

## 基因编辑领域专家访谈：王克剑研究员

《生物工程学报》：什么是基因编辑动物/植物？请您简单介绍一下基因编辑动物/植物制备过程或原理。

王克剑：基因编辑动物/植物是指利用基因编辑技术对遗传物质进行修改，直接改变了某些生物性状，相当于在基因层面进行了一次微创手术，快速获得符合人类需求的新品种。目前最主要使用的是基于 CRISPR/Cas9 的基因编辑技术，就是把发挥“手术剪”功能的 Cas9 蛋白和发挥精准定位功能的向导 RNA 递送入细胞核，接触 DNA 进行剪切、编辑等过程，完成我们的既定目标。

《生物工程学报》：您认为基因编辑动物/植物，作为食品（肉类）或者粮食安全吗？如果安全，为什么安全呢？

王克剑：我认为是安全的。首先，利用基因编辑技术改变的都是内源基因，没有外源基因的引入，不会产生额外的风险。其次，在现有监管体系下，任何动物/植物产品在进入市场之前，都会经过严格的安全检测，接受严格的安全监管，只有在符合国家食品安全指标的情况下，才会允许上市，因此是很安全的。

《生物工程学报》：近期日本和美国 FDA 分别批准了基因编辑番茄的销售申请和基因编辑猪用于食品和医疗，这对相关领域有什么影响？

王克剑：在农业领域影响巨大。国外基因编辑番茄和猪的批准，说明基于基因编辑技术新一轮种业竞争已经开始启动，比之前的传统育种

方法能更快更好地培育新品种，如果我们不赶快跟上，目前在科技上的领先优势就会消失殆尽，在不久的将来，在种业上就可能全面落后于国外，各种作物种子、畜牧品种都受制于国外公司，国家的粮食安全都会受到威胁。因此，农业科学家都十分着急，希望我国尽快开放基因编辑动植物的批准，尽快走向市场。

《生物工程学报》：目前我国与国外基因编辑技术研发和应用方面是否在一个起跑线？如果有差距，主要表现在哪些方面？

王克剑：在基因编辑技术研发上，美国和中国是处于领先地位的，发表的论文数量和质量都位于世界前列。在应用方面，我国已经落后：早在 2016 年，美国农业部 (USDA) 宣布将不会对采用基因编辑工具 CRISPR-Cas9 进行遗传工程改造的一种蘑菇实施管控；最近，日本厚生劳动省通过了其国内首个基因编辑食品的销售申请，是一种基因编辑的番茄，含有更多营养成分  $\gamma$ -氨基丁酸，预计最早将于 2022 年上市销售。目前我国还未有相关的基因编辑产品批准。

《生物工程学报》：围绕四个面向，基因编辑在我国农业和医学方面，可能发挥哪些作用？科研人员目前在推进技术转化时，需要哪些支持，您有哪些建议？

王克剑：习总书记为广大科学家和科技工作者提出了研究要“面向世界科技前沿、面向经济主战场、面向国家重大需求、面向人民生命健康”的四

个面向。基于 CRISPR/Cas 系统的基因编辑技术是近年来生命科学领域的重大突破,短短 7 年时间,就被授予了诺贝尔化学奖,就说明其获得了业内的高度认可,是生命科学领域的科技前沿。我们研究基因编辑本身就是面向世界科技前沿,使得该技术更成熟更先进。利用基因编辑技术在农业方面可以创造新的优良品种、提高品质和产量,保障国家粮食安全;在医学方面,可以治疗许多遗传疾病,遏制某些传染病,生产出可用于人体移植的安全有效的细胞、组织和器官等,应用前景非常广阔。因此,基因编辑研究非常契合四个面向,研究成果将对我国的经济、人民生命健康产生深远的正面意义。

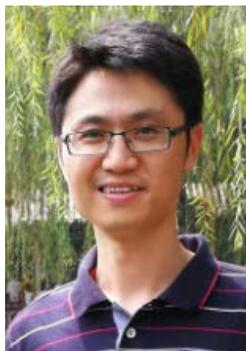
科研人员目前在推进技术转化时首先要有政

策支持,要允许并鼓励这种转化,尽快实现商业化。此外也需要长期的科研经费支持,可以商业化的基础还是基于科学研究。

**《生物工程学报》:**我国科技领域有很多的卡脖子问题亟待解决,基因编辑领域是否存在卡脖子问题?如果有,您有什么建议呢?

**王克剑:**我认为技术本身不存在卡脖子问题。最有可能卡脖子在于各国政府能否及时出台科学的基因编辑政策。建议参考美国、日本等国家,跟进出台类似的产业发展政策,规范并有序推进包括基因编辑在内的生物育种产业化应用,占领面向未来的技术研发与应用高地,防止动植物种源被卡脖子,力保我国粮食安全。

#### 受访专家简介



**王克剑** 中国农业科学院/中国水稻研究所博士生导师、研究员,水稻生物学国家重点实验室副主任,国家杰出青年基金获得者,2020 年度陈嘉庚青年科学奖获得者(农业领域首次),中国农业科学院科技创新工程团队首席科学家。2004 年于扬州大学获农学学士学位,2009 年于中国科学院遗传与发育生物学研究所获理学博士学位并留所工作,先后任助理研究员、副研究员。2013 年于中国水稻研究所任课题组长、特聘研究员,主要围绕基因组编辑及无融合生殖开展研究。实现了杂交水稻无融合生殖从 0 到 1 的突破。先后发表学术论文 40 余篇,其中以通讯作者和第一作者在 *Nature Biotechnology*、*Molecular Plant* 等期刊上发表论文 20 余篇;现任中国作物学会理事、中国遗传学会基因组编辑分会委员;担任 *aBIOTECH*、*BMC Plant Biology*、*Journal of Integrative Plant Biology*、*Genes*、《作物学报》等期刊编委或副主编。

(本文责编 郝丽芳)