

优质中强筋春小麦新品种陇春 44 号选育报告

杨长刚, 柳娜, 张雪婷, 王世红, 杨文雄, 袁俊秀, 刘效华
(甘肃省农业科学院小麦研究所, 甘肃 兰州 730070)

摘要: 优质、节水、广适品种是河西走廊灌区及相似生态区春小麦生产可持续发展的关键。陇春 44 号是以 99W77-6-1-2/龙 96-4839//m248 为三交组合, 采用系谱法选育出的春小麦新品种, 该品种在 2020—2021 年甘肃省西片水地春小麦区域试验中折合产量为 8 263.8 kg/hm², 比对照品种宁春 4 号增产 10.2%; 生产试验产量达 8 753.9 kg/hm², 比对照品种宁春 4 号增产 9.0%。节水指数达 1.203~1.276, 节水级别为 2 级。成株期田间表现慢锈性, 中抗白粉病。品质达中强筋小麦标准。适宜在甘肃省水地春小麦类型区种植, 也可在西北类似生态区种植。

关键词: 春小麦; 新品种; 陇春 44 号; 节水; 中强筋; 选育

中图分类号: S512.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 2097-2172(2024)06-0538-05

doi: 10.3969/j.issn.2097-2172.2024.06.009

Breeding Report on the New Spring Wheat Variety Longchun 44 with Medium-strong Gluten

YANG Changgang, LIU Na, ZHANG Xueting, WANG Shihong, YANG Wenxiong, YUAN Junxiu, LIU Xiaohua
(Wheat Research Institute, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou Gansu 730070, China)

Abstract: High-quality, water-saving and widely applicable varieties are the key to sustainable development of spring wheat production in Hexi Corridor irrigation area and similar ecological areas. Longchun 44 is a new spring wheat variety successfully selected by genealogical method using 99W77-6-1-2/Long 96-4839//m248 as a three hybrid combination. In the regional experiment of spring wheat in Northwest Gansu Province from 2020 to 2021, the yield reached 8 263.8 kg/ha, an increase of 10.2% compared to the control variety Ningchun 4, and the yield in the production experiment reached 8 753.9 kg/ha, an increase of 9.0% compared to the control variety Ningchun 4. The water-saving index was 1.203 to 1.276, and the water-saving level was 2. It showed slow rust resistance and moderate resistance to powdery mildew in the field at adult stage. The quality reached the standard of medium-strong gluten wheat. It is suitable for planting in spring wheat type area in Gansu Province and similar ecological area on irrigated land in northwest China.

Key words: Spring wheat; New variety; Longchun 44; Water conservation; Medium-stronggluten; Breeding

小麦是一种适应性强、分布广泛的世界性粮食作物, 是全球约 35%~40% 人口的主食, 也是最重要的贸易粮食和国际援助粮食^[1]。我国是世界上最大的小麦生产国和消费国, 小麦生产发展直接关系到国家粮食安全和社会稳定^[2]。春小麦主要分布在我国北方甘肃、内蒙古、新疆、宁夏、青海、西藏、河北、天津、黑龙江等热量不足地区, 以西北地区面积最大^[3]。西北地区春小麦生产具有灌溉为主、生育期病虫害少、单产水平高

等特点, 春小麦产量和品质直接影响当地农产品有效供给和居民生活质量的提高^[4-6]。随着产业结构的优化与调整, 小麦产业发展面临着提升总量和品质、降低成本、实现绿色高效三大挑战。

甘肃乃至西北地区居民饮食多以面条、馒头等面食为主^[7-8]。一方面, 随着生活水平的提高, 居民对面条、馒头等面制品的需求逐步由数量型向质量型转变。因此, 春小麦品种选育在保证产量的前提下, 应选育各方面性状适宜于加工面制

收稿日期: 2024-05-22

基金项目: 兰州市人才创新创业项目(2022-RC-69); 甘肃省农业科学院农业科技创新专项(2021GAAS37、2022GAAS01); 国家重点研究计划(2022YFD1200903); 国家自然科学基金地区基金(32360446、32360505)。

作者简介: 杨长刚(1985—), 男, 河南潢川人, 副研究员, 博士, 主要从事麦类作物育种与栽培工作。Email: cgyang1985@126.com。

通信作者: 柳娜(1981—), 女, 甘肃靖远人, 研究员, 硕士, 主要从事小麦育种研究工作。Email: 592905658@qq.com。

品且营养健康的新品种。另一方面, 水资源短缺对西北地区小麦生产持续稳定发展的限制日益凸显^[9-11], 在水资源限制环境下增加小麦产量, 除改造外部环境以适应小麦生长的需求外, 培育节水、抗旱、高产的品种是最基本、经济有效的途径。第三, 小麦病害问题日益严重, 发生频率、危害程度显著增加。小麦条锈病和白粉病是世界范围内普遍发生的病害, 受气候变化影响, 我国西北春麦区条锈病和白粉病发病逐年加重^[12-16]。因此, 西北迫切需要抗病春小麦新品种。

河西走廊因其独特的地理位置和优越的光、热、水资源, 是优质中强筋春小麦生产基地, 其生产的甘青面粉粉质细腻、洁白如玉, 制作的当地特色面食颜色雪白、筋而不硬、口感绝佳^[8, 10-11]。但目前小麦生产仍存在较多问题^[8, 10-11], 一是春小麦生产以灌溉为主, 但生育期可供灌溉的水资源逐年减少, 而区域内现有品种多为高耗水型高产品种, 对干旱缺水反应敏感, 节水型高产品种缺乏; 二是春小麦生育期白粉病发病逐年加重, 现有品种对白粉病的抗性普遍较差; 三是宁春 4 号和宁春 15 号在当地春小麦生产中占主导地位已达 40 年之久, 优质品种更新换代较慢。

针对上述问题, 我们在高产育种目标不变的基础上, 以优质广适为核心, 组配三交组合 99W77-6-1-2/ 龙 96-4839//m248, 采用水旱交替选择、异地多点鉴定等手段, 注重优质、节水、广适和籽粒性状等多性状的聚合选择, 培育出了春小麦新品种陇春 44 号。

1 亲本来源和选育过程

陇春 44 号组合为 99W77-6-1-2/ 龙 96-4839//

m248。99W77-6-1-2 是从甘肃农业职业技术学院引进的高代品系, 具有墨西哥血统, 其优点是高产、稳产、高抗白粉病, 缺点是品质一般; 龙 96-4839 是从黑龙江省农业科学院作物育种所引进的优质高代品系, 其具有 5+10、7+8 优质亚基, 优点是超强筋、面团稳定时间大于 20 min、成熟期落黄好, 缺点是株高 90 cm 以上、不抗倒伏; m248 是从武威市农业科学研究所引进的高代品系, 优点是超矮秆、株高 60 cm 以下、超大穗, 缺点是品质一般、抗病性较差。

2009 年用 99W77-6-1-2 作母本、龙 96-4839 作父本进行杂交, 2010 年再以 (99W77-6-1-2/ 龙 96-4839)F₁ 作母本、m248 作父本进行杂交。2011—2016 年 F₁~F₆ 代在定西市旱地和武威市黄羊镇水地进行水旱交替选择, F₁、F₃、F₅ 代在高水肥条件下进行筛选鉴定, 使株高和产量性状充分表达, 从而提高育成品种的抗倒伏性和丰产性; F₂、F₄、F₆ 代在干旱胁迫条件下筛选鉴定, 使节水抗旱性好、抗干热风能力强的材料在干旱胁迫下得到充分体现, 以提高育成品种的节水抗旱性。2017—2018 年在武威市黄羊镇采用水旱平行种植(干旱环境、灌溉环境同时进行)开展品鉴试验和品比试验, 能强化优中选优, 以提高品种的适应性; 2019 年在甘肃 13 个水地春小麦适宜种植区开展适应性试验; 2020—2021 年参加甘肃省西片水地春小麦区域试验; 2022 年参加甘肃省西片水地春小麦生产试验。2023 年通过甘肃省农作物品种审定委员会审定(甘审麦 2023006)。选育过程如图 1。

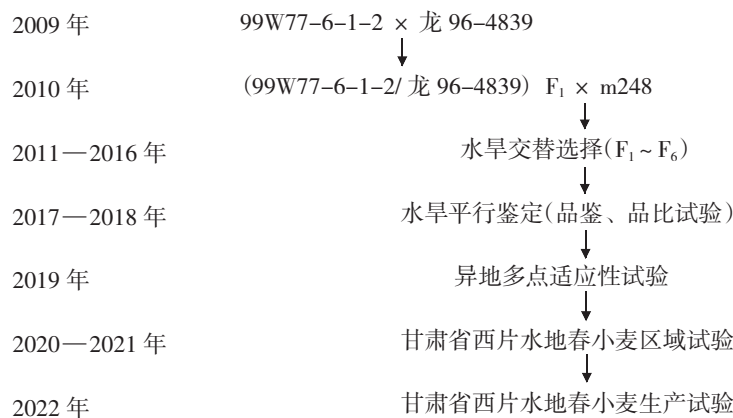


图 1 陇春 44 号选育过程

2 产量表现

2.1 品鉴试验

2017 年参加在武威市黄羊镇甘肃省农业科学院小麦研究所试验站进行的品种(系)鉴定试验中, 陇春 44 号折合产量 9 722.6 kg/hm², 较对照品种宁春 4 号增产 18.6%, 居 364 份参试品种(系)的第 1 位。

2.2 品比试验及适应性试验

2017—2018 年参加在武威市黄羊镇甘肃省农业科学院小麦研究所试验站进行的品比试验, 陇春 44 号 2017 年折合产量为 9 264.0 kg/hm², 较对照品种宁春 4 号增产 13.6%, 居 56 个参试品种(系)第 1 位; 2018 年折合产量为 8 961.9 kg/hm², 较对照品种宁春 4 号增产 11.8%, 居 56 个参试品种(系)第 3 位。

2019 年在定西市安定区、白银市平川区、兰州市榆中县、白银市景泰县、武威市古浪县、武威市凉州区(2 点)、张掖市山丹县、金昌市永昌县、张掖市临泽县、张掖市甘州区、酒泉市肃州区、酒泉市金塔县等 13 个点参加异地多点适应性试验, 陇春 44 号 13 个试验点均增产, 折合产量为 6 567.3 ~ 8 255.6 kg/hm², 平均折合产量 7 793.7 kg/hm², 较对照品种宁春 4 号增产 10.5%。

2.3 区域试验

2020—2021 年在酒泉市、张掖市、白银市、

金昌市、武威市(2 点)5 地进行的甘肃省西片水地春小麦区域试验中, 陇春 44 号 2 a 12 点(次)平均折合产量达 8 263.8 kg/hm², 较对照品种宁春 4 号增产 10.2%。其中, 2020 年折合产量为 8 262.2 ~ 9 727.2 kg/hm², 平均达 8 472.5 kg/hm², 较对照品种宁春 4 号增产 8.3%; 2021 年折合产量为 7 143.6 ~ 8 724.9 kg/hm², 平均达 8 055.2 kg/hm², 比对照品种宁春 4 号增产 12.4%。

2.4 生产试验

2022 年参加的甘肃省西北片水地春小麦生产试验中, 陇春 44 号折合产量为 7 228.5 ~ 9 615.0 kg/hm², 平均折合产量 8 753.9 kg/hm², 较对照品种宁春 4 号增产 5.1% ~ 14.5%, 平均 9.0%。

2.5 节水性鉴定

参照国家区域试验小麦品种节水性鉴定方案, 陇春 44 号节水性鉴定于 2019—2020 年连续 2 a 在位于武威市黄羊镇的甘肃省农业科学院黄羊麦类作物试验站进行。选择甘肃省水地春小麦种植面积较大的 11 个品种, 以节水型专用品种陇春 34 号作为对照, 在田间自然干旱环境下, 分别设置节水处理和充分灌溉处理, 随机区组排列, 3 次重复, 统一防治病虫害。结果见表 1、表 2, 可以看出, 陇春 44 号在充分灌溉处理下, 产量分别为 8 208.0、8 574.0 kg/hm²; 较对照品种陇春 34 号分别增产 5.0%、8.6%; 节水灌溉处理下产量分别为

表 1 2019 年春小麦节水性鉴定结果

品种	充分灌溉			节水灌溉			节水指数	节水性等级 ^①
	产量/(kg/hm ²)	位次	增产率/%	产量/(kg/hm ²)	位次	增产率/%		
陇春44号	8 574.0	1	8.6	8 323.5	1	8.5	1.276	2级:强(R)
武春8号	8 364.0	4	5.9	7 851.0	2	2.3	1.036	3级:较强(RR)
甘春24号	8 254.5	7	4.6	7 797.0	3	1.6	1.021	3级:较强(RR)
陇春34号	7 894.5	10		7 671.0	5		1.000	3级:较强(RR)
陇春33号	8 257.5	6	4.6	7 693.5	4	0.3	0.967	4级:中等(MR)
宁春33号	8 220.0	8	4.1	7 620.0	6	-0.7	0.935	4级:中等(MR)
宁春15号	7 593.0	12	-3.8	7 267.5	8	-5.3	0.838	4级:中等(MR)
陇春30号	8 352.0	5	5.8	7 429.5	7	-3.1	0.832	4级:中等(MR)
宁春4号	8 382.0	3	6.2	7 105.5	9	-7.4	0.693	5级:弱(S)
酒春7号	8 119.5	9	2.9	6 798.0	10	-11.4	0.600	5级:弱(S)
宁春55号	8 460.0	2	7.2	6 775.5	11	-11.7	0.568	6级:极弱(HS)
宁春51号	7 797.0	11	-1.2	6 180.0	12	-19.4	0.427	6级:极弱(HS)

①1 级: 节水指数(WSI)≥1.400, 极强(HR); 2 级: 1.200~1.399, 强(R); 3 级: 1.000~1.199, 较强(RR); 4 级: 0.800~0.999, 中等(MR); 5 级: 0.600~0.799, 弱(S); 6 级: ≤0.599, 极弱(HS), 下同。

表 2 2020 年春小麦节水性鉴定结果

品种	充分灌溉			节水灌溉			节水指数	节水性等级
	产量/(kg/hm ²)	位次	增产率/%	产量/(kg/hm ²)	位次	增产率/%		
陇春44号	8 208.0	1	5.0	8 050.5	1	6.0	1.203	2级:强(R)
陇春34号	7 813.5	6		7 593.0	2		1.000	3级:较强(RR)
陇春33号	7 638.0	9	-2.2	7 338.0	5	-3.4	0.892	4级:中等(MR)
武春8号	7 918.5	3	1.3	7 389.0	3	-2.7	0.885	4级:中等(MR)
宁春33号	7 956.0	2	1.8	7 351.5	4	-3.2	0.863	4级:中等(MR)
甘春24号	7 899.0	4	1.1	7 242.0	6	-4.6	0.819	4级:中等(MR)
宁春51号	7 861.5	5	0.6	7 210.5	7	-5.0	0.808	4级:中等(MR)
陇春30号	7 587.0	11	-2.9	7 039.5	8	-7.3	0.761	5级:弱(S)
宁春4号	7 626.0	10	-2.4	6 877.5	9	-9.4	0.690	5级:弱(S)
宁春55号	7 554.0	12	-3.3	6 547.5	10	-13.8	0.572	6级:极弱(HS)
宁春15号	7 663.5	7	-1.9	6 420.0	11	-15.4	0.521	6级:极弱(HS)
酒春7号	7 641.0	8	-2.2	6 252.0	12	-17.7	0.470	6级:极弱(HS)

8 050.5、8 323.5 kg/hm², 较对照品种陇春 34 号分别增产 6.0%、8.5%。12 份鉴定材料中, 陇春 44 号的籽粒产量在充分灌溉、节水灌溉处理下均居第 1 位, 且 2 种灌溉条件下的产量变异最小。陇春 44 号节水指数达 1.203 ~ 1.276, 节水级别 2 级, 节水性居 12 份参试材料第 1 位, 是节水性强的品种。

3 特征特性

3.1 植物学特征

春性, 平均生育期 106 d, 熟期与对照品种宁春 4 号相当。幼苗直立型, 叶片深绿色。成熟期株高 84 cm, 株型紧凑, 抗倒伏能力强。旗叶中宽半披散型, 整齐度高, 穗层整齐, 熟相好。穗型为纺锤形, 芒长 3 ~ 6 cm, 白色颖壳, 籽粒为白色、角质、椭圆形, 饱满度好。穗数 564.0 万 / hm², 穗粒数 41.6 粒, 千粒重 43.4 g。

3.2 抗病性

2020—2022 年经甘肃省农业科学院植物保护研究所接种鉴定, 陇春 44 号苗期对条锈病及白粉病混合菌均表现感病。成株期对条中 32 号、条中 33 号、条中 34 号、中 4 混合、贵抗混合以及混合菌表现中感, 表现为中感条锈病, 成株期田间表现慢锈性; 对接种及自然诱发的白粉病表现中抗—中感, 总体表现中抗白粉病。

3.3 品质

2020 年经农业农村部谷物及制品质量监督检测测试中心(哈尔滨)检测, 陇春 44 号籽粒容重 826 g/L, 含粗蛋白 140.4 g/kg、湿面筋 29.4%, 面团吸水量 58.2%, 面团形成时间 9.0 min, 稳定时间 17.7 min, 拉伸面积 142 cm², 延伸性 175 mm, 最大拉伸阻力 644 E.U。2022 年经农业农村部谷物及制品质量监督检测测试中心(哈尔滨)检测, 陇春 44 号面包体积 810 mL, 面包、面条、馒头评分分别达 82、89、90 分, 品质达国家优质中强筋小麦标准。

4 适宜种植区域

陇春 44 号适宜在甘肃省水地春小麦类型区种植, 也可在西北类似生态区种植。

5 栽培技术要点

陇春 44 号在河西走廊灌溉麦区适宜播种期为 3 月中旬, 沿黄灌溉麦区适宜播种期为 3 月中旬至下旬, 适宜播种深度为 3 ~ 5 cm, 播后应及时耧地保墒。播种量 337.5 ~ 412.5 kg/hm²。前茬作物收获后, 秋季土壤深翻, 施足腐熟农家肥 75 × 10⁵ m³/hm², 春季播种前基肥施尿素 250 ~ 300 kg/hm²、磷酸二铵 300 ~ 375 kg/hm², 拔节期追肥施尿素 75 kg/hm²。灌足冬水, 全生育期灌水 2 ~ 4 次。播种时采用三唑酮或烯唑醇拌种, 防治黑穗病^[17]; 抽

穗至开花期, 喷吡虫啉防治蚜虫和吸浆虫。7 月下旬适期收获。

参考文献:

- [1] 国家小麦产业技术体系. 中国现代农业产业可持续发展战略研究(小麦分册)[M]. 北京: 中国农业出版社, 2016.
- [2] 韩一军. 中国小麦产业发展与政策选择[M]. 北京: 中国农业出版社, 2012.
- [3] 杨文雄. 中国西北春小麦[M]. 北京: 中国农业出版社, 2016.
- [4] 农业部小麦专家指导组. 中国小麦品质区划与高产优质栽培[M]. 北京: 中国农业出版社, 2012.
- [5] 俄有浩, 霍治国, 马玉平, 等. 中国北方春小麦生育期变化的区域差异性与气候适应性[J]. 生态学报, 2013, 33(19): 6295-6302.
- [6] 程宏波, 牛建彪, 柴守玺, 等. 不同覆盖材料和方式对旱地春小麦产量及土壤水温环境的影响[J]. 草业学报, 2016, 25(2): 47-57.
- [7] 黎莉莉, 胡晓群, 陈松柏. 新世纪中国粮食生产特征及粮食安全政策取向[J]. 宏观经济研究, 2023(1): 70-83.
- [8] 杨长刚, 杨文雄, 王世红, 等. 甘肃省小麦产业发展对策[J]. 中国种业, 2017(11): 1-6.
- [9] YIN W, CHAI Q, GUO Y, et al. Straw and plastic management regulate air-soil temperature amplitude and wetting-drying alternation in soil to promote intercrop productivity in arid regions[J]. Field Crops Research, 2020, 249: 107758.
- [10] 曹世勤, 鲁清林, 张文涛, 等. 甘肃省小麦产业高质量发展对策研究[J]. 农业科技管理, 2023, 42(6): 47-51.
- [11] 鲁清林, 马忠明, 杨文雄, 等. 甘肃小麦育种现状及对策[J]. 甘肃农业科技, 2022, 53(5): 1-5.
- [12] 张蓝月, 罗江陶, 范超兰, 等. 含 Pm21 基因的次级易位创制及鉴定[J]. 作物学报, 2023, 49(10): 2603-2612.
- [13] 杨芳萍, 曹世勤, 郭莹, 等. 小麦条锈病抗性基因定位及分子标记技术研究进展[J]. 寒旱农业科学, 2024, 3(1): 1-10.
- [14] 白斌, 张怀志, 杜久元, 等. 西北条锈菌源区冬小麦育种抗条锈病基因的利用现状与策略[J]. 中国农业科学, 2024, 57(1): 4-17.
- [15] 胡朝月, 王凤涛, 郎晓威, 等. 小麦抗条锈病基因对中国条锈菌主要流行小种的抗性分析[J]. 中国农业科学, 2022, 55(3): 491-502.
- [16] 贾子苗, 邱玉亮, 林志珊, 等. 利用近缘种属优良基因改良小麦研究进展[J]. 作物杂志, 2021(2): 1-14.
- [17] 袁俊秀, 刘效华, 王世红, 等. 抗旱丰产春小麦新品种陇春 43 号选育报告[J]. 寒旱农业科学, 2024, 3(1): 43-46.