

优良玉米自交系浚 313 的选育及应用

章慧玉¹ 张守林¹ 王良发¹ 赵 博² 张素娟¹ 李长建¹ 张志方¹ 徐国举¹

(¹ 河南省鹤壁市农业科学院, 鹤壁 458030; ² 河南省农业科学院, 郑州 450002)

摘要:浚 313 是鹤壁市农业科学院选育的优良玉米自交系, 具有高配合力、高产、品质优、抗病性强、适应性广的特点。利用浚 313 作为亲本或亲本改良系相继育成玉米杂交种浚单 29、浚单 3136、浚单 658、浚单 996, 并通过国家或省级审定。玉米自交系浚 313 在玉米杂交种选育中具有广阔的应用前景。

关键词:玉米; 自交系; 浚 313; 选育; 应用

玉米自交系是选育玉米杂交种的关键, 其配合力的高低是决定杂交优势强弱和高产、稳产的重要因素。我国玉米种质资源相对狭窄, 成为限制玉米育种的首要问题^[1]。因此, 扩大选育玉米自交系的种质基础, 创新和改良自交系的育种方法就成为玉米育种研究的重点和难点。近年来极端天气频发, 在玉米生长期经常遭遇开花期气温高、狂风暴雨等灾害性天气, 造成玉米生产波动较大^[2]。鹤壁市农业科学院将拓宽玉米育种的种质基础、丰富遗传多样性作为首要任务^[3], 选育出的玉米自交系浚 313 及其改良系在保证浚单系列品种高产、优质的基础上, 提高了品种的抗逆性、抗病性和适应性。

1 自交系来源及选育经过

1.1 自交系来源 玉米自交系浚 313 是以适应性广、制种产量高的郑 58 作母本, 78599 选系 × 掖 478 的优良自交系作父本, 采用系谱法选育而成^[4]。郑 58 是郑单 958 的母本, 是国内著名的骨干自交系, 78599 选系来源于美国杂交种 78599 选育的二环系, 掖 478 是沈 5003 × U8112 杂交选育的二环系, 沈 5003、U8112 分别是美系杂交种 3147、U8 中选出的自交系, 掖 478 被划分为改良瑞德。78599 属于 P 群种质^[5], 浚 313 利用了 P 群种质与瑞德类群种质杂交选出的二环系, 再回交瑞德类群自交系, 把国内种质良好的丰产性、适应性与国外种质抗倒、耐密性等优良基因融合在一起, 增强了自交系的抗病抗倒能力和丰产稳产性。

1.2 选育经过 玉米自交系浚 313 育成于 2002 年, 1996–1998 年用 78599 选系 × 掖 478 套袋自交, 经南繁北育至 S₃, 自 1998 年冬以郑 58 作母本, 与 78599 选系 × 掖 478 自交至 S₃ 的二环系杂交, 分别经过高密度逆境选择、异地鉴定、南繁北育连续多代自交至 S₆ 基本纯合稳定选育而成。

2 特征特性

2.1 植物学特征 浚 313 芽鞘紫色, 幼苗叶色深绿, 气生根紫色, 叶片上冲, 株型紧凑, 成株株高 195cm, 穗位高 85cm, 单株叶片数 17~18 片, 花丝紫色, 护颖浅紫色, 花药紫色, 雄穗伞状, 分枝数 7~11 个, 果穗筒形, 大小均匀一致, 苞叶薄, 穗柄短, 秃尖小, 籽粒黄色, 穗轴白色, 穗行数 14~16 行, 出籽率 86.8%。浚 313 属中熟玉米自交系, 生育期 105d 左右, 出苗到抽雄 55d, 抽雄至散粉 3~4d, 花期协调, 吐丝较集中, 花丝活力强^[6], 结实性好, 茎秆坚韧。

2.2 抗病性和抗逆性 经河南农业大学植物保护学院人工接种鉴定, 浚 313 高抗镰孢茎腐病、小斑病、瘤黑粉病、镰孢穗腐病; 抗弯孢霉叶斑病; 感南方锈病。对玉米螟有较高的抗性, 以其作为亲本组配的杂交种也具有较抗病的抗病、抗虫、抗倒及稳产性。在异地田间鉴定观察中, 该自交系也表现出较强的抗病性和抗旱性, 且抗倒伏能力强。

2.3 一般配合力 配合力高低是衡量一个玉米自交系优劣的主要条件之一^[7]。一般配合力越高表示自交系所含的有效遗传位点越多, 是育种选择的重要指标之一^[8]。在浚 313 自交系的选育过程中, S₃ 进行配合力早代测定, S₄ 开始大量组配, 南北交替加代多年进行配合力测定。利用浚 313 作亲本选育的

基金项目:河南省科技攻关项目(202102110036); 河南省重大科技专项(161100110500-0104)

通信作者:张守林

杂交组合多表现根系发达、株型紧凑、结实性好、产量较高,说明浚 313 具有较高的一般配合力。

2.4 耐高温性 2021 年华中农业大学植物科学技术学院检测中心测定,浚 313 能承受 35℃ 高温处理,分期自然,结实优于对照,耐高温能力强。

3 浚 313 的利用

3.1 直接利用

3.1.1 浚单 29 以浚 313 为母本、浚 66 为父本组配的玉米杂交种浚单 29,于 2009 年通过了河南省农作物品种审定委员会审定(审定编号为豫审玉 2009029),2011 年通过国家农作物品种审定委员会审定(审定编号为国审玉 2011012),2012 年同时通过了陕西省、内蒙古自治区农作物品种审定委员会审(认)定。2010 年被科技部列为“国家农业科技成果转化资金项目”。在黄淮海夏玉米区以及内蒙古等地都表现出了超强适应性,增产潜力大^[9]。

在鹤壁浚县的浚单 29 高产示范方多次创黄淮海高产纪录。2008 年经河南省科技厅组织河南省专家组现场实打验收,每 hm^2 折合产量达到 14635.35kg (示范田面积 1.0hm^2) 和 14196.6kg (示范田面积 6.67hm^2); 2009 年平均产量达到 15552.45kg (示范田面积 1.0hm^2) 和 15279.0kg (示范田面积 6.67hm^2); 2012 年在鹤壁市淇滨区平均产量达到 14428.5kg (示范田面积 6.67hm^2),其中最高实收产量达到 16404.0kg/ hm^2 (实收面积 667m^2)。

3.1.2 浚单 3136 以浚 313 为母本、浚 M9 为父本组配的玉米杂交种浚 3136,2014 年通过陕西省农作物品种审定委员会审定(审定编号为陕审玉 2014006),于 2017–2018 年先后完成了山东、河南、江苏、安徽、河北、山西、湖北等省份的引种备案。该品种高抗南方锈病,表现出农艺性状优良、高产稳产、抗旱、抗倒、适应性强等特点。

3.2 间接利用

3.2.1 浚单 658 母本浚 58 来源于郑 58/ (郑 58/ 金黄 55// 郑 58),其中金黄 55 是浚 313 选育过程中出现的抗南方锈病变异株,抗南方锈病能力较浚 313 大幅度提高。浚 58 经河南农业大学植物保护学院人工接种鉴定,高抗镰孢茎腐病、瘤黑粉病,抗镰孢穗腐病,中抗小斑病、南方锈病,感弯孢霉叶斑病。以自交系浚 313 改良系浚 58 作母本、浚 G6Y6–2 作父本选育的玉米杂交种浚单 658 分别于 2020 年通过国家审定

(审定编号为国审玉 20200283),2021 年通过河南省审定(审定编号为豫审玉 20210044)。浚单 658 突出表现为株高和穗位高均低、耐密抗倒性强、综合抗性强、籽粒品质好、丰产性强等特点。2020 年设置在鹤壁市浚县的 2.0hm^2 浚单 658 高产示范方经河南农业大学、河南省农业农村厅、河南省农业科学院等单位有关专家测产验收,平均产量达到 $10607.5\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

3.2.2 浚单 996 母本浚 3138 是以浚 313 为基础材料,与国内骨干自交系郑 58 杂交,通过南繁北育多代自交严格选育而成。以浚 313 改良系浚 3138 作母本、浚 96 作父本选育的玉米杂交种浚单 996,于 2021 年通过国家审定(审定编号为国审玉 20210456)。突出表现为生长势强、茎秆粗壮、果穗粗长、出籽率高、千粒重高、高抗南方锈病等。

4 浚 313 选配的杂交组合特性

4.1 适应性 浚 313 的一般配合力较高,利用浚 313 及其改良衍生系组配了多个玉米杂交组合,其中浚单 29 (浚 313/ 浚 66)、浚单 658 (浚 58/ 浚 G6Y6–2)、浚单 996 (浚 3138/ 浚 96) 通过国家审定,浚单 3136 (浚 313/ 浚 M9) 通过陕西省审定和山东、河南、江苏、安徽、河北、湖北、山西等省引种备案。上述 4 个玉米品种在黄淮海夏玉米区均具有较好的稳产性和广泛适应性。

4.2 抗病性 经河北省农林科学院植物保护研究所接种鉴定,浚 313 及其改良衍生系配制的杂交组合对玉米主要病虫害的抗性表现均较好。其中,对茎腐病、小斑病、矮花叶病及玉米螟均表现中抗到高抗,年份不同接种发病情况稍有差异。浚单 3136 综合抗病性优于其他 3 个品种,对于黄淮海夏玉米区常发病害(茎腐病、穗腐病、大斑病、小斑病、瘤黑粉病)达中抗和高抗水平(弯孢叶斑病为感);浚单 658 抗病虫性表现其次,2020 年田间接种,对茎腐病、穗腐病、小斑病、弯孢叶斑病、玉米螟均表现中抗和高抗(瘤黑粉病表现高感)。

4.3 品质性状 经农业部谷物品质监督检验测试中心检测,浚 313 自交系及其改良衍生系配制的玉米杂交组合其容重均达到 GB 1353—2018《玉米》一级商品玉米标准($\geq 720\text{g}/\text{L}$),粗蛋白(除浚单 658 外)和粗淀粉含量达到国家二级商品玉米指标,其中浚单 29 粗蛋白含量 10.19%,达到国家一等质量标准,浚单 658 粗淀粉含量达到 75.71%,超过特殊

类型高淀粉玉米粗淀粉含量 75.0% 的指标,赖氨酸含量远大于普通玉米的商品指标(0.2%,表 1)。

表 1 浚 313 及其改良衍生系组配杂交组合的品质表现

品种名称	容重 (g/L)	粗蛋白 (%)	粗脂肪 (%)	粗淀粉 (%)	赖氨酸 (%)
浚单 29	759	10.19	4.19	71.69	0.31
浚单 3136	736	9.22	4.29	73.40	-
浚单 658	735	8.74	4.26	75.71	0.26
浚单 996	724	9.70	3.96	73.86	0.29

5 结论与探讨

浚 313 是来源于瑞德 × (PB × 瑞德)采用系谱法选育出的适应性广、配合力高、品质好、综合性状突出的优良玉米自交系。中国重要玉米骨干亲本的全基因组测序表明郑 58 是掖 478 与未知自交系杂交选育而来^[10],具有配合力高、综合性状优良、适应性极强等特点,P 群种质遗传基础丰富,抗生物胁迫和非生物胁迫能力强,与瑞德类群种质杂交选出的二环系,可以很好地改良瑞德群自交系的抗性,尤其是茎腐病抗性^[11]。2014 年河南省玉米茎腐病大爆发,王良发等^[12]调查了 25 个品种的发病情况,其中浚单 3136 为中抗茎腐病品种,浚单 29 为耐茎腐病品种,二者抗性均来源于同一母本浚 313。自交系的选育和抗病性鉴定相结合,能加快抗病自交系的选育速度,易于选育出高产兼顾多抗的优良自交系玉米品种。同时选系的综合抗病性也决定着组合的丰产性、稳产性及适应性,是育种成败的关键。

自交系浚 313 是对改良瑞德种质的有效拓展和提升,拓宽了种质基础,增加了遗传多样性,实现了育种材料的改良创新。从 2009 年至今,玉米自交系浚 313 及其改良衍生系组配的杂交种通过了国家及多省农作物品种审定委员会审(认)定,得到很好的推广应用。代表品种浚单 29、浚单 3136 以其高产稳产、穗大籽深、出籽率高、适应性广、抗病抗倒性强、籽粒品质优良等突出特性,深受农民喜爱,推广面积逐年增大,创造了显著的社会经济效益。

参考文献

- [1] 张学舜,田守芳,刘经纬,刘俊恒. 普通玉米育种问题的研讨. 玉米科学,2001,9(3): 42-44
- [2] 周广成,郭衍龙,王世才,赵璞,马春红. 抗病玉米新品种湖广 123 的选育与应用. 中国种业,2016(10): 55-57

- [3] 王良发,张守林,孙永霞,赵博,卢瑞乾,张志方. 超高产玉米‘浚单 29’选育的创新思路. 农学报,2019,9(1): 7-10
- [4] 程相文,张守林,秦贵文,常建智,程立新,徐国举,朱自宽,梅兹君,苏玉杰,鹿红卫. 耐密高产玉米杂交种浚单 29(浚 009)的选育及高产栽培技术要点. 种子,2011,30(10): 100-101
- [5] 黎裕,王天宇. 我国玉米育种种质基础与骨干亲本的形成. 玉米科学,2010,18(5): 1-8
- [6] 王良发,张金奎,张守林,任丽伟,徐国举,李凤章,卢瑞乾,李长建. 不同日龄玉米花丝授粉对产量相关性状的影响. 玉米科学,2017,25(1): 87-91
- [7] 刘艳霞,孙太靖,刘海彬. 5 个外引自交系配合力分析及利用. 种子世界,2011(6): 38-39
- [8] 苏玉杰,鹿红卫,杨美丽,程建梅,赵树政,张素芬,李宝峰,李九勤,刘桂海,程翠,吴勇,张晓春,秦贵文. 优良玉米自交系植株性状配合力及其利用价值分析. 中国种业,2021(10): 61-65
- [9] 张守林,张军朝,徐国举,程立新,李建军,王九娣,孙永霞. 玉米新品种浚单 29 的选育与配套栽培技术. 玉米科学,2011,19(S1): 5-8
- [10] Lai J S, Li R Q, Xu X, Jin W W, Xu M, Zhao H N, Xiang Z K, Song W B, Ying K, Zhang M, Jiao Y P, Ni P X, Zhang J G, Li D, Guo X S, Ye K X, Jian M, Wang B, Zheng H S, Liang H Q, Zhang X Q, Wang S C, Chen S J, Li J S, Fu Y, Springer N M, Yang H M, Wang J R, Dai J, Schnable P S, Wang J. Genome-wide patterns of genetic variation among elite maize inbred lines. Nature Genetics. 2010,42(11): 1027-1030
- [11] 王元东,段民孝,邢锦丰,王继东,张春原,郭景伦,赵久然,陈绍江. P 群种质在玉米杂交优势利用和种质创新中的作用及展望. 玉米科学,2004,12(2): 10-12
- [12] 王良发,徐国举,张守林,张金奎,卢瑞乾,李长建,王海军,李凤章. 对 25 个玉米品种的茎腐病抗性分析和产量损失评估. 玉米科学,2015,23(6): 12-17 (收稿日期: 2022-04-18)

书讯

《作物种质资源安全保存原理与技术》

卢新雄 辛霞 刘旭 / 著

《作物种质资源安全保存原理与技术》主要阐述了作物种质资源安全保存的含义与范畴,系统介绍了种质库、种质圃、离体库等保存方式的种质资源安全保存的原理与技术,主要包括种子、植株、块根、块茎、茎尖、休眠芽、花粉等保存载体的寿命延长机制、活力丧失机制和遗传完整性维持机制,种质入库圃前处理、监测预警和繁殖更新等技术,以及库圃设计与建设的工艺技术要求。可为种质资源保存、研究和设施建设提供指导,也可作为综合型大学、农林师范院校的教材或教学参考书。

定价 220 元,现优惠价 180 元。

联系人:逯老师

电话: 010-82105795, 15510281796

邮箱: 274483337@qq.com