

# 优异玉米自交系 Z21141 的选育及应用

雷晓兵 李小东 梁晓伟 宁龙龙 赵保献

(洛阳市农林科学院, 河南洛阳 471023)

**摘要:**玉米自交系 Z21141 是洛阳市农林科学院以美国先锋公司杂交种先玉 1264 为基础材料, 经过连续多代自交选育而成的多抗、高配合力玉米自交系。以自交系 Z21141 为亲本组配的杂交种洛玉 612、洛玉 206 分别于 2019 年和 2023 年通过河南省审定, 审定编号分别为豫审玉 20190046 和豫审玉 20230006, 适宜河南省夏玉米区推广种植; 以自交系 Z21141 为亲本组配的一批苗头组合正在参加各级试验, 有望在生产中得到广泛推广利用。对玉米自交系 Z21141 的选育过程及其应用进行了介绍, 对种质创新进行了思考, 希望对玉米育种工作有所帮助。

**关键词:**玉米; 自交系; 配合力; Z21141; 杂交种

## Breeding and Application of Excellent Maize Inbred Line Z21141

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

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

玉米是我国种植面积最大、总产最高的作物, 种植面积常年稳定在 4000 万  $\text{hm}^2$  以上, 常年产量在 2.5 亿 t 左右, 无论是作为粮食, 还是作为工业原料, 都具有不可替代的作用<sup>[1]</sup>。河南省作为玉米的主要产区, 常年种植面积保持在 366.67 万  $\text{hm}^2$  以上, 常年产量保持在 2000 万 t 以上, 为端牢中国饭碗、稳定经济基本盘提供了有力支撑, 为保障国家粮食安全持续贡献河南力量。粮食要增产, 品种是关键。玉米新品种的贡献率在所有作物中最大, 达到了 50% 以上。近些年来, 随着玉米审定渠道的增多,

市场上玉米新品种大量涌现, 五花八门, 生产中玉米品种抗倒性差、耐密性差、抗病性差、不耐高温、结实性不良等问题也蜂拥而至, 再加上黄淮海地区气候多变, 高温干旱、阴雨寡照、大风暴雨等灾害性天气频发, 适宜生产需求的优良品种较为缺乏, 严重制约着玉米产业的可持续发展。

优良杂交种的培育离不开优异种质的创制, 遗传基础相对狭窄一直是制约我国玉米育种的瓶颈, 每次玉米品种的更新换代无不与特殊新种质的应用有关<sup>[2-5]</sup>。因此, 引进、改良和创制新种质是玉米育种的核心问题, 培育与推广优质、高产、多抗、广适新品种是保证我国玉米产量持续提高的关键。21 世纪初, 美国先锋公司的玉米品种进

**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(2022010203)

- 春 10 号丰产性、稳产性、适应性及品质分析. 种子, 2020, 39 (9): 140-142
- [3] 耿若飞, 张慧敏, 王二伟, 常鸿杰, 樊振杰, 贾真真, 王春英. 小麦新品种平麦 20 丰产稳产性及适应性分析. 作物研究, 2023, 37 (3): 278-281
- [4] 温振民, 张永科. 用高稳系数法估算玉米杂交种高产稳产性的探讨. 作物学报, 1994, 20 (4): 508-512

- [5] 张俊灵, 闫金龙, 冯丽云, 张东旭. 国审小麦新品种长 6990 的丰产稳产性及适应性分析. 种子, 2020, 39 (10): 139-142
- [6] 夏云祥, 冯家春, 杨永华, 张桂芳, 柳申飞, 葛勇, 康苗苗. 小麦新品种阜航麦 1 号高产稳产及广适性分析. 中国种业, 2023 (4): 64-67
- [7] 曹燕燕, 巴磊, 张璐, 黄杰, 葛昌斌, 李雷雷, 卢雯莹, 廖平安. 小麦新品种漯麦 47 丰产稳产性分析. 中国种业, 2023 (9): 86-89

(收稿日期: 2023-11-10)

入我国市场,对我国玉米育种和生产产生了巨大的冲击,同时,也为利用外来新种质资源创造了条件<sup>[6-9]</sup>。2006年利用引进的美国先锋公司玉米品种先玉1264,采用传统育种方法,经过南繁北育,通过8个世代的连续自交选优,终于创制出玉米新种质资源Z21141。Z21141穗位较低、叶片窄、茎秆坚韧、抗倒伏、耐密、籽粒脱水快,综合抗病能力强,一般配合力高,利用该自交系选育出的玉米新品种洛玉612、洛玉206先后通过了河南省审定,两品种均具有耐密、结实性好、抗病性好、抗倒性强的特点,适合黄淮海夏播种植,在生产中受到广大群众的认可。

## 1 选育过程

2006年春季洛阳市农林科学院玉米研究所育种团队在洛阳育种试验田开始利用美国杂交种先玉1264进行新自交系的选育,种植密度为90000株/hm<sup>2</sup>,2行区,每行20株,通过自交在当年秋季获得先玉1264的优株自交S<sub>1</sub>种子;2006年冬季在海南省三亚市崖城镇种植S<sub>1</sub>,种植密度105000株/hm<sup>2</sup>,选择优异单株套袋自交得到S<sub>2</sub>;2007年春在洛阳育种基地种植S<sub>2</sub>,种植密度105000株/hm<sup>2</sup>,根据育种目标选择综合性状优良的单株自交得到S<sub>3</sub>;2007年冬在海南进行自交加代,获得S<sub>4</sub>种子的同时利用昌7-2、ZK02-1、郑58等骨干自交系进行配合力测定;经过2008-2009年每年2代的连续自交选优,于2010年获得一批先玉1264的后代稳定自交系,

其中先玉1264-24621141具有抗病抗逆性强、自身产量高、配合力高等特点,将其定名为Z21141,作为骨干系进行组合组配。

## 2 主要特征特性

**2.1 植物学特征** Z21141幼苗出土力强,芽鞘绿色,成株后叶色浅绿色,气生根发达、绿色,叶片较窄、上冲,株型紧凑,株高160~185cm,穗位高50~60cm,单株叶片数17~18片,花药黄色,花丝绿色,雄穗分枝数1~2个,分枝较长,花粉量中等,散粉期4~6d,雌穗吐丝早,雌雄穗花期协调一致;果穗柱形,结实性好,穗行数14~16行,出籽率88.2%,籽粒黄色、中间型,穗轴白色,质地结实;果穗苞叶长而薄,包裹严实,果穗与茎秆夹角小,穗柄短,河南省夏播生育期105d左右。

**2.2 抗性强** 2011-2012年在洛阳玉米育种试验田,对Z21141等12个新选育自交系进行抗病性鉴定,每个材料种植5行,每行20株,4次重复,其中2个重复自然条件下正常管理,另外2个重复在关键时期人工接种病菌并增加灌溉次数,保证土壤湿度,后期调查病害发生情况。通过在自然条件下病害调查及人工辅助接菌下病害调查,2年间Z21141茎腐病3~5级,穗腐病1~3级,小斑病3~5级,弯孢叶斑病3~5级,瘤黑粉病3~5级,南方锈病5~9级(表1),这说明自交系Z21141对茎腐病、穗腐病、小斑病、弯孢叶斑病抗性较好,对南方锈病抗性较差,综合抗性较好。

表1 2011-2012年自交系Z21141抗病性鉴定结果

年份	茎腐病	穗腐病	小斑病	弯孢叶斑病	瘤黑粉病	南方锈病	备注
2011	抗(3)	高抗(1)	抗(3)	中抗(5)	中抗(5)	感(7)	自然条件
2011	中抗(5)	抗(3)	中抗(5)	中抗(5)	中抗(5)	高感(9)	人工接种
2012	抗(3)	高抗(1)	抗(3)	抗(3)	高抗(3)	抗(5)	自然条件
2012	中抗(5)	抗(3)	中抗(5)	中抗(5)	中抗(5)	感(7)	人工接种

**2.3 配合力高** 自交系配合力的高低是衡量自交系的首要指标。在自交系Z21141的选育过程中,从S<sub>3</sub>开始利用郑58、昌7-2、ZK02-1等国内核心种质对其进行配合力测定,试验结果表明,利用Z21141作亲本组配的杂交组合多表现出株型紧凑、穗位较低、根系发达、抗倒性强、综合抗病性好、产量潜力高等优点,这间接说明了Z21141具有较高的一般配合力。

## 3 自交系Z21141的应用

**3.1 洛玉612的培育** 以自交系Z21141为母本、L119A为父本杂交后选育出洛玉612,2019年通过河南省审定,审定编号:豫审玉20190046。洛玉612夏播生育期100~107d。株型半紧凑,株高中等,穗位高较低;果穗粗大,结实性好,千粒重、出籽率高。经河南农业大学植物保护学院2年综合接种鉴定,洛玉612表现为抗南方锈病、小斑病、穗腐

病,中抗弯孢菌叶斑病、茎腐病。经农业农村部农产品质量监督检验测试中心(郑州)检测,洛玉 612 粗淀粉含量 74.56%~75.76%,容重 741~758g/L,粗蛋白质含量 8.59%~9.63%,粗脂肪含量 4.1%~4.2%,赖氨酸含量 0.31%~0.33%。2017 年参加河南省科企共赢联合体区域试验(4500 株/667m<sup>2</sup>),13 点汇总,13 点增产,增产点率 100%,每 667m<sup>2</sup> 平均产量 705.8kg,比对照郑单 958 增产 8.2%,差异极显著;2018 年参加续试,12 点汇总,11 点增产,增产点率 91.7%,平均产量 653.0kg,比对照郑单 958 增产 9.2%,差异极显著。2018 年河南省科企共赢联合体生产试验,12 点汇总,10 点增产,增产点率 83.3%,每 667m<sup>2</sup> 平均产量 631.8kg,比对照郑单 958 增产 7.0%。

**3.2 洛玉 206 的培育** 以自交系 Z21141 为母本、Z206F 为父本杂交后选育出洛玉 206,2023 年通过河南省审定,审定编号:豫审玉 20230006。洛玉 206 株型紧凑,平均株高 293.5cm,穗位高 88.0cm,抗倒能力强;果穗筒形,较粗大,穗行数多,出籽率高;经河南农业大学植物保护学院 2 年综合接种鉴定,洛玉 206 高抗镰孢茎腐病,中抗小斑病、镰孢穗腐病、弯孢霉叶斑病,感瘤黑粉病,抗南方锈病。据农业农村部农产品质量监督检验测试中心(郑州)检测,洛玉 206 粗蛋白质含量 11.0%,粗脂肪含量 4.3%,粗淀粉含量 74.78%,赖氨酸含量 0.32%,容重 773g/L。2021 年洛玉 206 参加河南省玉米区域试验(4500 株/667m<sup>2</sup>),8 点汇总,增产点率 100%,每 667m<sup>2</sup> 平均产量 610.6kg,比对照郑单 958 增产 14.9%;2022 年续试,10 点汇总,增产点率 90%,平均产量 662.8kg,比对照郑单 958 增产 8.5%。2022 年参加生产试验,12 点汇总,增产点率 100%,每 667m<sup>2</sup> 平均产量 683.5kg,比对照郑单 958 增产 7.9%。特别是在 2022–2023 年黄淮海地区南方锈病大暴发的情况下,洛玉 206 以高抗南方锈病的独特优势得到了广大育种同行和群众的认可。

#### 4 种质创新的思考

以先玉 335 为代表的国外杂交种在国内得以大面积推广应用,一方面是因为这些品种遗传基础

丰富,适应性强,具有较高的产量潜力,另一方面是因为这些品种茎秆坚韧,抗倒伏,籽粒脱水快,适宜机械化作业,解放了劳动力,引领了未来玉米产业发展的方向。相反,以郑单 958 为代表的国内拳头品种除了抗病性有待进一步改良提升外,不适宜直接进行籽粒收获是限制其推广应用的重要原因。当然,国外杂交种也不是十全十美、毫无缺陷的,比如其抗倒性、耐热性、结实性等还有提升空间;以郑单 958 为代表的国内品种则表现出结实性好、耐高温热害等优点,因此,创制新种质成了育种家们的首要任务。大多数育种家通过将国外种质与国内本土种质杂交后选育新自交系,也有专家则直接利用国外杂交种选育自交系,两者都取得了较大成果。不论哪种途径,其根本都是将国内外种质进行融合,创制出新的种质材料,然后探索新的杂种优势模式,组配强优势组合,这也将是今后需要继续深入研究的课题。

#### 参考文献

- [1] 曾智勇. 我国玉米生产现状分析及建议. 粮油与饲料科技, 2022 (3): 4–8
- [2] 张志方, 张素娟, 张守林, 王良发, 章慧玉. 高抗南方锈病玉米自交系浚 M9 的选育与应用. 玉米科学, 2023, 31 (1): 9–15
- [3] 张洪权. 多抗、高配合力玉米自交系合系 640 的创新与应用. 黑龙江农业科学, 2022 (4): 109–112
- [4] 王俊强, 韩业辉, 周超, 徐婷, 许健, 于运凯, 丁昕颖, 马宝新. 优质玉米种质资源 N6321 创制与利用. 黑龙江农业科学, 2023 (5): 113–116
- [5] 赵久然, 王元东, 宋伟, 张如养, 李春辉, 刘新香. 玉米骨干自交系京 2416 的选育与应用. 植物遗传资源学报, 2020, 21 (5): 1051–1057
- [6] 王延波, 王国宏, 邵帅, 王金君, 刘欣芳, 姜敏, 周存力. 玉米优良自交系辽 3258 选育及应用. 辽宁农业科学, 2022 (2): 43–47
- [7] 李红萍, 吴学有, 严文伟, 王祥, 张云波, 代曦菁, 徐润松, 王祥向. 优异玉米自交系 966–1–2 及其育种应用. 中国种业, 2023 (3): 101–103
- [8] 章慧玉, 张守林, 王良发, 赵博, 张素娟, 李长建, 张志方, 徐国举. 优良玉米自交系浚 313 的选育及应用. 中国种业, 2022 (7): 96–98
- [9] 蔡鑫茹, 刘俊, 夏远峰, 仲义, 吴凤新, 刘兴二, 桑建, 焦仁海, 贾立辉. 玉米自交系吉 D284 和 D2417 的创制与应用. 玉米科学, 2022, 30 (6): 13–18

(收稿日期: 2023-11-13)