

·读者之声·

从遗传学和育种学角度 谈转基因植物的安全性

DNA是所有生物延续后代和保持种性的生物大分子,携带控制生物体全部内外在性状、代谢途径、物质合成、逆境反应和生命周期的遗传信息。DNA碱基组成、排列顺序和长度大小的不同组成了不同的基因,决定了生物的遗传多样性,缔造了五彩缤纷的生物世界。

不同生物含有不同数量的基因,如大肠杆菌包含4300多个基因,拟南芥包含20000多个基因,短柄草包含35000多个基因,玉米、水稻、小麦、大豆、棉花、高粱、大麦等主要农作物分别包含30000多个基因。不同物种除了拥有一些反映物种特色的不同基因外,相当数量的基因在DNA序列和功能上具有相似性,这些基因可以在物种间互相交流、替换。就同一物种不同品种而言,每一个具体基因或位点在DNA序列和功能上几乎相同,只是由于基因调控序列或编码序列的微小差异导致了基因表达量的不同,最终造成了基因功能的强弱之分或表现性状的高低之分,优良基因可以在品种间实现交流、组合。经典的遗传学认为,1个基因编码决定1个酶或蛋白质,1个酶或1个蛋白质决定植物的1个性状。随着分子生物学的发展,科学家们发现,有些基因同时控制植物的多个性状,即“一因多效”,如多数信号传导基因和转录调控基因等。植物有些性状同时被多个基因决定,即“多因一效”,如植物代谢途径、营养物质和活性物质合成、非生物胁迫抗性等。也就是说,植物的植物学特征及食用和经济价值是由串联排列在其染色体上的一个个基因决定的。

随着社会经济的发展和人类生活水平的提高,以及农业生产中不断出现的新问题(病害、干旱、高温等),作物品种在生产上种植一段时期后已不能满足人们对其产量、品质、抗病性和适应性等方面的要求,育种家们相继利用品种间杂交、远缘杂交、辐射诱变、体细胞变异等传统育种方法对原有品种进行改良。品种间杂交的本质是实现优良基因的聚合,将分散在不同品种中的优良基因组合在一起,尽可能集中多个优良性状于一身,由于基因的上位性和互作也可能出现新的性状。远缘杂交的本质是将野

生近缘植物中的优良基因转移到栽培品种中,如抗病、抗逆和优质基因,赋予后者新的基因或新的遗传性状。辐射诱变的本质是利用物理射线或化学试剂处理作物种诱导其DNA序列发生变异,产生新的基因。体细胞变异的本质是利用离体培养技术诱导培养细胞内的DNA序列发生变异,产生新的基因,然后再再生获得发生变异的新个体。无论采用哪种育种方法,目的都是促进基因交流、创造遗传变异。

转基因育种方法的本质就是将其他物种中控制某一特定性状的基因转入受体植物中进行表达,使受体植物获得特定的新性状。提供这些基因的物种与目标植物间亲缘关系较远,一般具有天然的生殖隔离,在自然界中难以实现基因交流,如不同科植物间,植物与微生物间,以及植物与动物间,由于这些物种间不能相互进行有性杂交,不能通过杂交的方法进行基因引渗,科学家们只能将有价值的单个目标基因从一个物种中克隆出来,构建到植物表达载体上,通过各种转基因方法将目标基因转入到需要改良的植物品种中,使后者获得本身不具备的新基因。

不难看出,转基因育种方法的本质与其他传统育种方法一样,尤其与远缘杂交的功效更为接近,丰富遗传变异,赋予新的性状。远缘杂交是将近缘种的一个染色体片段置换了受体植物相应的染色体片段,从而使受体植物获得一个人们所期望的表型性状,如抗病性。由于这一片段包括许许多多不同的未知基因,因此在获得期望性状的同时,也引入许多其他未知的性状,可能包括不良的性状。而转基因育种的一个特点是,引入一个作用或表达产物已明确的基因而获得明确的目标性状。在对作物品种进行遗传修饰的幅度方面,转基因育种与辐射诱变育种和体细胞无性系变异的结果相似,只改变了植物的1~2个性状或基因,其他基因及其编码的蛋白质没有发生任何改变。如果所转移的目标基因在供体生物内没有副作用或安全性问题,在转入的受体生物内就不会有副作用或安全性问题,遗传改良后的新品种也不会有安全性隐患。所以,从遗传学角度和育种学角度来看,通过转基因方法培育的作物品种在食用和生物多样性等方

面不存在安全性风险。另外,从生理生化角度来看,人类摄入的植物蛋白质降解

成氨基酸才能被人体吸收利用,摄入的DNA分子降解成核苷酸才能用于合成新的DNA分子,而氨基酸和核苷酸是组成蛋白质和DNA的基本单元。无论是转基因作物中的内源基因(蛋白)还是个别转入基因(蛋白),进入人体后均要被消化成相同的基本单元,绝无可能直接插入到染色体上遗传下去或导致遗传变异。

尽管如此,通过转基因方法培育的作物品种在商业化生产之前,需要在政府主管部门的严格管控下开展严密的试验,科学评价其技术操作安全性、遗传稳定性、生存竞争力、食用安全性、环境安全性,以及对生态环境、植物病虫害和生物多样性的影响等。故此,公众应该从科学角度正确认识转基因植物的种植和消费。

——中国农业科学院作物科学研究所
研究员 叶兴国
(编辑 石萌萌)

《科技导报》“读者之声”栏目征稿

为促进科技交流、优化学术环境、分享科研经验、倾听前沿呼声,《科技导报》“读者之声”栏目面向广大科技工作者、研究生征稿。

征文范围:

1) 个人科研体会;学术交流、实地考察的见闻、心得;实验室趣闻;申请课题、项目研发的经历、感悟;导师/研究生交流的经验及小故事;科研论文撰写、投稿的体会、收获等。

2) 对《科技导报》办刊的评论、意见、建议;投稿、审稿的经历、感受;对科研论文、栏目文章的评论、评议;对办刊方针、刊物定位、栏目设置、整体特色的认识、评价等。

征文要求:1000~2000字左右/篇,所述不求全面,但求真真切,具有原创性、合理性、可读性。

投稿邮箱: kjdbbjb@cast.org.cn 或 shimengmeng@cast.org.cn。

——《科技导报》编辑部