

试论甘肃旱地春小麦育种的组合配制及后代选择

刘效华

(甘肃省农业科学院小麦研究所, 甘肃 兰州 730070)

摘要: 结合长期旱地春小麦育种的经验, 从旱地春小麦育种的亲本选择和杂交组合配制、旱地春小麦杂交后代的田间选择两方面对甘肃旱地春小麦育种杂交组合配制及杂交后代选择进行归纳总结, 并对今后甘肃旱地春小麦育种未来进行了展望。

关键词: 旱地; 春小麦; 育种; 亲本选择; 杂交组合配制; 杂交后代选择

中图分类号: S512.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2021)03-0064-04

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2021.03.017](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2021.03.017)

Combination and Progeny Selection of Spring Wheat Breeding in Dry Land of Gansu Province

LIU Xiaohua

(Institute of Wheat, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou Gansu 730070, China)

Abstract: Combining with the experience of dryland spring wheat breeding for a long-time, the preparation of hybrid combination and the selection of hybrid progeny of dry land spring wheat breeding in Gansu were summarized from two aspects: parent selection and hybrid combination preparation in dry land spring wheat breeding, field selection of hybrid progeny of dry land spring wheat, and gansu province in the future of dryland spring wheat breeding in the future was prospected.

Key words: Dry land; Spring wheat; Breeding; Parental selection; Hybrid combination preparation; Cross selection

小麦是西北旱作区主要的粮食作物,也是重要的口粮作物,关系到区域粮食安全。西北旱作区作为我国粮食生产新的增长极,在保障区域粮食自给和粮食安全方面承担着重要作用^[1-3]。旱地春小麦是甘肃省中部主要的粮食作物,种植面积 20 万~30 万 hm²。新中国成立以来甘肃小麦品种的 6 次更迭中^[4],平均产量从 450~800 kg/hm²增长到目前的 750~3 000 kg/hm²,主要种植的品种从新中国成立前的地方品种大白头、红光头、和尚头、老芒麦等到 20 世纪 50 年代引进的品种武功 774、甘肃 96、阿勃等,一直到 20

世纪 80 年代的品种定西 24 号、定西 35 号、陇春 8139 等,到现在的品种西早 2 号、陇春 27 号、定西 42 号^[4-5],在较大程度上提高甘肃旱地春小麦的产量,也提升了甘肃旱地春小麦的抗病抗逆性。但进入 21 世纪以来,甘肃虽然也审定了不少旱地春小麦品种,但优良品种较少,从根本上来讲并没有特别大的突破,一方面说明旱地春小麦产量育种处于困难阶段,进行新的突破有较大的难度,也说明目前的育种方法和方向存在一定的问题。尤其是各育种单位人员更替造成以经验育种为核心的旱地春小麦育种工作往往出现

收稿日期: 2021-01-06

基金项目: 甘肃省农业科学院科技支撑项目(2017GAAS34)。

作者简介: 刘效华(1972—),男,甘肃临洮人,研究员,主要从事冬春小麦新品种选育和示范推广工作。联系电话:(0931)7612363。

育种经验(长期观察的综合感性知识)丧失和重复观察获得过程,造成育种水平下降。

旱地春小麦育种不外乎两个过程,一个是亲本选择及组合配制,另一个则是后代的选择。小麦育种者需要充分理解亲本选择及组合配制和后代选择其过程的含义,将亲本进行分类观察和重点性状记载。首先要明白甘肃中部旱地春小麦正常生长的限制因素,如水分不足、锈病严重,现阶段白粉病也逐步发展成主要病害;其次也要知道目前甘肃旱地春小麦生产不仅应考虑产量问题,随着人民生活水平提高,小麦品质也成为主要的考虑因素,优质育种添加进育种杂交和选择过程,其他的次要限制因素在选择过程中同样逐一考虑,有目的地分类选择。现结合长期以来从事旱地春小麦育种的经验,就旱地春小麦育种杂交组合配制及杂交后代选择进行归纳总结,以期选育出更多更好的旱地春小麦品种提供参考依据。

1 亲本选择和杂交组合配制

1.1 亲本选择

杂交组合配制首先要遵循常规配制原则,如亲本优点多、缺点少,性状互补,选用不同生态类型的亲本配制组合;以具有较多优良性状的亲本作父本;亲本之一的性状应符合育种目标;用一般配合力高的亲本配制组合;注意父母本的开花期和雌蕊的育性等^[6-7]。考虑到甘肃旱地春小麦育种近年来的实际情况,在选择亲本时着重注意以下两方面。一是选择遗传距离较远的亲本。旱地春小麦杂交亲本不外乎自有和引进,随着交通及物流便利,各单位亲本流动性大为加强,短距离的亲本引进除异质化较大的亲本外几乎没有太大意义,因此各单位引进亲本时必须从较远的地方引进差异较大的亲本,否则就会形成参加省区域试验的各品系同质同性化现象严重(品质相近、外观性状相似,

近年来甘肃省西片水地参试品系基本无差别);同时注意引进小麦近缘植物,扩大基因距离,丰富杂交后代变异类型,创制中间材料,形成新的稳定后代作为新亲本。二是对经过特性鉴定和遗传分析的亲本材料,应按生态类型和其具有的主要目标性状分别归成丰产、抗病、矮秆、优质、早熟等种类,从中选择优异性状遗传力高的亲本。旱地春小麦育种的核心是产量育种,涉及小麦的各个性状,最重要的是抗旱性指标、抗病性指标,应通过检查不同时期的杂交组合、后代选留和进行遗传力测定^[8-9]。在目前甘肃省农业科学院小麦研究所保存的旱地春小麦亲本中,各方面性状比较好的亲本材料有临农 20、西早 2 号、远品 831、05 选 992-3-1-5、05 选 992-3-1-6、陇春 8139、陇春 27 号、衡 7228、陇春 23 号等。近些年从天津、河南等地引进了部分优质旱地春小麦亲本,在根据育种目标选配组合时注意应用。

1.2 配制杂交组合

配制杂交组合时,要考虑育种目标的完善、生态气候的变化和病害病因的变异。近年来,随着全球气候的变暖,中部旱区降水量略有增加,全生育期极度干旱相对减少,“十年九旱”不再是常态,对品种抗旱性的要求不像原来越强越好,而是寻找优异性状完美结合。锈病小种变异速度较快,注意引进中国小麦条锈病策源地陇南、天水等锈病选择压力大的抗锈性品种作为抗源,同时注意利用一些国外的冬性抗源,通过冬春性转换后进行应用。伴随着气候变化,原来没有出现的病害也逐渐演变成主要病害,如白粉病,赤霉病,短期内可以不作为重点,但必须作为长远的抗病目标之一。

1.3 核心亲本的应用

在育种过程要注意应用核心亲本,明确核心亲本材料优劣,提高亲本利用效率。确定一些好用核心亲本可以使育种工作者少走

弯路。目前旱地春小麦核心亲本经过多年的应用,其主要性状的遗传特性到目前相对清楚。在配制杂交组合时应选择适应当地田间气候的核心亲本之一作为母本,可以较好地发挥主体作用,尤其考虑到某些性状的细胞质遗传。临农 20、西早 2 号、远品 831、05 选 992-3-1-5、05 选 992-3-1-6、陇春 8139、陇春 27 号、衡 7228、陇春 23 号等可作为母本应用。父本可根据长远的育种计划和育种目标,选择具有目标性状的品种或者中间材料,如品质优异、抗病性突出、抗旱性强或者遗传距离远等。

2 杂交后代的田间选择

如果说杂交组合配制是小麦育种的基础和前提,那么后代选择就是对杂交组合的深加工,不同的选种者即使采用同一组合也会选出不同的品种。在进行选择时,要根据育种基所处境理位置、生态类型、气象条件、小麦生长限制因素、预期目标综合考虑。对于旱地春小麦,杂交后代的选择贯穿于小麦生长直至收获的整个过程,重点在抗旱性的选择。原来普遍认为株高较高的品种抗旱性较强,是依据原地方品种产量不高但株高较高、抗旱性强的表现得来的结论。但旱地春小麦生态条件和栽培方式的改变也意味着原有选择标准的改变,因此在杂交后代选择时要注意以下 6 个方面。

2.1 株高选择

原来的地方品种株高一般 110~140 cm,茎秆细,穗下节长,占株高的 2/5~1/2,但抗倒伏性差。由于近年来降水较多,大风天气多,选择类似地方品种的小麦新品种明显不合时宜。因此育种时应选择品种的株高一般为 95~110 cm,茎秆弹性好,较水地品种细,但比地方品种略微粗。穗节处直径 0.30~0.35 cm,最多不超过 0.4 cm,为选取较大穗、不倒伏留下余地,也能较好适应现在旱地春小麦机械化收割。

2.2 芒的选择

芒的选择放到第二位。在过去的认识中,芒的作用未得到明显体现,认为是可有可无的或者作用不明显。刘效华^[10]对旱地春小麦器官缺失效应的研究表明,芒长达到 6~8 cm 的品种,摘掉旗叶和倒二叶,籽粒千粒重相差不到 28%,说明芒的光合作用是小麦光合产物的重要来源之一,因为小麦单穗长芒的总表面积达到旗叶面积的 42%~60%。另一方面,无芒的小麦品种较有芒的落粒性差,口松,容易落粒;同时芒太发达也占用一部分光合作用产物。综合考虑认为,选择短芒、顶芒品种,在尽量少占用光合产物的同时,不但可减少因病虫害发生叶子受损时的产量损失,还可减少机械收割时的籽粒损失。

2.3 穗的选择

小麦不是穗越大产量越高。旱地水分不充足,大穗意味着后期灌浆需要的水分多,遇到较轻的干旱往往造成穗子青干、籽粒青疵。选择时留用小穗数 13~17 个,单穗粒数 35~55 粒,可以保证在一定水分条件下小麦籽粒性状良好。过小的单穗虽然籽粒相对较好,但产量潜力不足,应于淘汰。在选择穗形时,还要考虑小穗之间的距离即穗密度,旱地春小穗之间的距离保持在 0.6 cm 左右。太大意味着籽粒较大,麦穗太长,容易遇风雨倒伏;太小则为密穗形材料,籽粒太小,千粒重低,产量受限,也不是选择的标准。有赤霉病、黑穗病、白粉病的麦穗更不是选择的对象,落黄不好、非正常成熟的麦穗也不是选择的对象。

2.4 叶的选择

旱地春小麦的主要光合器官是旗叶,对于旗叶的选择至关重要,小麦品种的抗病性也体现在旗叶对病害的反应。旗叶大意味着光合产物多,有利于形成高产,但消耗的水分也多,尤其灌浆后期水分供应不足时散发

的水分也多,有时得不偿失;如果旗叶太小,则是光合产物少,消耗水分少,自然降水没有充分利用,产量低,因此以选择旗叶中间类型的单穗为宜。另外旗叶是小麦抗病性的主要体现者,在选择过程中必须注意锈病、白粉等在旗叶上的反应,叶色正常、叶面干净是首选。即使出现轻微病害反应,如少量白粉病斑或者锈病孢子堆,在不过分影响产量的情况下也可考虑选择。

2.5 籽粒选择

籽粒灌浆到蜡熟期可以进行籽粒选择。尽量选择纯角质的单穗,意味着籽粒灌浆彻底,粉角质转换完成,而且品质相对较好。籽粒的角粉质受环境因素影响较大,一般在降水量较多的情况下,小麦灌浆不是太饱满,或者粉角质转换不是太彻底,籽粒出现粉质的情况比较常见,甚至同一单穗中间部位是角质,穗顶部、下部有角质籽粒,还有同一籽粒出现半角半粉的情况,这也反映出该单株灌浆速度的快慢。

2.6 品系选择

单穗选择主要考虑该单株的各种反应,株行选择时考察该单行的整齐度、落黄程度。进入鉴定和品比试验时,单穗放大后的产量性状变换,尤其是单穗、籽粒大小变化更是观察重点。随着群体放大,水、肥、气(CO₂)竞争激烈,群体中单穗变小、籽粒也变小的材料属于自我调节能力不足,应及早淘汰,各性状变换不大的材料才是选择的对象。对需要进入产量试验的各个材料进行全面综合考察,优胜劣汰,适当保留,根据各性状分类处理,或者进入区域试验,或者作为中间材料进入亲本。

3 结束语

品种选择是各性状全面选择,采用的是单一性状淘汰。育种者在前期选择时不仅要考虑育成品种的当时当地反应,还要对生态、种植区域变化、未来需求等因素进行预判,

明确育种主攻方向,采用合理的育种技术路线和体系,选育出具有长久生命力和竞争力的优良小麦,从而提高育种效率。这种育种过程中预判需要育种者也适当掌握一定的哲学知识,提高自身修养,耐得住寂寞。

随着社会经济水平的发展和人们生活水平的提高,对小麦的需求量将不断增加,而且对小麦品质也有了更高的要求,可见,提高产量和改善品质仍将是今后小麦育种的主攻方向。在制订育种方案时,要因地制宜,有所取舍,不但要考虑当前需要,而且要有一定的预见性和预判性,在有利的条件下,应能充分发挥品种的增产潜力;在不利的条件下,应尽可能提高品种对逆境的适应性和抵抗能力。

参考文献:

- [1] 杨君林,车宗贤,冯守疆,等.氮素营养对旱地小麦群体生长特性的调控[J].甘肃农业科技,2018(11):65-68.
- [2] 马明生,郭贤仕,柳燕兰,等.西北旱地小麦全生物降解地膜与秸秆周年覆盖免耕栽培技术[J].甘肃农业科技,2019(4):43-46.
- [3] 张平良,刘晓伟,曾骏,等.旱地小麦秸秆机械化全量粉碎翻压还田技术规程[J].甘肃农业科技,2020(5):66-68.
- [4] 杨文雄.甘肃小麦品种志:1950—2019[M].北京:中国农业科学技术出版社,2019.
- [5] 尚勋武,魏湜,侯立白.中国北方春小麦[M].北京:中国农业出版社,2005.
- [6] 梅籍芳.中国农业百科全书·农作物:麦类作物[M].北京:中国农业出版社,1990.
- [7] 金善宝.中国小麦学[M].北京:中国农业出版社,1996.
- [8] 解松峰,吉万全,王长有,等.小麦穗部性状的主基因+多基因混合遗传模型分析[J].中国农业科学,2019,52(24):4437-4452.
- [9] 姚金保,任丽娟,张平平,等.小麦产量构成因素的双列杂交分析[J].核农学报,2011,25(4):633-638.
- [10] 刘效华,袁俊秀,虎梦霞.旱地春小麦冗余生长和补偿作用及抗旱性的关系分析[J].甘肃农业科技,2020(5):73-77.

(本文责编:郑立龙)