

小麦常规育种技术与改进策略研究

赵吉平 任杰成 郭鹏燕 许 璵 任 超

(山西省农业科学院经济作物研究所, 汾阳 032200)

摘要:小麦的育种方法有很多,而在国内外使用最多的育种方式还是常规育种,也就是种内品种间杂交选育纯种品种,这种方法应用范围最广、成效最大。在小麦育种方面,经过育种家们长期的实践探索也总结出了不少技术和方法,但时代在不停地进步,科学技术也在不停地发展,人们对小麦的需求使得小麦的育种目标发生变化,小麦常规育种方式也应当随着时代变化而不断向前发展。针对小麦常规育种技术的步骤进行了详细的介绍,再提出了时代变化下的发展方向,最后对小麦的常规育种改进策略进行了介绍。

关键词:小麦;常规育种;改进策略

众所周知,小麦是中国种植面积最广、总产量最多的粮食作物,且在解决世界面临的粮食短缺问题上也有举足轻重的地位。在20世纪90年代,杂交水稻的出现,拯救了整个世界的粮食饥荒,而作为在粮食作物中地位仅次于水稻的小麦,在历经育种家们一次一次的培育实践后,在产量等各个方面也在不断的发展着。在我国,小麦作为除水稻外的一大粮食作物,与人们的生活息息相关。当前,随着科学技术的不断发展,小麦新品种的选育和推广都呈现出快速增长的趋势,小麦的产量和品质也在不断的提升,但是小麦品质等的改变无论如何也难以脱离其遗传物质而存在,所以若想继续促进小麦产量和品质的不断提升,还需要将目光放在小麦的遗传物质,也就是小麦的品种上,所以还需对小麦的品种进行研究,不断进行育种,以此来促进小麦产量和品质的提升。

1 小麦常规育种技术概述

小麦通过雌雄细胞的结合,会产生各种新性状

基金项目:山西省农业科学院攻关项目(YGG17046);山西省农业科学院农业科技成果转化与示范推广(2018CGZH—19)

的组合,再通过人工选择选出需要的基因型品种。这其实是人类在培育小麦时采用的将小麦品种杂交而培育出适应人类需要的、高产量的或者是品质好的小麦品种的方式。这种育种方法可以对由多个基因掌控的多个性状进行改良,产生变异的范围很广,能产生的变异种类也很多,在作物的新品种创造上拥有不可取代的重要作用。但是与此同时,小麦的这种常规育种方式也存在着一些不足,包括基因的改变致使新品种丧失了抵抗病菌的抗体而出现成活率低的情况等,这些还需要育种家们继续努力,能尽快克服这些弊端,促进小麦常规育种技术的优化升级,提升小麦产量、质量和抗性。

2 小麦常规育种技术

小麦常规育种包括了三大基本环节,分别是育种目标、亲本选配和后代选择。这3个环节是相互联系、相互制约的,再加上一些具体的小环节就形成一个完整的系统。一般而言,育种目标在一定的历史时期都是不会变的,是一种硬性纲领,但是在小麦的组合方式和后代选择上就会有差异,不同的研究机构采用不同的研究方法在这两个步骤上会有不同

参考文献

- [1] 侯军岐. 中国种业调研报告. 北京: 中国农业出版社, 2018
- [2] 侯军岐, 黄美霞. 我国种业整合服务平台建设与管理研究. 农业经济问题, 2017(1): 75-82, 111
- [3] 侯军岐, 牛学让. 我国种业整合模式与研究途径. 西北农林科技大学学报: 社会科学版, 2008, 8(3): 58-61

- [4] 曲萍. 基于大时代的数据挖掘. 高新技术, 2019(2): 20-21
- [5] 曹海艳. 基于价值链的我国种业整合模式研究. 价值工程, 2015(20): 238-240
- [6] 侯军岐, 黄美霞, 史春晓. 我国种业整合风险及其管理研究. 吉首大学学报: 社会科学版, 2017, 38(1): 103-106

(修回日期: 2019-04-29)

的表现和结果,这是根据不同单位的多年育种经验和知识形成的各具特色的育种方法。

2.1 育种目标 指培育出的小麦品种需要具有一些特性,能适应不断发展的生产要求和人们不断提升的生活需求。育种目标具体表现在产量、品质、抗性和适应性几个方面^[1]。随着历史时代的不同,育种目标会跟着变化,但是在一段时期内还是比较稳定的,比如在20世纪80年代,育种目标主要是放在产量上,要争取解决人民吃不饱的问题。但在当今,随着人民生活水平的逐渐提升,追求的是高质量的生活,在这样的时代背景下,品质好、味道好的小麦品种可能更受欢迎。现有的小麦品种有高产但品质略差的,有品质好但产量较低的,也有其他“姿色平平”的,品种很多,但是难以满足所有的需求,所以在当前的时代背景和育种目标下,还需要育种家们不断实践,争取能培育出集优质高产为一体的,具有多抗、广适性的品种,不断提高小麦的品质、产量。

2.2 亲本选配 杂种后代性状的形成来源有两种情况,一种是指来自其亲本的遗传,另一种是来自各亲本遗传之间互相作用的变异。因为亲本材料是使小麦品种发生变异的根本,所以小麦的育种工作必须要在亲本的基础上进行,这样才有可能创新而得到更好的品种,否则,在缺乏亲本材料的情况下,育种工作是难以进行的。这需要育种家们不断地引进、创造新的亲本材料,补充亲本材料资源库,为创造更多的优质品种奠定资源基础。而在进行引进和创造时还是需要依照育种目标来进行。

一般而言,亲本材料的来源主要包括3个方面:(1)当地生产上推广的主要品种。这种亲本材料是适应当地的具体生态情况的,以此作为亲本进行选配可以让后面培育出的品种有较强的适应性和高抗性。在进行杂交选育时尽量让优点保留而去除其弊端,这样培育出来的品种具有较大优势。(2)育种者自己创造的亲本材料。这种亲本材料一般是研究单位为了解决在实现育种目标过程中遇见难以解决的问题,如找不到适合的亲本材料时,单位自己组织人力进行研究,培育出的品质比较好、能符合研究需求的材料。还有一种情况就是在研究单位的某次研究工作中意外培育出的综合性状一般但具有某一种独特性质的品种,比如超大穗、成熟早等优点的品种,可以用来作为亲本材料,充分发挥其特有的优

势。(3)外引材料。这是指国家设立了专门的机构来对小麦的种质资源进行收集、整理和保存,一方面是我国的小麦种质资源比较丰富,各个研究机构在不断地培育出新的品种,充实整个种质资源库;另一方面也是国家对于这件事情的重视,会有计划地从国外引进。外引材料一般是所有育种的主要亲本来源。

其实不断地创造综合性状好的中间材料来用于亲本当中,不断地提高其综合品质也就相当于是在提升即将培育出的较高质量的品种,这其实也是育种过程的一部分。

2.3 亲本组合方式 虽然选择了优质的亲本材料,但并不能表示后面就会得到优质的品种,在杂交的过程中会有很多种可能出现。在提到亲本的组合方式之前,应当说明下亲本的组合数目。关于亲本的组合数量一直以来就有两种观点,一种是认为需要较多亲本材料,做较多复杂的组合试验,另一种则是认为可以只做少量经过精心挑选的试验。两种说法都比较有道理,适合不同的情况。但“精心挑选”没有一个标准,无法确定被舍弃的组合就一定不能得出优质的品种,并且就如前面所说,生物在生长过程中受发育、遗传变异等因素的影响会更具复杂性,而育种工作就具有更高的难度,所以即使有好的亲本材料,在做了很多的组合试验后,可能也难以培育出符合育种目标的组合。总之,在一般情况下,做亲本材料的组合试验时还是尽可能多的进行组合,增大培育出优质品种的几率。

亲本材料的组合方式有很多种,而依照在该过程中使用的亲本材料的数量,主要分为单交和复交两种,而随着品种质量的不断提高,对相关的育种要求也会越来越高。单交的方式比较简便,后代的基因型也比较容易分析出来,但单交由于使用的亲本材料较少,所能使用的组合方式也是少于复交的,所以在实现育种目标方面可能比较单薄。复交所采用的亲本材料比较多,在能进行的组合方式上也是比较多的,得出的可能也更多,但是这样的成品再作为亲本材料运用到下一次研究中对其基因型进行分析就会有很大难度了。所以在具体的亲本材料组合中需要根据具体的情况进行选择,如果用单交的方式能实现目标就不要用复交,在单交不能满足试验条件时也应大胆采用复交的方式。

2.4 后代选择 小麦常规育种中的后代选择其实也就是一个优胜劣汰的过程。选择中要将有严重缺陷的组合拔除,淘汰假的优质杂种,选择优良的穗来脱粒,并在脱粒后按照一定的密度进行种植,需要注意的是要把握好麦粒之间的距离。舍弃了传统的系谱法,而采用点播和条播相结合、单株选择和混合选择相结合的方式进行杂交后代的选育,并且按照相关的表现来进行早代淘汰组合、各世代灵活确定的方式提高工作效率。基本流程就是 F_0 是点播代, F_1 是第1次组合后的生长代,除了特别差的组合进行淘汰,其他的一般都选择保留。 F_2 是大分离的世代,可以很好的看出组合的优劣情况,所以在 F_2 这一代中就只保留优良的组合,其余的都淘汰。以这样的方式来进行后代选择。

3 小麦常规育种改进方向

3.1 高产多抗小麦育种 高产高抗小麦育种需要注重亲本材料的适应性,也就是指品种对于周围环境中的光、温、肥、水等因素的反应特性。一般而言,这种反应越迟钝就表明该品种的适应性越强。在选择亲本材料时可以选择在当地种植面积较大的、适应性较强的品种,再进行多次组合,不断地发挥出亲本材料的优势而革除其弊端。

3.2 超高产小麦育种 超高产小麦育种就是通过增加穗粒数和粒重来筛选单穗的生产力,再进行高产超高产的育种,让产量实现逐步增长。超高产小麦育种需要在之前的高产小麦育种的基础上实现创新,对综合特征一般而穗的质量较高的品种进行培育,对增产潜力大的亲本材料在进行改良时要注意多花点功夫。

3.3 优质小麦育种 优质小麦育种就是优化聚合相关的优质基因,确保小麦的品质,这是以优质麦为代表的品质改良育种。其实产量和质量间并不存在矛盾,现在人们的需求更加注重质量,所以小麦的优质培育是一个重要的发展方向^[2]。这也可以采用杂交的方式,在常规培育内进行多次组合的有益尝试,不断发挥优质亲本材料的有益之处。

4 小麦常规育种改进策略

近年来,育种家们对小麦的常规育种进行了有益探索,尝试着将分子育种技术融入到小麦常规育种中,促使小麦能在较短时间内实现新品种的选育,同时也有效地缩短了小麦的育种时限。分子育种是

在科技发展下的产物,是小麦常规育种的发展方向。其实分子育种也就是将现代的生物技术融入到常规的育种(遗传育种)的方法当中,通过表现型和基因型的筛选可以设计培育出更加优质的小麦品种^[3]。分子育种技术主要分为转基因育种、分子设计育种和分子标记辅助育种,但是其核心还是常规育种。

4.1 转基因育种 转基因育种是指从不同的育种供给体生物中利用科技分离出需要的目的基因,然后利用DNA重组、遗传转化,直接载入受体作物的途径进行培育。通过田间试验和大田筛选成为转基因种质资源或者是新品种。当前最常用的3种植物转基因方法是花粉管通道法、基因枪介导转化法和农杆菌介导转化法。

4.2 分子标记辅助选择育种 分子标记辅助选择育种可以不受小麦的生长阶段和环境的影响而直接体现出DNA序列的差异,它的过程其实就是利用与目标性状基因密切连锁的分子标记来筛选目标个体,再判断检测目标基因是否存在,最后再寻找期望个体。这主要是在育种的初期对目标基因进行选择,以此种方式来缩短育种的进程。

4.3 分子设计育种 分子设计育种其实就是建立在生物信息学基础上,围绕育种目标和作物的生长环境,所设计出的最优的亲本选配与后代选择方法,然后再进行作物育种试验。这是在充分利用现代信息技术的基础上进行了分析,再选择较优的育种方法,它还结合了相关的作物遗传、生理生化等方面的专业知识,具有很强的理论依据。

5 小结

总而言之,在面对新时代中的新情况时,小麦育种的研究步伐不能停下,要继续进行探索,让小麦的常规育种技术能获得新的生命活力,与现代的技术结合起来,充分发挥作用,促进小麦的优质、高产、高抗的发展。

参考文献

- [1] 赵瑜,师格宁,刘江梅. 小麦常规育种中几个问题探讨. 陕西农业科学, 2003 (1): 28-29, 37
- [2] 秦海英,程星,元晓光. 小麦育种工作的方向和途径. 中国种业, 2011 (5): 20-22
- [3] 孙劲松. 小麦常规育种与分子育种相结合的研究. 农村经济与科技, 2018, 29 (12): 36

(收稿日期: 2019-04-27)