



张庆娜,姜军,邵广忠,等.机收玉米新品种牡单 27 的选育及栽培技术[J].黑龙江农业科学,2024(7):118-122.

机收玉米新品种牡单 27 的选育及栽培技术

张庆娜¹,姜 军²,邵广忠¹,孙殷会¹,程 娟¹,傅迎军¹

(1. 黑龙江省农业科学院 牡丹江分院,黑龙江 牡丹江 157000; 2. 黑龙江恒元汉麻科技有限公司,黑龙江 牡丹江 157013)

摘要:为了促进机收玉米杂交种牡单 27 高产栽培的推广与应用,本文介绍了牡单 27 的选育过程、特征特性、产量表现及栽培管理技术要点。牡单 27 是黑龙江省农业科学院牡丹江分院以玉米自交系 My313 为母本,以玉米自交系 gl288 为父本杂交选育而成,适合籽粒机械收获的玉米新品种。2021 年参加黑龙江省第一积温带机收组区域试验平均产量 $10\,437.4\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,较对照品种益农玉 10 号增产 2.9%;于 2022 年参加黑龙江省第一积温带机收组生产试验,平均产量达到 $13\,158.2\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,较对照品种益农玉 10 号增产 7.9%。2023 年牡单 27 通过了黑龙江省农作物品种审定委员会的审定(审定编号:黑审玉 20230044)。该品种具有耐密、优质、脱水快等特点,为适宜机械化收获的玉米新品种,在黑龙江省春播生育期为 120 d,适宜在黑龙江省第一积温带需 $\geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 积温 $2\,700\text{ }^{\circ}\text{C}$ 及其他生态条件相近地区种植。

关键词:玉米;牡单 27;机械收获;选育;栽培技术

2022 年全国玉米产量为 27 720 万 t,对我国粮食增产的贡献最大,已达到 69.04%^[1]。东北地区是我国粮食生产的主要核心区,土地肥沃,适合大面积规模化种植。2022 年东北地区粮食增产占全国粮食增产总量的 37%,规划期内增产 5 500 万 t,黑龙江省增产高达 3 645 万 t^[1]。农业由粗放式的发展方式向实现农业农村集约的发展方式转变,力求实现高质量发展,追求种植效益、

提升粮食单产的机械精细化发展^[2]。目前我国玉米种质资源遗传基础还很狭窄,生产上大面积应用突破性优良品种较少,尤其是缺少耐密性好、抗逆强、品质优良的玉米品种^[3]。利用现代育种技术加强种质资源创新和利用,加快耐密、抗逆、籽粒脱水快、丰产性好、品质优和宜机收等突破性新品种的选育,已成为我国玉米产业发展的迫切需求^[4-11]。耐密宜机收玉米新品种的选育和配套栽

收稿日期:2024-02-18

基金项目:黑龙江省农业科技创新跨越工程重大需求科技创新攻关项目(CX23ZD05)。

第一作者:张庆娜(1979—),女,硕士,助理研究员,从事玉米遗传育种研究。E-mail:zhangqingna8@163.com。

Disaster Types and Remedial Measures of Broomcorn Millet in Western Heilongjiang Province

HOU Xiaomin, YAN Feng, DONG Yang, ZHAO Fuyang, LI Qingquan

(Qiqihar Branch, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Qiqihar 161006, China)

Abstract: Broomcorn millet is an important crop for disaster relief and relief, and it is also a dominant crop in agricultural production in northern dry farming areas. In order to provide a theoretical basis for further promoting the production and industrial development of broom corn millet in the Western Region of Heilongjiang Province, this study systematically analyzed and evaluated six main types of agrometeorological disasters encountered in the course of broomcorn millet planting in the region. The effects of each type of disaster on the growth of broomcorn millet, the prevention and control measures taken, and the key points for attention in planting management were reviewed and summarized to provide theoretical basis for farmers' disaster prevention and reduction in the field, and jointly promote relevant meteorological disaster prevention measures to minimize the economic losses caused by disasters.

Keywords: broomcorn millet; weather disaster; preventive measure

培技术推广应用,保障国家粮食安全,提高我国玉米单产水平,促进农民增产增收^[12-14]。在北方春播区,我国玉米机收能力已达 80% 以上,大部分都是机械摘穗,籽粒机收(不足 5%)已成为解决我国玉米生产全程机械化的制约因素^[15-16]。市场上很多玉米品种综合抗性较差,后期籽粒脱水速率慢、籽粒含水量高、机收出现籽粒破损率较高等现象,严重影响了机械直收籽粒玉米品种大规模生产和应用^[17-20]。农业科技的不断发展改变了传统的农耕方式,土地集约化经营的推进以及农村劳动力不足和老龄化严重,对农业全程机械化的需求与日俱增,籽粒机收型玉米新品种的选育是实现玉米生产全程机械化的关键步骤,保障粮食安全,推动农业产业升级,适应规模化生产需求,提高生产效率、降低生产成本、促进农民增收^[21-26]。

牡单 27 杂交种适应性强、稳产性好、抗倒性强、综合农艺性状好、籽粒后期脱水快、适宜机械收获等,对保障粮食安全,促进农民增收,推动农业科技创新与应用等方面有重要的意义。本文系统地介绍了适宜机械化籽粒收获的玉米品种牡单 27 的选育过程、特征特性及栽培管理技术要点等,为玉米新品种牡单 27 在黑龙江省第一积温带及相近生态环境下的种植推广提供了理论依据和技术指导。

1 亲本来源与选育过程

1.1 母本

母本是由黑龙江省农业科学院牡丹江分院玉米研究所研发选育,以法国杂交种为材料连续自交选育出的 My313。出苗至成熟需 ≥ 10 °C 活动积温约 2 400 °C,生育日数约 120 d。该自交系出土能力强,幼苗叶片绿色,叶鞘紫色,叶茎基紫色;花药、颖壳、花丝均为绿色,雄穗分枝 7~8 个;成株可见 15 片叶,穗上 5 片叶,株型为半紧凑型,植株高度为 170 cm,穗位高度为 65 cm。果穗形状为短筒形,果穗轴颜色为白色,果穗长度为 15.5 cm,果穗粗度为 3.5 cm,果穗行数为 12~14 行,籽粒黄颜色,百粒重为 24.8 g,籽粒类型为硬粒型。

1.2 父本

父本是由黑龙江省农业科学院牡丹江分院玉米研究所研发选育,以黄系改良 128 为材料连续自交选育出的 gl288。出苗至成熟需 ≥ 10 °C 活动

积温约 2 300 °C,生育日数约 116 d。该自交系出土能力较强,幼苗叶片绿色,叶鞘紫色,叶茎基紫色;花药绿色,颖壳绿色,花丝浅紫色,雄穗分枝 3~4 个;成株可见 14 片叶,穗上 6 片叶,植株高度为 205 cm,穗位高度为 85 cm。果穗形状为短筒形,果穗轴颜色为红色,果穗长度为 16.5 cm,果穗粗度为 4.2 cm,果穗行数为 14~16 行,籽粒黄色,百粒重为 30.5 g,籽粒类型为偏马齿型。

1.3 选育过程

牡单 27 是由黑龙江省农业科学院牡丹江分院,于 2014 年利用玉米自交系 My313 和玉米自交系 gl288 杂交选育而成。2015—2016 年在黑龙江省农业科学院牡丹江分院进行初级筛选和鉴定试验,抗倒性、抗病性强,丰产性好,综合农艺性状表现好。2017 年和 2018 年,连续两年在绥化、佳木斯、哈尔滨、齐齐哈尔、吉林、内蒙古等地进行异地鉴定试验,平均产量为 11 658.2 kg·hm⁻²,比益农玉 10 号(对照)增产达 5.2%,该品种适应性强,抗倒性强,丰产性能较好。牡单 27 2019 年申报黑龙江省公益性普通玉米 3 区品比试验,2020 年参加黑龙江省普通玉米 3 区第一年区域试验;由于该品种综合抗性较好、脱水快等特点,2021 年转到黑龙江省第一积温带机收组继续参加区域试验,于 2022 年提升到黑龙江省第一积温带机收组生产试验继续试验,在 2023 年牡单 27 通过了黑龙江省农作物品种审定委员会的审定(审定编号:黑审玉 20230044)。

2 特征特性

2.1 农艺性状

牡单 27 为适宜籽粒机械化收获的玉米品种,达到生理成熟需要 ≥ 10 °C 活动积温大约 2 450 °C,生育天数大约 120 d。种子出苗能力较强,幼苗健壮,幼苗叶片绿色,叶鞘紫色,叶茎基紫色;花药紫色,花丝紫色,雄穗分枝 5~6 个;成株可见 16 片叶,穗上 6 片叶,成株株型为半收敛型,植株高度约 278 cm,穗位高度约 112 cm。果穗形状为长筒形,果穗苞叶长短适中,果穗轴颜色为红色,果穗长度约 22.6 cm,果穗粗度约 4.9 cm,果穗行数为 16~18 行,籽粒黄色,行粒数约 43 粒,标准水分下籽粒百粒重约 39.7 g,籽粒类型为偏马齿型。

2.2 籽粒品质

牡单 27 籽粒品质检测分析(农业农村部谷物

及制品质量监督检验哈尔滨测试中心),2020 年检测结果显示:粗淀粉含量达到 74.19%,粗蛋白含量 9.61%,粗脂肪含量 4.16%,赖氨酸含量 0.25%,容重达到 757 g·L⁻¹。2021 年检测结果显示:粗淀粉含量 71.29%,粗蛋白含量 10.62%,粗脂肪含量 4.21%,赖氨酸含量 0.26%,容重高达 786 g·L⁻¹。

2.3 抗病性

牡单 27 抗病接种鉴定(黑龙江省农业科学院植物保护研究所),2021 年结果显示:大斑病中感、接种发病达到 5+级,丝黑穗病接种发病率 4.3%,高抗茎腐病。2022 年结果显示:大斑病 5 级中抗,丝黑穗病接种发病率 5.4%,为中抗,高抗茎腐病,抗穗腐病。

3 产量表现

3.1 鉴定试验

牡单 27 于 2015 年,在黑龙江省农业科学院牡丹江分院试验地进行初级产量鉴定试验,于 2016 年进行品比产量比较试验,该品种综合性状优良,两年平均产量 11 628.5 kg·hm⁻²,比对照品种益农玉 10 号平均增产 8.6%。

2017 年和 2018 年进行黑龙江省内多网点鉴定试验,试验地点在黑龙江省东部区域选择佳木斯、穆棱、林口、宁安等地进行多点鉴定试验,试验结果表明该品种高产稳产,适应能力强,抗倒伏性强。2019 年在省内外等地 16 个试验点继续进行

多网点鉴定试验,该品种稳产性好,抗倒抗病,脱水快,适宜机收,平均产量 11 757.0 kg·hm⁻²,比对照品种鑫鑫 1 号平均增产 6.6%(表 1)。

表 1 2019 年牡单 27 参加各地生产试验产量表现

试验地	产量/ 增产率/		试验地	产量/ 增产率/	
	(kg·hm ⁻²)	%		(kg·hm ⁻²)	%
林甸	8059.5	6.9	扎鲁特	11452.5	8.4
富裕	10353.0	3.1	翁牛特	12022.5	8.4
勃利	10528.5	4.1	土左旗	14073.0	7.6
宁安	12736.5	1.4	围场	12429.0	5.3
龙井	10738.5	7.8	万全	12535.5	8.1
临江	12396.0	7.7	浑源	13264.5	6.3
梅河口	9573.0	5.6	五寨	12507.0	8.2
蛟河	12712.5	7.0	平均	11757.0	6.6
科右中旗	12730.5	9.1			

3.2 区域试验和生产试验

由表 2 可知,牡单 27 参加黑龙江省第一积温带机收试验,2021—2022 年在黑龙江省内进行了 7 点次区域和生产试验。其中 2021 年区域试验平均产量 10 437.4 kg·hm⁻²,比对照品种益农玉 10 号增产 2.9%,其中 1 个试验点产量作废,有 4 个试验点增产,增产点率达 57%;牡单 27 于 2022 年进行生产试验,平均产量 13 158.2 kg·hm⁻²,比对照品种益农玉 10 号增产 7.9%,有 1 个试验点产量作废,6 个试验点增产,增产点率达 86%。

表 2 2021—2022 年牡单 27 参加黑龙江省区域试验和生产试验产量表现

试验地点	2021 区域试验		2022 生产试验	
	产量/(kg·hm ⁻²)	增产率/%	产量/(kg·hm ⁻²)	增产率/%
黑龙江省农业科学院玉米研究所	11939.5	8.0	12529.6	5.4
东北农业大学农学院	9842.6	-2.1	11627.9	5.2
哈尔滨市益农种业有限公司	7334.8	14.4	11026.2	11.0
齐齐哈尔市富尔农艺有限公司	10453.3	10.2	—	—
黑龙江阳光种业有限公司	—	—	16054.2	9.9
龙江县丰吉种业有限责任公司	12115.4	-9.9	12964.2	-4.5
黑龙江垦丰种业有限公司	11394.9	10.4	14762.3	18.3
哈尔滨市农业科学院	9981.5	-10.4	13142.9	10.2
平均	10437.4	2.9	13158.2	7.9

4 栽培技术要点

4.1 选地

牡单 27 属于中晚熟机械粒收普通类型玉米品种,应选择地力中等或偏上,排灌方便,适合大型机械作业的地块。

4.2 整地

提倡以秋整地为主,深松为基础。如前茬作物是玉米,秋收后及时灭茬,采取垄沟深松(一般采用 132 kW 以上拖拉机、深松机)。前茬作物不同,其整地方式也不同,都是为提高土壤墒情,改

善土壤通气性能和土壤结构,提高土壤肥力和抗旱排涝等能力,消灭或减少病虫和杂草的危害。春整地,根据温度和土壤墒情,待土壤化冻 10~15 cm 时,使用灭茬旋耕机进行旋耕混拌,破碎大土块,旋耕(10~15 cm)、深松(20~25 cm)、起垄、播种、施肥、镇压一次性完成。

4.3 底肥

根据土壤供肥能力和土壤养分的平衡状况,采用测土配方施肥,选用适宜肥料,满足植物对氮、磷、钾及微量元素的需求。底肥宜选用肥效长、能满足全生育期需要的肥料,提倡适当增施农家肥、有机肥、生物菌肥、作物残茬等,底肥与种肥结合,播种时,机械分层一次性施入,施肥深度在种子下 10~15 cm。复合肥作底肥用量为 $800 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 。一次性缓释复合肥用量为 $1\,000 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 。

4.4 中耕追肥

出苗后要进行深松或铲前趟一犁。结合中耕进行追肥,大喇叭口期追施尿素(叶龄达到 7~9 片展开叶时),追肥部位离植株 10~15 cm,深度 8~10 cm,施肥后覆土严密。一般情况下,正常的玉米田,追施尿素 $225 \sim 300 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 即可。如果是相对贫瘠的地块,则可以适当增加到 $375 \sim 450 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$,如果土壤肥沃度比较好,保水保肥能力强,则可以适当降低到 $150 \sim 225 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 。

4.5 播种

根据土壤温度和墒情,在 5~10 cm 耕层,当地温稳定通过 6~8 °C 时抢墒播种。播种做到深浅一致,覆土均匀。采用机械化玉米精量播种机抢墒播种,一次性完成清垄、施肥、播种、镇压作业。对秸秆还田少或免耕地块,直接在茬地上播种。砂壤土播深 4~5 cm,黑土播深 3~4 cm。墒情好,应浅些,播深 3~4 cm;墒情不好,应深些,播深 4~6 cm。镇压后不漏压,不拖堆。该品种在第一积温带 4 月 20 日~30 日播种。

4.6 苗前查田

播种 10 d 后,及时查看种子萌发情况,如有粉种现象,及时补种。

4.7 病虫草害防治

依据病虫害预测预报和田间情况,以“预防为主,综合防治”为原则,优先采用生物、物理等绿色防控措施,化学防治措施作为辅助^[27]。化学除草应选择安全、高效、环境友好型的除草剂,适时适

量用药,要严格控制剂量,切不可随意加大用药量,以免产生药害。利用高秆作物喷杆式喷雾机等施药机械。根据玉米长势等情况,适时运用化控技术调控玉米植株的生长。

播种后喷施苗前土壤封闭除草剂,当喷杆式喷雾机作业时,喷雾均匀喷洒在土壤表面。苗前防草效果不好,可在玉米苗 3~5 叶时喷施除草剂。

4.8 收获

在 10 月上中旬,当籽粒含水量降至 25% 以下时进行机械籽粒收获。收获后籽粒含水量大于 14% 时应及时晾晒或烘干,低于 14% 时可存储入库。

5 适宜种植区域

牡单 27 主要在黑龙江省第一积温带 $\geq 10 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 活动积温 $2\,700 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 以上区域作为机收籽粒品种种植,采用直播栽培方式。生产上采用 65 cm 标准垄种植时,一般保苗 6.0 万~7.0 万株 $\cdot \text{hm}^{-2}$;采用垄距 110 cm 或 130 cm 的玉米大垄双行种植或其他通透栽培方式种植时,一般保苗 7.0 万~8.0 万株 $\cdot \text{hm}^{-2}$,需要注意密度不宜过大。

6 展望

现代农业快速发展,全程机械化技术广泛应用于农业生产,要求玉米品种应具有适宜规范化种植及机械化收获的特点。根据市场需求,黑龙江省农业科学院牡丹江分院玉米研究所以培育高产、优质、抗逆等综合特性,宜机收玉米品种为目标,经过多年南繁北育及全体工作人员的不断努力,选育出了适宜机械籽粒收获的玉米品种牡单 19(2020 年审定,审定编号:黑审玉 20200044)^[12] 和牡单 27(2023 年审定,审定编号:黑审玉 20230044),适宜大规模机械化收获,能够提高玉米生产效率同时降低生产成本。两个品种的成功选育对黑龙江省玉米全程机械化生产及现代化农业的发展提供了技术支撑,为充分保障我国玉米高质量生产和粮食安全提供了品种支持。

参考文献:

- [1] 李腾飞,曾伟.农业强国背景下新一轮粮食产能提升潜力与实施路径研究[J].经济纵横,2023(9):48-55.
- [2] 王建斌.新征程推进农业农村现代化研究[J].理论视野,2023(3):62-68.
- [3] 马宝新.黑龙江省玉米生产现状与对策[J].黑龙江农业科学,2018(12):111-112,117.
- [4] 蔡中雨.浅议“十四五”期间玉米品种选育工作[J].现代化

- 农业,2023(10):28-30.
- [5] 陈亚芹,张本斗,杨丹萍,等.吉林省玉米生产可持续发展的影响因素和对策[J].中国种业,2014(6):16-19.
- [6] 苏玉杰,张晓春,程建梅,等.优良玉米自交系‘浚 696’的选育与应用[J].中国农学通报,2024,40(3):41-45.
- [7] 郑淑波,马文慧,陈鸽,等.吉林省玉米种业发展现状与对策研究[J].中国种业,2023(12):37-40.
- [8] 刘彬,郑莹,郝巧艳,等.高产稳产玉米新品种吉东 367 的选育及精简高效栽培技术[J].农业科技通讯,2023(9):177-179.
- [9] 侯有良,钟改荣,卢保红,等.对中国玉米生产中良种良法机械化协调发展的思考[J].农学报,2014,4(6):13-16,106.
- [10] 张世煌.玉米种质创新和商业育种策略[J].玉米科学,2006,14(4):1-3,6.
- [11] 黎裕,王天宇.玉米种质创新:进展与展望[J].玉米科学,2017,25(3):11-18.
- [12] 张庆娜,傅迎军,孙殷会,等.玉米新品种牡单 19 的选育及栽培技术[J].黑龙江农业科学,2021(9):144-146.
- [13] 刘月娥,徐田军,蔡万涛,等.我国玉米超高产研究现状与展望[J].生物技术通报,2023,39(8):52-61.
- [14] 张野,李继竹,谷岩,等.耐密植玉米品种天育 108 在吉林省产量潜力研究[J].中国种业,2023(12):141-146.
- [15] 李少昆.我国玉米机械粒收质量影响因素及粒收技术的发展方向[J].石河子大学学报(自然科学版),2017,35(3):265-272.
- [16] 董永彬,李玉玲.高产稳产宜机收玉米品种豫单 132 的选育与应用[J].中国种业,2021(8):101-103.
- [17] 王振华,魏昕,张前进,等.河南省玉米品种利用原则[J].种业导刊,2020(2):3-8.
- [18] 柴宗文,王克如,郭银巧,等.玉米机械粒收质量现状及其与含水率的关系[J].中国农业科学,2017,50(11):2036-2043.
- [19] 耿安红,孙扣忠.江苏沿海地区夏玉米生产季节气候特点与高产栽培关键技术[J].上海农业科技,2016(6):71,73.
- [20] 郑飞,陈静,崔亚坤,等.淮北不同生态区丰产稳产宜机收玉米新品种筛选[J].作物杂志,2023(4):110-117.
- [21] 陈玉振,许兰杰,聂占胜.机收型玉米品种九和玉 369 的选育与栽培技术要点[J].农业科技通讯,2023(8):198-200.
- [22] 王克如,李少昆.玉米机械粒收破碎率研究进展[J].中国农业科学,2017,50(11):2018-2026.
- [23] 王元东,张华生,段民孝,等.适于全程机械化生产的玉米新品种选育探讨[J].中国种业,2014(11):23-25.
- [24] 白石,于惠琳,张丽颖,等.玉米新品种辽单 1811 的选育及制种栽培技术[J].辽宁农业科学,2021(5):87-88.
- [25] 周超,常大军,李海涛,等.国审玉米新品种富单 9202 的选育及栽培技术[J].黑龙江农业科学,2023(6):115-119.
- [26] 赵久然,王荣焕,刘新香.我国玉米产业现状及生物育种发展趋势[J].生物产业技术,2016(3):45-52.
- [27] 王克文,罗钧鹏,孔顺宾,等.高产高抗玉米品种良禾 367 的选育[J].中国种业,2023(12):175-178.

Breeding and Cultiation Technology of New Maize Variety Mudan 27 with Mechanical Harvesting

ZHANG Qingna¹, JIANG Jun², SHAO Guangzhong¹, SUN Yinhui¹, CHENG Juan¹, FU Yingjun¹

(1. Mudanjiang Branch, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Mudanjiang 157000, China; 2. Heilongjiang Hengyuan Hemp Technology Co. LTD, Mudangjiang 157013, China)

Abstract: In order to promote the extension and application of high-yield cultivation of mechanical harvest maize hybrid Mudan 27, the breeding process, morphological characteristics, yield characters and key cultivation management techniques of Mudan 27 were introduced in this paper. Mudan 27 is a new maize variety suitable for mechanical harvesting, which was bred by Mudanjiang Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, with maize inbred line My313 as the mother and maize inbred line gl288 as the father. In 2021, the average yield was $10\ 437.4\ \text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ in the harvest group of the first accumulation temperate zone in Heilongjiang Province, which was 2.9% higher than that of the control variety Yinongyu 10; In 2022, the average yield reached $13\ 158.2\ \text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ in the production test of the first accumulation temperate zone machinery collection group in Heilongjiang Province, which was 7.9% higher than that of the control variety Yinongyu 10. In the 2023, Mudan 27 was approved by the Heilongjiang Crop Variety Accreditation Committee (accreditation number: Heishenyu 20230044). It is a new maize variety suitable for mechanized harvesting with characteristics of dense resistance, high quality and fast dehydration. It has a growth period of 120 days in spring sowing in Heilongjiang Province, and is suitable for planting in the first accumulative zone of Heilongjiang Province with $\geq 10\ ^\circ\text{C}$ accumulative temperature of $2\ 700\ ^\circ\text{C}$ and other areas with similar ecological conditions.

Keywords: maize; Mudan 27; mechanical harvesting; breeding; cultivation technology