

玉米自交系辐 3018 的选育及其应用

王 巍

(黑龙江省农业科学院 玉米研究所, 黑龙江 哈尔滨 150086)

摘要:为了创造更多更好的玉米基础材料,用 ^{60}Co - γ 射线 105 Gy 剂量照射国外杂交种干种子,用 KL_3 回交后,采用常规育种方法选育出配合力高、抗病性强、早熟的玉米自交系辐 3018,用其作亲本育成了龙辐玉 7 号、龙辐玉 8 号和龙辐玉 9 号等玉米杂交种。

关键词:辐射诱变;玉米自交系;应用

中图分类号:S513.035.2

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2014)06-0009-03

辐照技术是诱发基因突变和重组的有效手段,可以在一定程度上拓宽种质基础,是育种者采取的育种方法之一^[1-4]。黑龙江省农业科学院玉米研究所从 1960 年开展玉米辐射诱变育种工作 55 年来,已选育出一批优良玉米基础材料如辐 2691^[5]、辐 746^[6]和辐 673 等,已育成龙辐玉系列玉米杂交种 9 个。在此基础上,为选育高淀粉玉米品种,采用核辐射技术与常规技术相结合选育出玉米诱变系辐 3018,其具有遗传基础丰富、种质优异、耐不良环境条件、早熟、抗病性强、自身产量高、配合力高的特点,为组配高淀粉玉米杂交种奠定种质基础。

1 材料与方法

1.1 材料

辐照基础材料选择 2000 年从俄罗斯引进的玉米杂交种,改良材料选用黑龙江省极早熟玉米自交系 KL_3 。

1.2 辐 3018 的选育

2000 年春季播种前,用 ^{60}Co - γ 射线 105 Gy 剂量照射从俄罗斯引进的玉米杂交种干种子 500 粒,以行距 70 cm,株距 30 cm 单粒点播,同时设对照按相同的方式播种,对照群体亦采用人工套袋自交,以保持与辐照群体相同的遗传进度,在辐照群体与对照群体中分别选取表现正常的 100 株植株,用早熟玉米自交系 KL_3 与之杂交,收获考种时处理与对照分别留 70 个果穗,即 F_1M_1 和 F_1 ,按照抗病、早熟、抗倒的标准进行选择,2001 年将

F_1M_1 和 F_1 每穗各种植 100 粒,再用 KL_3 回交一次,收获考种时处理与对照分别留取 30 个果穗即 F_2M_2 和 F_2 ,2002 年将 F_2M_2 和 F_2 每穗各种植 100 粒,开花期套袋自交,经田间调查及收获考种,处理和对照分别留 30 个果穗即 F_3M_3 和 F_3 ,2003 年 F_3M_3 每穗各种植 60 粒,株选与系选同时并进分别入选 F_4M_4 和 F_4 ,2004 年将 F_4M_4 和 F_4 按穗行种植,从中选定抗病、早熟、纯合自交系,命名为辐 3018。

1.3 配合力测定

为了加快育种进程采取边测边选育的策略,2005 年将辐照诱变获得的 3 个不同于对照选出的优良玉米诱变系辐 3018、辐 3023 及辐 3034,与对照处理选出的 3 个二环系玉米自交系 3087、3092 和 3112,共 6 个品系作为一组亲本 P_1 ,测验种为自交系 KL_4 和合 344 作为另一组亲本 P_2 ,按 $(\text{P}_1 \times \text{P}_2)$ 不完全双列杂交设计,并对组配的 12 个杂交组合,对照为 CK1 克单 8 号($\text{KL}_3 \times \text{KL}_4$),CK2 绥玉 7 号(合 344 \times 8941),共 14 个组合按完全随机区组设计,3 次重复,每小区为双行,行长 5 m,行距 70 cm,穴距 30 cm,每穴单株进行产量配合力的分析(见表 1)。

2 结果与分析

2.1 辐 3018 配合力分析

由表 1 可知,由辐 3018 组配的两个组合与 CK 分别达显著与极显著水平,说明辐 3018 的一般配合力和特殊配合力都明显高于其它诱变系和二环系。

2.2 辐 3018 的品质分析

辐 3018 玉米自交系于 2012 年经农业部谷物及制品质量监督检验测试中心(哈尔滨)品质分析,蛋白质含量 11.64%,赖氨酸含量 0.32%,脂

收稿日期:2014-03-06

基金项目:国家星火计划资助项目(2013GA670002)

作者简介:王巍(1963-),女,黑龙江省克山县人,高级农艺师,从事玉米辐射诱变与遗传育种研究。E-mail: nuwang-wei63@126.com。

肪含量 4.06%,粗淀粉含量 70.64%。较普通玉米(65%),普通蛋白质含量都高。米对照赖氨酸(0.2%)、脂肪(3.5%)和淀粉含

表 1 辐 3018 配合力
Table 1 General combining ability of Fu 3018

组合名称 Hybridized combination	小区平均产量/kg Average yield per plot	较 CK1 增产/% Increasing yield than CK1	配合力 GCA	较 CK2 增产/% Increasing yield than CK2	配合力 GCA
辐 3018×KL ₄ Fu3018×KL ₄	5.5	+27.9**	+19.75	+22.2**	+14.44
辐 3018×合 344 Fu3018×He 344	4.8	+11.6*		+6.67*	
辐 3023×KL ₄ Fu 3023×KL ₄	4.1	-4.65	-1.17	-8.89	-3.34
辐 3023×合 344 Fu 3023×He 344	4.4	+2.32		+2.22	
辐 3034×KL ₄ Fu3034×KL ₄	4.9	+13.9*	+12.75	+8.89*	+7.78
辐 3034×合 344 Fu3034×He 344	4.8	+11.6*		+6.67*	
3087×KL ₄ 3087×KL ₄	3.7	-13.9	-1.15	-17.77	-5.55
3087×合 344 3087×He 344	4.8	11.6*		+6.67*	
3092×KL ₄ 3092×KL ₄	4.4	2.32	+5.81	+2.22	+8.81
3092×合 344 3092×He 344	4.7	+9.30		+15.4*	
3112×KL ₄ 3112×KL ₄	4.1	-4.65	1.16	-8.89	-3.34
3112×合 344 3112×He 344	4.6	+6.97		+2.22	
克单 8 号(CK1) Kedan 8	4.3	—	—	—	—
绥玉 7 号(CK2) Suiyu 7	4.5	—	—	—	—

注:小区面积为 7.0 m²; * 表示差异达 0.05 显著水平, ** 表示差异达 0.01 极显著水平。

Note: The area of plot is 7.0 m²; * means significant difference at 0.05 level, ** means significant difference at 0.01 level.

2.3 辐 3018 的抗病性鉴定

辐 3018 于 2011 年由黑龙江省农业科学院植物保护研究所做抗病性鉴定,结果为抗病性强,大斑病为 2 级,小斑病 0.5 级,丝黑穗病 9.7%,未发现青枯病。在自然条件下抗大斑病、丝黑穗病和青枯病。

2.4 辐 3018 的生物学特性

辐 3018 幼苗生长势强,早发性好,幼苗第一片叶尖端圆形,从出苗至成熟生育日数 105 d(哈尔滨),所需活动积温 2 260℃左右,生育后期脱水快。成株株高 180~190 cm,穗位高 60 cm,成株叶片数 16~17 片,其中穗上 5 片,叶片长度中等,叶宽中等,株型清秀舒展,雄穗发达散粉好,花药黄色,花丝浅紫色,护颖绿色。果穗柱形,籽粒黄色,中间偏硬,红轴,穗长 16~18 cm,穗粗 4.1 cm,粒行数 14~18 行,百粒重 34.7 g。

2.5 辐 3018 的应用

辐 3018 自交系既有国外血缘的配合力高的特点,又有 KL₃ 的自身产量高、早熟和多抗等特点,自 2005 年育成以来,黑龙江省农业科学院玉

米研究所以其为亲本审定推广了 3 个玉米杂交种,龙辐玉 7 号、龙辐玉 8 号和龙辐玉 9 号,还有龙辐 702、龙辐 703、龙辐 801 和龙辐 802 等苗头组合。

2.5.1 龙辐玉 7 号(辐 3018×辐 4459) 于 2009~2010 年参加黑龙江省区域试验,13 点次平均产量 9 518.0 kg·hm⁻²,比对照品种绥玉 7 号增产 16.3%。2011 年参加生产试验,4 点次平均产量 8 734 kg·hm⁻²,比对照增产 15.1%。2012 年由黑龙江省农作物品种审定委员会审定推广。

主要特征特性:在适宜区从出苗到成熟生育日数 116 d,需活动积温 2 300℃。幼苗健壮,叶色鲜绿,株高 271 cm,穗位高 102 cm。抗逆性强,2009~2011 年接种鉴定结果:大斑病 2~3 级;丝黑穗病发病率 11.2%~14.0%。早发性好,后期脱水快,持绿性好,秆强不倒伏。果穗圆锥型,穗长 21.6 cm,穗粗 5.0 cm,粒行数 12~18 行,行粒数 38~49 粒,百粒重 36.0 g,籽粒中齿型,黄色,粒行数 12~14 行,百粒重 36.4 g,容重,774~785 g·L⁻¹,籽粒含粗淀粉 71.41%~73.18%。粗

蛋白 8.90%~9.52%,粗脂肪 3.71%~4.08%。

适应区域:黑龙江省第二积温带下限、第三积温带上限。

2.5.2 龙辐玉 8 号(辐 3018×辐 9017) 于 2009~2010 年参加黑龙江省区域试验,12 点次平均产量 8 750.0 kg·hm⁻²,比对照品种嫩单 13 增产 11.0%,2011 年参加生产试验,4 点次平均产量 8 912.5 kg·hm⁻²,比对照嫩单 13 增产 13.4%。2012 年由黑龙江省农作物品种审定委员会审定推广。

主要特征特性:在哈尔滨地区从出苗到成熟生育日数 115 d 左右,需活动积温 2 250℃,幼苗健壮,成株叶片宽大,斜平展,株高 270 cm,穗位高 80 cm。植株繁茂粗壮,抗倒伏,活秆成熟。大斑病 3 级,丝黑穗病 5.6%~17.9%,抗玉米青枯病。果穗圆柱型,穗长 23 cm,穗粗 4.8 cm,粒行数 12~16 行,行粒数 38~49 粒,百粒重 36.0 g,籽粒黄色中齿型,红轴,容重 786~793 g·L⁻¹,籽粒含粗淀粉 71.41%~73.18%。粗蛋白 8.9%~9.52%,粗脂肪 3.71%~4.08%。

适应区域:黑龙江省第三积温带。

2.5.3 龙辐玉 9 号(辐 3018×辐 1184) 2011~2012 年区域试验平均产量 9 881.2 kg·hm⁻²,较对照品种嫩单 13 增产 10.2%;2013 年生产试验平均产量 8 457.7 kg·hm⁻²,较对照品种嫩单 13 增产 13.1%。2014 年由黑龙江省农作物品种审定委员会审定推广。

主要特征特性:在哈尔滨地区从出苗到成熟生育日数 115 d 左右,需活动积温 2 250℃,幼苗健壮,发苗快,成株可见叶 14 片,叶片绿色,株高

256 cm,穗位高 98 cm。植株繁茂粗壮,抗倒抗折。大斑病 3 级,丝黑穗病 6.4%~10.3%,抗玉米青枯病。果穗圆锥型,穗长 22 cm,穗粗 5.0 cm,粒行数 12~16 行,行粒数 37~47 粒,百粒重 34.0 g,籽粒黄色中齿型,红轴,容重 798~810 g·L⁻¹,籽粒含粗淀粉 70.39%~73.16%。粗蛋白 9.78%~11.59%,粗脂肪 4.75%~4.91%,

适应区域:黑龙江省第三积温带上限。

3 结论与讨论

辐 3018 具有产量高、配合力高、早熟、抗病和抗倒等优点,以此为亲本通过黑龙江省农作物品种委员会审定推广了 3 个玉米杂交种,对早熟玉米优良品种的选育和种质的改良发挥重要作用^[4]。

从辐 3018 所组配出的 3 个玉米杂交种的品质分析可以看出,3 个杂交种的淀粉含量都在 70%以上,属于高淀粉玉米品种,所以,该自交系是一个组配高淀粉杂交种的良好基础材料。

参考文献:

- [1] 周柱华,王增贵.辐照方法在玉米育种中的应用[J].玉米科学,1997,5(1):11-13.
- [2] 周柱华,许方佐,单成钢,等.γ射线对玉米自交系的影响[J].核农学通报,1997,18(6):251-254.
- [3] 温贤芳,汪勋清.中国核农学的现状及发展建议[J].核农学报,2004,18(3):164-169.
- [4] 周柱华,徐立华,王丽丽,等.玉米自交系鲁原 92 的选育及应用[J].核农学报,2009,23(6):986-989.
- [5] 陈喜昌.利用 P³²内辐射选育的玉米稳定突变系辐 2691 及其应用[J].黑龙江农业科学,1996(3):40.
- [6] 祁永红.辐射诱变培育玉米自交系辐 746 及其应用[J].核农学报,2006(3):174-176.

Breeding and Utilization of Maize Inbred Line Fu 3018

WANG Wei

(Maize Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150086)

Abstract: In order to create more and better basis materials of maize, the dry seeds of foreign maize hybrid were irradiated with ⁶⁰Co-γ rays for 105 Gy and backcross with KL₃, new inbred line Fu3018 were bred which had fine comprehensive characteristics of high combining ability, strong disease resistance, early maturation and high quality. And then maize varieties Longfuyu7, Longfuyu 8 and Longfuyu 9 were selected taking Fu3018 as parent.

Key words: induced mutation by radiation; maize inbred lines; application