

辣椒核质互作雄性不育系 46A 选育报告

逯建平, 霍建泰

(甘肃省天水市农业科学研究所, 甘肃 天水 741001)

摘要: 以韩国辣椒品种探将F₂中的不育株为母本, 以优良红色素辣椒自交系为父本, 进行3×3双列测交, 通过日光温室加代选育和网室正茬选育相结合, 育成辣椒核质互作雄性不育系46A。不育系46A株形半直立, 始花节位10~11节; 花冠白色, 花药干瘪, 柱头浅绿色; 保持系果实羊角形, 果面光滑, 红熟果深红色, 果长17.0 cm, 果径1.5 cm, 单果重12.0 g, 辣味中。对病毒病、疫病、炭疽病的田间抗病性高于对照品种美国红。利用46A选配的杂交组合8AF₁、3AF₁、5AF₁、1AF₁、6AF₁具有较强的产量优势, 较对照品种美国红(CK₁)和探将(CK₂)增产极显著。

关键词: 辣椒; 核质互作雄性不育系; 选育

中图分类号: S641.3 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2017)04-0025-04

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2017.04.008

Report on New-bred Nucleo-cytoplasmic Interaction Male Sterile Line 46A of Pepper

LU Jianping, HUO Jiantai

(Tianshui Institute of Agricultural Sciences, Tianshui Gansu 741001, China)

Abstract: The sterile plants-hot pepper cultivar Tanjiang F₂ from South Korean are used as female parent, and with the excellent red pigment pepper inbred line as the male parent, conducting 3×3 double row crossing. Through the combination of adding generation breeding with selective breeding in solar greenhouse, the nucleo-cytoplasmic interaction male sterile line of pepper 46A are bred. Sterile line 46A plant is half erect, the first flower sets on the 10-11 node; Corolla white, anther wizened, stigma pale green; maintainer line fruit cone-shape, fruit surface is smooth, the old matured fruit is dark red. The fruit is 17.0 cm in length and 1.5 cm in width. The single fruit weigh is 12.0 g, spicy moderate. The field disease resistance of virus disease, phytophthora blight and anthracnose is higher than that of the control American Red pepper. The hybrid combinations 8AF₁、3AF₁、5AF₁、1AF₁、6AF₁ with 46A have strong yield advantage, the yield increasing effects is obvious higher than that of the control.

Key words: Pepper; Nucleo-cytoplasmic interaction male sterile line; Breeding

辣椒具有明显的杂种优势, 优良杂交种比常 规品种增产 30%~40%^[1]。辣椒杂种一代已广泛

收稿日期: 2017-03-09

基金项目: 甘肃省蔬菜产业科技攻关项目[gsscgg(2013)-6]; 天水市科技支撑项目部分内容。

作者简介: 逯建平(1972—), 男, 甘肃秦安人, 副研究员, 主要从事辣椒育种工作。联系电话: (0)13919655789。E-mail: gstsljp@163.com。

通信作者: 霍建泰(1967—), 男, 甘肃天水人, 研究员, 主要从事辣椒育种工作。联系电话: (0)13893872889。E-mail: hjt9523@126.com。

干问题探讨[J]. 中国农学通报, 2008, 24(1): 186-189.

因素的多样性研究[J]. 分子植物育种, 2009, 7(1): 95-104.

[30] 张晓龙, 王世光. 小麦种子活力与产量的关系[J]. 四川农业大学学报, 1989, 7(1): 11-14.

[34] 王敬龙, 曹致中, 杜文华, 等. 不同行距处理对紫花苜蓿种子产量的影响[J]. 草原与草坪, 2006(6): 49-51.

[31] 宋成俊, 鞠俊美. 种子纯度对小麦产量的影响研究[J]. 现代农业科技, 2009(16): 23-23.

[35] 刘艳楠, 刘晓静, 张晓磊, 等. 施肥与刈割对不同紫花苜蓿品种生产性能的影响[J]. 草原与草坪, 2013, 33(3): 69-73.

[32] 韩建国, 李敏, 李枫. 牧草种子生产中的潜在种子产量与实际种子产量[J]. 国外畜牧学: 草原与牧草, 1996(1): 7-11.

[33] 周刊社, 刘依兰, 王彦荣. 苜蓿种子产量及其构成

(本文责编: 杨杰)

应用于生产。目前辣椒杂交种子生产还主要依靠劳动密集型的人工去雄和杂交授粉,人工去雄授粉需要大量的熟练技工投入,制种成本高,种子纯度难以保障,制约着辣椒优良杂交种的推广应用。用雄性不育系做母本进行杂交,生产辣椒杂交种子可以省去人工去雄过程,降低劳动力成本、提高杂交种子质量^[2]。为了实现辣椒杂交种子生产的三系配套,国内辣椒育种工作者进行了辣椒核质互作雄性不育系、保持系、恢复系的选育工作,并取得了进展^[3-6]。天水市农业科学研究所利用2012年发现的不育株,采用杂交、回交、成对测交等育种手段,结合日光温室加代选育技术,通过多代不育稳定性、经济性状、品质性状的强化选择,育成了综合性状优良的辣椒核质互作雄性不育系46A。

1 选育经过

2012年从编号为46的韩国辣椒品种探将F₂中发现不育株,选择3株不育植株为母本,标记为46A-1、46A-2、46A-3;从优良红色素辣椒自交系中选择3个单株为父本,记为46B-1、46B-2、46B-3。进行3×3双列测交,得到9份种子(BC₁),父本自交留种。2012年秋季利用日光温室进行加代选育,株系46A-1×46B-2的不育株率最高(不育率67.5%),从该株系中选择3株性状好的不育株做母本,选择46B-2中的3个单株做父本继续进行双列测交,得到9份种子(BC₂),对应父本自交留种。2013年进行日光温室早春加代选育和春季正茬观察试验,加代选育中的46A-1-2×46B-2-1和46A-1-3×46B-2-1不育率均达到92.5%,春季正茬观察试验对应的2份材料不育率分别为95%和85%。对46A-1-2用对应的父本继续进行3×3双列测交,得9份种子(BC₃),对应父本自交留种。2013年秋季加代选育中,9个株系的不育率均达100%。选择综合性状优良的1份不育材料中的5株不育株,采用对应父本材料的混合花粉回交留种,得到的回交种子编号为46A(BC₄),对应的父本编号为46B。2014年的早春加代试验和春季网室正茬试验中,46A不育率均为100%。选择46A和46B中经济性状和抗性性状最好的植株,继续混合回交授粉2代(BC₅、BC₆),在2014年秋季加代和2015年春季

选育中,46A的不育率均为100%。2014—2015年进行不育性状稳定性试验,2015—2016年进行恢复系的选育,2016年进行配合力测定。

2 选育结果

2.1 不育性

2012年田间发现不育株时,46A花药干瘪,不能正常散出花粉,镜检无正常花粉粒,雌蕊柱头正常。2012年秋至2015年春在日光温室进行的6代选育中,不育株保持了花药败育的性状。在2014—2015年进行连续2a的春季网室观察选育中,46A有个别植株出现不能正常膨大的锥形僵果,僵果内无种子,不育率100%,花药败育的性状表现稳定。2014—2015年在酒泉、张掖、武威、兰州、天水、陇南等不同气候环境的生态区域进行46A不育性状稳定性试验,46A在各试验点均表现为花药败育,不育率100%。

2.2 抗病性

2015年9月8日天水市植保植检站在天水市农业科学研究所西十里试验站辣椒试验田对不育系46A及保持系46B进行田间抗病性调查,结果表明,46A病毒病、疫病、炭疽病的病株率分别为12%、19%、12%,病情指数分别为7.56、10.11、7.56;46B病毒病、疫病、炭疽病的病株率分别为12%、18%、13%,病情指数分别为7.78、10.44、7.67;对照品种美国红病毒病、疫病、炭疽病的病株率分别为27%、37%、27%,病情指数分别为15.89、18.33、13.00。不育系46A及其保持系46B对辣椒病毒病、疫病、炭疽病的田间抗病性强于对照品种美国红。

2.3 恢复系选育和配合力测定

2.3.1 恢复系选育 2014年秋冬茬日光温室加代选育中,以46A为母本,以58份优良的红色素辣椒自交系为父本,杂交后获得58个组合,于2015年春在网室选育中进行育性鉴定,58个组合中有9个组合育性100%恢复。2015年对这9个组合留种,2016年春季在网室观察,结果这9个杂交组合保持100%可育(表1),即选育出9个恢复系。

2.3.2 配合力测定 2015年以46A为母本,9个恢复系为父本杂交留种,2016年进行配合力测定。试验在天水市农业科学研究所西十里试验田进行,对照为美国红(CK₁)和探将(CK₂),采用露地起垄

表 1 9 个恢复系组合的主要植物学性状

| 组合号 | 开花期 (日/月) | 始花节位 /节 | 株形 | 株高 /cm | 株幅 /cm | 果形 | 果长 /cm | 果粗 /cm | 对46A恢复率/% | |
|-----------|--------------|------------|-----|-----------|-----------|----|-----------|-----------|-----------|-------|
| | | | | | | | | | 2015年 | 2016年 |
| 46A × 8C | 1/6 | 12 | 半直立 | 57 | 42 | 牛角 | 14.5 | 2.4 | 100 | 100 |
| 46A × 16C | 6/6 | 11 | 半直立 | 69 | 54 | 牛角 | 18.5 | 3.1 | 100 | 100 |
| 46A × 20C | 10/6 | 11 | 半直立 | 67 | 47 | 羊角 | 20.0 | 2.1 | 100 | 100 |
| 46A × 23C | 30/5 | 13 | 半直立 | 63 | 55 | 牛角 | 13.5 | 2.5 | 100 | 100 |
| 46A × 25C | 4/6 | 10 | 半直立 | 51 | 44 | 牛角 | 13.5 | 2.7 | 100 | 100 |
| 46A × 37C | 7/6 | 12 | 半直立 | 75 | 67 | 羊角 | 16.0 | 2.2 | 100 | 100 |
| 46A × 39C | 11/6 | 12 | 半直立 | 73 | 49 | 羊角 | 17.0 | 1.9 | 100 | 100 |
| 46A × 48C | 7/6 | 10 | 半直立 | 63 | 57 | 牛角 | 11.5 | 1.8 | 100 | 100 |
| 46A × 53C | 14/6 | 10 | 半直立 | 60 | 50 | 牛角 | 14.3 | 2.6 | 100 | 100 |

覆膜方式栽培, 随机区组设计, 3 次重复, 小区面积 7.5 m², 行距 50 cm, 株距 30 cm, 每小区定植 50 穴, 每穴定植 2 株。2016 年 2 月 24 日育苗, 5 月 6 日定植, 10 月 8 日一次性采收红辣椒, 风干后测定干辣椒平均产量(表2)。试验结果表明, 9 个三系组合的产量均超过了对照品种美国红(CK₁)和探将(CK₂), 8AF₁、3AF₁、5AF₁、1AF₁、6AF₁、2AF₁、7AF₁、4AF₁、9AF₁分别较对照品种美国红(CK₁)增产 49.42%、40.27%、36.70%、33.86%、

32.07%、29.86%、28.39%、25.13%、21.45%, 差异均达极显著水平。8AF₁、3AF₁、5AF₁、1AF₁、6AF₁分别较对照品种探将(CK₂)增产 24.98%、17.33%、14.34%、11.96%、10.47%, 差异达极显著水平; 2AF₁、7AF₁分别较对照 CK₂ (探将)增产 8.62%、7.39%, 差异达显著水平。说明用辣椒核质互作雄性不育系 46A 配制的三系杂交组合具有明显的产量优势, 配合力好, 可对较对照品种美国红(CK₁)和探将(CK₂)增产极显著的 8AF₁、3AF₁、5AF₁、1AF₁、6AF₁组合进一步进行试验, 选育出三系杂交种。

表 2 不育系 46A 与恢复系杂交种配合力测定结果^①

| 序号 | 组合号 | 干辣椒 平均产量 /(kg/7.5 m ²) | 较 CK ₁ ± /% | 较 CK ₂ ± /% |
|------------------|-----------------------|--|---------------------------|---------------------------|
| 8AF ₁ | 46A × 48C | 4.74 | 49.42** | 24.98** |
| 3AF ₁ | 46A × 20C | 4.45 | 40.27** | 17.33** |
| 5AF ₁ | 46A × 25C | 4.33 | 36.70** | 14.34** |
| 1AF ₁ | 46A × 8C | 4.24 | 33.86** | 11.96** |
| 6AF ₁ | 46A × 37C | 4.19 | 32.07** | 10.47** |
| 2AF ₁ | 46A × 16C | 4.12 | 29.86** | 8.62* |
| 7AF ₁ | 46A × 39C | 4.07 | 28.39** | 7.39* |
| 4AF ₁ | 46A × 23C | 3.97 | 25.13** | 4.66 |
| 9AF ₁ | 46A × 53C | 3.85 | 21.45** | 1.58 |
| | 探将(CK ₂) | 3.79 | 19.56** | |
| | 美国红(CK ₁) | 3.17 | | -16.36 |

① 表中 ** 表示与对照的差异达极显著水平, * 表示与对照的差异达显著水平。

3 不育系 46A 及其保持系 46B 的特征特性

不育系 46A 株形半直立, 叶深绿色, 披针形。始花节位 10 ~ 11 节。柱头浅绿色, 花冠白色, 花药干瘪。回交果为羊角椒, 果顶尖, 果基部宿存萼片浅下包, 果面光滑, 红熟果深红色, 果长 17.0 cm, 果径 1.5 cm, 果肉厚 0.12 cm, 单果重 12.0 g, 辣味中。

保持系 46B 株形半直立, 叶深绿色, 披针形。始花节位 10 ~ 11 节。株高 58 cm, 株幅 52 cm, 柱头浅绿色, 花冠白色, 花药饱满, 花粉量大。果实性状与 46A 回交果一致。

参考文献:

- [1] 邹学校, 薛大煜. 辣椒雄性不育研究概述[J]. 北方园艺, 1991(4): 4-7.
- [2] 西南农业大学. 蔬菜育种学[M]. 北京: 农业出版社,

10 个嗑食杂交向日葵品种在环县的品比试验初报

孙德来¹, 王振锋², 罗志恒³, 郭满平³

(1. 甘肃省环县秦团庄乡农业服务中心, 甘肃 环县 745709; 2. 甘肃省环县种子管理站, 甘肃 环县 745700; 3. 甘肃省环县农业技术推广中心, 甘肃 环县 745700)

摘要: 对引进的 10 个嗑食杂交向日葵品种在环县进行了品比试验。结果表明, 嘉瑞 1 号、W3633、RK6699、JK601、陇葵杂 4 号、朗瑞 8 号均较对照品种黑大片增产 10% 以上, 其中嘉瑞 1 号折合产量为 2 925 kg/hm², 较对照品种黑大片增产 425 kg/hm², 增产率 17.0%; W3633 折合产量 2 870 kg/hm², 较对照品种黑大片增产 14.8%; RK6699 较对照品种黑大片增产 13.8%; JK601、陇葵杂 4 号、朗瑞 8 号较黑大片增产 10.8%~12.6%。以上品种可在环县适宜区域进行示范种植。

关键词: 嗑食杂交向日葵; 品种比较; 试验; 环县

中图分类号: S565.5

文献标志码: A

文章编号: 1001-1463(2017)04-0028-05

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2017.04.009

向日葵为菊科一年生草本植物, 世界各地均有栽培^[1-2]。20 世纪 90 年代, 向日葵作为环县一大支柱产业, 年种植面积达 2 万 hm² 以上, 经济效益十分可观。但自 2005 年以来, 向日葵锈病、菌核病、黄萎病等病害在环县大面积发生, 并且逐年加重, 导致向日葵产量急剧下降, 品质降低, 严重影响农民的种植积极性, 致使种植面积逐年减少。引进和筛选适宜环县种植的食用杂交向日葵品种, 能够起到抗病、抗病的的作用, 从而达到高产的目的, 是加速向日葵生产的一项重要措施。我们于 2016 年引进了 10 个嗑食杂交向日葵品种进行了比较试验, 以期筛选出适宜环县种植的嗑食杂交向日葵品种。

1 材料与方 法

1.1 供试材料及来源

供试向日葵品种(系)陇葵杂 4 号、黎莱福 1 号来源于甘肃省农业科学院作物研究所, JK601 来

源于安徽华夏农业科技股份有限公司, 嘉瑞 1 号来源于甘肃省嘉瑞种业有限责任公司, 朗瑞 8 号来源于吉林省龙嘉种业有限公司, W3633 来源于全盛永泰农业有限公司, RK6659、RK6699 来源于金丰瑞种植有限责任公司, LF6019 来源于内蒙古五原县丰收向日葵种业有限责任公司, SK6382 来源于酒泉市安达种业有限责任公司, 黑大片(CK)来源于环县秦团庄乡贾源村农户自留种。

1.2 试验地概况

试验设在环县秦团庄乡贾源村。海拔 1 630 m 左右, 年降水量 300~400 mm, 无霜期 145 d, 年平均气温 9.2 ℃, ≥10 ℃有效积温 2 785 ℃, 年平均日照时数 2 578 h。试验地为塬地, 地势平坦, 地力中等偏低, 土壤为黄绵土, 前茬为玉米。四周无遮挡物。

1.3 试验方法

试验采用随机区组排列, 每品种为 1 个处理,

收稿日期: 2016-12-29

作者简介: 孙德来(1966—), 男, 甘肃环县人, 农艺师, 主要从事农业技术推广工作。联系电话: (0)13884130118。

通信作者: 郭满平(1966—), 男, 甘肃环县人, 高级农艺师, 主要从事农业技术推广和植保工作。联系电话: (0)18919342089。E-mail: hxnjzgxmp123456@163.com。

执笔人: 罗志恒。

1996.

[3] 杨世周, 赵雪云. 辣椒雄性不育系 8021A 的选育及三系配套[J]. 中国蔬菜, 1984(6): 9-13.

[4] 王兰兰. 辣椒雄性不育系的选育研究[J]. 甘肃农业科技, 1998(1): 24-25.

[5] 邹学校, 周群初, 戴雄泽, 等. 辣椒雄性不育系 9704A 的选育[J]. 湖南农业科学, 2000(5): 39-40.

[6] 王兰兰, 魏兵强, 陈灵芝. 辣椒胞质雄性不育系 8A 恢复系的筛选[J]. 中国蔬菜, 2010(6): 77-79.

(本文责编: 郑立龙)