



范书华. 玉米新品种牡玉 307 的选育及栽培技术[J]. 黑龙江农业科学, 2022(5):120-124.

# 玉米新品种牡玉 307 的选育及栽培技术

范书华

(黑龙江省农业科学院 牡丹江分院, 黑龙江 牡丹江 157000)

**摘要:**为促进玉米新品种牡玉 307 在适宜种植区的推广应用,本文简要介绍了玉米新品种牡玉 307 的选育过程、特征特性及栽培和制种技术。牡玉 307 是黑龙江省农业科学院牡丹江分院以自选系绿 L118 为母本、以自选系绿 L1206 为父本杂交选育而成的玉米单交种。2021 年通过黑龙江省农作物品种审定委员会审定(黑审玉 2021L0016)。2017 年异地鉴定试验平均产量为  $11\,588.1\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ , 比对照品种德美亚 3 号增产 6.5%。2018—2019 年区域试验平均产量为  $10\,729.3\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ , 比对照品种德美亚 3 号增产 5.3%。2020 年生产试验平均产量为  $10\,788.0\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ , 比对照品种德美亚 3 号增产 8.5%。综合 2018—2020 年牡玉 307 与德美亚 3 号的产量数据,牡玉 307 的变异系数为 2.46%, 德美亚 3 号的变异系数为 2.74%。牡玉 307 要比德美亚 3 号产量表现更加稳定, 变异范围较小。牡玉 307 具有耐密、高产、高效、广适、优质、抗性好等特点, 适宜在黑龙江省第二积温带  $\geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$  活动积温  $2\,500\text{ }^{\circ}\text{C}$  区域种植。

**关键词:**玉米; 牡玉 307; 选育; 栽培技术

玉米是食品、饲料和工业原料的重要来源<sup>[1]</sup>, 是我国种植面积最大的粮食作物, 尤其是在东北地区<sup>[2]</sup>。2017 年中国玉米产量为 2.59 亿 t, 占全国谷物作物产量的 39%, 占全球玉米产量的 22.8%<sup>[3]</sup>。黑龙江省为中国粮食生产的主产区, 玉米种植面积、产量和商品率均居全国首位, 玉米已成为黑龙江省粮食经济发展的支柱产业, 是黑龙江省当好国家粮食“压舱石”的重要保障<sup>[4]</sup>。随着畜牧业、制造业的不断发展, 市场对玉米的需求量逐年上涨<sup>[5]</sup>。育种方面来看, 新品种应具备高产<sup>[6]</sup>、优质<sup>[7]</sup>、抗病性好<sup>[8]</sup>、抗逆性强<sup>[9]</sup>、生育期适中<sup>[10]</sup>等特点。说明, 新品种的选育需要多维分析和鉴定。与常规作物相比, 玉米更容易受气候变化影响<sup>[11]</sup>, 因此, 选育出产量稳定、品质优良的玉米品种显得尤为重要。优质的株型可以最大程度上利用土地、光照、养分、水分和空间, 具有较高的产量潜力。理想的玉米株型应该是紧凑型+小雄穗+坚茎秆+开叶距+大根系<sup>[12]</sup>。在玉米育种中应用杂种优势是提升产量的主要因素<sup>[13]</sup>, 杂种优势可使玉米增产 35%~40%<sup>[14]</sup>。

培育出适用范围广、抗逆性强、产量潜力高和品种质量好的玉米新品种是目前我国玉米育种的

首要目标, 也是解决品种资源“卡脖子”难题的关键。北方高寒地区具有生长季短和早春低温的特性, 品种的抗寒能力也是重要的考量指标之一。因此, 黑龙江地区的玉米育种工作需要注意地域因素。黑龙江省农业科学院牡丹江分院通过对国内外种质资源进行群体选择、鉴定、改良, 选育出优良自交系。采用杂交育种的方法使优质基因充分耦合, 创制玉米新种质, 选育出优秀杂交组合, 筛选出高产玉米单交种牡玉 307, 在产量和抗逆性等方面均有所突破。本文系统地介绍了玉米新品种牡玉 307 的选育过程、特征特性及主要栽培和制种技术, 以期对牡玉 307 的推广与利用提供理论依据。

## 1 亲本来源及杂交种选育过程

### 1.1 亲本来源

1.1.1 母本 母本自交系绿 L118 是牡丹江市绿丰种业有限公司 2009 年在牡丹江试验地, 利用外引国外杂交种的  $F_1$  代与 K10 杂交并回交 1 代作为基础材料, 连续自交 7 代, 选育出的配合力高、抗性强、熟期适宜、性状稳定的优良自交系。在适应区出苗至成熟生育日数为 120 d 左右,  $\geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$  活动积温  $2\,350\text{ }^{\circ}\text{C}$  左右。幼苗期第一叶鞘紫色、叶片绿色、茎绿色、雄穗一级分枝 3~5 个、颖壳绿色、花丝绿色、花药绿色、株高 185 cm 左右、穗位高 85 cm 左右、果穗筒型、穗轴红色、穗长

收稿日期: 2022-01-17

作者简介: 范书华(1974—), 女, 硕士, 研究员, 从事经济作物育种及栽培技术研究。E-mail: mdjfs@126.com。

14.5 cm、穗粗4.2 cm、穗行数 12~14 行、籽粒偏马齿型、籽粒黄色、百粒重 29.0 g。

1.1.2 父本 父本自交系绿 L1206 是利用外引欧洲玉米杂交种,经过连续自交 8 代选育而成的配合力高、抗性强、熟期适宜、性状稳定的优良自交系。在适应区出苗至成熟生育日数为 115 d 左右,需≥10℃活动积温 2 280℃左右。幼苗期第一叶鞘紫色、叶片绿色、茎绿色、雄穗一级分枝5~7 个、颖壳绿色、花丝绿色、花药绿色、株高195 cm 左右、穗位高 80 cm 左右、果穗锥型、穗轴红色、穗长 15.8 cm、穗粗 4.0 cm、穗行数 12~14 行、籽粒马齿型、籽粒黄色、百粒重 28.8 g。

1.2 选育过程

牡玉 307 是黑龙江省农业科学院牡丹江分院和牡丹江市绿丰种业有限公司 2014 年以自育自交系绿 L118 为母本、以自育自交系绿 L1206 为父本杂交育成。2015—2016 年在牡丹江市绿丰种业有限公司试验地进行品种产量观察和品种比较试验,产量较对照德美亚 3 号增加 10%以上。分别于 2017 年参加黑龙江省适应区异地品种鉴定试验,2018—2019 年参加黑龙江省德信联合体四区区域试验,2020 年参加黑龙江省德信联合体四区生产试验。2018—2020 年在黑龙江省农作物品种审定委员会技术室指定的单位进行杂交种抗病性鉴定、DNA 指纹检测及转基因检测,2019—2020 年进行玉米品质测试分析和 DUS 测试。该品种具有产量高、品质好、抗病、抗倒伏等优点,2021 年通过黑龙江省农作物品种审定委员会评审,审定编号为黑审玉 2021L0016。

2 特征特性

2.1 主要农艺性状

牡玉 307 为普通玉米品种。在适应区出苗至成熟生育日数为 120 d 左右。幼苗期第一叶鞘紫色、雄穗一级分枝 5~7 个、株高 289 cm 左右、穗位高 109 cm 左右、成株可见16 片叶、果穗长锥型、穗轴红色、穗长 20.6 cm、穗粗5.0 cm、穗行数 12~16 行、籽粒马齿型、籽粒黄色、百粒重 39.0 g。

2.2 营养品质分析

2019—2020 年经农业部谷物及制品质量监督

检验测试中心(哈尔滨)检测,容重 750~760 g•L<sup>-1</sup>,粗淀粉 74.03%~74.41%,粗蛋白 9.74%~10.02%,粗脂肪 3.34%~4.24%。

2.3 抗病性鉴定

2018—2020 年经黑龙江省农业科学院植物保护研究所接种鉴定,结果为中感-感(5+~7)大斑病,丝黑穗病发病率 8.3%~21.8%,茎腐病发病率0%~4.8%。

3 产量表现

3.1 比较试验

牡玉 307 于 2015—2016 年在牡丹江市绿丰种业有限公司试验地进行了观察和品比试验,两年平均比对照德美亚 3 号增产 10.7%。

牡玉 307 于 2017 年在黑龙江省适应区 7 个试验点进行异地鉴定试验,平均产量 11 588.06 kg•hm<sup>-2</sup>,比对照品种德美亚 3 号平均增产 6.5%(表 1)。

表 1 2017 年异地试验产量表现

试验地点	产量/(kg•hm <sup>-2</sup> )		增产率/%
	牡玉 307	德美亚 3 号	
黑龙江省勃利县	10789.5	9681.6	11.4
黑龙江省鸡西市	11521.0	10680.8	7.9
黑龙江桦南县	11321.9	11921.5	-5.0
黑龙江牡丹江市	11575.7	10984.8	5.4
黑龙江省佳木斯市	12126.5	11238.2	7.9
黑龙江省宁安市	12523.8	11450.4	9.4
黑龙江省尚志市	11258.0	10178.0	10.6
平均	11588.1	10876.5	6.5

3.2 区域试验

牡玉 307 于 2018—2019 年参加黑龙江省德信联合体四区区域试验。2018 年在黑龙江省农业科学院佳木斯分院试验点的产量最大,为 13 088.2 kg•hm<sup>-2</sup>,在尚志市种子管理站试验点产量最小,为9 298.4 kg•hm<sup>-2</sup>;2019 年在黑龙江誉丰种业有限公司试验点产量最大,为 13 277.8 kg•hm<sup>-2</sup>,在黑龙江省农业科学院佳木斯分院试验点产量最小,为5 976.9 kg•hm<sup>-2</sup>,而对照的德美亚 3 号产量为5 450.9 kg•hm<sup>-2</sup>。该试验点的产量远远低于 2018 年,且与其他试验地点的产量相差较大,可能是该试验点 8 月长时间干旱导致的,所以此试验地点的产量并不具备代表意义。

2018 年牡玉 307 平均产量为 11 393.7 kg·hm<sup>-2</sup>, 对照德美亚 3 号的平均产量为 10 883.1 kg·hm<sup>-2</sup>, 平均增产 4.7%。2019 年牡玉 307 平均产量为 10 064.9 kg·hm<sup>-2</sup>, 对照德美亚 3 号的平均产量为 9 489.3 kg·hm<sup>-2</sup>, 平均增产 6.1%。两年总平均产量为 10 729.3 kg·hm<sup>-2</sup>, 对照德美亚 3 号的平均产量为 10 186.2 kg·hm<sup>-2</sup>, 平均增产 5.3% (表 2)。

表 2 2018—2019 年区域试验产量表现

年份	试验地点	产量/(kg·hm <sup>-2</sup> )		增产率/%
		牡玉 307	德美亚 3 号	
2018	855 农场试验站	11233.3	11345.6	-1.0
	勃利县菁华农业发展有限公司	12579.2	11283.5	11.5
	黑龙江省农垦总局红兴隆农业科学研究所	12774.0	12441.9	2.7
	黑龙江誉丰种业有限公司	11083.3	10495.9	5.6
	桦南县种子管理站	10970.0	10860.3	1.0
	黑龙江省农业科学院佳木斯分院	13088.2	12551.6	4.3
	宁安市原种场	10530.6	10678.0	-1.4
	尚志市种子管理站	9298.4	8721.9	6.6
	延寿县延东种业	10986.4	9569.2	14.8
2019	笔架山农场试验站	9962.2	10091.7	-1.3
	勃利县菁华农业发展有限公司	10631.5	9802.2	8.5
	黑龙江省农垦总局红兴隆农业科学研究所	10106.5	9813.4	3.0
	黑龙江誉丰种业有限公司	13277.8	12295.2	8.0
	桦南县种子管理站	9610.6	9024.4	6.5
	黑龙江省农业科学院佳木斯分院	5976.9	5450.9	9.6
	宁安市金源农业技术研究所	12733.0	12070.9	5.5
	尚志市利丰收农作物研究所	9667.3	9580.3	0.9
	延寿县延东种业	8618.8	7274.3	18.5
2018 年平均		11393.7	10883.1	4.7
2019 年平均		10064.9	9489.3	6.1
两年总平均		10729.3	10186.2	5.3

3.3 生产试验

牡玉 307 于 2020 年进行生产试验,在黑龙江益民种业有限责任公司试验点产量最大,为 12 575.7 kg·hm<sup>-2</sup>, 对照德美亚 3 号的产量为 10 764.8 kg·hm<sup>-2</sup>;在笔架山农场试验站试验点产量最小,为 8 608.0 kg·hm<sup>-2</sup>, 对照德美亚 3 号的产量为 7 170.5 kg·hm<sup>-2</sup>。10 个试验点牡玉 307 平均产量为 10 788.0 kg·hm<sup>-2</sup>, 对照德美亚 3 号的平均产量为 9 940.5 kg·hm<sup>-2</sup>, 平均增产 8.5%(表 3)。

3.4 综合分析

本研究综合 2018—2020 年牡玉 307 与德美

亚 3 号的产量数据分析得出,牡玉 307 的 3 年平均产量为 10 927.1 kg·hm<sup>-2</sup>, 德美亚 3 号的 3 年平均产量为 10 270.6 kg·hm<sup>-2</sup>。结果表明,牡玉 307 的产量要高于德美亚 3 号的产量。牡玉 307 的变异范围为 8 608.0~13 277.8 kg·hm<sup>-2</sup>, 德美亚 3 号的变异范围为 7 170.5~12 551.6 kg·hm<sup>-2</sup>。牡玉 307 的变异系数为 2.46%, 德美亚 3 号的变异系数为 2.74%。说明牡玉 307 要比德美亚变异范围小,产量表现更加稳定。牡玉 307 产量的偏度为 0.035,峰度为-0.979, 德美亚 3 号产量的偏度为-0.404,峰度为-0.288,二者偏度与峰度的绝对值均小于 1。研究表明,牡玉 307 与德美

亚 3 号这 3 年的产量符合正态分布(表 4)。

表 3 2020 年生产试验产量表现

试验地点	产量/(kg·hm <sup>-2</sup> )		增产率/%
	牡玉 307	德美亚 3 号	
笔架山农场试验站	8608.0	7170.5	20.0
勃利县菁华农业发展有限公司	10099.4	9301.5	8.6
鸡西市名正源农业科学研究所	11521.9	10680.8	7.9
黑龙江誉丰种业有限公司	11321.9	11740.8	-3.6
黑龙江益民种业有限责任公司	12575.7	10764.8	16.8
黑龙江省农业科学院佳木斯分院	12106.6	11138.1	8.7
宁安市金源农业技术研究所	12223.8	11490.4	6.4
尚志市利丰收农作物研究所	10147.0	9386.0	8.1
延寿县延东种业	10510.5	9606.6	9.4
鸡西市民悦农业科学研究所	8765.3	8125.4	7.9
平均	10788.0	9940.5	8.5

表 4 牡玉 307 与对照产量统计分析

项目	牡玉 307	德美亚 3 号
平均数±标准差/(kg·hm <sup>-2</sup> )	10927.1±268.7	10270.6±281.3
变异范围/(kg·hm <sup>-2</sup> )	8608.0~13277.8	7170.5~12551.6
变异系数/%	2.46	2.74
偏度	0.035	-0.404
峰度	-0.979	-0.288

4 栽培技术要点

4.1 地块选择

优选地势平坦、土层深厚、中等肥力以上、易排灌、pH 偏中性的地块。

4.2 整地

对于没有深松基础的地块,宜在秋季使用大型农机具进行深松、旋耕、灭茬、起垄、镇压一次性作业,使之达到待播种状态;而有深松基础的地块,宜采取秋季灭茬旋耕一次性作业或春季顶浆、灭茬、旋耕、起垄一次性作业。土壤经过深层翻耕,可以使养分均匀分布,并且透气透水,防止吸水性不佳,也能避免玉米倒伏。

4.3 播种

播种应在 5~10 cm 耕层。在地温稳定达到 7~8 ℃,土壤含水量为 25%~30%时抢墒播种。通常在 4 月 25 日至 5 月 5 日播种,一般以直播种植为宜。

4.4 适宜种植区域及密度

牡玉 307 适宜在黑龙江省第二积温带≥10 ℃活动积温 2 500 ℃区域及类似生态条件地区种植。中等肥力地块常规保苗密度 5.5 万株·hm<sup>-2</sup>;在栽培水平较好、肥水条件较高地块保苗密度可以达到 6.0 万株·hm<sup>-2</sup>。

4.5 施肥方式及施肥量

整地时施用有机肥 10~15 t·hm<sup>-2</sup>,底肥或种肥施 P<sub>5</sub>O<sub>2</sub> 68~95 kg·hm<sup>-2</sup>、K<sub>2</sub>O 58~66 kg·hm<sup>-2</sup>、N 30~45 kg·hm<sup>-2</sup>;在植株 11~12 片叶展开时追施纯氮 70~100 kg·hm<sup>-2</sup>。

4.6 田间管理

土壤墒情良好、整地精细的地块,可在播种后出苗前土壤封闭除草。选用乙草胺+莠去津或者乙草胺+噻吩磺隆等除草剂进行表土喷雾。在土壤墒情差或苗前除草效果不好的地块,在玉米可见叶 2~5 叶前选用烟嘧磺隆、硝磺草酮、莠去津等药剂进行苗后除草。

4.7 适时收获

当黑粉层在玉米籽粒基部形成后,乳线消失时籽粒成熟即可收获。适当晚收 15~20 d,可以延长灌浆时间,促进籽粒充分灌浆和后熟,增加粒重;同时还有助于降低籽粒含水量,提高玉米产量和品质。

5 制种技术要点

牡玉 307 的制种区域隔离条件要在 300 m 以上,隔离花期时间相差 20 d 以上,种植密度 6.75 万~7.5 万株·hm<sup>-2</sup>。新疆制种适宜播种期为 4 月中下旬,母本比父本早播种 7 d,父母行比 1:5,制种产量可达 6 000 kg·hm<sup>-2</sup> 以上。严格去杂、去雄,母本自交系植株较高,抽雄时带 1~3 片叶去雄,可降低株高,便于父本传粉。授粉结束后及时割除父本,以达到通风透光、降低田间湿度、减少病虫害发生的作用,从而提高种子质量。

病虫害防治在制种田中宜采取专业化统防统治技术,选择适宜的种衣剂,包衣种子防治地下害虫和土传病害,亲本要选用不同警戒色种衣剂。后期病虫害控制也可混喷杀虫剂和杀菌剂。成熟后适时收获,及时翻晒。

参考文献:

- [1] SHU G P, CAO G Q, LI N N, et al. Genetic variation and population structure in China summer maize germplasm[J]. Scientific Reports, 2021, 11(1): 8012.
- [2] XU J Z, ZHANG W G. Menaquinone-7 production from maize meal hydrolysate by *Bacillus* isolates with diphenylamine and analogue resistance[J]. Journal of Zhejiang University-Science B, 2017, 18(6): 462-473.
- [3] WANG W, WANG B, SUN X F, et al. Symptoms and pathogens diversity of corn *Fusarium* sheath rot in Sichuan Province, China[J]. Scientific Reports, 2021(11): 2835.
- [4] 李金霞, 何长安, 王海玲, 等. 黑龙江省玉米产业发展现状及展望[J]. 农业展望, 2020, 16(1): 67-70.
- [5] 赵克明. 改善玉米品质推广优质玉米[J]. 玉米科学, 2000, 8(1): 8-10.
- [6] KIM Y, KIM A Y, JO A, et al. Development of user-Friendly method to distinguish subspecies of the Korean medicinal herb *Perilla frutescens* using multiplex-PCR[J]. Molecules (Basel, Switzerland), 2017, 22(4): 665.
- [7] MISRA G, ANACLETO R, BADONI S, et al. Dissecting the genome-wide genetic variants of milling and appearance quality traits in rice[J]. Journal of Experimental Botany, 2019, 70(19): 5115-5130.
- [8] ZHOU Y, TANG J B, WALKER M G, et al. Gene identification and expression analysis of 86, 136 Expressed Sequence Tags(EST) from the rice genome[J]. Genomics, Proteomics & Bioinformatics, 2003(1): 26-42.
- [9] LLERENA J P P, FIGUEIREDO R, BRITO M D S, et al. Deposition of lignin in four species of *Saccharum*[J]. Scientific Reports, 2019, 9(1): 5877.
- [10] 曹改萍, 董红建, 侯波, 等. 密度对不同玉米品种产量及其构成因素的影响[J]. 山西农业科学, 2021, 49(11): 1290-1294.
- [11] 王柳, 熊伟, 温小乐, 等. 温度降水等气候因子变化对中国玉米产量的影响[J]. 农业工程学报, 2014, 30(21): 138-146.
- [12] 赵久然, 孙世贤. 对超级玉米育种目标及技术路线的再思考[J]. 玉米科学, 2007, 15(1): 21-23, 28.
- [13] LI Z, ZHU A, SONG Q, et al. Temporal regulation of the metabolome and proteome in photosynthetic and photorepiratory pathways contributes to maize heterosis[J]. The Plant Cell, 2020, 32(12): 3706-3722.
- [14] 崔会会, 项超, 石英尧, 等. 杂种优势形成的表观遗传学研究进展[J]. 植物遗传资源学报, 2015, 16(5): 933-939.

## Breeding and Cultivation Technology of A New Maize Variety Muyu 307

FAN Shu-hua

(Mudanjiang Branch, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Mudanjiang 157000, China)

**Abstract:** In order to promote the application of new maize variety Muyu 307 in suitable planting area, the breeding process, characteristics, main cultivation and seed production technology of new maize variety Muyu 307 were introduced in this paper. The new maize hybrid Muyu 307 was obtained using inbred Lyu L118 as male parent and Lyu L1206 as female parent. It was approved by Heilongjiang Crop Variety Approval Committee in 2021 (Heishenyu 2021L0016). In 2017, the average yield of off-site identification test was 11 588.1 kg·ha<sup>-1</sup>, which was 6.5% higher than that of the control variety Demeiya 3. The average yield of the regional test from 2018 to 2019 was 10 729.3 kg·ha<sup>-1</sup>, which was 5.3% higher than that of the control variety Demeiya 3. The average yield of production test in 2020 was 10 788.0 kg·ha<sup>-1</sup>, which was 8.5% higher than that of the control variety Demeiya 3. Based on the yield data of Muyu 307 and Demeiya 3 from 2018 to 2020, the variation coefficients of Muyu 307 and Demeiya 3 were 2.46% and 2.74%. The yield performance of Muyu 307 was more stable and the variation range was smaller than that of Demeiya. Muyu 307 had the characteristics of density tolerance, high yield, high efficiency, wide adaptability, high quality and good resistance. It is suitable for planting in the second accumulated temperate zone  $\geq 10^{\circ}\text{C}$  and active accumulated temperature of 2 500  $^{\circ}\text{C}$  in Heilongjiang Province.

**Keywords:** maize; Muyu 307; breeding; cultivation technology