

稳产丰产优质玉米新品种“先丰9号”的选育与应用

王建军, 张慧芋, 张定一*

(山西农业大学小麦研究所, 山西 临汾 041000)

摘要: 稳产丰产优质玉米新品种“先丰9号”是山西农业大学小麦研究所2014年以X460为母本, X433为父本配制杂交组合, 采用系谱法选育而成。2018-2019年分别参加山西省玉米春播中晚熟区区域试验, 两年所有试点全部增产且平均产量为13 207.3 kg/hm², 较对照“先玉335”增产7.7%。2020年参加山西省玉米春播中晚熟区生产试验, 较对照增产的试验点比例为100%, 平均产量12 685.5 kg/hm², 较对照增产5.3%。籽粒容重774 g/L, 粗蛋白含量9.7%, 粗脂肪含量3.65%, 粗淀粉含量75.74%。2021年通过山西省主要农作物品种审定委员会审定, 审定编号为: 晋审玉20210019, 适宜在山西春播中晚熟玉米区种植。

关键词: 玉米; 稳产丰产; 优质; 先丰9号

中图分类号: S513.032

文献标识码: B

文章编号: 2096-5877(2024)06-0030-04

Breeding of New Maize Variety "Xianfeng 9" with Stable and High Yield and High Quality

WANG Jianjun, ZHANG Huiyu, ZHANG Dingyi*

(Wheat Research Institute, Shanxi Agricultural University, Linfen 041000, China)

Abstract: The new maize variety "Xianfeng 9" with stable and high yield as well high quality was bred by genealogical method in 2014 by Wheat Research Institute of Shanxi Agricultural University (Shanxi Academy of Agricultural Sciences). The maternal parent and male parent were X460 and X433, respectively. The regional test results in middle and late cropping area of spring maize in Shanxi Province showed that, the maize yield in all sites increased both in 2018 and 2019 with an average yield of 13 207.3 kg/ha, which was 7.7% higher than the control "Xianyu 335". In 2020, the production test results in middle and late cropping area of spring maize in Shanxi Province showed that, and the increased proportion of test sites compared with the control was 100%, with an average yield of 12 685.5 kg/ha and an increase of 5.3%. In the same year, the grain was determined as, 774 g/L of bulk weight, 9.7% of crude protein, 3.65% of crude fat, and 75.74% of crude starch. In 2021, it was approved by Shanxi Provincial Main Crop Variety Approval Committee, and the approval number was Jinshenyu 20210019, which was suitable for planting in middle and late cropping area of spring maize in Shanxi Province.

Key words: Maize; Stable and High yield; High quality; Xianfeng 9

玉米作为山西省的主要粮食作物, 其播种面积、总产及单产均居首位。据山西省统计年鉴, 2022年度玉米播种面积和产量分别达181.4万hm²和1 021.1万t, 分别占比全省粮食作物播种面积和产量的57.6%和69.7%^[1], 两者均呈稳步增长

趋势。山西省地处黄土高原, 地形复杂, 导致区域内各地玉米种植生态区分布多样化。其中, 春播中晚熟玉米区涉及面积最广、产量最高、光照资源丰富, 在提高山西省玉米产量中占据主导地位^[2]。由气候变化引起的生态环境的破坏, 对粮食作物的生产产生一定影响^[3]。较大的地形差异及纬度跨度使春播中晚熟区域的玉米产量更易遭受极端气候带来的威胁。此外, 随着居民生活水平的提高, 玉米品质愈发受到消费者的关注^[4]。而良种作为农业产业发展的根基, 对粮食增产的贡献率达36%~45%^[2,5,6]。因此, 为抵消气候变化对春播中晚熟地区玉米产量的负面效应, 同时满足

收稿日期: 2024-03-15

基金项目: 山西省基础研究计划项目(202203021212424); 国家现代农业产业技术体系建设专项(CARS-03-53)

作者简介: 王建军(1972-), 男, 副研究员, 从事抗旱耐密型玉米种质创新与新品种选育及栽培技术研究。

通信作者: 张定一, 男, 博士, 研究员, E-mail: 18235447814@163.com

消费者需求,本研究以选育稳产、丰产、优质的玉米新品种为目标,筛选优良种质资源,通过测配组合,多点鉴定,选育出玉米新品种“先丰9号”,以提高春播中晚熟地区玉米生产在山西玉米产业中的支撑与保障。

1 亲本来源及品种选育过程

1.1 亲本来源及特性

母本 X460: 2006 年以(自选系 H63×ph6wc)×ph6wc 为基础材料,自选系 H63 来源为吉 853×长 A37。S₂代回交 ph6wc,经南北连续自交 7 代选育而成。X460 株型紧凑上冲,幼苗第一叶叶鞘紫色,尖端卵圆形,叶缘紫色,茎秆硬挺。株高 253 cm,穗位 83 cm,雄穗主轴与分枝角度小,侧枝姿态直,一级分枝 3~5 个,最高位侧枝以上的主轴长 18.3 cm,花药浅紫色,颖壳绿色,花丝紫色,果穗锥型,穗轴白色,穗长 15.2 cm,穗行数 14~16 行,行粒数 24 粒,籽粒黄色,粒型硬粒型,百粒重 33.7 g,出籽率 86.5%,后期脱水快,生育期 114 d(隰县)。

父本 X433: 2005 年以(78599×ph4cv)×ph6jm 为基础材料,运用边测配边自交选育,在 S₅分别进行了配合力测定。连续自交 8 代选育而成。X433 株型半上冲,幼苗第一叶叶鞘紫红色,尖端尖形,叶缘紫色,茎秆硬挺。株高 215 cm,穗位 68 cm,雄穗主轴与分枝角度小,一级分枝 6~8 个,主枝发达,主枝长 14.2 cm,花药绿色,颖壳浅紫色,花丝浅紫色,果穗锥型,穗轴红色,穗长 16.3 cm,穗行数 16~18 行,行粒数 25 粒,籽粒黄色,粒型马齿型,百粒重 32.4 g,出籽率 84.5%,保绿性、抗病性强,生育期 118 d(隰县)。

1.2 品种选育过程

“先丰9号”是山西农业大学小麦研究所经系谱法选育而成,世代系谱图见图 1。2014 年以 X460 为母本、X433 为父本配制杂交组合。2015 年在山西省农业科学院隰县试验站试验田进行品种组合鉴定试验,2016 年进行多点产量比较试验,2017 年参加山西省春玉米中晚熟区品比试验,2018~2019 年参加山西省中晚熟玉米区区域试验,2020 年参加山西省玉米春播中晚熟区生产试验,2021 年通过山西省主要农作物品种审定委员会审定,审定编号为:晋审玉 20210019。

2 “先丰9号”的主要特性

2.1 植物学特性

“先丰9号”幼苗第一叶顶端圆到匙形、叶鞘

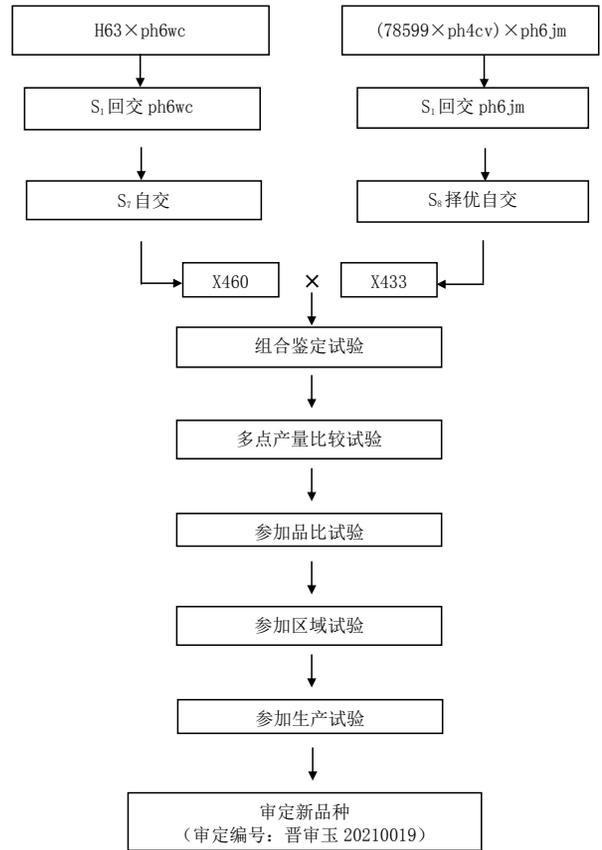


图 1 “先丰9号”选育系谱图

紫色,叶片、叶缘绿色,花药紫色,颖壳绿色;株型半紧凑,全株总叶片数 21 片,株高 287.9 cm,穗位 115.5 cm;雄穗一级侧枝极少到少(3.75 个),花丝浅紫色;果穗锥到筒型,穗轴红色,穗长 21.9 cm,穗行 18.2 行,行粒数 38.2 粒,粒型偏马齿型,粒色橙黄色,百粒重 34.5 g,出籽率 87.4%。

“先丰9号”在山西春播中晚熟玉米区生育期 126 d 左右,与对照“先玉 335”相比早 1 d,需要 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 有效积温 2 650~2 700 $^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$,为中晚熟玉米杂交种。

2.2 抗病性

2018~2019 年经抗病性接种鉴定结果为:抗穗腐病,中抗大斑病,感丝黑穗病,感茎腐病,感矮花叶病(表 1)。

2.3 品质性状和产量表现

2020 年经农业农村部谷物及制品质量监督监测测试中心(哈尔滨)检测,容重 774 g/L,粗蛋白含量 9.7%,粗脂肪含量 3.65%,粗淀粉含量 75.74%。

2018 年和 2019 年分别参加山西省中晚熟玉米区的区域试验,所有试点全部增产,平均产量分别为 14 229.0 kg/hm² 和 12 185.6 kg/hm²,较对照“先玉 335”增产分别达 7.7% 和 7.6%,其中区域试验最高产量达 15 697.5 kg/hm²(表 2)。

表1 “先丰9号”抗病性接种鉴定

年份	穗腐病		大斑病		丝黑穗病		茎腐病		矮花叶病	
	病级	抗性	病级	抗性	发病率/%	抗性	发病率/%	抗性	病情指数/%	抗性
2018	3.4	R	5	MR	4.3	R	38.3	S	12.7	R
2019	4.7	MR	5	MR	22.6	S	38.3	S	43.9	S

注: R, 抗; MR, 中抗; S, 感

表2 2018-2019年“先丰9号”在山西省玉米中晚熟区试产量结果

年份	试验地点	先丰9号 /kg·hm ⁻²	先玉335 (对照)/kg·hm ⁻²	增产率 /%
2018	高平	13 278.0	12 802.5	3.7
	平定	15 025.5	13 755.0	9.2
	文水	15 697.5	14 668.5	7.0
	隰县	13 689.0	12 475.5	9.7
	襄垣	13 140.0	12 639.0	4.0
	小店	15 403.5	14 197.5	8.5
	忻府	13 369.5	11 937.0	12.0
	平均	14 229.0	13 210.7	7.7
2019	高平	11 236.5	10 894.5	3.1
	介休	7626.0	6786.0	12.4
	平定	12 750.0	11 716.5	8.8
	清徐	12 199.5	11 241.0	8.5
	文水	12 538.5	12 106.5	3.6
	隰县	13 167.0	12 102.0	8.8
	襄垣	13 975.5	12 958.5	7.8
	忻府	13 992.0	12 834.0	9.0
平均	12 185.6	11 329.9	7.6	

2020年生产试验结果表明(表3),各试验点均较对照增产,平均产量12 685.5 kg/hm²,较对照增产5.3%,其中汾阳、潞州、隰县和泽州的增产幅度超过了平均增产水平。

表3 2020年“先丰9号”在山西省玉米中晚熟区生产试验产量结果

试验地点	先丰9号 /kg·hm ⁻²	先玉335(对照) /kg·hm ⁻²	增产率 /%
定襄	12 723.0	12 049.5	5.2
汾阳	13 006.5	11 772.0	7.3
潞州	14 674.5	13 563.0	9.2
隰县	12 049.5	11 329.5	7.7
小店	13 848.0	13 479.0	2.5
孟县	10 495.5	10 302.0	3.8
泽州	12 283.5	12 387.0	6.5
榆次	12 400.5	11 523.0	2.8
平均	12 685.1	12 050.6	5.3

3 配套栽培技术

3.1 种子处理

播种前精选种子,通过机械筛选或人工挑选,剔除病斑粒、虫食粒及杂质,并针对苗期常发病虫害选择通过农业农村部农药登记的玉米种衣剂规范包衣,可有效促进种子生根发芽,防治苗期病虫害,提高幼苗存活率。

3.2 适期适量播种

“先丰9号”属于中晚熟品种,适宜在4月中下旬至5月上旬播种,以确保种子萌发的适宜温度和墒情。推荐留苗量为6.00万~6.75万株/hm²[7]。因此,播种工作完成后,需实时监管苗情,及时进行移苗、补苗或间苗、定苗工作。

3.3 肥水管理

播种前根据土壤肥力情况施肥,通常推荐使用农家肥6×10⁴ kg/hm²、复合肥或者硝酸磷肥750 kg/hm²作为底肥,注重追施抽穗肥和攻粒肥,尿素追施量300 kg/hm²[8],高产栽培注意增施磷、钾肥。此外,在玉米的需水临界期(大喇叭口期),应根据土壤墒情及降雨情况酌情灌溉。

3.4 病虫草害防治

在播种前用含有戊唑醇、吡虫啉、苯醚甲环唑等成分的种衣剂对种子进行包衣处理,防治土传病害;在播种后出苗前,采用40%阿特拉津胶悬剂1 500 mL/hm²+50%乙草胺750~1 125 mL,加水量在30~60 L/hm²,在土壤墒情较好时喷施防治田间杂草;出苗后及时防治地老虎,用90%的敌百虫1 kg溶于10 kg水中,拌在100 kg油渣中,制成毒饵,于17:00以后撒在受害玉米周围进行诱杀。大喇叭口期及抽雄期,用3%辛硫磷+5%氯虫苯甲酰胺按1:15的剂量制成毒土颗粒,进行灌心防治玉米螟[9-10]。

3.5 制种技术

选择安全的隔离区和比较优越的气候及土壤条件。母本和父本(1/2播量)同期播种,为延长父本花期,保证母本雌花果穗充分授粉,间隔3~5 d播二期父本(1/2播量),父、母本播行比为1:6[11-12]。从间苗开始拔除小苗和杂苗,到大喇叭口期再重复检查,去

除杂株;在玉米抽雄时带1~2片叶子去雄,处理3~4次;在母本雌穗花丝抽出95%左右时,采集父本花粉对于晚出的花丝进行辅助授粉,一般授粉1~2次。种子成熟后及时收获,并对果穗进行去杂去劣。

4 推广情况

“先玉9号”兼具稳产、丰产、优质和广适等优良特性于一体,于2021年通过山西省主要农作物品种审定委员会审定后,2022年经山西省德育丰农业科技有限公司引种,在内蒙古兴安盟、赤峰市、通辽市、呼和浩特市、包头市、鄂尔多斯市、巴彦淖尔市 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温 $2\ 700^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$ 以上中熟玉米区种植推广。此外,经吉林省先丰种业引种,在黑龙江省第一积温带上限 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温 $2\ 850^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$ 以上地区、吉林省 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温 $2\ 700^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$ 中晚熟春玉米区、辽宁省除东部山区和大连市、东港市以外大部分地区种植推广。

5 讨论与结论

玉米在山西省乃至全国粮食作物生产中均占有重要地位。选育稳产、丰产、优质玉米品种是绿色经济的有效手段。春播中晚熟玉米区在山西省玉米产业中占据主导地位,山西省玉米春播中晚熟地区包括忻定盆地、晋中地区、吕梁地区、太原市、阳泉市、长治市、晋城市全部及临汾地区的东南丘陵地区,较大的地形差异及纬度跨度,导致玉米品种、气候因素、土壤条件及人为干预等多种因素的差异共同制约山西省春播中晚熟玉米产量和品质^[13],培育高产高品质的玉米新品种仍然是山西玉米生产中亟待解决的问题。

本研究选育的玉米新品种“先丰9号”是山西农业大学(山西省农业科学院)小麦研究所采用系谱法选育而成的山西省玉米春播中晚熟品种。“先丰9号”于2018~2019年分别参加山西省中晚熟玉米区区域试验,两年所有试点全部增产且平均产量为 $13\ 207.3\ \text{kg}/\text{hm}^2$,较对照“先玉335”增产7.7%。2020年参加山西省玉米春播中晚熟区生产试验,较对照增产的试验点比例为100%,平均产量 $12\ 685.5\ \text{kg}/\text{hm}^2$,较对照增产5.3%,其中汾阳、潞州、隰县和泽州的增产幅度超过了平均增产水平。总体而言,“先丰9号”表现出稳产、丰产优势。王美霞等^[2]研究表明,近十年来,山西省审定玉米品种中以中晚熟组始终保持较高水平,该组玉米品种的容重、粗蛋白、粗脂肪和粗淀粉分

别介于 $764\sim 768\ \text{g}/\text{L}$ 、 $9.82\%\sim 10.20\%$ 、 $3.70\%\sim 3.81\%$ 和 $73.04\%\sim 75.3\%$,其中,容重和粗淀粉含量年度间整体呈上升趋势,粗蛋白含量整体先升后降,而粗脂肪含量基本保持平稳^[2]。本研究所选育的“先丰9号”容重 $774\ \text{g}/\text{L}$,粗蛋白含量9.7%,粗脂肪含量3.65%,粗淀粉含量75.74%,容重和粗淀粉含量高于往年平均水平及国家标准水平,表明容重和粗淀粉含量对于提高该品种玉米产量的贡献极大;粗蛋白含量虽略低于平均水平但不低于国家标准水平,粗脂肪含量仍有提升空间,表明未来育种工作应加强提高新品种的粗脂肪含量。此外,优良品种的丰产优质潜能需要配套适宜的栽培生产技术才能充分发挥^[14-15]。因此,适期适量播种,提供适宜的肥水条件,加强田间规范管理,综合优化的策略有利于实现山西省中晚熟区玉米生产的可持续发展。

参考文献:

- [1] 山西省统计局. 2021年山西统计年鉴[K]. 北京: 中国统计出版社, 2021.
- [2] 王美霞, 程丹阳, 陈保国, 等. 2013~2022年山西省审定玉米品种品质特征分析[J]. 玉米科学, 2024, 32(5): 9-14.
- [3] 汤晋, 李文, 陈洋庚, 等. 气候变化影响了江西省主要农作物产量吗? —基于江西省30年省级数据的实证[J]. 东北农业科学, 2021, 46(6): 103-108.
- [4] 荆绍凌, 任军, 代玉仙, 等. 吉林省玉米品种概况及品质现状分析[J]. 玉米科学, 2015, 23(4): 21-26.
- [5] 张本斗, 杨丹萍, 荆绍凌, 等. 先玉335对吉林省玉米种业发展的影响[J]. 现代农业科技, 2014(10): 62-63.
- [6] 刘志铭, 张晓龙, 兰进好, 等. 1979~2020年我国玉米品种审定情况回顾与展望[J]. 玉米科学, 2021, 29(2): 1-7, 15.
- [7] 许健, 马宝新, 刘海燕, 等. 高产、优质、多抗玉米新品种嫩单22的选育[J]. 东北农业科学, 2021, 46(2): 12-14.
- [8] 孔祥梅, 丁一, 徐长营, 等. 玉米新品种“长单611”选育报告[J]. 东北农业科学, 2019, 44(6): 24-26.
- [9] 王燕, 王建军, 赵变平, 等. 抗病丰产玉米新品种晋单83的选育与配套栽培技术[J]. 农学学报, 2019, 9(10): 1-5.
- [10] 孟静娇, 谢志坚, 刘婷婷, 等. 抗病耐瘠玉米新品种保玉18号的选育及栽培技术[J]. 作物研究, 2024, 38(5): 406-409.
- [11] 谢振明, 冯军, 吴江, 等. 高产玉米新品种产量形成机制[J]. 吉林农业科学, 2014, 39(6): 9-11, 16.
- [12] 慈艳华, 边丽梅, 霍剑锋, 等. 不同种植模式对玉米生长发育、产量及经济效益的影响[J]. 吉林农业科学, 2015, 40(2): 7-10, 15.
- [13] 刘守渠, 段运平, 郭峰, 等. 影响山西春播中晚熟玉米产量的主要因素与应对措施[J]. 农业科技通讯, 2020(10): 271-274.
- [14] 安伟, 樊智翔, 徐澜, 等. 玉米杂交种“中地88”的选育及应用研究[J]. 农学学报, 2015, 5(2): 5-9.
- [15] 孙善文. 黑龙江省玉米单产提高的制约因素及应对策略[J]. 东北农业科学, 2021, 46(2): 23-25, 36.

(责任编辑:范杰英)