

甘肃小麦育种现状及对策

鲁清林¹, 马忠明², 杨文雄¹, 张开乾², 张礼军¹, 曹世勤¹, 张文涛¹, 周刚¹

(1. 甘肃省农业科学院小麦研究所, 甘肃 兰州 730070; 2. 甘肃省农业科学院, 甘肃 兰州 730070)

摘要: 小麦是甘肃的主要粮食作物, 也是城乡居民的主要口粮。为进一步加快甘肃省小麦育种的持续发展, 总结回顾甘肃省小麦育种成效及发展历程, 尤其是近 10 年来小麦育种成效, 针对存在的问题, 提出了明确小麦育种方向与目标、加强研发经费投入和基础条件建设、加强种子良种繁育基地建设等发展对策。

关键词: 小麦; 育种; 发展现状; 对策

中图分类号: S512.1

文献标志码: A

文章编号: 1001-1463(2022)05-0001-05

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2022.05.001

Development Status and Countermeasures of Wheat Seed Industry in Gansu

LU Qinglin¹, MA Zhongming², YANG Wenxiong¹, ZHANG Kaiqian², ZHANG Lijun¹, CAO Shiqing¹, ZHANG Wentao¹, ZHOU Gang¹

(1. Wheat Research Institute, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou Gansu 730070, China; 2. Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou Gansu 730070, China)

Abstract: Wheat is the main food crop in Gansu and the main food ration for urban and rural residents. To further accelerate the sustainable development of wheat breeding in Gansu, this paper reviewed the achievements and development history of wheat breeding in Gansu Province, especially the achievements of wheat breeding in the past 10 years. Aimed at the existing issues, direction and goal specifically for wheat breeding were proposed and countermeasures such as strengthening R&D investment and infrastructure development, strengthening the construction of seed breeding base were proposed.

Key words: Wheat; Breeding; Development status; Countermeasures

小麦是甘肃省的主要粮食作物, 也是城乡居民的主要口粮。1985年, 甘肃省小麦年播种面积达 148.7 万 hm^2 , 为甘肃省第一大粮食作物, 而后由于种植业结构调整, 面积逐年压缩, 降至目前的 80 万 hm^2 左右, 是仅次于玉米的甘肃省第二大粮食作物。目前, 甘肃省是我国小麦面积超过 66.7 万 hm^2 的 11 个省份之一, 全省 86 个县(市、区)中有 84 个种植小麦, 面积超过 2.0 万 hm^2 的有 15 个。70%以上的小麦在旱地种植, 其中 90%以上的冬小麦种在旱地。干旱加之土壤瘠薄, 自然灾害频繁发生导致小麦产量低而不稳。生态类型

复杂, 品种生态类型多样, 一年四季都有小麦生长。由于甘肃自然条件特殊, 域外小麦品种很难在甘肃发挥作用, 尤其是抗寒、抗旱和抗锈性满足不了生产需求, 因此抗逆(抗寒、抗旱、抗锈)、丰产、优质和节水是甘肃省小麦育种的主要目标。

1 甘肃小麦育种成效及历程

1.1 甘肃小麦育种成效

据不完全统计, 从 20 世纪 50 年代至 2022 年, 甘肃育成并审定小麦品种 567 个, 其中冬小麦品种 333 个, 春小麦品种 234 个。产量从新中国成立初期的 720 kg/hm^2 提高到现在的 3 900 kg/hm^2

收稿日期: 2022-04-13

基金项目: 现代农业(小麦)产业技术体系专项(CARS-03); 甘肃省决策咨询委员会 2021 年度课题《甘肃打造种业强省对策建议》。

作者简介: 鲁清林(1963—), 男, 甘肃泾川人, 研究员, 主要从事小麦育种及相关栽培方面的研究工作。联系电话: (0)13038711381。Email: luql6@126.com。

通信作者: 马忠明(1963—), 男, 甘肃民勤人, 研究员, 主要从事作物肥水高效利用和节水高产栽培理论与技术的研究和示范推广工作。联系电话: (0931)7617566。

左右,新品种发挥了重要作用^[1]。

近10年(2013—2022年)全省共审定小麦品种171个,其中冬小麦112个,春小麦59个,见表1、表2。从各单位育成审定的品种看,小麦育种

仍以本地科研院所为主,企业和省外单位育成品种通过甘肃审定的品种较少。

1.2 小麦育种发展历程

甘肃省小麦育种经历了4个阶段,即农家品

表1 2013—2022年甘肃省审定冬小麦品种

育种单位	育成品种	数量/个
甘肃省农业科学院小麦研究所	兰天30号、兰天31号、兰天32号、兰天33号、兰天34号、兰天35号、兰天36号、兰天37号、兰天39号、兰天40号、兰天42号、兰天43号、兰天45号、陇原235、兰航选122、兰航选151、兰天131、兰天132、兰天133、兰天134、兰天538、兰天575、兰天653	23
甘肃省农业科学院旱地农业研究所	陇鉴103、陇鉴107、陇鉴108、陇鉴110、陇鉴111、陇鉴114、陇鉴115、陇鉴116、陇紫麦1号	9
天水市农业科学研究所	天选52号、天选53号、天选54号、天选55号、天选57号、天选58号、天选59号、天选60号、天选62号、天选63号、天选65号、天选66号、天选67号、天选68号、天选70号、天选72号、天选74号、中梁32号、中梁34号、中梁35号、中梁38号、中梁40号、中梁41号、中梁42号、中梁44号、中梁46号	26
陇南市农业科学研究所	武都17号、武都18号、武都19号、武都21号、武都22号、武都23号	6
陇东学院农林科技学院	陇育6号、陇育7号、陇育8号、陇育9号、陇育11号、陇育12号、陇育13号	7
平凉市农业科学研究所	陇麦079、陇紫麦2号、西平1号、陇麦479、陇麦671	5
静宁县种子管理站	静麦4号、静麦5号、静麦6号、静宁12号、静宁13号	5
庄浪县农业技术推广中心	庄浪12号、庄浪13号、庄浪14号	3
甘肃省农业科学院植物保护研究所	陇鉴8951、陇鉴8925、陇鉴8928	3
灵台县鑫丰种业有限公司	灵选2号、灵台4号、灵选6号	3
中国农业科学院植物保护研究所	中植3号、中植6号、中植7号、中植16号、中植19号	5
定西市农业科学研究院	陇中3号、陇中4号、陇中5号、陇中6号、陇中7号	5
西北农林科技大学农学院	普冰151、普冰322	2
山东省农业科学院	山农20	1
陕西大唐种业股份有限公司	铜麦6号	1
陇西县种子管理站	陇选1号	1
山西省农业科学院谷子研究所	长7080	1
成县种子管理站	成丰2号	1
甘肃省定西市临洮农业学校	临农3D17	1
甘肃种业有限公司	宁麦13	1
兰州大学生命学院	兰大211、兰大182	2
甘肃农业大学	甘农冬1号	1
合计		112

表2 2013—2022年甘肃省审定的春小麦品种

育种单位	育成品种	数量 /个
甘肃省农业科学院小麦研究所	陇春30号、陇春31号、陇春32号、陇春34号、陇春35号、陇春36号、陇春39号、陇春40号、陇春41号、陇春42号、陇春43号、陇杂麦2号	12
甘肃农业大学	甘春26号、甘春27号、甘春29号、甘春32号、甘春33号、西旱4号	6
甘肃省农业科学院生物技术研究所	陇春33号	1
酒泉市农业科学研究所	酒春6号、酒春7号、酒春8号、酒春9号、酒春10号、酒春11号、酒春12号、酒春13号	8
甘肃农业职业技术学院	甘育2号、甘育3号、甘育4号、甘育5号、甘育6号、甘育8号	6
白银市农业科学研究所	银春9号、银春10号、银春11号	3
定西市农业科学研究所	定西42号、定西48号、定西49号、定丰17号、定丰18号、定丰19号、定丰20号	7
临夏州农业科学院	临麦35号、临麦36号、临麦37号、临麦38号、临麦39号	5
张掖市农业科学研究所	张春22号、张春23号、张春27号	3
武威市农业科学研究所	武春9号、武春10号	2
张掖市福地种业有限责任公司	福地315	1
会宁县农业技术推广中心	会宁19号	1
中国科学院高原生物研究所	高原813、高原814	2
张掖市德源农业科技开发有限公司	德源316	1
永宁县农作物种子繁育所	宁丰1号	1
合计		59

种评选与系统育种、引种、杂交育种^[2]。

1.2.1 农家品种评选与系统育种 新中国建立初期，甘肃省的小麦栽培品种以农家品种为主。为了挖掘地方品种的增产潜力，从1951年起全省范围内开展了群众性的良种评选活动，当时收集到的小麦品种共447个，其中冬小麦151个，春小麦296个。经鉴定筛选，对其中有些材料除了作为杂交用亲本或作为种质资源加以保存外，对表现好的地方品种，如河西地区的春麦白大头、红光头、金洋麦；中部的抗旱耐锈品种红老芒麦、白老芒麦、皋兰和尚头；陇东的白齐麦和红金麦等，有计划地在生产上繁殖和推广。

1.2.2 引种 引种工作在甘肃省取得了比较突出的成绩。20世纪50年代末引进推广了小麦品种玉皮麦、甘肃96、武功774、南大2419、阿勃、阿夫、碧蚂1号、碧蚂4号、乌克兰0246、钱交麦等。陇南在20世纪70年代引进了品种咸农4号、斯汤佩里和里勃留拉等，外引品种保加利亚10

号、山前麦、墨巴66及墨西哥品种在甘肃省生产上也有利用。

1.2.3 杂交育种 甘肃省从20世纪50年代后期到60年代初，各有关单位相继开展了杂交育种、花药单倍体育种、太谷核不育、诱变育种和远缘杂交等。甘肃省农业科学院粮食作物研究所和天水地区农业科学研究所利用品种阿勃和尤皮2号作为亲本育成了甘麦和天选两大抗锈系列品种，有效控制了小麦条锈病，尤其是甘麦8号在陇南冬麦区和春麦区广为种植，推广面积超过67万hm²。先后育成了系列冬春小麦品种庆丰、西峰、天选、中梁、成良、清农、清山、兰天、武都、平凉、甘麦、陇春、甘春、定西、临农、甘育、武春、酒春和张春等。

1.3 近年来小麦育种进展

1.3.1 抗锈育种取得了显著成效 陇南(包括天水市和陇南市)由于特殊的地理环境，成为我国小麦条锈病常发易变区、新小种的策源地、防治的关

键地带,从20世纪70年代开始甘肃陇南和陇东小麦育种工作主要围绕抗锈进行。从1993年开始,兰州农业学校和天水农业科学研究所等育种单位大量引进、筛选国内外抗条锈种质资源^[3],通过大量配制杂交组合和系谱选育方法进行利用,育成了一批携带不同抗条锈基因、分属不同抗性类型的冬小麦品种,提高了陇南小麦生产品种抗条锈基因的丰富度,如兰天15号(Ibis, Yr13)^[4]、兰天17号(92R137, Yr26)^[5]、兰天18号(Flinor 国际持久抗性)^[6]、兰天19号(Mega, Yr12)^[7]、兰天20号(Cappelle Desprez, Yr16)^[8]、兰天21号(保丰6号)^[9]、兰天22号(德国2号)^[10]、兰天23号(SXAF4-7)^[11]、兰天25号[CIMMYT 材料 Mo(s)311]、兰天26号(Flansers 国际持久抗性)、兰天27号(法国品种FR81)、兰天29号(82F-37)、兰天31号(Long Bow 国际持久抗性)等。天水市农业科学研究所利用小麦-中间偃麦草后代中4及其衍生系材料,成功地选育出了优质、多抗新品种中梁22号、中梁25号、中梁27号、中梁28号等一批新品种(系)。利用长穗偃麦草R431育成中天1号等^[12]。湖北农业科学院对全国现有品种的抗锈性进行了《全基因组关联分析》结果表明,甘肃小麦品种抗锈性最好,最大严重度为全国最低,甚至优于国际小麦玉米改良中心(CIMMYT)育成的品种^[13]。

1.3.2 通过株型改造,育成小麦品种的产量水平显著提高 通过降低株高、改造株型,育成品种的产量水平进一步提高^[14-19]。在2021年甘肃省陇南片川区组区域试验中,部分品种的平均产量超过7500 kg/hm²,如兰天54号、中梁46号平均产量分别为7680、7545 kg/hm²。在同年度甘肃省陇东片区域试验中,部分品种的平均产量超过6000 kg/hm²,如兰天57号、兰天58号平均产量分别为6210、6075 kg/hm²。2020年在陇南市徽县组织有关专家现场实收测产,兰天36号平均产量达9313.5 kg/hm²。2021年在清水县山旱地(海拔1700 m左右)组织有关专家现场实收测产,兰天42号、兰天36号产量分别为8962.5、8767.5 kg/hm²。

1.3.3 小麦品质改良方面取得进展 育成了强筋冬小麦品种陇鉴115(粗蛋白质15.08%,湿面筋30.0%,稳定时间18.4 min,拉伸面积207 m²,面包体积880 mL,面包评分90.3分)、陇春44号(粗蛋白14.04%,湿面筋29.4%,稳定时间17.7 min,最大拉伸阻力644 E.U,延伸性175 mm)和弱筋冬小麦品种兰天538(粗蛋白9.6%,面筋20.6%)等。同时育成了一些功能性小麦品种,如陇紫麦1号和陇紫麦2号等。

2 甘肃小麦育种存在的问题

2.1 研发经费不足

小麦育种项目少,研发经费严重不足。基地和条件建设严重滞后,拥有自有土壤的育种单位少,且面积小,不能满足研发需要。科研所需的小区单株播种机及收割机等机具短缺,品质分析和分子育种所需仪器设备缺乏。掌握生物技术育种的高端人才不足。

2.2 品种权转让受阻

小麦种植规模小,加上比较效益低下,影响了种植户应用小麦新品种的积极性。小麦种子以常规种为主,为农民自留种子创造了有利条件,买一次种子可以连续种植几年,种植户可以通过串换种来解决小麦用种问题,导致小麦良种需求量小。据调查,甘肃省经营春小麦种子的企业如武威田丰种业有限公司、甘肃金浪种业有限公司和武威瑞丰种业有限公司年小麦种子销售量均在200万kg左右,经营冬小麦种子的企业如灵台县秦丰种业有限公司、天水捷达种业有限公司和徽县华奥种业有限公司年销售量均在50万kg左右。生产上良种需求量少,企业利润小,导致品种权转让受阻。育种单位为了使育成品种尽快能在生产上大面积推广应用,往往将品种权无偿或低价转让,从而影响了小麦育种工作者的积极性,不利用甘肃小麦种业的发展。

3 小麦育种方向及对策

3.1 明确今后的小麦育种方向和目标

陇南地区(包括天水市和陇南市)以培育抗锈新品种为主,筑牢陇南小麦条锈病安全屏障,当好国家小麦安全生产的“卫士”;陇东和中部(包括

平凉、庆阳和定西市)以培育抗逆品种为主,确保“甘肃粮仓”;在河西走廊和沿黄灌区,以培育节水型优质小麦品种为主。在全省各不同生态区选育灌浆速度快灌浆期稍长的品种,进一步提高小麦产量水平。注意培育多抗(抗2种以上病害)、氮磷高效利用品种,减少农药和化肥的使用量,推动甘肃小麦产业高质量发展。培育适合加工面条(中筋)、面包(强筋)和饼干(弱筋)专用小麦品种,以及高锌、高硒、紫色、黑色等功能性小麦品种。创制并筛选抗逆、优质、节水耐瘠和功能种质,培育抗旱抗锈、优质丰产的牛肉面专用和营养强化小麦新品种。

3.2 加强研发经费投入和基础条件建设

建议加大项目和经费的支持力度,设立育种专项,长期稳定支持小麦育种工作;加强基础设施建设,改善小麦育种工作条件,提供小麦育种成效。加强人才队伍建设,引进和培养掌握生物技术的高端人才,提高小麦育种水平。

3.3 加强小麦种子良种繁育基地建设

基于小麦新品种仍以常规种为主的现状,应积极探索育种单位和企业的合作机制,加快小麦新品种在生产上的推广应用步伐。育种单位要加强新品种权保护和转让,政府部门要加强对小麦种子企业的扶持力度,支持种子企业和合作社建立小麦良种繁育基地。小麦种子企业要加强小麦良种繁育基地建设,形成小麦种业发展的良性循环^[20]。

参考文献:

- [1] 杨文雄. 甘肃省小麦品种志[M]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2019.
- [2] 曹尔昌. 建国后的甘肃小麦育种[J]. 甘肃农业科技, 1989(9): 2-7.
- [3] 周祥椿, 杜久元, 鲁清林. 小麦条锈病抗源材料筛选和抗条锈基因库组建研究[J]. 麦类作物学报, 2005(1): 6-12.
- [4] 周祥椿, 杜久元, 鲁清林, 等. 冬小麦抗条锈新品系95-62-1选育报告[J]. 甘肃农业科技, 2005(5): 11-12.
- [5] 周祥椿, 鲁清林, 杜久元. 冬小麦抗条锈品种兰天17号选育报告[J]. 甘肃农业科技, 2007(2): 8-10.
- [6] 周祥椿, 杜久元, 鲁清林. 抗条锈丰产旱地小麦新品种—兰天18号[J]. 麦类作物学报, 2007, 27(5): 941.
- [7] 周祥椿, 杜久元, 鲁清林. 抗病丰产旱地小麦新品种—兰天19号[J]. 麦类作物学报, 2007, 27(5): 942.
- [8] 周刚, 周祥椿, 杜久元, 等. 抗条锈冬小麦新品种兰天20号选育报告[J]. 甘肃省农业科技, 2007(11): 3-4.
- [9] 周祥椿, 杜久元, 鲁清林. 冬小麦抗条锈新品种兰天21号选育报告[J]. 甘肃农业科技, 2007(6): 3-5.
- [10] 周祥椿, 杜久元, 鲁清林. 抗条锈冬小麦新品种兰天22号选育报告[J]. 甘肃农业科技, 2007(12): 3-4.
- [11] 周祥椿, 鲁清林, 杜久元. 抗条锈冬小麦新品种兰天23号选育报告[J]. 甘肃农业科技, 2007(12): 5-6.
- [12] 宋建荣, 张耀辉, 岳维云. 甘肃省冬小麦抗条锈育种进展与思路[J]. 麦类作物学报, 2010, 30(5): 981-985.
- [13] JIA M, YANG L, ZHANG W, et al. Genome-wide association analysis of stripe rust resistance in modern Chinese wheat[J]. BMC Plant Biol, 2020(20), 491.
- [14] 张礼军, 鲁清林, 何春雨, 等. 抗锈丰产冬小麦新品种兰天30号选育报告[J]. 甘肃农业科技, 2015(1): 7-9.
- [15] 周刚, 鲁清林, 白玉龙, 等. 抗锈丰产冬小麦新品种兰天33号选育报告[J]. 甘肃农业科技, 2016(3): 9-10.
- [16] 化青春, 鲁清林, 白玉龙, 等. 抗锈丰产冬小麦新品种兰天34号选育报告[J]. 甘肃农业科技, 2016(3): 9-10.
- [17] 白玉龙, 鲁清林, 张礼军, 等. 冬小麦抗条锈新品种兰天35号选育报告[J]. 甘肃农业科技, 2017(1): 1-2.
- [18] 张文涛, 张礼军, 周刚, 等. 抗条锈小麦新品种—兰天40号[J]. 麦类作物学报, 2021, 41(9): 1180.
- [19] 张文涛, 周刚, 张礼军, 等. 抗锈丰产冬小麦品种兰天36号选育报告[J]. 甘肃农业科技, 2022, 53(2): 21-23.
- [20] 哈声礼, 贾小平. 甘肃省徽县发展小麦种子产业经验与对策[J]. 中国种业, 2022(5): 67-69.