

DOI:10.19462/j.cnki.zgzy.20241112003

基于玉米新品种洛玉 2456 选育的种质资源创新思考

宁龙龙 雷晓兵 李小东 梁晓伟 赵保献

(河南省洛阳市农林科学院, 洛阳 471023)

摘要:洛玉 2456 是洛阳市农林科学院以 L2456M 为母本、Z2456F 为父本选育而成的普通型玉米新品种, 具有高产稳产、抗多种病害、丰产性好、籽粒脱水速率高等特点。该品种于 2023 年通过河南省农作物品种审定委员会审定, 审定编号: 豫审玉 20230037, 适宜在河南省各地夏播区种植。介绍了玉米新品种洛玉 2456 的选育过程, 并对种质资源创新进行思考, 以期为未来的玉米育种工作提供参考。

关键词:玉米; 洛玉 2456; 品种选育; 种质资源

Thinking on the Innovation of Germplasm Resources Based on Breeding of a New Corn Variety Luoyu 2456

NING Longlong, LEI Xiaobing, LI Xiaodong, LIANG Xiaowei, ZHAO Baoxian

(Luoyang Academy of Agriculture and Forestry Sciences, Luoyang 471023, Henan)

玉米是稳定我国粮食面积和产量的重要作物, 同时也是重要的饲料和工业原料^[1]。在耕地有限, 产业结构调整的背景下, 优良玉米新品种的选育和推广是玉米产量保持增长的重要途径, 而玉米新品种的选育关键在于优良自交系的选育^[2]。在很长一段时间, 中国玉米杂交种亲本集中于 Lancaster、

Reid、旅大红骨和唐四平头四大类群, 导致种质资源同质化严重, 21 世纪随着美国先锋公司进入中国市场, 给我育种者利用外国种质资源提供了便利条件。在中国占据一定市场的先锋系列玉米品种具有配合力高、抗病性强、籽粒脱水快等特点, 将这些主推品种的亲本材料与国内资源杂交可快速选育出适合本地气候条件的新优良玉米杂交种^[3]。

洛玉 2456 是洛阳市农林科学院针对黄淮海

基金项目:河南省重大科技专项(221100110300); 河南省农业良种联合攻关项目(2022010203)

通信作者:雷晓兵

田间积水导致的渍害, 同时保障干旱条件下的灌溉需求。

4.7 适时收割与储存 小麦进入蜡熟末期至完熟初期时收割。如遇连续降雨天气, 应及时采取措施进行抢收, 以减少因穗发芽或籽粒霉变造成的损失。收获后的小麦应迅速进行干燥处理并妥善保存。

参考文献

[1] 韩一军, 韩亭辉. “十四五”时期我国小麦增产潜力分析与实现路径. 农业经济问题, 2021(7):38-46

[2] 汤颢军, 刘易科, 张勇, 邹娟, 高春保. 湖北省小麦种业发展现状与建议. 中国种业, 2022(5):39-41

[3] 郑洪林, 付玲, 王新刚, 顾见勋, 陈蔡隽, 谭小莉. 推进湖北小麦种业高质量发展的探讨. 中国种业, 2024(1):44-47

[4] 张慧娟, 董晓亮, 佟汉文, 武振宇, 向琴, 马栋梁, 刘易科. 高产广适小麦新品种珍麦 188 的选育. 中国种业, 2024(7):147-149

[5] 李梅芳, 董静, 许甫超, 葛双桃, 秦丹丹. 高产多抗中筋小麦鄂麦 596 的特征特性及栽培技术. 湖北农业科学, 2013, 52(23):5686-5688, 5710

[6] 吴宏亚, 张伯桥, 高德荣, 张勇, 吕国锋, 臧淑江, 程顺和. 丰产优质弱筋小麦新品种—扬麦 20. 麦类作物学报, 2013, 33(5):1064

(收稿日期:2024-11-27)

复杂多变的气候条件,以高产、稳产为目标,利用国外优异种质资源,以整合优势性状、挖掘增产潜力为思路选育而成的玉米新品种。该品种于2023年通过河南省农作物品种审定委员会审定(豫审玉20230037)。

1 亲本来源及选育过程

1.1 母本 L2456M 母本 L2456M 是从2012年开始以外引系 PH6WC 与属于 Reid 类群的 L15-4 杂交后的 F₁ 为基础材料,采用系谱法,以高产、高配合力、高抗病为目标选择优良单株,经连续8代自交,于2016年选育而成的优良自交系。该自交系株高150cm,叶片与主茎夹角小,新鲜花药浅紫色,花丝红色,柱形穗,穗行数14~16行,籽粒半硬粒、黄色,穗轴白色。

1.2 父本 Z2456F 父本 Z2456F 是采用系谱法在2012年以外引系 PH4CV 与属于黄改类群的自选系 Z09-3 杂交后的 F₁ 为基础材料,经连续7代自交选优并结合配合力测定结果,于2016年选育而成的自交系。该自交系株高172cm,株型半紧凑,新鲜花药黄色,花丝浅红色,柱形穗,穗行数12~14行,籽粒黄色、半马齿型,穗轴红色。

1.3 选育过程 2017年冬季洛阳市农林科学院玉米育种团队在海南以母本 L2456M 与父本 Z2456F 杂交组配新组合;2018年以该组合参加本单位夏玉米组合鉴定试验,表现优异,定名为洛玉2456;2019-2020年参加河南省多点品种比较试验;2021-2022年参加河南省科企共赢联合体玉米区域试验,2022年同时参加生产试验,均表现优异,达到审定标准;2023年通过河南省农作物品种审定委员会审定,审定编号:豫审玉20230037。

2 品种特征特性

2.1 农艺性状 洛玉2456在河南夏播生育期100.6~102.4d,幼苗叶鞘紫色,成株叶片数19~20片,株型半紧凑,株高277.3~296.2cm,穗位高90.9~107.2cm;雄穗分枝数少到中,花药绿色,花丝紫色,苞叶长度中到长;果穗筒形,穗长18.5~18.7cm,

穗粗4.8~4.9cm,秃尖长1.3~1.5cm,穗行数15.0~15.6行,行粒数32.6~34.2粒,籽粒黄色、半马齿型,出籽率82.5%~84.1%,千粒重328.7~366.0g;穗轴红色,结实性较好。田间倒伏率0.6%~2.1%,倒折率0.3%~1.0%,空秆率1.3%~1.8%,双穗率0.4%~0.5%。

2.2 品质性状 经品质分析报告显示:2021年洛玉2456粗蛋白质含量10.1%,粗脂肪含量3.6%,粗淀粉含量76.48%,赖氨酸含量0.30%,容重758g/L;2022年粗蛋白质含量11.0%,粗脂肪含量3.6%,粗淀粉含量74.47%,赖氨酸含量0.33%,容重766g/L。

2.3 综合抗性 随着全球气候变化,黄淮海地区极端气候频发,导致玉米穗粒腐病、锈病大面积发生,而选育抗病品种是应对这些影响因素最经济有效的方法,提高抗病能力成为玉米育种必须关注的重点。经连续2年人工接种鉴定,洛玉2456抗多种病害(表1),通过田间观察,该品种无明显病虫害为害症状,大田综合抗性表现良好。

3 产量表现

2021-2022年参加河南省科企共赢联合体玉米区域试验,2021年洛玉2456每667m²平均产量为550.1kg,比对照郑单958增产12.7%,居该组试验品种第3位,13个点增产,1个点减产,增产点率92.9%;2022年平均产量为617.4kg,比对照郑单958增产9.0%,14个点全部增产,增产点率100%;2年平均产量为583.7kg,比对照郑单958增产10.7%,27个点增产,1个点减产,增产点率为96.4%。

2022年参加河南省科企共赢联合体玉米生产试验,洛玉2456每667m²平均产量632.6kg,比对照郑单958增产8.6%,居该组参试品种第1位,13个试点合并汇总,12个点增产,增产点率92.3%(表2)。

4 高产栽培技术

4.1 适宜种植区域 洛玉2456适宜种植区域为河南省全省。该品种丰产性好、田间综合抗病性强、籽粒脱水速率快。对于不同种植区域,可根据当地的气候条件、土壤类型和降雨量进行适当调整,以充分

表1 洛玉2456抗病性鉴定结果

年份	试验名称	小斑病	弯孢叶斑病	南方锈病	瘤黑粉病	穗腐病	茎腐病
2021	区域试验	中抗	感	中抗	感	抗	高抗
2022	区域试验	中抗	抗	高抗	高抗	抗	高抗

表2 洛玉2456参加河南省科企共赢联合体玉米试验产量表现

试验名称	年份	平均产量(kg/667m ²)		增产率(%)	增产点率(%)	位次
		洛玉2456	郑单958(CK)			
区域试验	2021	550.1	488.2	12.7	92.9	3
区域试验	2022	617.4	566.2	9.0	100	1
区域试验	2年平均	583.7	527.2	10.7	96.4	-
生产试验	2022	632.6	582.6	8.6	92.3	1

挖掘品种的产量潜力。

4.2 播种 黄淮海地区的种植模式为小麦—玉米轮作^[4],玉米一般在小麦收获后贴茬播种,夏播在6月中旬前及时抢墒完成。播种时根据田间病虫害情况合理选用种子包衣剂,以提高出苗率。洛玉2456种植密度以67500株/hm²左右为宜,最佳栽培方式为宽窄行种植或等行距种植,在3叶1心期匀苗、定苗,最好是单株留苗,以提高壮苗率。

4.3 水肥管理 播种前对土地进行旋耕,确保土壤疏松、土地平整^[5]。玉米生长需要充足的水分供应,播种后及时浇“蒙头水”,以保证一播全苗;在拔节期、大喇叭口期和散粉吐丝期,如遇干旱需及时灌溉,防止出现结实不良现象。同时要防止涝害,以免引起茎腐病、穗粒腐病等病害的发生,促进根系健康生长。

针对玉米不同生育时期的养分吸收规律保证充足的肥料供应,注意N、P、K的配合施用。一般情况下每hm²玉米田施用有机肥15.0~22.5t和复合肥(15-15-15)375kg作底肥,拔节期中耕除草后追施尿素225kg,散粉期追施尿素150kg。采用播后苗前除草或进行苗后化学除草。重点注意瘤黑粉病和弯孢叶斑病的防治。

4.4 适时收获 玉米生理成熟后干物质充分向籽粒转移,此时收获能增加产量、改善品质。生理成熟是指玉米籽粒乳线消失,基部黑粉层出现,植株绿色叶片数少于5片。收获前去除霉穗、虫穗。机器收获时要合理设置收割高度和收割路线,以降低种子损伤率。收获后及时晾晒,待含水量低于14%时进行安全储藏。

5 制种关键技术要点

选地 选择地势平坦、高肥力、排灌方便的地块,并保持500m的空间隔离或30d以上的时间间隔进行播种。播种 父母本行比以1:5为宜,父本

需分两期播种,第1期1/2父本与母本错期3d播种,余下1/2父本与母本错期5d播种。母本适宜繁殖密度为82500株/hm²,父本适宜繁殖密度为90000株/hm²。**田间管理** 在苗期、喇叭口期、抽雄期对田间杂株进行彻底清除,绝不可漏除。杂交制种时,当母本雄穗刚露出旗叶、尚未散粉前要及时严格去雄,以免母本散粉自交而影响种子纯度。

6 种质资源创新的思考

6.1 加强顶层设计 新品种的培育以及种子的繁殖生产是高度本土化的产业,受制于该地区光、温、水、肥和自然灾害等多种因素的影响。因此,育种家要明确选育品种的推广种植区域,根据目标区域的生态条件和耕作模式,结合当地的经济水平,有针对性、有预见性地组配试验材料^[6]。黄淮海夏玉米区播种面积约占全国玉米播种面积的1/3,近年来,由于全球气候变化,在该地区玉米生长期常出现前涝后旱、雨热同季、高温热害,伴随着风雨灾害,导致倒伏倒折大面积发生,对黄淮海地区的玉米品种品质提出了更高的要求^[7-8]。同时,为控制劳动力成本,市场对于玉米全生育期机械化水平的要求逐步提高,因此育种者需要与时俱进地对种质进行改良,以选育出符合生产需求的品种。

6.2 创新种质资源 研究表明,未来粮食增产潜力70%依靠新品种的不断更新,种质资源的研究利用情况决定了品种的更新换代速度,因此丰富种质资源是育种家的首要任务。通过外引种质资源可以很大程度上丰富本土遗传资源。美国利用阿根廷的Maiz Amargo(苦玉米)种质改良了BSSS类群(母本群)的抗倒伏和抗病虫害能力,利用Iodent种质改良了NSSS类群(父本群)的籽粒灌浆和脱水速率^[9]。我国育种者先后引入Mo17、B73、78599等自交系,育成了5003、掖478、郑58、P138等骨干系^[10]。洛玉2456的父母本自交系就是在这样的背

景下选育出来的。其母本 L2456M 由同属于 Reid 类群的 L15-4 与 PH6WC 组成的选系群体育成,改良了 PH6WC 的抗病性和抗倒性,具有抗病抗倒性好、产量高等优点;父本 Z2456F 由本土优良自交系 Z09-3 与 PH4CV 组成的选系群体育成,具有适应性广、配合力强、籽粒脱水快等优点。单交种洛玉 2456 遗传基础广泛、杂种优势强,表现出良好的丰产稳产性。

6.3 创新利用杂种优势模式 玉米杂交种的选育随着杂种优势模式的更新而变化^[11]。我国传统的杂种优势模式主要是 X 系 × 黄旅系、改良 Reid × 黄旅系,相应的传统育种模式强调单株产量,因而育成的品种往往植株高大、叶片平展、生育期长、籽粒脱水慢。先玉 335 自 2012 年在生产上应用以来,以耐密、高产和宜机收的特点迅速占领国内玉米市场,改变了玉米育种者稀植、大穗、晚熟的育种观念,使耐密植型玉米品种的选育成为主流。美国玉米最新杂种优势模式为 BSSS (母本群) × NSSS (父本群)^[12],洛玉 2456 杂种优势模式为 BSSS × NSSS/黄改系,属于创新性杂优模式,保留了先锋种质高产、耐密植、籽粒脱水快的优点,同时也融入了本土黄改系种质资源的抗病性、耐热害性,为选育高产、抗逆新品种提供了丰富的种质资源和育种经验。

6.4 对未来玉米育种的思考 我国是人口大国,吃饭问题是重大的战略问题。玉米是保持粮食稳产增产的主力军,在当前城市边界扩张导致的耕地资源日趋紧张、气候变化导致的极端天气和病虫害频发的背景下,持续提升玉米单产水平对于保障国家粮食安全意义重大。品种是玉米高产的基础,选育耐密植新品种、提高种植密度是提高玉米单产的有效途径。一方面,随着玉米种植密度的增加,群体内空气流通速度变慢,叶片接受光照时间减少,光合产物减少,抗病、抗逆能力降低,更易发生倒伏,因此要加强紧凑型种质资源的收集和利用,培育耐密植、高光效的玉米品种^[13]。另一方面,随着大规模的土地集中和从事农业生产人员数量的减少和老龄化,必然要求玉米产业发展由传统人工管理收获模式向全程机械化管理、收获模式转变,这就要

求品种应具有抗倒伏、籽粒灌浆脱水快、宜脱粒等特点,目前国内的本土种质难以选育出突破籽粒机收技术瓶颈的品种,而欧美种质具有早熟、耐密、籽粒灌浆脱水快等优点,可以作为改良我国种质的资源^[14-15]。综上,未来玉米育种的方向应为耐密、高产、宜机收。

参考文献

- [1] 刘芳,郭志有,徐四静,马小川,杜春秀,卢宏兵,隋远鹏,宋儒. 国审玉米新品种榜玉 201 的选育及高产栽培技术. 农业科技通讯,2024 (8):167-169
- [2] 冯健英,陈莉,许洛,王绍新,郭贵峰. 黄淮海地区夏玉米生产现状育种目标及育种途径. 河北农业科学,2012,16 (10):35-39
- [3] 李娟,陈泽辉,王安贵,祝云芳,郭向阳,王达强,赵丽,胡兴. 美国先锋玉米杂交种选系的杂种优势利用模式. 西南农业学报,2014,27 (2):485-490
- [4] 王海燕,张玉,车会学,吴静,宋兆慧. 玉米品种齐单 881 的选育及高产栽培技术. 中国种业,2024 (6):169-171
- [5] 段明禹,杨通文,李小静,李辉,舒中兵,陈浪. 杂交玉米新品种遵单 1 号选育经过及栽培技术. 现代农业科技,2024 (14):199-201
- [6] 赵文媛. 郑单 958 与先玉 335 对玉米育种思路的启示. 辽宁农业科学,2012 (5):47-49
- [7] 郑飞,陈静,孔令杰,刘瑞响,陈艳萍,袁建华. 黄淮海南部玉米新品种丰产性和稳产性及应用前景分析. 中国农学通报,2019,35 (33):12-17
- [8] 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. 石河子大学学报:自然科学版,2017,35 (3):265-272
- [9] 焦仁海,仲义,刘俊,蔡鑫茹,吴凤新,刘兴二,夏远峰. 玉米种质资源研究发展现状及创新途径. 农业与技术,2022,42 (11):87-90
- [10] 王秀凤,景希强,王孝杰,葛立胜,景小鹏,姚永祥,陈瑞林. PN78599 种质在我国玉米育种和生产中的应用. 玉米科学,2012,20 (4):50-52
- [11] 高洪敏,周旭梅,徐娥,李方明,何晶,宁家林,杨雨明. 基于玉米新品种丹玉 311 选育的种质创新思考. 玉米科学,2022,30 (1):33-38
- [12] 吴权明. 美国玉米种质中 BSSS 与 Reid 的区别与联系. 玉米科学,2014,22 (3):19-23
- [13] 严建兵,赵久然. 密植高产——我国玉米育种的最核心目标. 生物技术通报,2023,39 (8):1-3
- [14] 薛吉全,张兴华,郝引川,张仁和. 玉米新品种陕单 609 选育研究. 玉米科学,2016,24 (4):30-34
- [15] 赵久然,王帅,李明,吕慧颖,王道文,葛毅强,魏珣,杨维才. 玉米育种行业创新现状与发展趋势. 植物遗传资源学报,2018,19 (3):435-446

(收稿日期:2024-11-12)