担忧，因为不同类型的炭疽真菌之间存在遗传变异性，并且随着时间的推移它们有可能克服

品种的抗病基因。抗炭疽的特性也可能与温度有关，因为作物在高温下更容易感染。



Helm 和普渡大学的 Demeke Mewa 科学家团队已经开始弥补这一缺口。他们发现了一种称为“炭疽病抗性基因 2”（ARG2）的抗病基因，该基因负责协调一系列对早期炭疽病感染的防御反应，防止其传播到植株的其余部分和籽粒上。即使温室温度升高到 100° F（38° C），携带 ARG2 的高粱也能成功抵抗这种真菌。该团队还确定了 ARG2 在抗性高粱细胞质膜中编码一种蛋白质，其作用机制类似于炭疽病真菌用来感染植物的某些毒力因子触发的警戒蛋白。ARG2 并不能保护高粱免受所有类型的炭疽病侵害，但如果与其他类似基因结合，有望通过传统或生物技术育种方法扩大保护范围。

更多相关资讯请浏览：[ARS website](#)。

中国研究人员构建出大豆的泛三维基因组



中国科学院遗传与发育生物学研究所田志喜团队构建出大豆的泛三维基因组，揭示了大豆基因组、三维基因组和基因表达之间的内在联系。

研究成果发表在 *Genome Biology* 上。团队根据前期基因组重头组装的 27 份大豆种质材料，利用高通量染色质构象捕获技术，获得高质量的三维基因组数据。

研究团队还从作物驯化和改良的角度，探索了野生种、地方种和栽培品种中三维基因组的选择历程，并发现三维基因组的选择主要发生在驯化阶段而非改良阶段。这种选择可重塑基因调控，导致大豆基因表达发生变化。

更多相关资讯请浏览：[CAS Newsroom](#)。

罗非鱼全参考基因组提升全球粮食安全性



近日，厄勒姆研究所、罗斯林研究所和世界渔业中心合作制作出首个完整的罗非鱼高质量参考基因组图谱，将有望培育出更大、生长更快、对全球变暖带来的环境挑战更具适应能力的新品系。

世界渔业中心牵头的基因改良罗非鱼（GIFT）养殖计划，通过在没有完整参考基因组的情况下进行选择育种，培育出了一种在世界各地大量养殖的优秀罗非鱼品系。为通过基因组选择加速改进 GIFT 品系的培育，厄勒姆和罗斯林研究所的研究人员从世界渔业中心提供的罗非鱼组织中提取出近乎完整的高质量参考基因组。然后，利用厄勒姆研究所 Swarbreck 研究小组开发的前沿方法对该基因组进行注释。

GIFT 品系最初是由商业和野生尼罗河罗非鱼品种以及与其他物种杂交而成。通过利用近缘物种的基因组，包括莫桑比克罗非鱼（*Oreochromis mossambicus*）和奥利亚罗非鱼（*O. aureus*）基因组，揭示了过去遗传物质在物种之间传递的程度，并识别出 GIFT 基因组中的特定区域。研究人员在 GIFT 基因组中发现了超过 1100 万个莫桑比克罗非鱼基因组物质的碱基，包括与免疫和生长速度相关的基因。上述研究发现将有助于未来鱼类的育种计划。

更多相关资讯请浏览：[Earlham Institute](#)。

美国研究人员利用表观遗传编辑技术对抗木薯细菌性枯萎病



唐纳德·丹佛植物科学中心的 Rebecca Bart 及加州大学洛杉矶分校和夏威夷大学马诺阿分校合作者的研究表明，表观基因组编辑可以减少木薯细菌性枯萎病（CBB）症状，并维持正常的生长发育。

CBB 是一种会导致全球作物损失的毁灭性疾病。上述新发现不仅会提高木薯对 CBB 的抗性，而且有望提高产量，为利用表观基因组编辑改良其他作物奠定基础。相关研究成果近期发表在科学杂志 Nature Communication 上。

Bart 实验室进一步研究了 CBB，包括确定导致病害爆发的环境因素以及全球气候变化对病害的影响。该研究小组正在研究这种新的 CBB 抗性性状的遗传性，并在夏威夷开展相关跨代遗传实验。

更多相关资讯请浏览：[Donald Danforth Plant Science Center](#)。