

# 中早熟玉米新品种包玉 401 的选育

李文霞 吕佳雯 常敏 邬阳 李凯 魏娟

(内蒙古包头市农牧科学技术研究所, 包头 014013)

**摘要:**内蒙古自治区春玉米病虫害时有发生,对玉米品种高产、稳产、抗逆、机械化收获提出了新的要求。包玉 401 是内蒙古包头市农牧科学技术研究所 AY0619-39 为母本、SY09-9 为父本组配的玉米杂交种,经多年多点试验、内蒙古自治区玉米区域试验及生产试验,该品种具有早熟、产量高、抗性好、优质等特点。2022 年通过内蒙古自治区农作物品种审定委员会审定,适宜在内蒙古自治区  $\geq 10^{\circ}\text{C}$  有效积温  $2450^{\circ}\text{C}$  以上地区种植。

**关键词:**玉米;选育;栽培技术

## Selection and Breeding of Mid-early Maize Variety Baoyu 401

LI Wen-xia, LYU Jia-wen, CHANG Min, WU Yang, LI Kai, WEI Juan

(Baotou Institute of Agricultural and Animal Husbandry Science and Technology, Inner Mongolia, Baotou 014013)

玉米是我国第一大粮食作物,也是内蒙古自治区第一大粮食作物<sup>[1]</sup>。内蒙古玉米地处中国玉米黄金带,春玉米生育期间气候复杂多变,极端天气时有发生,个别病虫害严重,特别是红蜘蛛在玉米花期开始爆发、茎腐病一般于 8 月底发生等,严重影响玉米产量和机械化收获,只以高产为育种目标已不能满足市场需求,这对玉米品种高产、稳产、抗逆性提出了新的要求<sup>[2]</sup>。实践证明,培育和种植抗病品种是防止病虫害最经济有效的手段,具有区域品种特性的玉米新品种将发挥重要作用<sup>[3-4]</sup>。过去育种家采用常规育种的方式选育抗病品种,存在目标性状选择效率低、选育周期长的问题,已不能满足当前玉米生产对优良品种的需求<sup>[5]</sup>,利用分子标记辅助选择结合常规育种方法,可快速有效地定向改良骨干系的抗病性,为抗病新品种选育提供优良的亲本材料<sup>[6]</sup>。将分子标记辅助选择育种技术与常规育种技术紧密结合,以玉米自交系种质的抗病性鉴定作为玉米抗病育种的重要基础,将对加速培育抗病虫的品种,防治病虫害带来的危害,提高玉米产量具有重要意义。

能够大面积推广应用的优良玉米品种,都与核心种质的创新有密不可分的关系<sup>[7]</sup>。根据内蒙古春玉米种质资源的现实需求,包头市农牧科学技术研究所玉米育种团队以选育内蒙古西北区早熟、高产、耐密、宜机收玉米新品种为育种目标,对现有种质资源进行改良和创制,拓宽育种材料,丰富育种资源,为降低品种间同质化现象、培育突破性品种奠定基础。本课题改进育种手段,利用分子标记辅助选择育种技术结合常规育种方法标记选育出包玉 401 的母本玉米自交系。选育出的抗大斑病、高抗丝黑穗病,中抗茎腐病、玉米螟的新品种包玉 401 于 2022 年通过内蒙古自治区农作物品种审定委员会审定。该玉米品种在极端天气和病虫害爆发时,能够保障玉米稳产、高产,适宜机械化收获。

### 1 亲本来源及选育过程

**1.1 母本** AY0619-39 是以 2008 年引进的杂交种与北 711 杂交为基础,经所内及海南连续 10 次自交选育而成。生育期 118d,叶鞘浅紫色,叶缘绿色,第 1 叶圆形。株型紧凑,株高 220cm,穗位高 75cm,总叶片数 18 片,花丝浅紫色,吐丝流畅,雄穗分枝数 3~5 个,护颖绿带紫,花药紫色。果穗长筒形,穗长 14cm,穗行数 14~16 行,穗轴白色。籽粒黄色、

基金项目:内蒙古自治区“科技兴蒙”行动重点专项(KJXM2020001-03)

通信作者:吕佳雯

马齿型,百粒重 30g。配合力高,综合抗性好,2018 年利用分子标记辅助选择育种技术,检测了与 4 个抗茎腐病 QTL *qRfg1*、*qRfg2*、*Rpi QI319-1* 和 *Rpi QI319-2* 紧密连锁的 11 个分子标记在 AY0619-39 中的扩增情况<sup>[8-9]</sup>,结合田间抗性表现,AY0619-39 含有目标基因,抗肿囊腐霉菌(茎腐病致病菌)。

**1.2 父本** SY09-9 是以 2007 年引进的杂交种与自选系 ZX05-21 杂交后,经所内及海南连续 8 次自交选育而成。活秆成熟,根系发达,株型半紧凑,生育期 122d,叶鞘紫色,叶缘紫色,第 1 叶圆形。株高 270cm,穗位高 102cm,茎基部节间短,茎秆坚挺抗倒伏倒折,总叶片数 19 片,雄穗分枝数 2~4 个,护颖红色,花药紫色,花粉量大,花丝浅紫色。果穗筒形,穗长 16cm,穗行数 14~16 行,穗轴红色。籽粒黄色、半硬粒,百粒重 33g。

**1.3 杂交种选育过程** 包玉 401 是包头市农牧科学技术研究所 2015 年以自选系 AY0619-39 为母本、自选系 SY09-9 为父本组配的玉米杂交组合。2016 年进行杂交组合所内比较试验,产量高、性状好。2017-2018 年进行所内品比试验和多年多点品比试验,包玉 401 与中早熟对照品种九玉 1034 同熟期,具有高产、稳产、多抗等特性。2019-2020 年参加内蒙古自治区中早熟玉米品种区域试验,2021 年参加内蒙古自治区中早熟玉米品种生产试验。2022 年通过内蒙古自治区农作物品种审定委员会审定,审定编号:蒙审玉 2022040 号。

## 2 品种特征特性

**2.1 农艺性状** 包玉 401 叶鞘浅紫色,叶片绿色,叶缘紫色,第 1 叶圆形。成株株型半紧凑,茎基部节间短,中部节间长,抗倒伏倒折能力强,株高 280cm,

穗位高 110cm,总叶片数 20 片,花丝紫色,雄穗一级分枝数 3~5 个,护颖绿紫色,花药紫色。果穗长筒形,穗轴红色,穗长 20.2cm,穗粗 5.0cm,穗行数 16~18 行,行粒数 38.2 粒,穗粒数 623.0 粒,百粒重 39.1g,出籽率 82.7%。籽粒黄色、马齿型。

**2.2 品质** 2021 年经农业农村部谷物及制品质量监督检验测试中心(哈尔滨),由内蒙古自治区品种试验主持单位统一组织测定,包玉 401 籽粒含粗蛋白 8.66%、粗脂肪 3.48%、粗淀粉 76.52%、赖氨酸 0.25%,容重 737g/L。

**2.3 抗性** 2021 年在吉林省农业科学院植物保护研究所进行抗病虫鉴定,经内蒙古自治区品种试验主持单位统一组织鉴定,包玉 401 抗大斑病(病级 3 级,R),感弯孢叶斑病(7 级,S),高抗丝黑穗病(发病率 0,HR),中抗茎腐病(发病率 10.9%,MR),中抗玉米螟(发病率 5.3%,MR)。

## 3 产量表现

**3.1 品种比较试验** 2017-2018 年在兴安盟科右中旗、通辽市扎鲁特旗、赤峰市翁牛特旗、呼和浩特市、包头市进行玉米新品种多年多点品比试验,包玉 401 表现为高产、多抗。由表 1 可知,2017 年 6 点皆增,每 667m<sup>2</sup> 平均产量 912.3kg,比对照九玉 1034 增产 9.91%,平均倒伏倒折率 0%。田间病虫害发生情况:玉米大斑病 1~3 级,丝黑穗病率 0%,瘤黑粉病率 0%,茎腐病率 0%;2018 年 6 点 5 增 1 减,平均产量 880.8kg,比对照九玉 1034 增产 7.89%,包玉 401 产量高于对照品种九玉 1034,田间表现抗茎腐病,平均倒伏倒折率 0%。田间病害发生情况:玉米大斑病 1~3 级,丝黑穗病率 0%,瘤黑粉病率 0%,茎腐病率 0.04%。

表 1 2017-2018 年多年多点品比试验结果

年份	品种	平均产量 (kg/667m <sup>2</sup> )	较对照增产 (%)	倒折倒伏率 (%)	大斑病级	丝黑穗病率 (%)	瘤黑粉病率 (%)	茎腐病率 (%)
2017	包玉 401	912.3	9.91	0	1~3	0	0	0
	九玉 1034	830.0	-	0.8	1~5	0	0	0.30
2018	包玉 401	880.8	7.89	0	1~3	0	0	0.04
	九玉 1034	816.4	-	0.5	1~7	0	0	0.20
平均	包玉 401	896.6	8.90	0	1~3	0	0	0.02
	九玉 1034	823.3	-	0.7	1~7	0	0	0.25

**3.2 区域试验** 2019年参加内蒙古自治区中早熟组玉米品种区域试验(表2),7个试验点5点增产2点减产,每667m<sup>2</sup>平均产量891.8kg,比对照兴丰68增产7.99%,生育期比对照晚1.6d,收获时籽粒含水量比对照高2.5个百分点,倒伏倒折率0.4%。田间病虫害发生情况:玉米大斑病1~5级,丝黑穗病率0%,

黑粉病株率0%,茎腐病株率0.2%;2020年续试,7个试验点6点增产1点减产,平均产量908.1kg,比对照兴丰68增产21.2%,生育期129.9d,收获时籽粒含水量比对照高2.6个百分点,平均倒伏倒折率0.6%。田间病虫害发生情况:玉米大斑病1~5级,丝黑穗病株率0.1%,黑粉病率0%,茎腐病率0.1%。

表2 2019–2021年内蒙古自治区中早熟组区域试验和生产试验结果

年份	生育期 (d)	平均产量 (kg/667m <sup>2</sup> )	较对照增产 (%)	收获时籽粒 含水量(%)	较对照 (%)	倒折倒伏率 (%)	大斑病级	丝黑穗病率 (%)	瘤黑粉病 率(%)	茎腐病率 (%)
2019	125.3	891.8	7.99	26.5	2.5	0.4	1~5	0	0	0.2
2020	129.9	908.1	21.20	27.6	2.6	0.6	1~5	0.1	0	0.1
2021	128.8	909.1	8.10	29.5	1.9	0	1~5	0	0	0

**3.3 生产试验** 2021年参加内蒙古自治区中早熟玉米品种生产试验,6点皆增,每667m<sup>2</sup>平均产量909.1kg,比对照兴丰68增产8.1%,生育期128.8d,收获时籽粒含水量比对照高1.9个百分点,平均倒伏倒折率0%。田间病虫害发生情况:玉米大斑病1~5级,丝黑穗病率0%,黑粉病率0%,茎腐病率0%。

## 4 高产栽培技术要点

**4.1 适宜种植区域** 包玉401适宜在内蒙古自治区≥10℃有效积温在2450℃以上的中早熟区域种植。

**4.2 适时播种** 内蒙古自治区中早熟春玉米区4月下旬至5月上旬播种,耕层温度稳定在10℃,中等水肥地块种植密度4500~5000株/667m<sup>2</sup>。

### 4.3 田间管理

**4.3.1 施肥管理** 以中等肥力土壤为宜,种肥每667m<sup>2</sup>施磷酸二铵10~15kg、复合肥5~10kg,有条件地块建议施优质农家肥2500~5000kg作底肥,拔节期、大喇叭口期随灌水追施尿素15~20kg。

**4.3.2 水分管理** 苗期适时蹲苗,以促进根系向下生长。内蒙古自治区东西方向跨度大,生态类型各异,可根据降水状况、种植方式、灌溉方式明确灌溉次数和灌水量,必须满足玉米各关键时期对水分的需求。

**4.3.3 病虫草害防治** 种子必须包衣<sup>[10]</sup>。播种后及时施用玉米田专用封闭除草剂,每667m<sup>2</sup>推荐使用66%乙莠滴新酯250mL,杂草防效可达88%以上;3~6叶喷施玉米专用茎叶除草剂1~2次,推荐

使用31%烟莠滴辛酯160mL,杂草防效可达83%以上。苗期注意防治地老虎、蛴螬等地下害虫,注意防治大斑病、弯孢菌叶斑病、玉米螟。

**4.4 适时收获** 9月下旬至10月上旬,籽粒基部乳线消失、黑粉层出现后15d即可机械收获。

## 参考文献

- [1] 卜华虎,任志强,肖建红,张宁,杨慧珍,王晓清. 玉米新品种润丰99选育报告. 中国种业,2021(12): 100–102
- [2] 王天宇,祝云芳,郭向阳,王安贵,吴迅,刘鹏飞,陈泽辉. 玉米新品种金玉2208的选育实践与思考. 种子,2022,41(7): 114–118
- [3] 卜华虎,任志强,肖建红,张宁,杨慧珍,王晓清. 国审玉米新品种S6533的选育. 中国种业,2022(11): 87–88
- [4] 智建奇,武海丽,赵鑫,郑义,马淑文. 玉米新品种忻玉305的选育及栽培技术. 农业科技通讯,2020(12): 246–248
- [5] 李建生. 玉米分子育种研究进展. 中国农业科技导报,2007(2): 10–13
- [6] 李莉,邢跃先,赵贤容,王丕武,檀国庆. 利用分子标记辅助选择技术提高玉米对丝黑穗病的抗性. 植物保护学报,2012,39(4): 303–307
- [7] 刘守渠,段运平,郭峰,任小燕,石红卫,王怡. 2个玉米核心种质的改良利用及综合分析评价. 种子,2022,41(3): 99–103
- [8] 王金萍,刘永伟,孙果忠,王海波. 抗茎腐病分子标记在159份玉米自交系中的验证及实用性评价. 植物遗传资源学报,2017,18(4): 754–762
- [9] 赵泽双,杨书华,张春宵,杨德光,李晓辉. 69份玉米自交系的遗传关系分析及三大病害鉴定有效标记的筛选. 玉米科学,2012,20(2): 17–26
- [10] 姚永祥,刘晓馨,白向历,王孝杰,张丽丽. 3种种衣剂对玉米田地下害虫及茎腐病的防治效果. 农药,2019,58(8): 612–615

(收稿日期: 2022-12-23)