

谷子超高产育种问题探讨

刘晓辉 侯长俞

张喜文

(吉林省农科院作物所, 公主岭 136100) (山西省农科院谷子所, 长治 046011)

提 要 培育谷子超高产品种, 一是要重视理论研究与应用, 注重优良种质资源的开发、利用和创新; 二是要塑造新的株型, 直立穗型可能是谷子适应优质超高产要求的一个重要形态指标; 三是生物技术与传统的育种方法相结合, 是今后超高产育种的发展趋势。

关键词 谷子; 株型; 直立穗型; 超高产育种

近年来, 超高产育种是作物科学领域里的热门话题。回顾作物育种的历程, 从农家品种的搜集整理, 发展到今天的超高产育种。育种理论从用遗传学、植物学和统计学去解释, 发展到目前用生理学、生态学、解剖学及分子水平去分析表述育种中的某些现象和问题, 哪一步都离不开正确的理论导向, 否则就要走弯路, 这在育种实践中已经得到了证明。近年来, 谷子育种工作除了未找到突破性的种质资源外, 更主要的是没有正确的理论导向, 致使与其它高产作物相比, 产量虽有提高, 但幅度不大。因此, 在当今各作物激烈竞争中, 谷子处于相对劣势, 已到了即将被主要粮食作物淘汰, 濒临绝境的地步, 谷子育种者必须清醒地认识到目前育种工作的艰难与严峻性。在此, 笔者就谷子超高产育种问题提出几点看法, 供同行们参考。

1 加强理论与运用

在育种工作难度越来越大的今天, 用育种理论指导育种实践显得更加重要, 没有理论就没有方向, 因此, 必须重视理论研究。有了理论就必须到实践中去验证, 通过验证, 一旦是正确的就会产生飞跃。实践证明, 能够培育出优良品种的育种家, 必须具备其理论, 并在育种实践中加以运用, 才能获得成功。

2 优良种质的利用与创新

作物品种改良的进程主要取决于种质资源的开发、利用和创新的程度。特别是超高产育种必须扩增种质资源和遗传基础, 加强种质创新工作。回顾过去几十年间作物品种改良取得的成就, 都与利用新的种质资源有关, 如稻和麦矮秆基因导入、玉米和高粱采用类型间杂交、春谷与夏谷杂交等等。近年来, 谷子具有突破性的品种很少, 其中主要原因之一是缺乏具有突破性的育种材料, 使育出的品种遗传基础日趋狭窄, 已成为培育超高产品种的限制因素。因此, 加强种质资源的研究与利用, 拓宽品种的遗传基础, 扩大基因的多样性极为重要。

3 重塑株型

为了达到超高产的目的,必须重新塑造株型。目前,对理想株型的概念,不同学者理解的角度不同,不同作物所侧重的方面也不同。但从总体上看,不仅要注意形态,也要注重功能(包括生理功能、抗性功能),还要求转化能力的提高,从而达到超高产的目的。理想株型的概念应概括为植株形态好,功能强,产量高。谷子是 C_4 作物,而且经国内外科学家研究证明,谷子的原始基因具有水稻、玉米和高粱等高产作物的基因框架,从遗传到生理都具有超高产的可能,为什么产量迟迟不能突破呢?是育种问题,还是栽培问题,是遗传问题,还是生理问题,经过研究初步认为,一是光能的利用问题;二是物质转化问题。谷子与高产作物相比,叶面积指数相对较小,一般在 $4.0 \sim 4.5$,最大为 5.5 ;而高产作物一般在 $6 \sim 7$,最大可达 8 。谷子的经济系数也较小,一般在 0.40 ,最大只有 0.46 ;而高产作物一般在 0.5 ,最大可达 0.6 ,所以很明显是能量转化问题。过去谷穗压弯了腰的株型结构已不适应当今的栽培条件与光能的利用,所以必须加以改良。笔者认为,谷子的株型结构应以充分利用光能、提高转化率及抗性为首要条件,具体应为:株高适度,以保证足够的生物产量;叶短、直、厚、上冲,适宜密植,以便充分利用光能;根系发达,能吸收足够的养分;茎秆粗壮、强韧,更好地用于物质的运输与贮存,增强抗倒能力;穗直立型,有利于改善群体的生态环境,充分利用光能和热能,调节温度,促进 CO_2 扩散,不但有利于提高生物产量,缓和穗数与穗大的矛盾,而且还可增强谷子的抗倒性,减少病害,适应现代高肥水的栽培条件,所以说直立穗型是谷子新株型适应超高产要求的一个重要形态指标。茎粗与穗大小关系密切,是形成大穗的基础,在注意增加茎粗的同时,注重穗、茎和叶鞘光合能力的提高。现在生产中利用的谷子品种,主要是利用地理远缘杂交选育而成。今后地理远缘杂交仍有一定的潜力,同时利用栽培种与野生种间的基因交流,采用复交的方法将有利基因聚集一体,培育优势强、产量高的品种。

4 新技术的利用

传统育种方法易受环境影响,周期大,效率低,品种选育在很大程度上凭经验,靠碰运气。如何从根本上解决这些问题,主要措施之一就是加强新技术、新方法的研究和应用,使作物品种改良实现新突破。现代生物技术可弥补传统育种缺陷,以传统育种方法为基础,利用与目标基因紧密连锁的分子标记对育种后代材料进行相关选择,可提高选择的准确性,从而大大缩短育种周期,减少工作量,提高育种效率。基因工程育种可在体外定向进行基因重组和基因改造,通过相应载体实现基因转移,打破了基因重组和基因转移的物种界限。目前,国际上已获得转基因植物 100 多种。我国利用转基因技术获得了抗虫棉花、抗青枯病马铃薯及抗黄矮病小麦等,解决了抗病虫问题。最新研究发现,谷子具有较高的 DNA 多态性,为分子杂交提供了有利因素。谷子栽培种与野生种的遗传图谱十分相似,为研究利用青狗尾草进行谷子远缘杂交、改良品种性状提供了依据。利用谷子连锁图精确定位和标记谷子的第一个重要农艺性状基因——抗茄科宁基因。因此说生物技术是常规育种方法的延伸和补充,传统的育种方法与生物技术相结合,代表了作物育种科学的发展方向,广泛应用生物技术,逐渐克服常规育种的缺陷,促进传统育种方式向现代育种方式的转变,是培育超高产品种,解决我国粮食问题的重要措施之一。

5 明确育种目标

目前,对育成品种的要求一是广适性,就是产量水平一般或偏上,但跨生态区适应性较

强;二是高产型,就是产量“王牌”,但只适应于某一特定区域。这就提示育种者,按照生态区制定育种攻关目标更具有实用价值。东北春谷区仍然是以高产、优质为主要目标,高产的同时,要注重品质、高产并重,以高产吸引农民种,以优质吸引人们更加喜欢食用,所以,既要高产,又要优质是今后工作的重点。如何实现高产,一是培育大穗型稀植品种,二是培育耐密中穗型品种。两种途径都可以走,问题是走哪种更捷径。不同地区气候不同,栽培方式也不同,应各有侧重。东北春谷区根据自己特有的生态环境,应以培育中矮秆耐密型品种为宜,以增加穗数提高产量,在有效的时间与空间内获得高额的产量就要以多穗取胜。实行增加株数、改良株型、小垄平播和免耕不间苗的栽培方式,改善作物生长的生态环境。注意品质与产量、株型与产量的结合;协调穗部结构与产量、小码数与千粒重、茎粗与大穗形成的关系。在产量性状中,穗粒数对中矮秆品种的增产效果更明显,粒数与小码数呈显著正相关。因此,改良穗部结构,增加小码数,从而增加粒数,达到高产的目的。另外,还要注意优质亲本的搜集和选育,只有双亲优良性状的合理搭配,才能选育出优质、高产的品种,所以株型改良、穗性状改良和品种改良是现阶段乃至今后谷子育种的主要任务。就作物育种而言,各种作物有其遵循的共性,也有其各自的特点,育种者就是要从某一角度来充分发挥并显示出某一特定作物的优势,使其为人类创造更高的生产力。

参 考 文 献

- 1 李维平·高产小麦育种如何取得突破·科技导报,1998,4:45~47
- 2 高士杰,等·作物株型育种研究与进展·吉林农业科学,1997(2):21~24
- 3 刘晓辉·谷子育种问题的思考·吉林农业科学,1996(4):14~16

(责任编辑:张 瑛)