

制曲专用小麦泗麦 1702 的选育及育种价值

张善磊, 王卫军, 田胜营, 崔小平*, 刘晓飞, 赖上坤, 赖尚科 (江苏省农业科学院宿迁农科所, 江苏宿迁 223800)

摘要 泗麦 1702 是江苏省农业科学院宿迁农科所以中早熟小麦品种山农 19 为父本, 以自主选育的小麦品种迁麦 2 号为母本, 通过有性杂交和系谱法选育而成的半冬性制曲专用小麦新品系。介绍了泗麦 1702 的选育过程及主要特征特性, 并对泗麦 1702 的系谱来源及育种价值进行了分析和讨论。

关键词 小麦; 特征特性; 制曲; 育种价值

中图分类号 S512.1 **文献标识码** A

文章编号 0517-6611(2022)23-0011-03

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2022.23.004



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Breeding of Koji-making Wheat Simai 1702 and Its Breeding value

ZHANG Shan-lei, WANG Wei-jun, TIAN Sheng-ying et al (Suqian Institute of Agricultural Sciences, Jiangsu Academy of Agricultural Sciences, Suqian, Jiangsu 223800)

Abstract Simai 1702 is a new, semi-winter, Koji-making wheat line, which was bred through the sexual hybridization and pedigree selection with early and medium maturing wheat variety Shannong 19 as the male parent and self-selected wheat variety Qianmai 2 as the female parent by Suqian Institute of Agricultural Sciences, Jiangsu Academy of Agricultural Sciences. We introduced its breeding process and main characteristics, analyzed the pedigree of Simai 1702, and discussed its breeding value.

Key words Wheat; Characteristics; Koji-making; Breeding value

江苏省是我国粮食生产大省, 在国家粮食供给中具有举足轻重的地位。全省常年粮食种植面积 541.33 万 hm^2 左右, 总产量超过 350 亿 kg, 位居全国前列^[1]。近年来, 随着江苏省经济社会的快速发展以及生活水平的大幅提升, 酿酒、饲料等以粮食为原料的用粮企业对专用粮的需求缺口较大, 迫切需要选育推广专用品种, 以适应粮食消费结构的变化。“曲为酒骨”, 酒曲的好坏直接影响白酒的风味和产量, 而小麦品种则直接影响酒曲质量^[2-3]。然而, 国内小麦主要用途是制作面食, 随着品种的不断改良, 小麦的性质也在不断变化, 导致许多软质小麦被改良为硬质小麦, 而硬质小麦踩制曲块的感官和理化品质较差, 从而造成目前市场上白酒酿造所需的制曲专用小麦品种极度缺乏^[4-6]。

为适应江苏省白酒产业发展的需要, 江苏省农业科学院宿迁农科所以自主选育的高产广适小麦品种迁麦 2 号为母本, 与山东农业大学选育的中早熟多抗小麦品种山农 19 杂交, 经过多年综合农艺性状和籽粒品质筛选, 于 2016 年育成矮秆抗倒, 株型松散适中, 高产稳产, 尤其是籽粒品质符合制曲专用小麦品质要求的小麦新品系泗麦 1702。2017—2018 年度参加江苏省淮北小麦预备试验, 2018—2020 年度参加江苏省淮北小麦区域试验, 2 年区试平均产量分别比对照淮麦 20 增产 4.39%、7.41%, 2020—2021 年度参加江苏省淮北小麦生产试验, 在中间试验中表现出适应性广、产量潜力大等优点。鉴于此, 笔者介绍了泗麦 1702 的选育过程及主要特征特性, 并对泗麦 1702 的系谱来源及育种价值进行了分析和讨论。

1 选育过程

2010 年春季以迁麦 2 号为母本, 以山农 19 为父本进行杂交配组并收获 F_1 代种子; 2011—2014 年度种植 F_2-F_4 , 选择熟期早、丰产性好、综合抗性优良的单株, 加代继续稳定; 2014—2015 年度选择早熟、丰产和综合抗性好的稳定小区混收; 2015—2016 年度将选育出的稳定株系种成小区进行鉴定, 其中编号为 JD1702 的小区表现熟期早、产量高、综合农艺性状优良; 2016—2017 年度进行多点品比试验, 表现早熟性好、适应性广、增产潜力大, 暂定品系名称为泗麦 1702; 2017—2018 年推荐泗麦 1702 参加江苏省淮北小麦预备试验, 2018—2020 年参加江苏省淮北小麦区域试验, 2020—2021 年参加江苏省淮北小麦生产试验, 其详细选育经过见图 1。

2 特征特性

2.1 植物学特征 泗麦 1702 属半冬性品种, 成熟期较对照淮麦 20 早。幼苗半匍匐, 叶片深绿色, 冬前分蘖能力强, 幼苗长势健壮, 冬季抗寒性好, 春季起身拔节快, 抗倒春寒性较好。株型松散适中, 旗叶上冲、大小适中, 穗层整齐, 茎秆粗壮, 蜡质重, 株高较矮, 抗倒性较好。穗长方形, 长芒, 白壳, 白粒, 籽粒椭圆形、半角质饱满度好。区试平均结果为全生育期 228.8 d, 较对照淮麦 20 短 1.7 d, 株高 75.2 cm, 有效穗数 624 万/ hm^2 , 穗粒数 35.8 粒, 千粒重 44.0 g。

2.2 籽粒品质 籽粒品质由江苏省种子管理站统一两年多点抽样送检, 经农业农村部谷物品质监督检验测试中心(哈尔滨)检测, 两年区试测定平均结果为粗蛋白质(干基) 13.47%, 湿面筋含量 29.5%, 吸水率 554 mL/kg, 稳定时间 4.0 min, 最大拉伸阻力 255.5 E.U., 硬度指数 47.9(表 1)。2021 年 7 月通过江苏省农业科学院宿迁农科所送样品到江苏洋河酒厂股份有限公司进行质量检验, 符合洋河酒厂制曲专用小麦品质要求。

基金项目 宿迁市农业科技自主创新资金项目(SQCX202103, SQCX-202111); 宿迁市科技计划项目(L202001)。

作者简介 张善磊(1990—), 男, 安徽六安人, 助理研究员, 硕士, 从事小麦遗传育种研究。* 通信作者, 研究员, 硕士, 从事小麦遗传育种工作。

收稿日期 2021-12-30

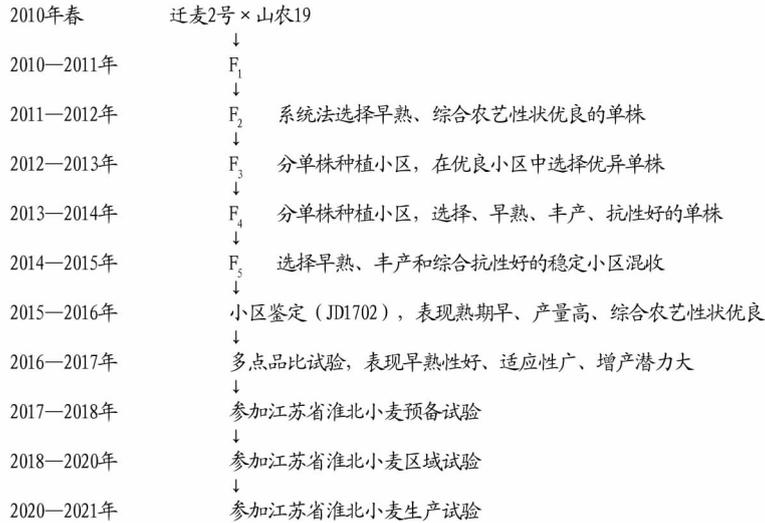


图1 泗麦1702的选育过程

Fig.1 Breeding process of Simai 1702

表1 泗麦1702的品质检测结果

Table 1 Quality test results of Simai 1702

年度 Year	粗蛋白含量 Crude protein content//%	湿面筋含量 Wet gluten content//%	吸水率 Water absorp- tion rate//mL/kg	稳定时间 Stability time min	拉伸阻力 Pull up resistance//E.U.	硬度指数 Hardness index
2018—2019	14.24	30.5	535	4.5	306.0	46.6
2019—2020	12.69	28.4	573	3.4	205.0	49.2
平均 Average	13.47	29.5	554	4.0	255.5	47.9

2.3 抗性表现 泗麦1702于2018—2021年度参加江苏省淮北小麦区域试验和生产试验,经江苏省农业科学院植物保护研究所接种鉴定。结果显示,2018—2019年度中感赤霉病(严重度为3.57),感纹枯病(病情指数为21.05),中感黄花叶病毒病(病情指数为1.5);2019—2020年度中抗赤霉病(严重度为1.60),感纹枯病(病情指数为60.29),抗黄花叶病毒

病(病情指数为3);2020—2021年度中抗赤霉病(病情指数为2.50)。经赤霉病自然发病鉴定,结果显示2019—2020年度中感赤霉病,2020—2021年度感赤霉病。经江苏徐淮地区徐州农业科学研究所2年接种鉴定,高感纹枯病,高感白粉病,高感条锈病(表2)。

表2 泗麦1702的抗性鉴定结果

Table 2 Resistance identification result of Simai 1702

年度 Year	赤霉病 <i>Fusarium head blight</i>		纹枯病 <i>Rhizoctonia solani</i>		白粉病 Powdery mildew	黄花叶病毒病 Yellow mosaic virus disease	条锈病 Stripe rust
	单花滴注 Single flower infusion	自然发病 Natural infected	试验地1 Test site 1	试验地2 Test site 2			
2018—2019	MS	—	S	HS	HS	MS	HS
2019—2020	MR	MS	S	HS	HS	R	HS
2020—2021	MR	S	—	—	—	—	—
平均 Average	MS	S	S	HS	HS	MS	HS

注:HR.高抗;R.抗病,MR.中抗;MS.中感;S.感病;HS.高感;试验地1为植物保护研究所;试验地2:徐州农业科学研究所

Note:HR. High resistance;R. Resistance;MR. Middle resistance;MS. Middle sensitivity;S. Sensitivity;HS. High sensitivity;Test site 1 was Institute of Plant Protection;Test site 2 was Xuzhou Institute of Agricultural Sciences

3 产量表现

2017—2018年度参加江苏省淮北组小麦预备试验,平均产量7432.5 kg/hm²,产量与相邻对照淮麦20相当。2018—2020年参加江苏省淮北小麦区域试验,其中2018—2019年度试验的平均产量为9052.5 kg/hm²,较对照淮麦20增产7.80%,居15个品种的第8位,2个品种间产量差异极显著,10个试点较对照增产,增产点次率100%,增产幅度为

0.05%~10.75%;在2019—2020年度区试中,平均产量9019.5 kg/hm²,较对照淮麦20增产9.37%,两者产量差异极显著,居15个参试品种的第4位,11个试点均增产,增产点率100%,增产幅度4.00%~12.01%;在2020—2021年度生产试验中,平均产量9184.5 kg/hm²,较对照淮麦20增产5.68%,增产点次率100%,增产≥2%的试点比率100%(表3)。

4 系谱分析

对泗麦 1702 的亲本来源进行追溯,母本迁麦 2 号是江苏省农业科学院宿迁农科所于 2005 年育成的半冬性中熟小麦品种,并于 2010 年通过江苏省品种审定委员会审定,其亲本之一淮麦 20(淮麦 9720)是江苏徐淮地区淮阴农业科学研究所选育的抗病抗倒、适应性强、高产稳产半冬性小麦新品种。该品种曾连续多年为江苏省冬小麦种植面积最大的品种,据中国种业大数据平台统计,截至 2016 年淮麦 20 在江苏和安徽两省的累计推广面积达 295.5 万 hm^2 ,目前该品种仍然是江苏省淮北地区主要栽培品种和区试对照品种^[7-8]。山

农 19 是黄淮麦区主推的适宜轻简化栽培的高产广适小麦品种,抽穗开花较早,茎秆弹性好,出粉率高,抗干热风^[9-10]。豫麦 13 和鲁麦 14 曾均为黄淮麦区广泛种植的高产品种,其中鲁麦 14 是 20 世纪 90 年代山东和全国适应性最广、推广面积最大的半矮秆高产小麦品种^[11-13]。泗麦 1108 和泗阳 279 为江苏省泗阳棉花原种场育成的适宜本地种植的高产多抗小麦品种^[14]。由此可见,泗麦 1702 的遗传基础较为丰富,其高产广适、矮秆抗倒、抗寒性好等突出优点是聚集了不同生态区品种优异基因的综合体现(图 2)。

表 3 泗麦 1702 在参加江苏省淮北小麦中间试验的产量比较

Table 3 Comparison of Simai 1702 in Huaibei wheat intermediate test in Jiangsu Province

年度 Year	组别 Group	产量 Yield//kg/hm ²		较对照增减产 Yield increase compared with CK//%	汇总点数 Summary sites//个	增产点数 Yield increase sites//个	增产点率 Site increase percentage//%
		泗麦 1702 Simai 1702	淮麦 20(CK) Huaimai 20				
2017—2018	江苏省淮北预试	7 432.5	7 432.5	0	9	5	55.6
2018—2019	江苏省淮北区试	9 052.5	8 397.0	7.80	10	10	100
2019—2020	江苏省淮北区试	9 019.5	8 247.0	9.37	11	11	100
2020—2021	江苏省淮北生试	9 184.5	8 691.0	5.68	11	11	100

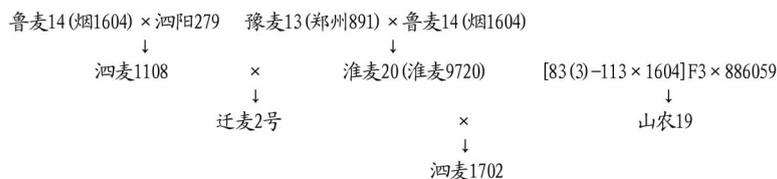


图 2 泗麦 1702 系谱

Fig.2 Pedigree of Simai 1702

5 育种价值

作为大曲酒生产的糖化发酵剂,酒曲的质量在白酒酿造中起着关键性作用,因此业内素有“曲为酒骨、好曲出好酒、曲定酒型”之说^[15-16]。小麦是酿酒原粮之一,是制曲的主要原料,其不仅富含淀粉等碳水化合物,还含有丰富的麦谷蛋白和麦胶蛋白(俗称面筋),这些蛋白黏着力强,易于被微生物和酶降解为小分子可溶物,参与美拉德反应中,生成各种呈香呈味物质,使酒体醇厚、柔和、软绵细腻^[17]。在小麦制曲中,对小麦的软硬度、淀粉和蛋白含量等均有一定要求,以软质小麦优于硬质小麦^[5]。然而,目前生产上的软质小麦多为弱筋小麦,蛋白质含量较低,在制曲时往往需要加入一定量的硬质小麦才能让曲香更佳^[3]。但近年来,随着品种的不断改良,软质小麦和硬质小麦的比例一再降低,这无法满足酿酒产业发展对原粮品质的要求。泗麦 1702 不仅品质符合制曲小麦要求,还集广适性好、矮秆抗倒、抗寒性好、产量潜力大等优点于一体,其成功选育丰富了专用小麦的类型,可作为优良目标亲本或优异种质资源与现有主栽品种和其他优异亲本组配,从而进行中间材料构建及品种选育,对加速江苏省小麦产业的高质量发展具有重要意义。

参考文献

[1] 张玉佩,陆建飞.江苏省小麦生产的时序变化及比较优势分析[J].江苏

- 农业科学,2019,47(6):52-57.
- [2] 冯雨.小麦软硬度对高温大曲的影响[J].酿酒,2019,46(2):88-89.
- [3] 董永梅,吴海敏.小麦品种对大曲质量影响的初探[J].中小企业管理与科技,2012(10):317-318.
- [4] 马庆,张玉坤,朱卫生.高产优质多抗小麦新品种系宿 4128 的选育[J].农业开发与装备,2019(4):34-35.
- [5] 于成功,张善磊,赖上坤,等.长江中下游地区酿造用小麦标准化生产技术[J].农业科技通讯,2020(11):211-213.
- [6] 于成功,张善磊,赖上坤,等.黄淮海生态区酿造用小麦栽培技术[J].现代农业科技,2020(22):21-22.
- [7] 黄道君,罗桂杰,赵维山.小麦新品种迁麦 2 号的选育和高产栽培技术[J].江苏农业科学,2011,39(6):198-199.
- [8] 夏中华,顾正中,孙苏阳.优质强筋小麦新品种淮麦 20 号的选育及特征特性[J].江苏农业科学,2002,30(6):31,59.
- [9] 邵青,马岚.小麦新品种山农 19 特征特性及高产栽培技术[J].现代农业科技,2011(19):104,106.
- [10] 仪小梅,孙爱清,韩晓玉,等.黄淮麦区小麦主推品种(系)干热风抗性鉴定[J].麦类作物学报,2015,35(2):274-284.
- [11] 孙妮娜,王建萍,于经川,等.小麦骨干亲本“鲁麦 13”在小麦育种中的应用[J].农学报,2020,10(7):15-18.
- [12] 孙妮娜,赵明,王冬梅,等.小麦骨干亲本“鲁麦 14”的育种价值分析[J].中国农学通报,2020,36(10):13-17.
- [13] 盖红梅,李玉刚,王瑞英,等.鲁麦 14 对山东新选育小麦品种的遗传贡献[J].作物学报,2012,38(6):954-961.
- [14] 孙宝修,赵维山,熊化春.小麦新品种泗麦 1108 特征特性及栽培技术[J].作物杂志,2001(6):33.
- [15] 戴诗皎,王晓慧,孙军华,等.粉碎度对中高温度包包曲质量的影响因素研究[J].酿酒科技,2019(2):65-67,73.
- [16] 张明.机械制曲过程中影响小麦粉碎度的因素探究及调控[J].酿酒科技,2019(1):76-80,85.
- [17] 信春晖.小麦蛋白质在酿酒中的功用[J].酿酒科技,2005(12):51-53.