

DOI:10.19462/j.cnki.zgzy.20240911002

温光型两系杂交小麦新品种绵杂麦 1101 的选育及制种生产技术

吴 舸¹ 何员江¹ 雷加容¹ 杜小英¹ 陶 军¹ 任 勇¹ 吴泽江² 张 敏²¹绵阳市农业科学研究院/厅市共建作物特色资源创制及应用四川省重点实验室,四川绵阳 621023;²四川国豪种业股份有限公司,绵阳 621023)

摘要:绵杂麦 1101 是绵阳市农业科学研究院通过组配不育系 4377s 与恢复系 MR1101,选育出的温光型两系杂交小麦新品种,丰产性、稳产性、抗病性突出,在 2023 年 5 月通过国家农作物品种审定委员会审定,审定编号:国审麦 20230008。其作为两系杂交类型的小麦品种,是近年来四川首个通过国家审定认可的创新成果。为更快推广该品种,持续优化并提升小麦种子生产和粮食产量,对绵杂麦 1101 的选育过程、品种特征、产量表现等进行介绍,并基于近年来绵杂麦 1101 的种子生产和田间栽培经验,总结了杂交小麦粮食种植方案,以供制种或粮用小麦生产农户参考。

关键词:温光型;两系杂交小麦;绵杂麦 1101;选育;制种技术

Breeding and Seed Production Technology of a New Thermo-Photosensitive Two-Lines Hybrid Wheat Variety Mianzamai 1101

WU Ge¹, HE Yuanjiang¹, LEI Jiarong¹, DU Xiaoying¹, TAO Jun¹,
REN Yong¹, WU Zejiang², ZHANG Min²¹ Mianyang Academy of Agricultural Sciences/ Crop Characteristic Resources Creation and Utilization Key Laboratory of
Sichuan Province, Mianyang 621023, Sichuan; ² Sichuan Guohao Seed Industry Co., Ltd., Mianyang 621023, Sichuan)

小麦是全球三大粮食作物之一,我国小麦种植面积常年稳定在 2400 万 hm^2 以上,平均产量在 5000 kg/hm^2 以上,而整个西南麦区的平均产量仅

为 4000 kg/hm^2 左右^[1-2],相较全国平均水平仍有不小的差距。杂交小麦育种是优化小麦质量、提高小麦产量的关键策略之一。杂交小麦的育种和生产技术涉及多个层面,包括但不限于种质资源的创新、杂交优势的利用、制种技术的改进等。近年来随着分子标记辅助选择、组织培养、基因编辑等现代生物技术的应用,杂交小麦育种效率得到了显著

基金项目:四川省科技计划项目(2023ZHYZ0005);国家小麦产业技术体系绵阳综合试验站(CARS-03);国家现代农业产业技术体系四川省麦类创新团队(SCCXTD-2024-11)

通信作者:任勇

号.麦类作物学报,2017,37(6):855

[6] 李豪圣,刘建军,宋建民,刘爱峰,程敦公,赵振东.高产稳产抗病广适型小麦新品种——济麦 22.麦类作物学报,2007(4):744

[7] 张曼玉,孙梦,吕新强,徐茂林,窦乐,吴兰云.高产稳产广适小麦品

种皖宿 0891 的选育.中国种业,2024(4):117-119

[8] 王磊,宋光辉,焦军伟,周涛,王黎明.国审小麦新品种创麦 68 的选育.中国种业,2023(5):94-96

(收稿日期:2024-09-20)

提升^[3-6]。绵阳市农业科学研究院小麦团队采用以上多种育种手段选育的温光型两系杂交小麦新品种绵杂麦 1101 是重要成果之一,该品种具有高产、优质、抗病等多方面性状优点。为了使其各项优异性状完整表达,发掘其产量潜力,研究和应用高效、节本的制种生产技术是十分必要和关键的。将与之配套的制种和生产技术提供给小麦种粮生产者,可促其增产增收,推动该品种在生产上的大面积应用,实现其在保障粮食安全等方面的社会效益。

1 亲本来源及选育过程

1.1 母本 母本 4377s 是借助引入温光敏感型不育基因,融合传统抗病育种技术,将 MTS-1 与 01-3570 进行杂交,成功选育出的高抗条锈病新不育系,其成功地克服了小麦温光型不育系在育性稳定、抗性以及品质等方面的问题。该不育系具有两大特点:一是一系两用,不育特性表现稳定,在四川自然区域内 10 月 25 日前播种,全田均不育;12 月 10 日后播种,全田育性完全恢复,每 667m² 可生产不育系种子 200~250kg^[7]。二是该不育系具有高抗条锈病、白粉病的特性,且对这 2 种病害的抗性遗传力强,田间一致性好。

1.2 父本 父本 MR1101 是利用自育矮秆、多抗小麦品种 1275-1 (审定名绵麦 37) 和引自中国农业科学院作物科学研究所的抗病材料 N9738 配制杂交 F₁; 以 (1275-1/N9738) F₁ 作母本,以引自四川省农业科学院作物研究所的抗病、高产新品系川重组 104 (审定名川麦 104) 作父本,后通过系谱法稳定成系,选育而成的适宜四川生态区的恢复系。其主要特点是分蘖力强、株型紧凑、较抗倒;配合力好、花粉量大;籽粒饱满、丰产性好、落黄后转色好;高抗条锈病和白粉病,中感赤霉病。与 MR1101 配制出的组合在面临早春低温时,可表现出较强的耐寒能力。

1.3 选育过程 2015 年 3 月在绵阳市农业科学研究院院内试验田选择抗条锈病和白粉病的两系不育系 4377s 作母本、自育抗条锈病和白粉病恢复系 MR1101 作父本组配杂交组合,并进行人工杂交获得 F₀。2016-2017 年度和 2017-2018 年度在绵阳、德阳、成都等地进行多点品种比较试验,农艺性状、产量等综合性状表现突出;2018-2020 年度参加西

南麦区杂交小麦联合体区域试验;2020-2021 年度参加西南麦区杂交小麦联合体生产试验,均表现稳定。2023 年通过国家农作物品种审定委员会审定,审定编号:国审麦 20230008。

2 品种特征特性

2.1 农艺性状 绵杂麦 1101 为春性品种,全生育期 174.2d,比对照品种川麦 42 熟期稍晚。幼苗半匍匐,叶片宽长,叶色绿,分蘖力较强。株高 90cm,株型较紧凑,抗倒性、整齐度较好,穗层较整齐,熟相好。长芒,穗长方形,籽粒软(粉)质一半角质、红色、饱满度较好。亩有效穗数 22.15 万穗,穗粒数 42.9 粒,千粒重 41.4g。

2.2 品质及抗性表现 绵杂麦 1101 属中筋小麦品种。经农业农村部谷物及制品质量监督检验测试中心(哈尔滨)检测,2 年平均检测结果为:籽粒容重 763.5g/L,蛋白质含量 12.55%,湿面筋含量 25.35%,稳定时间 2.75min,吸水率 58.7%。经中国农业科学院植物保护研究所鉴定,该品种慢条锈病,中感白粉病,中抗赤霉病,高感叶锈病,综合抗病性好。

3 产量结果

2018-2019 年度参加西南麦区杂交小麦联合体区域试验,绵杂麦 1101 每 667m² 平均产量为 345.7kg,比对照川麦 42 增产 8.80%;2019-2020 年度续试,平均产量为 366.4kg,比对照川麦 42 增产 9.87%。2020-2021 年度参加生产试验,每 667m² 平均产量为 378.8kg,比对照川麦 42 增产 7.77%。

4 制种技术

4.1 播前准备 制种基地选择 在四川制种,优先选择前茬为水稻,集中连片,肥力水平中等以上,有排、灌水条件的田块作为制种基地。制种田需具备完全自然隔离条件,保证与其他小麦品种空间隔离距离在 500m 以上,或与其他小麦品种开花期相差 25d 以上。整地 前茬为水稻,播前犁地;前茬为旱地作物,播前旋耕。

4.2 播种

4.2.1 适期播种 母本最佳播种期为 10 月 20-28 日,确定好母本播期后,父本播期较母本提前 7~10d。建议采用机播,播深控制在 3cm,行距 25cm,父母本比例为 1:5 或 1:6,播种行向一致,种植的行向与制种基地盛行风向垂直^[8]。

4.2.2 播种密度 实现每 667m² 生产 200kg 种子的产量构成三要素为:有效穗数 25 万穗,种子千粒重 37.1g,穗粒数 22 粒。在年际间千粒重与结实率均未出现显著变化时,制种产量的瓶颈是有效穗数,基于试验结果,应保证每 667m² 母本基本苗为 16 万、父本基本苗为 12 万。

4.3 田间管理

4.3.1 田间除草 播前 10d 用草甘膦、乙羧·草铵膦等化学除草剂除草,不影响小麦出苗;若未来天气晴好,也可选择在小麦播种后立即土表喷施氟噻草胺、吡氟酰草胺等封闭除草剂;播后在小麦生长至 2 叶 1 心时,每 667m² 可用 6.9% 骠马水乳剂 75~100mL 和 20% 氟氯吡氧乙酸异辛酯 15mL 兑水喷施,兼除多种类型杂草。

4.3.2 肥水管理 施用复合肥,N:P:K 以 1:0.7:0.6 为宜。宜采用“一道清”施肥方法,对个别出苗后长势弱的田块,在 2 叶 1 心至拔节期每 667m² 追施尿素 3~4kg。无降雨或降雨未湿润至小麦根部时灌水,地面湿润后及时撤水。

4.3.3 病虫害防治 苗期关注蚜虫和麦蜘蛛发生情况,刚开始为害时即可对全田进行施药防治,避免迁飞。开花期前后是多种病虫害的混发期,可用氟唑菌酰胺、氟环唑和吡虫啉等杀菌杀虫剂配合叶面肥进行“一喷三防”。

4.3.4 辅助授粉 开花期无持续自然风或自然风力 <3 级时,应进行人工辅助授粉。方法为:当 10% 以上的父本穗开花时,用机动喷雾器或无人机等将父本带的花粉吹向母本带,于每天上午 9:00~12:00、下午 13:00~17:00 各授粉 2~3 次,连续授粉 7~10d。

4.3.5 防杂保纯 苗期主要检查隔离条件和去杂情况,根据幼苗的特征特性进行检验,主要以幼苗叶色、习性表现和长势等典型性状为检查依据;抽穗开花期主要检查品种真实性、纯度及去杂情况,以抽穗时间、株高、叶色、叶片长势、芒长、穗型、穗色等典型性状为检查依据;成熟期检查品种真实性、纯度,主要以穗型、穗色、芒长、株高等典型性状为检查依据。在散粉前拔除全部杂株,若母本已有 5% 的植株开花,而父本散粉杂株数占父本总数的 0.2% 以上时,则制种田种子报废。

4.4 收获与储藏 90% 的杂交种成熟后进行收获,

收获后干燥至含水量 ≤ 13%。若采用烘干方式,烘干温度应控制在 35~40℃ 之间;清除杂质,保证杂交种净度 ≥ 99%,纯度 ≥ 95%,发芽率 ≥ 80%;堆放种子的仓库保持干燥通风。仓储期间定期检查,发现虫害应及时用磷化铝等熏蒸,以延长保存时间。

5 粮用杂交小麦生产技术

5.1 地块准备 选择在土壤肥力中等,地势开阔平坦,水利设施健全的基地种植。前茬水稻,在水稻收获前 10d 排水,做到收获时脚踏无印,浅留稻桩。对于土壤黏重、湿度大的田块,需要开挖深沟,沥出多余耕层滞水。一般建议开沟标准为:边沟沟宽 30cm、沟深 40~50cm;厢沟沟宽 20cm、沟深 30~40cm。做到沟沟相通,以便彻底排除田间渍水。前茬玉米,在玉米收获时浅留玉米桩,清理田间玉米秆,对于水源有保障且平整度较高的地块可免耕。

5.2 种子处理 四川作为条锈病、白粉病菌源地和常发地需要特别注意,绵杂麦 1101 虽有较强抗病性,但不排除因生理小种变异引发的病害大面积流行,应做到应防尽防,进行杀菌剂拌种或包衣,保护小麦幼苗免受条锈菌、白粉菌为害。推荐药剂为多菌灵、戊唑醇等,按照农药登记推荐用量和方法使用。播种期间雨水多、湿度大的地块不宜使用药剂拌种,以免发生药害;针对旱地防治金针虫、蝼蛄、蛴螬等地下害虫,推荐使用 40% 辛硫磷乳油进行药剂拌种。在多种病虫害混发区,应采用杀菌剂和杀虫剂混合拌种。

5.3 播种 绵杂麦 1101 每 667m² 播种量为 7~10kg,基本苗 12 万~16 万株。适宜播期为 10 月 26 日至 11 月 10 日。在旋耕碎土的基础上,采用播种机精细播种,一次性进行施肥、播种、覆土作业。播种机开沟宽度 10~12cm,播种深度 3~5cm,种肥间距 3~5cm。做到下种均匀、深浅一致。

5.4 肥水管理 **施肥管理** 绵杂麦 1101 为中筋品种,每 667m² 可施用纯氮 10~12kg,N、P₂O₅、K₂O 施用比例为 1:0.7:0.6。氮肥基肥、追肥比例为 7:3,基肥选择颗粒复合肥,追肥使用尿素,施用时间为 3~4 叶龄。若全部施用单质肥,应将所有磷钾肥作为基肥。**水分管理** 播后若遇天干、出苗困难,应及时灌“跑马水”,即灌满全田立即放水,围水时

间不能过长,以免导致烂种;播后若土壤偏湿,应加强清沟排湿,避免因渍水而烂种,影响全苗和根系生长。

5.5 病虫害防治

5.5.1 草害防除 免耕麦田播前 7~10d 选用灭生性除草剂除草,使用的除草剂在土壤中的残留量不得影响小麦出苗。若播种期间天气晴好,可在小麦播种后立即对土表喷施氟噻草胺、吡氟酰草胺等除草剂进行封闭除草;也可在小麦 2 叶 1 心后,根据田间杂草种类及发生情况选用不同除草剂除草。针对阔叶型杂草,每 667m² 可施用 20% 氯氟吡氧乙酸 20~25mL 或 36% 唑草·苯磺隆 5.0~7.5g 兑水均匀喷雾;针对禾本科杂草,可施用 6.9% 精噁唑禾草灵 80~100mL 或 15% 炔草酯 20~30g 兑水均匀喷雾。

5.5.2 病虫害综合防治 在达到条锈病、白粉病防治标准后,每 667m² 可施用烯唑醇有效成分 3.5~5.0g、丙环唑有效成分 7~9g、氟环唑有效成分 6~8g、己唑醇有效成分 5~7g、醚菌酯有效成分 15~18g 的单剂或复配剂兑水喷雾;在始穗期兑水喷施 70% 甲基硫菌灵 100g (或 80% 多菌灵超微粉 50g) 防治赤霉病,后根据天气情况可进行二次防治;防治蚜虫和红蜘蛛可用 10% 的吡虫啉 20g,若病虫害发生或需要提前预防的时间存在重叠情况,可采用“一喷多防”策略进行高效防治。病虫害对药剂产生抗药性的地区,可选用不同药剂轮换用药。

5.6 收获 田间植株全部转为黄色,麦粒变硬无浆时,表示已经进入蜡熟期,应及时收获。收获后烘干或晒干籽粒,待其含水量低于 12.5% 时进仓储藏。

6 生产示范情况

2024 年 5 月 7 日绵阳市农业农村局邀请省内有关同行专家,对绵阳市三台县塔山镇白龙村种植的 1.33hm² 杂交小麦新品种绵杂麦 1101 进行现场测产验收。专家组在对基地全部田块进行调查后选出 3 块具有代表性的田块进行测产,采用五点

法调查所选田块的产量构成因素。每个点取 1m²,分别调查有效穗数和穗粒数;按国家区域试验平均千粒重 41.4g 计算理论产量。测产结果表明,每 667m² 平均产量为 514.18kg,较当地平均产量增产 53.3%。

7 结语

通过合理规划和科学管理,可以大幅度提高制种及粮用杂交小麦产量,绵杂麦 1101 在制种和生产过程中,多数年份对常见病害抗性较高,为预防病害生理小种突变引发的病害大流行,建议对其病虫害做到应防尽防。绵杂麦 1101 的推广应用不仅能够显著提升单产,还可为改善四川乃至全国的小麦种植结构提供建议与方案。该品种未来有望在更广泛的地区推广,为保障粮食安全和培育新质生产力作出更大贡献。当前杂交小麦制种成本较高,但因播种机适配性、分蘖成穗不稳定等原因,无法大幅度降低用种量,进而导致推广受阻,相关问题还需进一步研究。

参考文献

- [1] 赵广才,常旭虹,王德梅,陶志强,王艳杰,杨玉双,朱英杰. 小麦生产概况及其发展. 作物杂志,2018(4): 1-7
- [2] 严如玉,赵希梅,向风云,李雅琼,李旭勋,司转运,李鹏慧,高阳,李继福. 中国小麦优势区域生产格局及施肥现状研究. 麦类作物学报,2024,44(2): 230-241
- [3] 孔德真,聂迎彬,崔凤娟,桑伟,徐红军,田笑明. 杂交小麦制种研究现状及展望. 生物技术通报,2023,39(1): 95-103
- [4] 赵昌平. 中国二系杂交小麦研究进展与展望. 科学通报,2022,67(26): 3119-3128
- [5] 罗江陶,刘仲齐,任勇,陶军,肖子泉,饶世达,田宁,郑建敏,刘培勋,邓清燕,李生荣,蒲宗君. 四川杂交小麦研究进展及展望. 科学通报,2022,67(26): 3185-3196
- [6] 张晴丹. 杂交小麦“一步到位”. 粮食科技与经济,2020,45(11): 12-14
- [7] 余敖,雷加容,周玉刚,李生荣,吴泽江. 杂交小麦品种绵杂麦 512 及其制种技术. 中国种业,2016(4): 62-63
- [8] 邓元宝,吴泽江,何员江,张敏,陶军,吴凡,周玉刚,侯锡学,李生荣,任勇. 绵杂麦系列品种高产制种及栽培技术要点. 中国种业,2019(6): 68-70

(收稿日期: 2024-09-11)