



孟凡祥,张洪权,樊伟民,等.早熟玉米品种合玉 25 特征特性及育种思路[J].黑龙江农业科学,2022(6):105-108.

早熟玉米品种合玉 25 特征特性及育种思路

孟凡祥,张洪权,樊伟民,宋英博,王囡囡

(黑龙江省农业科学院 佳木斯分院,黑龙江 佳木斯 154007)

摘要:为加速合玉 25 玉米的推广应用,促进黑龙江省早熟玉米育种创新发展,本文简要介绍了合玉 25 的选育过程、特征特性、栽培技术,并对黑龙江省早熟区玉米育种的思路进行探讨。合玉 25 是黑龙江省农业科学院佳木斯分院玉米育种研究所于 2007 年以自选系合系 628 作为母本、自选系合系 640 作为父本杂交育成的单交种,具有早熟、抗病、高产、抗逆性强、脱水快、容重高,商品品质优良等特性。适宜在黑龙江省第三积温带推广种植,产量达 $9\,399.9\sim 10\,167.9\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,比对照嫩单 13 增产 $11.7\%\sim 13.1\%$ 。针对黑龙江省第三积温带开展早熟、抗病、耐密、高产为目标的玉米新品种选育,可以通过采取高密度、大群体、多逆境选育亲本及杂交种,实现基因重组、互补、累加等遗传效应,结合生态特点、生产实际、品种应用现状以及发展趋势的生态育种原理,在品种选择过程中采用多年多点测试,提高选种效果。

关键词:玉米;合玉 25;选育;特征特性;早熟;育种思路

玉米是黑龙江省重要的粮食作物之一。最近几年,由于玉米早熟品种的大量审定推广,早熟地区玉米种植面积及单产逐年提高,黑龙江省已成为我国玉米生产大省。黑龙江省作为我国重要的玉米商品粮基地,对我国粮食安全起到压舱石的作用^[1-3]。虽然近年各单位育成的玉米新品种数量逐年递增,而选育秆强、耐密、籽粒脱水快品种,实现全程机械化收获,仍然是当前玉米实现增产增收的有效途径也是育种的主要目标^[4-6]。虽然我国玉米种植面积大,但与发达国家如美国相比,玉米早熟性与单产差距仍较大。因此,培育熟期早、抗性好、品质好、产量高的玉米优良品种是黑龙江省玉米育种的主要课题。

合玉 25 是黑龙江省农业科学院佳木斯分院玉米育种研究所于 2007 年利用自选系合系 628 为母本、自选系合系 640 作为父本杂交选育成的早熟玉米单交种。2011—2012 年参加黑龙江省玉米区域试验,2013—2014 年参加黑龙江省玉米生产试验,2015 年通过黑龙江省农作物品种审定委员会审定,审定编号为黑审玉 2015047。2018—2020 年累计推广种植面积 43.57 万 hm^2 ,累计增产达到 $40\,261.76\text{ kg}$,累计增加经济效益 $80\,523.52\text{ 万元}$ 。本文简要介绍了合玉 25 的选育过程、特征特性、栽培技术,并对黑龙江省早熟区

玉米育种的思路进行探讨,旨在为进一步加速合玉 25 玉米的推广应用,并为黑龙江省早熟玉米育种创新发展提供借鉴。

1 选育经过

合玉 25 是 2007 年利用自选系合系 628 为母本、自选系合系 640 作为父本杂交育成的单交种。2008—2010 年佳木斯分院试验田进行产量鉴定及适应区进行异地鉴定试验;2011—2012 年参加黑龙江省第三积温带普通玉米第 7 区的区域试验;2013—2014 年参加黑龙江省第三积温带普通玉米第 8 区生产试验。2015 年通过审定并推广。

2 主要特征特性

2.1 植物学特性

合玉 25 在适应栽培区生育日数(出苗~成熟)为 115 d,需 $\geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 活动积温 $2\,260\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。成株株高 283 cm 左右,穗位高 118 cm 左右,成株 14 片叶,幼苗第一叶鞘紫色,茎绿色,深绿色叶片,紫色花丝,穗柱型,轴红色,果穗长 19.8 cm 左右、果穗粗 5.0 cm 左右,穗行数 14~16 行,籽粒黄色中间型,百粒重 39.4 g。

2.2 品质分析

合玉 25 经国家农业部谷物及制品质量监督检验测试中心哈尔滨检测站测试,2011—2013 年品质分析结果:容重为 $717\sim 758\text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$,粗淀粉、粗蛋白、粗脂肪分别为 $71.37\%\sim 73.77\%$ 、 $11.85\%\sim 11.97\%$ 和 $3.57\%\sim 3.98\%$ 。

2.3 抗病性鉴定

黑龙江农业科学院植物保护研究所 2011—

收稿日期:2022-01-26

基金项目:黑龙江省农业科学院院级科研项目(2020YYF049)。

第一作者:孟凡祥(1964—),男,高级农艺师,从事玉米育种与栽培研究。E-mail:727842910@qq.com。

2013 年对合玉 25 进行大斑病和丝黑穗病田间接种鉴定,三年接种鉴定结果:大斑病平均发病级别均为 3 级,丝黑穗病发病率为 6.7%~26.2%。综合 3 年田间抗病鉴定试验结果,合玉 25 达到国家抗病品种鉴定标准。

3 产量表现

3.1 院内鉴定与异地鉴定试验

2008—2010 年在黑龙江省农业科学院佳木斯分院试验田产量鉴定试验,产量为 9 559.5 kg·hm⁻²,比对照嫩单 13 增产 11.3%。2008—2010 年在富

锦、宝清、853 农场进行异地鉴定试验,产量为 9 631.7 kg·hm⁻²,比对照嫩单 13 平均增产 11.38%。

3.2 区域试验和生产试验

合玉 25 于 2011—2012 年参加黑龙江省第三积温带普通玉米 7 区区域试验,两年 11 点次,平均产量10 167.9 kg·hm⁻²,较对照嫩单 13 增产 13.1%。合玉 25 于 2013 年参加黑龙江省第三积温带普通玉米 8 区生产试验,平均产量为 9 399.9 kg·hm⁻²,比对照嫩单 13 增产 11.7% (表 1)。

表 1 2011—2013 年合玉 25 参加黑龙江省玉米品种区域试验和生产试验产量表现

试验地点	区域试验				生产试验	
	2011 年		2012 年		2013 年	
	产量/(kg·hm ⁻²)	增产率/%	产量/(kg·hm ⁻²)	增产率/%	产量/(kg·hm ⁻²)	增产率/%
查哈阳农场	9151.5	10.6	-	-	-	-
甘南县种子公司	10046.2	12.7	11769.2	17.6	-	-
海伦种子公司	8153.8	15.6	10461.5	16.9	-	-
讷河鑫丰种业有限公司	9711.1	18.8	10892.3	14.4	9047.3	0.7
黑龙江省农业科学院克山分院	9369.2	14.7	9855.2	9.1	8799.4	7.7
依安原种场	10911.5	2.2	10915.3	11.2	-	-
宝泉岭研究所	-	-	-	-	9026.1	18.1
建三江研究所	-	-	-	-	10009.6	16.7
军川农场试验站	-	-	-	-	10151.8	23.5
鹤岗种子管理处	-	-	-	-	9365.3	3.3
1 年平均	9557.2	12.4	10778.7	13.8	9399.9	11.7
2 年平均			10167.9	13.1		

注:“-”表示此点未承担试验。

4 栽培技术要点

4.1 选地与整地

合玉 25 属于早熟玉米品种,适宜在黑龙江省第三积温带种植,该品种应选择地势平坦,中等肥力以上,排水良好的地块种植。可通过秋天整地,实施秋翻 25~28 cm、深松 30~35 cm,旋耕深度 10~15 cm,灭前茬 7~8 cm,采取深松、深翻、耙耱、压相结合的少耕免耕土壤田间作业,使土壤坷垃≤5 cm,达到起垄状态。尽量做到秋施肥、秋起垄,做到无立垡、无坷垃,达到蓄墒、保墒,确保一次播种保全苗。

4.2 适时播种

合玉 25 在黑龙江省第三积温带最佳播期在 5 月上旬。当土壤含水量 20%~30%,土壤 5~10 cm 土层处的地温稳定在 7~8℃即可播种。

一般朝阳坡沙性土壤可早播,土质粘重低洼地块应推迟播种。采用机械垄上精量点播,做到种子播深 4~5 cm,深浅一致,覆土均匀,避免重播漏播,播种量在 30~35 kg·hm⁻²,保苗控制在 7.5 万株·hm²左右。

4.3 科学施肥

起垄或播种时,施入底肥或种肥磷酸氢二铵 230 kg·hm⁻²,氯化钾 100 kg·hm⁻²,锌肥 25 kg·hm⁻²,尿素 50 kg·hm⁻²,底肥施入垄下 15~20 cm,种肥种侧 5~6 cm,深度 8~10 cm,在玉米幼苗展开 7~8 片叶时,即拔节孕穗期,追施尿素 250 kg·hm⁻²,在玉米抽穗灌浆期用尿素 112.5 kg·hm²和 99.9%磷酸二氢钾 56.25 kg·hm²,加水 11 250 kg·hm²结合防治大斑病航化喷施。

4.4 田间管理

4.4.1 化学药剂除草 播后苗前进行封闭除草,

玉米播种后 3 d 左右在土壤表面喷施化学除草剂,用 90% 的乙草胺乳油 $1\,500\text{ mL}\cdot\text{hm}^{-2}$ + 2,4-D 丁酯乳油 $500\text{ mL}\cdot\text{hm}^{-2}$ 或 90% 的乙草胺乳油 $2\,000\text{ mL}\cdot\text{hm}^{-2}$ + 嘧啶磷隆 (15% 可湿性粉剂) $135\text{ g}\cdot\text{hm}^{-2}$ + $300\text{ mL}\cdot\text{hm}^{-2}$ 助剂,加水 $120\sim 150\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 进行机械喷雾封闭除草。苗后药剂除草,在玉米出苗后 3~5 片叶,禾本科杂草未到 3 叶期,阔叶杂草 2~4 片叶时,用 4% 烟嘧磺隆悬浮剂 $720\text{ mL}\cdot\text{hm}^{-2}$ + 15% 硝磺草酮悬浮剂 $960\text{ mL}\cdot\text{hm}^{-2}$ + 90% 莠去津水分散粒剂 $1\,200\text{ mL}\cdot\text{hm}^{-2}$,加 $300\text{ mL}\cdot\text{hm}^{-2}$ 助剂,加水 $120\sim 150\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 机械喷雾去除杂草。

4.4.2 查田补种 玉米播后出苗前要及时检查田间萌发情况,发现粉种烂芽缺苗断苗,要及时补种或移苗。做到 3 叶期间苗,5 叶期定苗,确保全苗,达到苗齐、苗匀、苗壮。

4.4.3 三铲三趟 合玉 25 幼苗生势较快,田间管理应抢前抓早,深松在玉米幼苗 3 片叶时进行,以提墒增温,幼苗展开叶 8~9 片时结合追肥趟二遍地,展开叶 11~12 片时趟三遍地。

4.4.4 病虫害防治 粘虫防治应在其三龄前,平均 100 株玉米有 50 头。可选用 $200\text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ 氯虫苯甲酰胺悬浮剂 $150\sim 225\text{ mL}$ 或 2.5% 高效氯氟氰菊酯水乳剂 $240\sim 300\text{ mL}$ 或 30% 乙醚甲胺磷乳油 $2.7\sim 3.6\text{ L}$ 兑水 $300\sim 450\text{ L}\cdot\text{hm}^{-2}$ 喷雾处理。

合玉 25 幼苗耐低温,幼苗生长快,应及时进行田间管理,在其生长期做到三铲三趟,及时铲趟除草,完熟后,玉米籽粒脐部出现黑层,果穗苞皮枯黄松散时收获。

5 制种技术要点

5.1 选地

选择黑龙江省 $\geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 活动积温 $2\,450\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以上,土质肥沃,有排灌设施的地区或符合上述条件的其他地区,确保玉米整个生育期对水肥的需求。

5.2 制种父母本行比及密度

父母本播种行比为 1:6,播种时采取机械精量点播,播深 3~4 cm,做到播深、覆土、株距一致,父母本保苗 $7.5\text{ 万}\sim 8.0\text{ 万株}\cdot\text{hm}^{-2}$ 。

5.3 父母本错期

合玉 25 父母本生育期相近,可同期播种。为确保父母本花期良好相遇,母本种子可与父本种子 60% 同期播种,剩余父本 40% 种子待母本播后 5~7 d 播种,制种田播种结束后对父本行进行记

录,防止人为错乱。

5.4 母本抽雄割除父本

采取母本摸苞去除雄穗,做到雄穗没漏出顶叶散粉时,每天清晨带顶叶 1~2 片拔出雄穗,做到“蓼不见天”。母本开始抽雄后,抽出的带叶雄穗必须带出制种田用土掩埋压实。父本散粉盛期,每天上午要进行人工辅助授粉,进而提高母本授粉结实率。父本散粉结束后连同母本弱苗一起割除,以提高田间母本通风透光率并减除父本果穗引起的混杂。

6 选育思路

黑龙江省是我国玉米商品粮的主要产区。而黑龙江省第三积温带的早熟春玉米区,年播种面积在 $200\text{ 万}\sim 260\text{ 万 hm}^2$,占全省播种面积的 1/3 左右,玉米总产量占全省总产 30% 以上。过去该生态区主要种植的作物是大豆,玉米播种面积相对较少,适宜该地区的优良玉米品种明显不足。同时该区域气温冷凉、积温低、无霜期短、玉米病害时有发生,该区域的主栽品种的产量、抗病性、抗逆性、脱水速率、商品品质等已不能满足玉米生产需求,因此,急需选育出早熟、优质、耐密、抗逆、脱水快的玉米新品种应用于生产。

针对黑龙江省第三积温带积温少、玉米单产水平低、抗病性差、适应性不强、品种单一等问题,开展了早熟、抗病、耐密、高产为新品种选育工作。运用早熟塘四平头类群 \times 早熟兰卡斯特类的杂种优势模式进行亲本改良与杂交种组配,采取高密度、大群体、多逆境选育亲本及杂交种,实现基因重组、互补、累加等遗传效应,结合黑龙江省第三积温带的生态特点、生产实际、品种应用现状以及发展趋势的生态育种原理,在品种选择过程中采用多年多点测试,提高选种效果。黑龙江省农业科学院佳木斯分院玉米育种研究所采取以上技术路线,成功选育出早熟、多抗、耐密、高产的玉米新品种合玉 25。

6.1 合玉 25 母本自交系合系 628

自交系合系 628 是采用早 \times 晚杂交选育的早熟高配合力自交系,用早熟自交系扎 461 作母本,晚熟自交系吉 853 作父本进行杂交,再与扎 461 回交自交 7 代育成。该选育模式利用扎 461 的早熟性、耐低温发芽、苗势强、耐密、抗病抗逆性好、株型收敛等优点,利用晚熟自交系吉 853 高配合力、抗病抗逆、出籽率高等特点,采取 $8.6\text{ 万株}\cdot\text{hm}^{-2}$ 的

高密度适期早播,晚收获、进行大斑病、丝黑穗病接种,成功选育出优良早熟、耐密、高配合力玉米自交系合系 628。合系 628 在佳木斯生育日数 113 d 左右,成株株高 168 cm,穗位高 75 cm 左右,花丝紫红色,果穗长 10.5 cm,穗粗 4.5 cm,穗轴红色,穗行数 14~16 行,籽粒黄色中硬,百粒重 31.5 g。该系属于早熟塘四平头类群。

6.2 合玉 25 父本自交系合系 640

自交系合系 640 采用玉米兰卡斯特群自交系:KL4、合 344、杂 C546、龙抗 11、Mo17、C103 等两两杂交,再杂交并充分混合授粉构建群体,采用 9 万株·hm⁻² 的高密度、进行抗病性接种鉴定,经过 8 代南繁北育的筛选,选育出了早熟、多抗、耐密、耐低温、高配合力自交系合系 640。该自交系的选育利用了 KL4 穗位低、早熟、耐低温、脱水快、早发性好;合 344 早熟、一般配合力高、抗病抗逆性强、穗位低、雌雄花期协调,适应性强,后期脱水快;杂 C546 一般配合力高、耐旱、秆强、粒较大;龙抗 11 秆强、抗病抗旱,品质好;Mo17 一般配合力高,株型通透,抗丝黑穗大斑病、适应性强、抗旱、秆强不倒、品质好、出籽率高的特点。合系 640 在佳木斯生育日数 113 d,成株株高 163 cm,穗位高 65 cm 左右,粉色花丝,果穗长 13.5 cm 左右,果穗粗 4.3 cm,红轴,行数 12~14 行,籽粒黄色中间型,株型较收敛,百粒重 25.5 g。该系属于早

熟兰卡斯特类群。

6.3 杂种优势模式探讨

早熟、多抗、耐密、高产玉米新品种合玉 25 的成功选育,是根据黑龙江省第一、二积温带主要玉米育种杂种优势模式,创新黑龙江省第三积温带早熟区域玉米杂优模式。由塘四平头类群×兰卡斯特类群杂种优势模式,创新为早熟塘四平头类群×早熟兰卡斯特类群杂种优势模式。充分利用了地方种质的适应性广、一般配合力高和早熟的特点,以及国外种质高配合力、株型合理、抗病、抗逆、产量高等优点,丰富了黑龙江省早熟玉米资源。该模式对黑龙江省早熟玉米育种具有一定的指导意义。

参考文献:

- [1] 马锐,王晓军,李华芝,等. 黑龙江省主要粮食作物种植面积与产量变化分析[J]. 黑龙江农业科学,2020(8):96-101.
- [2] 刘浩然,吴克宁,宋文,等. 黑龙江粮食产能及其影响因素研究[J]. 中国农业资源与区划,2019,40(7):164-170.
- [3] 纪春学,何长安,刘兴焱,等. 黑龙江省早熟区播期对不同熟期玉米品种生育进程及产量的影响[J]. 黑龙江农业科学,2020(7):29-33.
- [4] 马延华,孙德权,李绥艳,等. 早熟、高产、适宜机收玉米新品种龙育 828 的选育及栽培技术[J]. 种子,2019,38(2):127-128.
- [5] 任洪雷,李春霞,龚士琛,等. 玉米新品种龙单 81 的选育及栽培制种技术要点[J]. 中国种业,2020,39(5):67-68.
- [6] 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.

Characteristics and Breeding Ideas of A Early Maturing Maize Variety Heyu 25

MENG Fan-xiang,ZHANG Hong-quan,FAN Wei-min,SONG Ying-bo,WANG Nan-nan
(Jiamusi Branch,Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences,Jiamusi 154007,China)

Abstract: In order to accelerate the popularization and application of maize variety Heyu 25 and promote the innovation and development of early maturity maize breeding in Heilongjiang Province, this paper introduced the breeding process, characteristics and cultivation techniques of Heyu 25, and discussed the ideas of maize breeding in early maturity area of Heilongjiang Province. Heyu 25 is a single cross bred by the maize Breeding Institute of Jiamusi Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences in 2007 from the self-selected line Heyu 628 as the female parent and the self-selected line Heyu 640 as the male parent. It is characterized by early maturity, disease resistance, high yield, strong stress resistance, rapid dehydration, high bulk density and good commodity quality. It was suitable for spreading planting in the third accumulation zone of Heilongjiang Province, and the yield reached 9 399.9 to 10 167.9 kg·ha⁻¹, which was 11.7% to 13.1% higher than that of nandan 13. For the third temperate zone of Heilongjiang Province in early maturity, disease resistance, resistance to dense, high yield as the goal of new maize varieties breeding, can with high density and large groups, much adversity and hybrid breeding parents, genetic recombination and complementary, additive genetic effect, combined with ecological characteristics, the actual production, varieties, application status and development trend of ecological breeding theory, multi-year multi-point test was used in variety selection to improve seed selection effect.

Keywords: maize; Heyu 25; breeding; characteristics; precocious; breeding ideas