

甘肃旱作区玉米育种的实践与思考

陆登义

(甘肃省玉米工程技术中心, 甘肃 白银 730900)

摘要: 分析了玉米在甘肃旱作区农业发展中的地位 and 玉米育种存在的问题, 从旱作区玉米育种目标与实际紧密结合、完善与发展旱作玉米技术体系、根据干旱特点确定旱作区玉米的抗旱策略等方面论述了旱作区玉米育种的主要思路。

关键词: 玉米育种; 实践; 思考; 旱作区; 甘肃省

中图分类号: S513 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1463(2013)01-0039-03

doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2013.01.016

Practice and Thinking on the Corn Breeding in the Dry Farming Region of Gansu

LU Deng-yi

(Gansu Corn Engineering Technology Center, Baiyin Gansu 730900, China)

Abstract: The main ideas and problems of the corn breeding was analyzed in the dry farming region of Gansu, this paper discusses the main ideas of corn breeding in the dry farming region from the close combination of the corn breeding objectives in the dry farming region with the actual, improvement and development of technology system of dry farming corn, according drought characteristics determine the corn drought strategy in the dry farming region.

Key words: Corn breeding; Practice; Thinking; The dry farming region; Gansu province

《国家粮食安全中长期规划纲要(2008—2020年)》提出, 到2020年全国需要新增粮食生产能力500亿kg。甘肃省提出, 到2015年新增粮食生产能力25亿kg。在我国1.22亿hm²耕地中, 旱地面积占55.1%, 水田和水浇地增产潜力有限, 挖掘旱地增产潜力是提高我国粮食产量的一条新途径。

1 旱作农业在甘肃粮食生产中的地位

1.1 旱作区已成为甘肃粮食主产区和新的商品粮基地

在甘肃省耕地面积中, 旱地面积占70%以上, 既是粮食主产区, 也是主要的中低产田区域。粮食作物播种面积274万hm², 其中旱地小麦、玉米

播种面积分别为79万hm²和51万hm², 分别占总播种面积的86.2%和78.3%, 且不包括甘肃旱地主要作物马铃薯的播种面积。因此, 甘肃省新增25亿kg粮食目标的实现, 主要取决于旱地产量能否得到提高。

自2007年起, 甘肃省投入1 000万元专项资金推广玉米全膜双垄沟播技术, 当年推广3.33万hm²; 2008年资金增加到5 000万元, 面积扩大到20万hm², 以后逐年增加投入扩大面积, 2010、2011年省财政筹措专项资金达到2.4亿元, 推广面积达69.87万、73.33万hm²。在降水量350~550 mm的玉米全膜双垄沟播高产田创建示范片区, 产量达9 000 kg/hm²以上, 降水利用率平均达70%以上,

收稿日期: 2012-08-09

作者简介: 陆登义(1962—), 男, 甘肃武威人, 研究员, 主要从事玉米育种研究工作。联系电话: (0)13893009619。

医学杂志, 2001, 35(6): 378-380.

[9] 于 显, 吕林, 张亿一, 等. 硒对硒蛋白-谷胱甘肽过氧化物酶基因表达及其酶活性的调节[J]. 动物营养学报, 2007, 19(1): 469-474.

[10] BERMANO G, NICOL F, DYER G A. Tissue-specific regulation of selenocysteine gene expression during selenium deficiency in rats[J]. Biochemical Journal, 1995, 311: 425-430.

[11] 李荣文, 朱筱娟, 刘晓茹, 等. Se和VE对大鼠心肌

肌球蛋白重链基因表达影响的研究[J]. 营养学报, 1997, 19(1): 287-289.

[12] WEISS S L, SUNDE R A. Selenium regulation of glutathione peroxidases expression requires the 3' untranslated region in Chinese hamster ovary cells [J]. Journal of Nutrition, 1997, 127: 1304-1310.

[13] 魏玉杰, 何庆祥, 张梅秀, 等. RNAi技术及其应用综述[J]. 甘肃农业科技, 2008(11): 27-30.

(本文责编: 王 颢)

在旱作农田降水高效利用方面取得了重大突破,旱作区已成为甘肃省粮食主产区和新的商品粮基地,对提高我国北方旱地综合生产能力、保障粮食安全具有典型的示范意义。

1.2 玉米是甘肃旱作农业的主力作物

玉米是目前我国种植面积最大和今后一个时期消费需求增长最快的作物。进入21世纪,我国玉米生产呈跨越式发展态势,在我国粮食生产实现“九连增”中发挥了主力军作用。甘肃省通过对旱作区作物的产量水平、作物生长期与自然降水期的吻合度,以及全膜双垄沟播技术“秋雨春用”作用等进行综合分析后,突破传统思路,创新地提出了“压夏扩秋”这一调整作物结构的思路,扩大了玉米等秋季作物种植面积。在面积扩大的同时,全膜双垄沟播技术具有的增温作用也扩大了玉米的种植范围,种植区域从海拔2 000 m以下延伸到2 300 m左右,由降水量350 mm以上区域扩大到250 mm以上区域。尤其是环县、会宁、通渭3个贫困县,从过去不种玉米到玉米种植面积扩大到近百万亩,一跃成为甘肃的粮食生产大县。据统计,通过结构调整及早作栽培技术的迅速推广,甘肃省玉米面积由2000年的46.47万 hm^2 扩大到2010年的84.93万 hm^2 。甘肃省则连续9 a实现粮食丰收,2011年粮食总产首次突破千万吨大关,其中全膜双垄沟播玉米总产近500万t,占粮食总产的50%。玉米已成为甘肃旱作农业和草食畜牧业发展的主力作物。

2 甘肃玉米育种存在的问题

旱作区已成为甘肃粮食生产的主产区和新的商品粮基地,但甘肃玉米育种的工作思路与旱作玉米生产的迅速发展不相适应,需要调整工作思路。

2.1 玉米育种与生产结合不紧密

2.1.1 育种目标不明确 甘肃玉米旱作区自然降水严重稀少,“十年九旱”、“三年一大旱”,加之梯田、山塬等瘠薄土壤的条件,玉米育种不能盲目追求高产,要在当地玉米产量水平的基础上适度追求高产,必须明确稳产优先于高产的目标。

2.1.2 育种试验设置不合理 一是育种基地与用种地分离。甘肃的玉米育种工作基本都在水地或雨量充沛的试验点进行,育成的品种基本属于高水肥高产品种,大部分单位的育种目标及育种取材大多面向甘肃省以外的玉米主产区,育种工作缺乏抗旱性鉴定这一核心程序,很难育成适应甘肃旱作区的抗旱、耐瘠薄的优良玉米新品种。二是区试布点不合理。甘肃省旱作区的玉米种植面积已达66.7万 hm^2 ,扣除中西部的玉米制种面积,灌溉区玉米生产面积只占甘肃省玉米总面积的10%

左右,旱作区面积已占到90%左右。其中,在干旱的榆中、安定、通渭、会宁及环县5县区,玉米面积已超过13.3万 hm^2 ,约占甘肃省玉米总面积的40%左右。旱作区玉米已是甘肃省的玉米主产区,但没有设置专门的中东部旱作区玉米区试。

2.1.3 玉米大斑病的流行与优势小种研究工作滞后 2011年在甘肃省农牧厅组织的高产创建生产考察中,在天水、清水、崆峒等地一些地块发现原本表现抗玉米大斑病的玉米品种豫玉22、沈单16等发病程度达到4级以上,完全丧失抗性,已达到流行级别,对生产造成较大危害。2012年由于降水量较大,可能继续重度流行。豫玉22、沈单16是甘肃省的玉米主栽品种,对大斑病抗病性的丧失严重威胁到全省玉米的生产,因此抗病玉米新品种的选育与示范推广是甘肃省旱作玉米技术体系中需要解决的重大问题。

2.2 玉米旱作技术体系有待发展完善

2.2.1 旱作玉米品种培育相对滞后 旱作栽培技术、旱作农业机械与旱作玉米品种是构建甘肃省旱作玉米技术体系的三大骨架。近年来,旱作栽培技术、旱作农业机械方面的技术研究取得了突破性进展,而旱作玉米品种的培育相对滞后。在甘肃省50余年的玉米育种历程中,天水市农业科学研究所曾进行过专门的玉米抗旱育种,但直至近年来,严格意义的玉米抗旱育种尚未受到各育种单位的普遍重视。据分析测算,玉米抗旱育种有可能使旱作区的玉米产量再提高30%以上,因此,选育适合甘肃旱作特色的抗旱玉米新品种,是挖掘提高旱作玉米产量的一个重要途径。

2.2.2 “卡脖子旱”严重影响甘肃旱作区玉米生产的稳定发展 在春夏连旱严重的年份,6月份的初夏旱对玉米危害最严重,此期由于太阳辐射强、气温高、蒸发强,玉米已进入小喇叭口、大喇叭口旺盛生长期,处于全生育期中耗水量最大的时期,初夏旱严重年份常导致玉米出现“卡脖子旱”现象,不能进行正常的抽雄、散粉、吐丝,不能完成授粉、受精与结实过程,玉米果穗出现花棒、空棒,最终造成严重减产。

3 甘肃旱作区玉米育种的几点思考

3.1 旱作区玉米育种的目标要与实际紧密结合

3.1.1 明确育种目标 针对甘肃旱作玉米区的特点与突出问题,恰当地处理稳产与高产的辩证关系,明确一个具有旱作特色的育种思路与育种目标。在当地玉米产量水平的基础上,适度追求高产,把玉米育种的重点放在提高玉米品种的抗旱性、减少干旱年份造成的产量损失、防止旱作玉米生产出现大

的波动、实现玉米生产年际间的稳产、寻求玉米生产稳定发展方向。在抗旱选择过程中,除重视苗期至抽雄散粉期对大气干旱及土壤干旱的常规选择外,应重点将玉米抗“卡脖子旱”的选择作为阶段性的核心育种目标,而且玉米有抗“卡脖子旱”的遗传种质资源,这也为抗旱育种提供了可能。

3.1.2 树立育种服务于旱作区的思想 一是玉米育种试验点要设在旱作区,服务于甘肃旱作区。在旱区设计合理的育种试验方案,选择节水、截光的玉米株型,充分发挥旱作区玉米光热条件充足的优势,利用截光最大化的株型,通过玉米生长前期光合作用最大化,在玉米孕穗期形成一个好的产量基础。同时政府要在政策、资金等方面给予重点支持,扶持几家玉米育种机构扎根旱作区,建立具有甘肃旱作特色的现代玉米种业。二是玉米区试工作重心向旱作区转移。建议将原来的甘肃省中晚熟玉米区试组划分为“中西部灌溉区试组”与“中东部旱作区试组”,设置单独的“中东部旱作区玉米区试组”。在甘肃省农牧厅的引导与支持下,金穗种业、金源种业、甘肃种业、富农种业以及武威市农业科学研究院等育种单位于2011—2012年在甘肃通渭、安定、榆中、环县等地进行1 000多个玉米组合的抗旱性鉴定试验与抗旱玉米新品种选拔试验,这将对甘肃旱作区玉米品种的换代与旱作玉米生产的稳定发展产生深远的影响。

3.1.3 积极开展玉米大斑病的流行与优势小种的分离鉴定研究 玉米品种对大斑病抗性的丧失,说明甘肃旱作玉米区出现了新的、强毒力的玉米大斑病生理小种,并上升为优势小种,需要对新的大斑病优势小种进行分离鉴定研究,还应考虑是否更换玉米大斑病抗性鉴定的生理小种。

3.2 完善与发展旱作玉米技术体系

在甘肃省旱作玉米技术体系完善过程中,需要对目前生产中应用的玉米品种进行两个方面试验研究,一是抗“卡脖子旱”的抗旱稳产玉米新品种的筛选,二是抗玉米大斑病新小种鉴定。在目前玉米品种多乱杂的情况下,需要对生产中应用的品种重新进行抗旱、抗病性能的补充鉴定;在玉米种植海拔大幅提高的情况下,对旱作区的玉米品种进行重新布局,为旱作区玉米品种的布局与退出提供依据,进一步完善甘肃省旱作玉米技术体系。建议在大斑病可能重度流行的麦积、清水、崆峒等县(区),对玉米大斑病在生产中的危害进行调查,并对生产中应用的玉米品种进行一次全面的新品种抗性接种鉴定与生产鉴定。在干旱的榆中、通渭、会宁、环县等地进行玉米抗“卡

脖子旱”的品种比较试验也应及早进行。

3.3 根据干旱特点确定旱作区玉米的抗旱育种策略

3.3.1 干旱区特点 与东北、西南及黄淮海玉米产区相比,甘肃地处干旱、半干旱区域,其干旱有独特的发生规律与特点。气象资料统计,甘肃旱作区的玉米生产有着“十年九旱、三年一大旱”的历史性规律。按发生原因分,有土壤干旱与大气干旱;按发生季节分,有春旱、夏旱、秋旱、冬旱和季节连旱,其中冬旱、春旱、夏旱和冬春夏连旱发生频率极高,雨水多集中于秋季,秋旱的发生频率较低。甘肃旱作区的玉米生长期一般为4—9月,玉米物候期大致为4月播种期,5月拔节期,6月大喇叭口期,7月抽雄散粉期,8、9月灌浆成熟期。甘肃省旱作区年平均降水量307 mm,降水期主要集中在7、8、9月,为玉米生长的中后期;玉米生长前期的4、5、6月降水很少,常出现春夏连旱,春夏连旱常造成玉米不能按期播种与正常拔节,限制了旱作区玉米生产的发展。

3.3.2 抗旱育种策略 对栽培、育种及甘肃旱作区的干旱特点进行综合分析,甘肃省旱作区玉米可采取“三段三靠”的分段抗旱策略。其具体内容是把玉米的整个生育期粗略地划分为前期、中期、后期3段,在玉米抗早上采取“前靠栽培,中靠育种,后靠老天”的抗旱策略。即在玉米的生育前期主要靠全膜双垄沟播栽培技术的集雨、抑蒸抗旱保墒作用,且通过秋季或顶凌全覆盖膜,解决漫长的冬春季节土壤跑墒过快、玉米不能适时播种出苗的难题,同时解决玉米苗期与拔节期的基本需水问题;在玉米生育中期,主要靠利用抗“卡脖子旱”玉米品种的抗旱特性;在生育后期,主要靠自然降水满足玉米的生长发育。

3.4 金穗种业玉米的抗旱育种实践

在甘肃省科技厅与白银市科技局的支持下,针对甘肃玉米旱作区存在的主栽品种抗旱(或耐旱)性能不强,主栽品种失去对大斑病抗性的问题,金穗种业在培育双穗玉米的同时,育成了适于旱作区种植的登义1号和登义2号两个玉米新品种,并完成了品种比较、区域试验、抗病性鉴定、品质化验及品种审定等程序性工作。在2011年农牧厅组织的抗旱玉米新品种筛选试验中,在榆中、通渭、环县表现出突出的抗旱性;在大斑病重度流行的麦积区、崆峒区表现出突出的抗病性,成功地解决了旱作玉米区生产中出现的两大突出问题,预期将在甘肃旱作区玉米生产中发挥积极作用,建议旱作区农业技术推广部门予以重点关注。

(本文责编:陈伟)