

国际农业生物技术月报（中文版）

ISAAA 中国生物技术信息中心

2020 年 4 月

本期导读

新冠疫情专题

- ◇ 英美烟草公司利用快速生长的新型烟草植物技术开发 COVID-19 疫苗
- ◇ 世界各国领导人应采取行动：在抗击疫情过程中，阻止全球粮食安全危机发生

全球要闻

- ◇ 基因叠加技术在全球范围内应用持续增加
- ◇ 美巴等五国家生产全球 90% 以上的生物技术农作物

研究进展

- ◇ 美中研究人员发现小麦镰刀菌枯萎病抗性相关基因
- ◇ 中国科学家研发抗极端高温且增产 20% 的基因工程水稻
- ◇ 荷兰研究人员在植物中发现长寿基因

新育种技术

- ◇ 美中科学家完善水稻和小麦基因编辑系统
- ◇ 德国科学家改造 *BnITPK* 基因减少油菜种子植酸含量
- ◇ 阿根廷颁布基因编辑技术管理新法规

新冠疫情专题

英美烟草公司利用快速生长的新型烟草植物技术开发 COVID-19 疫苗



英美烟草公司在美国的生物技术子公司——肯塔基生物加工公司利用一种快速生长的新型烟草植物生长技术参与到 COVID-19 疫苗研发的竞争中，目前相关研究处于临床前试验阶段。英美烟草公司和肯塔基生物加工公司与美国食品药品监督管理局、美国生物医学高级研究和发展局以及英国卫生与公共服务部保持密切合作。

英美烟草公司首席营销官金斯利·惠顿在接受采访时表示，他们对潜在疫苗的研究是在非营利的基础上进行的。肯塔基生物加工公司已经克隆了部分能够产生特异抗原的 COVID-19 基因序列，并将含有该抗原的载体转入烟草植株中进行繁殖和纯化。目前该抗原处于临床前试验阶段。

该潜在疫苗使用了英美烟草公司特有的、快速生长的烟草生产技术，与传统疫苗生产技术相比有以下几个优势：1) 更安全，引起人类疾病的病原体在烟草植物中无法寄生；2) 更快捷，疫苗中的成分在烟草植株中积累需要 6 周，而使用传统方法则需要几

个月；3) 更稳定，正在开发的疫苗制剂在室温下即可保持稳定，而传统疫苗通常需要冷藏；4) 这款疫苗有可能在单一剂量下产生有效的免疫反应。

更多详情请浏览新闻稿：[news release from BAT](#)。

世界各国领导人应采取行动：在抗击疫情过程中，阻止全球粮食安全危机发生



2020年4月9日，针对新型冠状病毒肺炎（COVID-19）疫情可能引发地区乃至全球范围内粮食安全危机的问题，60位来自主要企业、农业团体、产业界、非政府组织和学术界的专家联名呼吁世界各国领导人建立 COVID-19 疫情应对措施，尽快开放各自国家过剩农产品的贸易，努力维持全球粮食供应链的稳定，特别需要支持弱势群体，并为可持续、有弹性的粮食系统提供资金支持，以在未来几个月内最大限度地降低引发全球粮食安全危机的风险。相关行动措施主要集中在三个方面：

1. 在世界范围内保持粮食供应的流通——保持贸易开放；
2. 扩大对最弱势人群的支持——保障所有人获得有营养且廉价的食物；
3. 对可持续且有弹性的粮食体系进行投资——为地球和人类社会秩序重建打下基础。

声明指出，建立健全良好的粮食体系是世界各地恢复活力的核心问题，这将创造数以百万计的工作机会，减少饥饿，保障粮食安全，并改善对土壤、水、森林和海洋等关键自然资源的管理。

更多相关详情请浏览：[CIMMYT website](#)，[Call to Action](#)，[signatories](#)。

全球要闻

基因叠加技术在全球范围内应用持续增加



基因叠加的生物技术应用给人类世界带来很多令人印象深刻的新型产品，例如：黄金大米、蓝色玫瑰以及 SmartStax™转基因玉米。什么是基因叠加技术？为什么叠加技术会广泛应用于农作物生物技术领域？基因叠加技术未来的前景如何？

基因叠加是指将两个或两个以上基因联合转入一株植物的过程，也称为“基因聚合”或者“多基因转移”等。这种融合效应产生的生物新性状被称为堆叠性状，具有堆叠性状的农作物生物技术品种被称为基因叠加技术作物。

据估计，2018 年全球共种植了 8050 万公顷生物叠加技术作物，超过全球生物技术农作物总面积（1.917 亿公顷）的 42%。据美国农业部估计，2019 年 89% 的棉花种植区和 80% 的玉米种植区采用了含有基因叠加技术的种子。

更多相关详情请浏览：[ISAAA Pocket K No. 42](#)，[Bt Insect Resistance Technology](#)，[Herbicide Tolerance Technology](#)，[Delayed Ripening Technology](#)。

美巴等五国家生产全球 90% 以上的生物技术农作物



生物技术农作物种植面积持续增加。截至 2018 年，全球 26 个国家农作物种植总面积为 1.917 亿公顷，比前一年增加 1%（增加约 190 万公顷）。在排列前五位的国家中，生物技术农作物的平均种植率均接近饱和水平，其中美国为 93.3%（大豆、玉米和油菜的平均种植率），巴西为 93%，阿根廷约为 100%，加拿大为 92.5%，印度为 95%。

前五个生物技术农作物种植大国的种植总面积为 1.745 亿公顷，超过全球生物技术农作物种植总面积的 90%。自 1996 年以来，美国在生物技术农作物的商业化种植方面一直领先于其他国家，并在 2018 年达到 7500 万公顷的种植规模。巴西位列全球第二位，也是生物技术农作物种植面积最多的发展中国家，种植面积为 5130 万公顷。阿根廷保持全球第三大生物技术农作物生产国的地位，种植面积为 2390 万公顷。加拿大紧随其

后，种植面积为 1275 万公顷。第五名是印度，其 600 万农民种植了 1160 万公顷抗虫棉花。

更多详情请浏览：[Biotech Country Facts and Trends](#)。

研究进展

美中研究人员发现小麦镰刀菌枯萎病抗性相关基因



左图：感染镰刀菌枯萎病（又称赤霉病）的小麦植株；右图：健康的小麦植株

图片来源：Guihua Bai/ARS

美国农业部农业研究局（USDA ARS）和山东农业大学的科研人员发现了一个能提高小麦镰刀菌枯萎病（FHB）抗性的基因。镰刀菌枯萎病使谷物枯萎，导致小麦和大麦的产量明显下降，是全球小麦作物的主要病害。

在《科学》杂志最近发布的一项研究中，研究人员发现并克隆了一个名为“*Fhb7*”的基因。*Fhb7* 基因来自小麦的近亲植物长穗偃麦草，能通过干预病原体霉菌毒素的分泌，有效减少镰刀菌枯萎病的发生。同时，*Fhb7* 基因也被认为能增强小麦对茎腐病的抗性。

研究人员将克隆的 *Fhb7* 基因转入到七种具有不同基因型的小麦品种中，在田间条件下观察这些转入基因对植物生长情况的影响。结果显示，*Fhb7* 基因不仅能使植物产生抗赤霉病的能力，而且对植物的产量和其他显著性状不会产生不良影响。

更多详情请浏览：[USDA ARS](#) 和 [Science](#)。

中国科学家研发抗极端高温且增产 20% 的基因工程水稻



当植物暴露在光照环境下，光合系统 II 蛋白复合体通过激发电子为光合作用提供能量。然而，在高温或者强光环境下，蛋白复合体中的 D1 亚基会遭到破坏，导致蛋白复合体丧失功能，直到植物在复合体中重新合成或者插入一个新的 D1 亚基，功能才会恢复。植物叶绿体中含有一些细胞核外的 DNA，其中包括指导 D1 亚基合成的 DNA，因此很多生物学家推测这种蛋白亚基是在叶绿体中合成的。

中国科学院植物分子生物学家郭房庆团队认为，由细胞核基因在核基质中表达的 D1 亚基比通过叶绿体制造的 D1 亚基更有效，并且不会受到光合作用反应副产物的影响。研究团队在模式植物拟南芥中对此进行了验证，将叶绿体提取的 D1 基因和一段热应激启动的 DNA 连接，并将其转入细胞核基因组中。

研究团队发现，在实验室中经过改造的拟南芥幼苗能在 41℃ 的高温条件下存活 8.5 小时，而作为实验对照的普通幼苗则不能成活。将同样的拟南芥基因转入烟草和水稻后也能产生抗高温的效果。上述三种基因改造植物的光合作用能力均得到提升，其中，与未改造的普通植株相比，转基因烟草的光合速率提高 48%，大田条件下的转基因水稻可增产 20%，转基因拟南芥的生物量可提高 80%。

更多详情请浏览：[Science](#)。

荷兰研究人员在植物中发现长寿基因



左图：枯萎的野生拟南芥即将死亡；右图：过量表达的植物可以持续生长

图片来源：Omid Karami | 莱顿大学

荷兰莱顿大学研究人员发现了一种可使一年生植物开花后继续生长的基因。研究人员在模式植物拟南芥中对 *AHL15* 基因进行过量表达，以研究该基因是如何在植物中发挥作用的。

研究发现，一些过量表达 *AHL15* 基因的拟南芥植株仍停留在营养生长期，并且这些植株开花后仍能继续生长和开花数次；当 *AHL15* 基因表达被关闭后，拟南芥的寿命缩短。研究表明，*AHL15* 基因可以调节植物的生长周期。

该项研究工作的负责人 Offringa 教授表示，*AHL15* 基因的发现有助于了解植物的生命史和衰老的基本知识，同时也可以回答为什么某些物种是一年生植物而某些物种是

多年生植物的问题。此外，该项研究有望在农业中得到应用，如将其应用在一年生的水稻和小麦等主要粮食作物中，能够通过多次收获提高单株产量。

更多详情请浏览：[University of Leiden](#) 等。

新育种技术

美中科学家完善水稻和小麦基因编辑系统

哈佛大学 David R. Liu 教授研究团队在哺乳动物中开发了全新的基因组引导编辑系统。该系统由 nCas9 (H840A) 融合逆转录酶和 pegRNA 两部分组成。近日，中国科学院遗传与发育生物学研究所高彩霞研究组与 David R. Liu 研究团队合作建立并优化了适用于植物的引导编辑系统 (PPE)，并在水稻和小麦两种主要谷类作物的基因组中实现精确的碱基替换、增添或删除。

研究人员通过 PPE 系统在水稻和小麦原生质体中实现了 16 个内源位点的精准编辑，包括 12 种类型的单碱基替换、多碱基替换、小片段的精准插入和删除，编辑效率最高可达 19.2%。引物结合位点和/或 RT 模板长度对 PPE 系统的编辑效率产生一定的影响。高彩霞团队通过对 PPE 系统进行一系列的优化，发现 37°C 条件下培养可以显著提升该系统的编辑效率，通过引入核酶对 pegRNA 进行自加工，也可以在部分位点提高编辑效率。此外，来源于植物花椰菜花叶病毒和大肠杆菌 retron 系统的逆转录酶可以与 nCas9 融合，在植物中实现精准引导编辑。

高彩霞和合作者通过 PPE 系统成功获得了 G 到 T 单碱基突变、多碱基突变及高达 6 个碱基精准删除的水稻突变体植株，效率最高可达 22%，这些突变均难以通过现有的基因编辑系统实现。

更多详情请浏览：[Chinese Academy of Science](#) 。

德国科学家改造 *BnITPK* 基因减少油菜种子植酸含量



植酸是植物中的主要含磷成分，会对人体必需矿物质的吸收产生不良影响，因此也被认为是包括人在内的许多单胃动物的抗营养化合物。此外，未被消化的植酸还会导致水体藻类富集，威胁着水生生物的生长。为了减少油菜种子中的植酸含量，德国基尔大学研究人员和合作伙伴通过 CRISPR-Cas9 基因编辑技术，敲除掉油菜中 *BnITPK* 的三个参与植酸生物合成过程的基因拷贝，从而获得低植酸含量的油菜突变体，同时植株中游离磷含量也得到显著增高。研究表明，该技术可在不影响油菜含油量的前提下，提高油菜籽的蛋白质利用率。相关研究成果发表在《植物生物技术》杂志上。

更多详情请浏览：[Plant Biotechnology](#)。

阿根廷颁布基因编辑技术管理新法规



在许多国家仍在考虑如何对新育种技术产品进行规范化管理的时候，阿根廷已经积累了四年相关经验，并对此提出一项新的管理法规。《生物工程和生物技术前沿》杂志刊登文章，分析了相关管理法规对经济创新的影响。

阿根廷对现代农业生物技术产品的管理制度是公认的最有经验的制度之一。2015年，阿根廷颁布了新型育种技术产品的管理法规。布宜诺斯艾利斯大学的研究人员和合作伙伴对比了阿根廷新型育种技术产品和转基因产品的案例。结果显示，由于更多中小型企业和公共研究机构的参与，新型育种技术产品能更快地实现从实验室到市场的转化，同时在规模上也将拥有更多的生物品种和性状类型。

更多详情请浏览：[Frontiers](#)。