



“有不少人认为,转基因作物代表着生活变得更舒适、自然馈赠更慷慨。但是,事情并未按照预想的轨迹发展。”

图片来源:KELLY KRAUSE

转基因作物三十载

《自然》杂志剖析纠缠在希望与现实之间的未来农业

1983年5月,科学家第一次发布消息称,他们能够将功能性外源基因放入植物细胞中。这一壮举预示着,生物技术进入了一个令人兴奋的阶段:让人渴望的特性和能力能够被引入食物、纤维乃至油料作物中。有不少人认为,转基因作物代表着生活变得更舒适、自然馈赠更慷慨。

但是,事情并未按照预想的轨迹发展。未来比过去更重要,但是当谈到转基因作物时,过去的经验是有启发性的。

转基因“神话”

转基因作物是指利用基因工程将原有作物的基因加入其他生物的遗传物质,并将本身不良基因移除,从而创造出品质更好的作物。一般而言,转基因技术可增加作物的产量,改善品质,提高抗旱、抗寒及其他特性。

1983年,在转基因技术获得突破性进展之后不久,生物技术公司开发出的转基因作物极大地吸引着投资者的目光。例如,美国戴维斯卡卡尔公司开发出的弗雷沃·沙沃番茄就捕获了众人的目光,在金宝汤公司注资了其研发工作后尤为如此。与当时其他一些公司一样,金宝汤着迷于这种番茄“能够在蔓藤上成熟,散发着浓郁的香味,并在从田间到超市和饭店的长途跋涉中不会腐烂”的宣言。

到1992年初,分析师预言这种转基因番茄的注册审批能在一个月内完成,并且市值至少为每年5亿美元。但是,这种番茄诞生不到十年时间,转基因作物开始面临一个极为困难的“青春期”。这种曾被认为是生物学魔法的食物开始越来越多地被贴上“恶魔食品”的标签。

欧洲消费者对转基因巨头美国孟山都公司激烈的市场扩张感到愤怒。在美国食品与药物管理局,弗雷沃·沙沃番茄审批遭到超过1年的延迟,并且金宝汤也声称不会将这些番茄放到它的汤里,除非获得公众的许可。

1994年,弗雷沃·沙沃番茄获得许可,但是它的商业运作并不成功,公众对于转基因技术的担忧最终导致了它的失败。

在关于转基因食物和作物的激烈讨论中,很难看到有力的科学证据。从最初商业化以来的近20年中,转基因技术受到戏剧性的拥护。

提倡者表示,转基因作物增强了农业作物产量,能够增值超过980亿美元,并能节省约4.73亿公斤的农药。但是批评家对转基因作物的环境、社会和经济影响提出质疑。

研究人员、农民、活跃分子和转基因种子公司都在积极推销自己的观点,但是科学数据时常充满不确定性和矛盾性。复杂的事实长期以来被巧妙的修饰所掩盖。“我认为令人沮丧的是辩论毫无进展。”荷兰瓦赫宁根大学农业社会经济学Dominic Glover说,“双方讲着不同的语言并持有不同的观点。”那么,风靡一时的转基因为何迟迟不能得到公众的广泛认可,什么出了问题?

杂草疯长

大约5年前,生活在乔治亚州的农业顾问Jay Holder首次在一位委托人的转基因棉花田里发现了长芒苋。长芒苋对生活在美国东南部的农民来说是一种特别的痛苦,它会与棉花争夺水分、阳光和土壤养分,并迅速侵占土地。

自从上世纪90年末开始,美国农民广泛种植能够抗除草剂草甘膦的转基因棉花。但是到2004年,人们在乔治亚州的一个县里也发现了抗除草剂的苋菜。2011年,这种苋菜的分布范围进一步扩大。“直截了当地说,这种杂草让一些农民丧失了一半的棉花田。”Holder说。

一些科学家和反对转基因的团体警告称,转基因作物刺激某些杂草也出现了抗除草剂的特性。自1996年抗除草剂的作物引进以来,人们已经发现了24种抗草甘膦的杂草。除草剂抗性对所有农民而言都是一个难题,不管他们种植的是否是转基因作物。例如,已经有64种杂草抗药去津,但仍没有改良出能够抵抗这种除草剂的作物。

抗草甘膦植物可以被看成是人们自身成功的牺牲品。长久以来,农民使用多重除草剂,这能够放慢抗性发展速度。他们也通过犁地和耕种控制杂草,虽然这些行为会弄空表层土壤并释放二氧化碳,但是却不会助力抗性的发展。而转基因作物能够让种植者几乎完全依赖草甘膦,与其他化学药品相比,这种除草剂毒性较小并不必耕作就杀死诸多杂草。于是,农民年复一年地种植这种转基因作物,不再改

变作物类型或替换化学药剂以阻止抗性的发展。

实际上,这一策略最初也被孟山都支持,它认为,当这种除草剂被恰当时,杂草不太可能自然演化出草甘膦抗性。到2004年,该公司公布了一项多年研究成果,显示轮种谷物和更换化学品对避免抗性没有帮助。当按照孟山都推荐剂量使用时,草甘膦有效地杀死了杂草,“我们知道死掉的杂草不可能出现抗性。”孟山都除草处理技术主管Rick Cole表示。

“但是不管怎样,抗草甘膦的杂草目前已在全世界18个国家被发现,对巴西、澳大利亚、阿根廷和巴拉圭影响重大。”位于美国俄勒冈州的抗除草剂杂草国际调查主管Ian Heap指出,耐除草剂的棉花节省了1550万公斤的除草剂,比传统棉花使用量减少了6.1%。

但问题是,这些优势能够持续多久。迄今为止,农民要通过使用更多草甘膦,并配合使用其他除草剂以及耕地来应对抗性杂草的增殖。宾夕法尼亚州立大学帕克分校植物生态学家David Mortensen预测,转基因作物应用的直接结果是美国除草剂每公顷的总用量将从2013年的1.5公斤增长到2025年的3.5公斤。

要改变这种现状,或许人们能够寄希望于新技术带来的下一代转基因作物。

新技术浪潮

当第一种转基因作物走进农田时,美国非营利转基因拥护团体“生物强化”的生物技术专家Anastasia Bodnar就提出,“我们希望这是火箭气发动机”——一种未来超营养的作物,能够为超市带来独具特色的产品,帮助养活饥饿的世界。

但是,到目前为止,Bodnar说,该技术把大部分优势留给了农业合作企业——几乎都是通过改良作物以抵抗除草剂或害虫,这使得

农民能增加产量和喷洒更少的杀虫剂。而这些优势对于普通消费者而言几乎难以察觉,她指出,最糟糕的情况是,这将激化基因改良反对者的愤怒,这些人认为转基因作物拥有浓缩的力量,并且收益掌握在少数大公司手中,同时也是科学家不顾危险干涉自然的重要例证。

不过《自然》杂志报道称,多亏一种正从实验室走到田间的全新一代转基因作物,这种现状可能很快会改变。其中一些作物——从延缓褪色的苹果到“黄金大米”,再到能改善贫困人口人民饮食的富含营养的亮橘色香蕉——将能解决新问题。

其他下一代作物将利用先进的基因处理技术创造出来,这种技术允许高精度“编辑”植物自身的基因组。新方法能够减少从其他作物那里输入基因修饰经济作物的需要,而且也能够减轻民众对于转基因食物的焦虑。

到目前为止,大部分基因修改技术虽然相对粗糙但已较为成熟,例如“基因枪”,而新工具能以以前所未有的精度“编辑”基因,例如,被称为类转录激活蛋白效应器核酸酶(TALENs)和锌指结构核酸酶(ZFNs)等能从实验者指定的特定位置切割DNA的酶。明尼苏达大学研究此类技术的Dan Voytas提到,通过管理如何修复这种突变,新技术使得在精确位置引入突变、单核苷酸变异,甚至全部基因成为可能,“我们能精确嵌入基因,因此我们知道外源基因位于何处”。

这允许研究人员将新基因放入基因组的某一个点上,在这里新基因能够被最佳表达,并且降低扰乱植物基因的风险。Voytas研究小组已经证实烟叶能通过ZFNs修饰,从而引入除草剂抗性。其他研究小组也利用ZFNs为玉米增加了除草剂抗性,或利用TALENs剪短稻米对白叶枯病敏感的基因。

或许事情并非如此。不管这些作物在实验室展示出怎样的希望,它们仍然需要在艰苦、昂贵和复杂的田间试验中展示其优势。华盛顿大学致力于研究新技术的政治学和社会学问题的Philip Beraano认为整个流程的最后部分并不简单。他指出,对于转基因生物的争论可谓形形色色,从对安全的关切到伦理问题。“人们关心的是他们喂给孩子的,并且这是无法改变的。”他说。

科学线人

全球科技政策新闻与解析

政事

欧洲法院反对解密药物数据



图片来源:www.justice.eu

欧洲法庭已经下令欧洲药品管理局(EMA)保留两家制药公司的机密数据资料,这与EMA最近推动临床和非临床信息尽可能广泛共享的理念背道而驰。欧盟普通法院的临时禁令支持了美国的两家制药公司:总部设在伊利诺伊州芝加哥北部的AbbVie和位于加州布里斯班的InterMune。

今年早些时候,这两家公司提起独立投诉,指责EMA要求将未予批准或被驳回的治疗信息公开,从而使他们的商业利益面临风险。“如果EMA将这样的信息免费提供给其他公司(特别是InterMune的竞争对手),那么对方将能够比InterMune更快地进入市场、参与竞争。”InterMune的发言人Jim Goff在一份电子邮件中写道,以解释该公司对事件的关注和忧虑。

虽然临时禁令仍未发布,两家公司也几乎没有公开抱怨,但是,很清楚的一点就是,EMA推动透明度的第一次挑战彻底失败。该机构——美国食品和药物管理局在欧洲的版本——已经在2010年11月改变了最初的协议。

当时,它也遇到了与现在面临情况如出一辙的情况:一个名为科伦协作组织的非营利机构要求公开关于某些药物的文件,遭到EMA的拒绝。不过最终“花了很长时间调查此事,最终裁定我们不得不公布数据。”EMA负责沟通的主管Martin Harvey-Allchurch说。

作为调查员会议的一个结果,EMA整顿了政策,此后又兑现了613个文件请求,并发布长达190万页的资料。大约1/3的请求来自公司。Goff写道,对其公司的数据请求“是一个潜在的竞争者所为”,关注其唯一可能公布的产品,治疗一种罕见的肺部疾病特发性肺纤维化的药物——吡非尼酮。对此Harvey-Allchurch解释说,问题中的一个请求是由一个公司提出的,另外一个是由一个学术机构提出。

(杨济华)

人事

病毒学家拒绝接受盖尔德纳奖



Michael Houghton 图片来源:University of Alberta

5月1日,人们在加拿大驻美大使馆齐聚一堂,庆祝加拿大两大久负盛名奖项之一盖尔德纳奖的颁奖典礼。但是一名重要来宾却未现身。

该奖于1959年创设以来,第一次出现获奖者拒绝10万加元奖金的情况。这个人就是Michael Houghton——阿尔伯塔大学的病毒学家,他在丙型肝炎的发现方面作出了重要贡献(他的研究成果是与合作者共同完成的)。与Houghton共同获得该奖的还有:美国国立卫生研究院研究员Harvey Alter,以及美国疾控中心退休医生Daniel Bradley。

盖尔德纳奖基金会主席兼科技总监John Dirks在介绍获奖者时,表情冷淡地说:“Michael选择拒绝领奖,这在颁奖历史上是第一次。我不想详述此事,我所能说的是,这一行为确实让我们获得了极大的关注,还是那句老话:所有的消息都是好消息。”

2000年,Houghton和Alter因为丙型肝炎领域的突出成就,共同获得了拉斯克奖。这次拒绝盖尔德纳奖后,他向加拿大《环球邮报》表示,他接受拉斯克奖后感到极度痛苦,因为他的2名供职于Chiron生物技术公司的合作者没有同时被授予这项荣誉。

Houghton曾和Qui-Lim Choo,George Kuo密切合作,发现并复制丙型肝炎病毒。他决定,今后因该成果获得的任何奖项如果没有同时授予他们,那么自己也拒绝该奖。

科学家经过了多年且艰巨的探索才发现丙型肝炎病毒。这种病毒可以通过输血传播。根据《自然》杂志近期的报道,这一发现不仅为确保安全的血液供应奠定了基础,更为研发贴近市场需求的有前景的丙型肝炎疗法提供了可能。

盖尔德纳奖基金会类似于诺贝尔基金会,但这是一个奖项最多只能同时授予3位科学家,这种人数上的限制在如今这个以科研团队为研究单位的时代被广泛诟病。

Alter在领奖台上发表演说时指出,研究工作就好像拍电影。除了那些奥斯卡金像奖的获奖者,“还有很多配角也发挥了至关重要的作用”。他还说,自己这部电影的导演无疑是妻子Diane Dowling,尽管她从未踏进实验室一步。

(段敬涛)

转基因作物:数字中的故事

转基因作物是指利用基因工程将原有作物的基因加入其他生物的遗传物质,并将本身不良基因移除,从而创造出品质更好的作物。一般而言,转基因技术可增加作物的产量,改善品质,提高抗旱、抗寒及其他特性。

从开始商业化至今的20年里,转基因作物“侵占”了传统作物的大片领地。绝大多数转基因作物被种植在5个国家。它们主要包括4种作物,以及两种特征:除草剂抗性和耐虫性。(张章)

