

# 诱变在作物育种中的应用

张月学

(黑龙江省农科院作物育种所)

自然界中任何生物都能通过各种生殖方式产生与自己相似的个体,保持世代间的连续,以绵延其种族。生物按照亲代所经历的同一发育途径和方式,摄取环境中的物质建造自身,产生与亲代相似的复本(子代)的一种自身繁殖过程叫做“遗传”,遗传是相当稳定的。但这种稳定性又是相对的,后代和亲代相似,绝不会完全相同,这种同种个体间的差异叫做“变异”。遗传和变异是相互对立而又相互联系的。生物不断地发生着变异,又不断地通过遗传把某些变异在后代中巩固下来。因此,遗传和变异是生物进化发展和品种形成的内在根据。在农业生产中,人们早就有意识地利用自然界中自发产生的变异,进行农作物的初级选种工作,例如原始的小麦子粒带壳,穗轴脆,易折断,经过自然突变和人工选择逐步形成了栽培小麦。这是变异选择和遗传的结果。

变异是生物界的一种普遍现象。变异有的来自环境条件的一般影响,并不真实遗传,有的变异是可以遗传的,如两个不同亲本杂交所产生的后代,某些性状象亲本一方,其它性状象亲本的另一方,或者由于隐性基因纯合出现双亲以外的性状,这些遗传的变异是通过基因重组形成的,属于即有因素的作用,并没有产生新的遗传基础的变化。还有一类由于遗传基础的变化而导致的变异,它包括染色体结构和数目的改变、细胞质的改变以及组成基因物质分子的变化所引起的变异,统称之为突变。

突变是荷兰 De Vries 在他的突变学说(1901~1903年)中提出的。就突变的起源来说,凡是在没有特殊的诱变条件下,由外界环境条件的自然作用或生物体内的生理和生化变化而发生的突变,称为“自发突变”;而在专门的诱变因素:如各种化学诱变剂、辐射线、温差剧变或其它外界条件影响下引起的突变,称为“诱发突变”。这两类突变的表现形式是没有原则区别的。

## 1 诱变育种的由来

自然界中存在自发突变,但频率相当低。随着社会和自然科学的发展,科学家们发现了多种物理和化学因素对细胞中的遗传物质有高于自发突变频率的作用,并进行了广泛的研究。自1927年以来,H. J. Maller 和 L. J. Stadler 相继发表了 x 射线和紫外线能诱发果蝇、玉米及大麦等出现突变。此后又发现  $\gamma$  射线、 $\alpha$  射线、 $\beta$  射线和中子等对生物有诱变作用,从而开辟了物理诱变的研究领域。到1943年,C. Auerbach 等发表了 N 芥子气对生物有诱变效果,随之建立了化学诱变的新学科。这些重要的进展为诱变育种和诱变机理研究奠定了基础。

世界上先进国家的诱变育种研究始于四十年代,最早由两位德国人利用诱变育成了抗白粉病的大麦品种。发展中国家从五十至六十年代间开始进行突变育种研究,并取得实际成果。到1964年国际上成立了联合国粮农组织/原子能机构联合处(FAO/IAEA)。形成了世界性的协作研究体系和学术交流网络,促使该学科发展迅速、成绩显著。

## 2 诱变育种的成就

多年来随着分析方法的改进,使诱变工作在方法研究和诱变机理的探讨上取得了很大的

成就,对农业生产做出了重大贡献。统计资料表明:现世界上已有51个国家在136种植物上育成1400多个品种和突变体。其中突变体的利用形式主要有两种,一是直接利用,选择具有优良性状的突变体直接做为品种。二是将有特殊性状和特性的突变体做为亲本结合到杂交育种程序中,间接利用突变体育成新品种。如捷克的大麦突变品种Diamant,1972年种植面积占该国大麦面积的43%。1972~1989年间利用它做亲本又育成27个品种,加上其它国家利用它育成的品种共108个,种植面积达3840万亩,占全欧大麦面积的54.6%。美国加州为解决水稻矮化育种问题,利用辐射诱变于1976年育成半矮秆突变品种Calrose76,利用它做亲本又育成了9个半矮秆品种,现已大面积推广,到1989年占加州水稻面积的74%,对水稻生产起了重要作用。意大利利用硬粒小麦制作的通心粉著称于世,占种植面积1/3的品种是直接或间接利用突变育种育成的。我国据1991年不完全统计在35种植物上共育成推广的品种为383个,其中农作物29种,333个品种;观赏植物6种,50个品种。我省在七种植物上育成25个品种,其中小麦5个品种;谷子3个品种;大豆7个品种;玉米4个品种;亚麻2个品种;牧草3个品种和大白菜1个品种。全国种植面积在20~70万公顷以上的优良品种100多个,浙江省的水稻品种浙辐802,1988年种植面积为133万公顷,是目前我国种植面积最大的水稻品种之一。我省育成的龙辐号小麦优质、高产品种累计种植面积在40万公顷以上。

诱变品种的推广应用,对世界农业增产发挥了重要的作用,并已取得了显著的经济效益和社会效益。

诱变育种做为一种有效的育种手段已被世界各国广泛应用。它是创造作物新种质,选育优良品种的有效途径。在当前遗传资源日益枯竭的状况下,采用诱发突变的方法来对已消失的有用基因进行人工再创造,显得尤为重要。四十多年来我国诱变育种从无到有,现已建立起一套完整的、具有我国特色的诱变育种体系,积累了丰富的诱变育种经验,使诱变技术不仅仅是同杂交育种结合,而且同植物育种的一些新兴领域互相交叉、渗透,如辐射同生物技术、杂种优势技术、遗传操作技术等方法结合,开展了以提高诱变效率为中心的基础理论与基本技术的研究,形成了一门综合性学科和一支素质很高的诱变育种专业队伍。其发展规模与发达程度,在世界上也是领先的。

在今后随着分子生物技术的发展,许多模式植物都已建立了基因文库,水稻、小麦、玉米等作物已经完成或即将完成RFLP的遗传连锁图的绘制工作,基因工程上的许多重要工具如核酸内切酶、基因载体、探针等种类日益增多;基因的分离与鉴定、重组与克隆等技术日趋完善。把这些技术应用到植物诱变育种上来,使高等植物的突变机理将在DNA水平上得到深刻的阐明,从而可望根本解决植物诱变育种的定向突变问题。

## 参 考 文 献

- 1 王琳清.我国植物诱变育种进展剖析.核农学通报,1992,13(16):251~255
- 2 河北师范大学等合编.遗传学.高等教育出版社,1983,8
- 3 王琳清.突变育种对作物品种改良的贡献.核农学通报,1990,11(6):283~286
- 4 高明尉.出席FAO/IAEA谷物遗传育种第三次科研协作会议的情况报告.核农学通报,1991,12(2):90~91
- 5 杨士杰译.杂交育种中的诱发突变.四川省原子核应用技术研究,1981,10
- 6 A. Micke.世界植物突变育种回顾和主要成就.原子能农业应用(增刊),1985,1~7