

抗条锈高产冬小麦新品种天选83号选育报告

张耀辉, 王伟, 汪石俊, 王娜
(天水市农业科学研究所, 甘肃 天水 741001)

摘要: 针对我国条锈病西北越夏菌源区陇南小麦品种抗病性极易丧失, 严重影响小麦生产安全的问题, 以小黑麦衍生系9913-1-1-2为母本、以自育高产种质00155-5-1-2-1为父本进行杂交, 采用常规育种与分子标记辅助选择相结合的技术, 经多代定向选育成功培育出抗病高产冬小麦新品种天选83号。该品种于2021—2023年参加甘肃省陇南片川区组冬小麦区域试验, 2 a平均折合产量为7 095.30 kg/hm², 较对照品种兰天33号增产6.01%; 于2023—2024年度参加甘肃省陇南片川区组冬小麦生产试验, 平均折合产量为6 734.76 kg/hm², 较对照品种兰天33号增产5.40%。品质分析结果显示, 天选83号籽粒含蛋白质142.0 g/kg、湿面筋317.0 g/kg, 面团稳定时间1.4 min, 沉淀指数16.5 mL, 符合优质中筋小麦标准。成株期对条中32号、条中33号、条中34号等条锈菌生理小种表现免疫。在海拔2 100 m地区天选83号越冬存活率为89.45%~90.55%, 适宜在年降水量450~600 mm的陇南麦区川地种植。10月10—20日适期播种, 通过氮磷配施及关键期水分调控、及时病虫害防控可最大化品种潜力。该品种的成功选育为甘肃陇南川地冬小麦抗病育种与可持续生产提供了理论依据与技术指导。

关键词: 冬小麦; 新品种; 天选83号; 抗条锈; 高产; 选育

中图分类号: S512.1

文献标志码: A

文章编号: 2097-2172(2026)04-0317-05

doi:10.3969/j.issn.2097-2172.2026.04.005

小麦是全球种植范围最广、消费人口最多的主要粮食作物之一, 其产量水平与品质优劣直接关联国家粮食安全保障能力与社会民生稳定大局^[1]。我国西北地区是冬小麦主产区之一, 长期以来受条锈病 (*Puccinia striiformis* f. sp. *tritici*) 的严重威胁。条锈病是小麦生产中最具毁灭性的真菌病害之一, 其流行性强、传播范围广, 可导致减产20%~30%, 严重时甚至绝收^[2], 不仅给农民的生产生活造成巨大的损失, 也对国家的粮食安全构成严重威胁。甘肃省陇南市地处我国南北气候过渡带, 条锈病菌越冬与越夏条件兼备, 成为我国条锈病流行的关键菌源区, 是条锈病防治的关键地区^[3-5]。传统依赖化学防治的模式不仅增加了生产成本, 还带来环境污染风险、农药残留等问题, 长期使用化学农药还容易造成病菌产生抗药性, 导致防治效果逐渐降低。因此, 选育抗锈小麦新品种成为解决这一问题的根本途径^[6-7]。

近年来, 随着气候变化和种植结构调整, 冬小麦生产对品种的抗逆性、适应性和稳产性提出更高要求。尽管已有天选54号、天选60号、中梁38号、兰天36号等主栽品种在甘肃陇南麦区生产

上表现优异, 但其抗条锈病基因单一化导致抗性易丧失^[8-9]。此外, 现有品种在千粒重、蛋白质含量等品质性状上仍有提升空间^[10]。基于此, 天水市农业科学研究所通过聚合抗病基因与高产性状, 成功培育出适应陇南川地生态条件的冬小麦新品种天选83号。天选83号的选育以“抗病性为核心, 产量与品质协同提升”为目标, 通过传统育种技术与分子标记辅助选择相结合, 突破抗病与高产难以兼顾的技术瓶颈而育成。本文系统阐述该品种的选育过程、特性及配套栽培技术, 以期对西北冬小麦遗传改良提供理论参考, 并为区域农业可持续发展提供种源保障。

1 亲本来源及选育过程

1.1 亲本来源

母本9913-1-1-2为天水市农业科学研究所利用小黑麦育成的高代材料, 其亲本组合为98139/清农1号, 长芒, 抽穗较晚, 落黄较差, 抗性较好。父本00155-5-1-2-1是以天水市农业科学研究所从小麦-簇毛麦6VS/6AL易位系92R137中系选的变异株系92R-137-4-4为父本, 天水市农业科学研究所育成的高代品系85-173-4为母本育成

收稿日期: 2025-03-20; 修订日期: 2026-03-03

基金项目: 中央引导地方科技发展资金项目 (24ZYQE002); 甘肃省农业农村厅农业科技支撑项目 (KJZC-2024-25)。

作者简介: 张耀辉 (1975—), 男, 甘肃天水人, 副研究员, 主要从事小麦育种栽培研究工作。Email: ts-zyh@163.com。

通信作者: 王伟 (1972—), 男, 甘肃甘谷人, 高级农艺师, 主要从事小麦育种栽培研究工作。Email: tianshuiwangwei@163.com。

的高代品系，中熟，穗大，纺锤形，白壳、无芒，抗条锈病，丰产性好，抗旱性强。

1.2 选育过程

2008年以9913-1-1-2为母本，00155-5-1-2-1为父本配制杂交组合。2008年秋季进行 F_1 代点播观察(编号0876)，综合表现较好；2009年对 F_1 代种子进行点播种植，共获得2 000株 F_2 分离群体，因该组合属于远缘杂交后代，群体性状分离幅度大、变异类型丰富，作为重点组合，以抗病性和丰产性为选择目标大量选择单株。远缘杂交后代分离时限较长，难以稳定，经连续多年定向选择，于2018年株系0876-1-3-1-1-2-1遗传表现基本稳定，农艺性状、抗病性、产量潜力等综合表现突出，符合育种目标，入选参加品鉴试验。2018—2019年度参加甘肃省川水地品鉴试验；2019—2021年参加甘肃省川水地品比试验；2021—2023年参加甘肃省陇南片川区组冬小麦区域试验，定名为天选83号；2023—2024年度参加甘肃省陇南片川区组冬小麦生产试验，期间同步开展抗病性鉴定、品质检测及示范推广等工作；2025年2月，通过了甘肃省农作物品种审定委员会的审定(审定编号：甘审麦20251013)，其选育过程见图1。



图1 天选83号选育过程

2 产量表现

2.1 品鉴试验

2018—2019年度参加在甘肃省甘谷县新兴镇

头甲村进行的川水地品鉴试验，天选83号平均折合产量8 704.95 kg/hm²，较对照品种兰天33号增产10.00%，居47个参试品种(系)第10位。

2.2 品比试验

2019—2021年，天选83号在甘肃省甘谷县新兴镇头甲村进行的川水地品比试验中，平均折合产量8 626.20 kg/hm²，较对照品种兰天33号(8 118.90 kg/hm²)增产6.25%。其中2019—2020年度平均折合产量8 645.40 kg/hm²，较对照品种兰天33号增产8.56%，居16个参试品种(系)第2位；2020—2021年度平均折合产量8 607.00 kg/hm²，较对照品种兰天33号增产4.84%，居16个参试品种(系)第3位。

2.3 区域试验

2021—2023年，天选83号参加了甘肃省陇南片川区组冬小麦区域试验，2 a平均折合产量7 095.30 kg/hm²，较对照品种兰天33号(6 693.11 kg/hm²)增产6.01%，增产点(次)8个。其中，2021—2022年度平均折合产量6 966.75 kg/hm²，较对照品种兰天33号增产3.46%，居12个参试品种(系)第3位，5个试点中有4个试点增产。2022—2023年度平均折合产量7 223.73 kg/hm²，较对照品种兰天33号平均增产8.58%，居13个参试品种(系)第5位，5个试点中有4个试点增产(表1)。

2.4 生产试验

2023—2024年度参加甘肃省陇南片川区组冬小麦生产试验，天选83号各试点平均折合产量为6 300.00~7 917.00 kg/hm²，较对照品种兰天33号增产-8.21%~16.60%，5个试点平均折合产量6 734.76 kg/hm²，较对照品种兰天33号(6 389.73 kg/hm²)增产5.40%，居6个参试品种(系)第5位，5个试点有4个试点增产(表2)。

3 特征特性

3.1 生物学特性

天选83号为冬性小麦品种，全生育期230 d，与对照品种兰天33号相当。幼苗半匍匐，叶色深绿，长势旺盛，分蘖力强。株高82.0 cm，株型紧凑，茎秆韧性好，抗倒伏性强。穗型纺锤形，穗长7.7 cm，无芒，白色；每穗小穗数17.6个，穗粒数40.4粒；籽粒白色、硬质、饱满度较好，千粒重46.1 g。成穗数502.5万穗/hm²，穗层整齐，抽

表1 2021—2023年冬小麦新品种天选83号在甘肃省区域试验的产量

时间	试验地点	平均折合产量 / (kg/hm ²)		较CK增产 /%
		天选83号	兰天33号 (CK)	
2021—2022年度	天水市农业科学研究所甘谷试验站	9 912.45	9 027.45	9.80
	武山县鸳鸯镇	7 200.00	8 074.95	-10.84
	清水县永清镇	6 831.00	6 420.00	6.40
	陇南市农业科学研究所试验基地	5 565.00	5 494.95	1.27
	徽县银杏镇	5 325.00	4 650.00	14.52
2022—2023年度	天水市农业科学研究所甘谷试验站	7 193.70	6 561.30	9.64
	武山县鸳鸯镇	9 274.95	7 849.95	18.15
	清水县永清镇	6 750.00	6 240.00	8.17
	陇南市农业科学研究所试验基地	5 550.00	5 637.50	-1.55
	徽县银杏镇	7 350.00	6 975.00	5.38
平均		7 095.30	6 693.11	6.01

表2 2023—2024年度冬小麦新品种天选83号在甘肃省生产试验的产量

试验地点	平均折合产量 / (kg/hm ²)		较CK增产 /%
	天选83号	兰天33号 (CK)	
天水市农业科学研究所甘谷试验站	7 917.00	7 390.65	7.12
清水县永清镇	7 572.00	6 940.50	9.10
武山县鸳鸯镇	6 603.30	7 194.00	-8.21
徽县伏家镇	6 300.00	5 403.00	16.60
天水市麦积区花牛镇	5 281.50	5 020.50	5.20
平均	6 734.76	6 389.73	5.40

穗后旗叶半披垂, 落黄好。

3.2 品质

2024年, 经农业农村部谷物及制品质量检验检测中心(哈尔滨)检测, 天选83号容重776 g/L, 籽粒含蛋白质(干基)142.0 g/kg、湿面筋(14%水分基)317.0 g/kg, 吸水量602.0 mL/kg, 沉淀指数16.5 mL, 面团形成时间2.3 min, 稳定时间1.4 min, 最大拉伸阻力(Rm, 135)75 EU, 延伸性156 mm, 能量17.0 cm²。符合优质中筋小麦标准(GB/T 17892—2024)^[11], 适宜做面条、馒头等。

3.3 抗病性

3.3.1 条锈病 2021—2023年连续2 a经甘肃省农业科学院植物保护研究所鉴定, 天选83号苗期对混合菌表现中抗; 成株期对供试条中32号、条中34号、条中33号及混合菌均表现为免疫, 综合评

价为免疫。

3.3.2 白粉病 2021—2023年连续2 a经甘肃省农业科学院植物保护研究所鉴定, 天选83号苗期对混合菌表现中感(3/80/100), 成株期对白粉病表现高感, 总体表现高感。

3.4 抗寒性

经2021—2023年连续2个生长季的抗寒性鉴定, 天选83号在武山县龙台镇试验点(海拔2 100 m)的越冬存活率达89.45%, 较川区对照品种兰天33号(87.85%)提升1.60个百分点, 但略低于山区对照品种兰天19号(91.30%)。在张家川回族自治县平安乡试验点(海拔2 050 m), 天选83号越冬存活率为90.55%, 与兰天33号(92.2%)及兰天19号(93.50%)无显著差异。表明天选83号在海拔2 100 m以下区域种植, 越冬存活率可稳定达到

89.00%以上,能够安全越冬。

4 适宜种植区域

天选83号适宜在甘肃省天水市川道地区、陇南市徽成盆地以及西汉水流域等川地冬麦区推广种植,在海拔800~1500 m、年降水量450~600 mm的陇南麦区川地表现最佳。

5 栽培技术要点

5.1 适宜播期

结合陇南川地的气候条件与天选83号的生长特性,其最适播种期为10月10—20日^[10],确保冬前 ≥ 0 ℃积温达500~550℃·d。避免早播导致的冬前旺长、冻害风险上升,又能防止晚播造成的苗情偏弱、分蘖不足问题。播种前建议开展种子精选与包衣处理,选用发芽率 $\geq 90\%$ 的合格种子,采用70%吡虫啉湿拌种剂按药种比1:500拌种,可有效防控苗期地下害虫与土传病害,提升幼苗整齐度。

5.2 基本苗数控制

根据土壤肥力水平合理确定播种量,高肥力田块目标基本苗为375万~450万株/hm²,中等肥力田块可适当提高至420万~450万株/hm²。播种采用等行距条播方式,行距20 cm,播深3~5 cm,确保播深一致、落籽均匀。若播种期晚于10月25日,每推迟3 d播量增加5%,最多不超过常规播量的20%,以充足基本苗弥补分蘖不足带来的产量损失。

5.3 施肥管理

播前施足底肥,一般以有机肥为主,配合适量化肥,以提高土壤有机质含量,培肥地力。一般结合深翻一次性底施腐熟有机肥20000 kg/hm²、尿素150 kg/hm²、磷酸二铵300 kg/hm²或普通过磷酸钙750 kg/hm²。在生长过程中,根据植株的生长情况和土壤肥力状况适时追肥。追肥可在返青至拔节期进行,结合灌水追施尿素150~225 kg/hm²,灌浆期叶面喷施3 g/kg磷酸二氢钾溶液2次(间隔时间为7 d)。同时,应注意氮、磷的比例协调,避免因某一种元素过量而导致其他元素的缺乏或失衡^[11]。

5.4 水分管理

根据小麦生长发育需水规律与土壤墒情动态,重点保障三次关键灌水时期:越冬水于11月下旬至12月上旬昼消夜冻时灌溉,灌水量为600~750 m³/hm²,踏实土壤,预防冻害;孕穗水于4月中旬至下旬旗叶露尖时灌溉,灌水量为750~900

m³/hm²,满足小花分化对水分的需求,减少小花退化;灌浆水于5月中旬籽粒灌浆高峰期灌溉,灌水量为600 m³/hm²,注意避开大风天气,防止倒伏。对于砂壤土种植区域,需将田间持水量保持在最大持水量的70%~75%,避免土壤干湿剧烈变化影响根系活力。

5.5 病虫害防控

天选83号成株期对条锈病免疫,可利用品种抗性,一般无需药剂防治,仅需在条锈病常发区,于抽穗期结合其他病害防治喷施三唑类药剂进行兼防即可。当田间白粉病叶率达到10%时,喷施12.5%烯唑醇可湿性粉剂2500倍液+25%多菌灵可湿性粉剂1500倍液,防效可达到90%以上^[12]。抽穗后应加强蚜虫的监测和防治工作。物理防治可在麦田内设置黄板对小麦蚜虫进行诱杀,使用黄板500~700块/hm²,需将黄板均匀悬挂在田间,悬挂高度随小麦植株生长动态调整,保持黄板高于小麦植株顶端约20 cm^[13],以确保较佳防治效果;生物防治可以引入蚜虫天敌蚜真菌、食蚜蝇、异色瓢虫、七星瓢虫等。化学防治可用5%高效氯氰菊酯乳油2000倍液+5%吡虫啉乳油1000倍液进行喷雾防治,如果发生较为严重时,可每隔7~10 d喷1次,连喷2~3次,可及时有效控制蚜虫的数量^[14-17]。

5.6 及时收获

适宜收获期为蜡熟末期至完熟初期,此时籽粒含水量降至200~250 g/kg,植株茎秆呈金黄色,籽粒变硬且呈现品种固有色泽。采用联合收割机收获时,需调整收割机脱粒间隙与滚筒转速,减少籽粒破碎率,确保收获损失率低于2%。收获后及时晾晒或烘干,将籽粒含水量降至130 g/kg以下后入仓储存,避免高水分导致的发热霉变与发芽率下降,保障商品粮品质。

6 结语

天选83号以抗条锈为核心、高产与优质协同改良为育种目标,聚合多亲本源抗性与高产性状,综合农艺性状优良、稳产性好、品质达标,是适宜陇南川地的抗锈高产冬小麦新品种。通过良种良法配套、农机农艺融合,可充分发挥其抗性与产量潜力,减少农药化肥投入,提升生产效益,为陇南冬小麦绿色可持续发展提供有力支撑。

参考文献:

- [1] 王建秀, 孙慧琳, 赵彦翔, 等. 山东省小麦赤霉病菌对多菌灵抗药性监测与敏感性测定[J]. 青岛农业大学学报(自然科学版), 2020, 37(2): 79-83.
- [2] 张耀辉, 李金昌, 王伟, 等. 抗锈丰产冬小麦新品种天选57号选育报告[J]. 甘肃农业科技, 2017(8): 1-3.
- [3] 曹世勤, 王万军, 贾秋珍, 等. 甘肃省冬小麦抗条锈病育种现状及对策[J]. 中国农业科技导报, 2022, 24(10): 109-124.
- [4] 张耀辉, 王伟, 汪石俊, 等. 高产抗条锈冬小麦新品种天选79号选育报告[J]. 寒旱农业科学, 2024, 3(3): 222-225.
- [5] 曹世勤, 贾秋珍, 鲁清林, 等. 甘肃陇南越夏区小麦抗条锈病育种研究进展[J]. 寒旱农业科学, 2022, 1(2): 104-110.
- [6] 王伟, 张耀辉, 汪石俊, 等. 冬小麦新品种天选72号选育报告[J]. 甘肃农业科技, 2021, 52(9): 1-4.
- [7] 汪石俊, 张耀辉, 王伟, 等. 抗条锈冬小麦新品种天选67号选育报告[J]. 甘肃农业科技, 2020, 51(12): 1-3.
- [8] 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.
- [9] 曹世勤, 贾秋珍, 王万军, 等. 抗锈冬小麦品种在甘肃陇南越夏区条锈病防控中的作用[J]. 植物保护, 2025, 51(1): 226-232; 246.
- [10] 张耀辉, 王伟, 汪石俊, 等. 抗条锈冬小麦新品种天选70号及高产栽培技术[J]. 中国种业, 2022(1): 116-118.
- [11] 国家市场监督管理总局, 国家标准化管理委员会. 优质小麦: GB/T 17892—2024[S]. 北京: 中国标准出版社, 2024.
- [12] 马爱平, 靖华, 亢秀丽, 等. 低山丘陵区土壤肥力梯度及其指标对小麦产量、品质性状的影响[J]. 中国农学通报, 2024, 40(7): 101-107.
- [13] 周海波, 程登发, 陈巨莲. 小麦蚜虫田间调查及监测技术[J]. 应用昆虫学报, 2014, 51(3): 853-858.
- [14] 邓爱菊. 不同药剂对小麦白粉病的防治效果[J]. 农业工程技术, 2024, 44(1): 22-23.
- [15] 杨恒力, 李红宝, 董文阳, 等. 高效氯氟氰菊酯与烯啶虫胺增效混配剂的筛选及其对小麦蚜虫的田间防治效果[J]. 植物保护, 2024, 50(2): 332-337.
- [16] 路广平, 刘众, 丁志远. 平凉市小麦病虫害的发生与防治[J]. 农业技术与装备, 2024(3): 100-101; 105.
- [17] 徐维红, 许静杨, 邹德玉, 等. 吡虫啉不同施药方式对麦蚜防治效果及小麦产量的影响[J]. 农业与技术, 2020, 40(18): 18-20.

Breeding Report on the New Winter Wheat Variety Tianxuan 83 with Stripe Rust Resistance and High Yield

ZHANG Yaohui, WANG Wei, WANG Shijun, WANG Na
(Tianshui Institute of Agricultural Sciences, Tianshui Gansu 741001, China)

Abstract: In view of the fact that the disease resistance of wheat varieties in Longnan, the northwest overwintering source area of stripe rust in China, is highly susceptible to breakdown, which poses a continuous threat to the safe production of wheat in the region, in this study, the triticale derivative line 9913-1-1-2 was used as the female parent, and the self-bred high-yield germplasm 00155-5-1-2-1 was used as the male parent for hybridization. Using the technical system combining conventional pedigree selection and molecular marker-assisted selection, a new winter wheat variety Tianxuan 83 with disease resistance and high yield was bred through multi-generation directional selection and identification. The average equivalent yield of this variety in 2 a was 7 095.30 kg/ha, which was 6.01% higher than that of the control Lantian 33 in the regional experiment of winter wheat for the river valley area group of Longnan in Gansu Province, 2021 to 2023. In the 2023 to 2024 production experiment of winter wheat for the river valley area group of Longnan in Gansu Province, the average equivalent yield was 6 734.76 kg/ha, which was 5.40% higher than that of the control Lantian 33. Test results showed that the grain protein content was 142.0g/kg, the wet gluten content was 317.0 g/kg, the sedimentation index was 16.5 mL, the dough stability time was 1.4 min, and the quality index reached the standard of high-quality medium gluten wheat. At the adult plant stage, it exhibited immunity to stripe rust physiological races such as Tiaozhong 32, Tiaozhong 33, and Tiaozhong 34. In areas at an altitude of 2 100 m, the overwintering survival rate of Tianxuan 83 was 89.45% to 90.55%, and it is suitable for cultivation in the river valley areas of the Longnan wheat-growing region with an annual precipitation of 450 to 600 mm. Timely sowing from October 10 to 20, together with combined application of nitrogen and phosphorus fertilizers, water regulation at critical growth stages, and timely prevention and control of diseases and pests, can maximize the varietal potential. The successful breeding of this variety provides a theoretical basis and technical guidance for disease-resistant breeding and sustainable production of winter wheat in the river valley area of Longnan, Gansu.

Key words: Winter wheat; New variety; Tianxuan 83; Stripe rust resistance; High yield; Breeding