

辣椒雄性不育系 2A 的选育

王兰兰, 魏兵强, 陈灵芝, 张 茹

(甘肃省农业科学院蔬菜研究所, 甘肃 兰州 730070)

摘要: 以辣椒雄性不育系 8A 为不育源, 以优良自交系 2 为回交亲本材料, 经过连续 5 代回交, 选育出不育性稳定、综合性状优良的辣椒雄性不育系 2A。其不育株率达到 100%, 不育性稳定, 且综合性状优良, 果实商品性好。利用不育系 2A 与 32 个辣椒自交系测交, 仅有 4 个组合全部植株育性恢复并能正常结果。

关键词: 辣椒; 雄性不育; 选育

中图分类号: S641.3 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2018)09-0015-03

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2018.09.006](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2018.09.006)

Breeding of A New Pepper Male Sterile Line 2A

WANG Lanlan, WEI Bingqiang, CHEN Lingzhi, ZHANG Ru

(Institute of Vegetable, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou Gansu 730070, China)

Abstract: Taking the male sterile line 8A of pepper as the sterile source, and taking the excellent inbred line 2 as the parent material for backcross, an excellent new male sterile line 2A was acquired through five generations backcross, which had stable male sterility and excellent comprehensive traits. It has a sterility rate which reached 100%, with stable sterility, good comprehensive characters and good commercialization of fruit. Only 4 combinations of male sterile line 2A and 32 pepper inbred lines restored fertility and could bear normal fruit.

Key words: Pepper; Male sterility; Breeding

辣椒杂种一代具有明显的杂种优势, 优良一代杂种通常比常规品种增产 30% 以上, 目前生产上使用的 90% 以上辣椒品种为杂种一代。国内外除了少部分采用雄不育系进行制种, 多数采用人工去雄的办法。人工去雄制种费工费时, 种子杂交率难以保证, 利用雄性不育系制种不仅可以省去人工去雄, 简化制种程序, 而且可以防止自交种子的产生, 保证杂交种子的纯度, 同时还能避免亲本种子流失, 有效地保护知识产权^[1-5], 因此开展辣椒雄性不育系的选育工作具有重要意义。我们利用已有的辣椒雄性不育系 8A 为不育源, 选用甘肃省农业科学院蔬菜研究所优良自交系 2 为回交亲本材料, 经过多代回交转育, 选育出了不育性稳定、综合性状优良的辣椒雄性不育系 2A。

1 亲本(系)特征

1.1 不育系 8A

不育系 8A 来自羊角椒材料 9108 中自然突变的 不育株, 经过多代回交转育而成。雄蕊退化, 花丝变短; 花药瘦小、干瘪, 开裂后看不见花粉, 不育性稳定。株高 90 cm, 株幅 65 cm。

1.2 保持系 8B

保持系 8B 选自交系 8, 雄蕊发育正常、成熟花药肥大、饱满, 开裂后花药上布满花粉, 可育。株高 85 cm, 株幅 60 cm。果长 12.0 cm, 果肩宽 2.1 cm, 单果重 20 g, 青果绿色。

1.3 轮回亲本自交系 2

从地方品种“猪大肠”生产田中发现的突变单株, 后经 6 代连续单株自交育成。熟性早, 果实羊形, 单果种子数多, 抗病性强。果长 25.0 cm、

收稿日期: 2018-02-03

基金项目: 国家重点研发计划课题(2017YFD0101903)、甘肃省科技重大专项计划(17ZD2NA015)、甘肃省农业科学院科研条件建设及成果转化项目(2017GAAS51)、农业部西北地区蔬菜科学观测实验站项目(2015-A2621-620321-G1203-066)。

作者简介: 王兰兰(1962—), 女, 陕西岐山人, 研究员, 主要从事辣椒育种研究工作。联系电话: (0931)7616788。Email: lanlwang@126.com。

果肩宽 3.1 cm、肉厚 0.30 cm、单果重 48 g，青果绿色。

2 选育经过

用自交系 2 为父本与不育系 8A 杂交，在 F_1 及其后代中选择不育度高的单株与轮回亲本自交系 2 连续回交，父本自交系 2 自交留种，经过 5 代回交选育出育性稳定不育系和保持系。

在甘肃省农业科学院蔬菜研究所兰州试验地塑料大棚中 2011 年以自交系 8A 为母本，以优良自交系 2 为父本成对测交，同时父本自交留种。2012 年种植 6 份 F_1 测交组合及对应父本单株，田间观察测交 F_1 花药形态、不育株自然结果种子数。其中以单株 2-4 为父本的组合不育株率达 81.5%，在其中选取不育度高的单株后代，分别编号为 2-4-1、2-4-2、2-4-3，与其对应父本进行成对回交，同时父本自交留种。2013 年种植 3 份回交 1 代，育性均出现分离，其中 2-4-2 株系的不育株率最高，不育株率为 91.5%；在 2-4-2 株系中选取不育单株 2-4-2-1、2-4-2-2、2-4-2-3 与其对应父本进行成对回交，同时父本自交留种。2014 年种植上代收到的 3 个单株，当年形成 3 个株系，其中 2-4-2-1 表现完全不育，且农艺性状优良。对该不育系选单株 2-4-2-1-1、2-4-2-1-2、2-4-2-1-3 继续进行成对回交，对应父本自交留种。2015 年在种植上代收到的 3 个单株和相应父本，3 个株系的不育株率均为 100%，在不育 2-4-2-1-2 中选单株 2-4-2-1-2-1、2-4-2-1-2-2、2-4-2-1-2-3 进行成对回交，对应父本自交留种。2016 年播种上代收到的 3 个单株和相应父本，3 个株系的不育株率均为 100%。在不育系 2-4-2-1-2-1 中选单株 2-4-2-1-2-1-1、2-4-2-1-2-1-2、2-4-2-1-2-1-3 进行成对回交，对应父本自交留种。2017 年播种 2-4-2-1-2-1-1 株系和相应父本，不育株系的不育株率仍稳定在 100%。

在回交选育的过程中，早期世代主要以育性性状为主，较高世代以经济性状选择为主。通过 5 代回交，选育出 2-4-2-1-2-1-1 不育系，田间不育株率达 100%，其农艺性状与回交亲本 2 完全一致。育成的不育系定名为 2A，对应的保持系定名为 2B。

3 选育结果

3.1 不育系 2A 及保持系 2B 的主要农艺性状表现

不育系 2A 生长势强，熟性早，株高 75 cm，株幅 68 cm，果实性状同保持系 2B。保持系 2B 生长势较 2A 稍弱，熟性早，株高 70 cm，株幅 62 cm。果实羊角形，果长 25.0 cm、果肩宽 3.1 cm、肉厚 0.30 cm，平均单果重 48 g，果色绿，果面皱、味辣，商品性好。坐果性好，抗病性强。

3.2 不育系 2A 及保持系 2B 的花器特征与育性表现

不育系 2A 属花药败育型，花器变小，雄蕊退化、花丝短，花药瘦小、干瘪；无花粉或仅有少量花粉，显微镜检测不育花粉粒畸形，TTC 染色花粉不着色或着色极浅，不育率 100%。不结果或个别植株可结果实，但果实畸形，没有胎座，雌蕊育性正常。

保持系 2B 雌蕊和雄蕊发育正常，成熟花药肥大，饱满，开裂后花药上布满花粉，显微镜检测可以看到花粉粒圆形、数目多，TTC 染色花粉着色好，结果正常。

3.3 恢复系的测交筛选

2016 年用 32 个辣椒自交系与 2A 不育系测交组合 32 个，2017 年种植在塑料大棚观察恢复情况，每个组合种植 1 垄，28 株。在测交的 32 个组合中有 4 个组合完全可育，其余的 28 个组合育性发生分离，恢复的自交系占测交辣椒自交系的 12.5%。

4 小结

通过 5 连续代回交转育选育出辣椒雄性不育系 2A，其不育株率达到 100%，不育性稳定，且综合性状优良，果实商品性好，具有较好的应用前景。利用 2A 与 32 个辣椒自交系测交仅有 4 个组合全部植株育性恢复并能正常结果。

参考文献：

- [1] 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.
- [2] 王恒明, 罗少波, 李颖, 等. 辣椒核质雄性不育系 2298A 的选育[J]. 热带作物学报, 2010, 44(4): 514-516.
- [3] 逯建平, 霍建泰. 辣椒核质互作雄性不育系 46A 选育报告[J]. 甘肃农业科技, 2017(4): 25-28.
- [4] 西南农业大学. 蔬菜育种学[M]. 北京: 农业出版社, 1996.

海拔对藜麦苗期生理指标的影响

刘文瑜¹, 李健荣², 黄杰¹, 魏玉明¹, 杨发荣¹

(1. 甘肃省农业科学院畜草与绿色农业研究所, 甘肃 兰州 730070; 2. 宁夏农业技术推广总站, 宁夏 银川 750001)

摘要: 选择甘肃省不同海拔地区, 以国内首个藜麦品种陇藜1号为材料, 测定不同海拔对藜麦苗期叶片生理指标的影响。结果表明, 随海拔的升高, 藜麦叶片的叶绿素、可溶性蛋白和脯氨酸含量先升高后下降; MDA含量和 O_2^- 产生速率升高后下降再升高, 在海拔最高(2 130 m)处达到最大值; SOD、POD、CAT和APX活性先升高后下降。说明随海拔的升高, 藜麦叶片通过积累渗透调节物质和提高抗氧化酶活性, 以清除多余的活性氧物质, 维持细胞渗透势平衡, 缓解环境变化对其生长造成的伤害。

关键词: 藜麦; 海拔; 叶绿素; 渗透调节物质; 抗氧化酶

中图分类号: S516 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2018)09-0017-05

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2018.09.007](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2018.09.007)

Effects of Altitude on Physiological Indexes of *Chenopodium album* at Seedlings Stage

LIU Wenyu¹, LI Jianrong², HUANG Jie¹, WEI Yuming¹, YANG Farong¹

(1. Institute of Animal Husbandry, Pasture and Green Agriculture, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou Gansu 730070, China; 2. Ningxia Agricultural Technology Extension Station, Yinchuan, Ningxia 750001, China)

Abstract: Longli 1, the first *Chenopodium album* cultivar in China, was selected as the experimental material to determine the effects of different altitudes on physiological indexes of the leaves at the seedling stage in different altitudes in Gansu Province. The results showed that chlorophyll, soluble protein and proline contents of the leaves increased first and then decreased with the elevation increasing, MDA content and O_2^- production rate increased, then decreased and increased again, reaching the maximum at the highest elevation (2 130 m), and SOD, POD, CAT and APX activities increased first and then decreased. The results indicated that with the increase of altitude, the leaves accumulated osmotic regulators and increased antioxidant enzymes activities to remove excess reactive oxygen species, maintain the balance of cell osmotic potential, and alleviate the damage caused by environmental changes to its growth.

Key words: *Chenopodium album*; Altitude; Chlorophyll; Osmoregulation substances; Antioxidant enzymes

藜麦是苋科藜亚科藜属一年生双子叶草本植物^[1]。原产于南美洲安第斯山脉, 最早的种植地为秘鲁、厄瓜多尔和玻利维亚^[2]。藜麦籽实富含蛋白质、人体必需氨基酸、矿物质、维生素、膳

食纤维, 且低脂、低升糖、不含麸质, 是一种碱性蛋白食品^[3]。联合国粮农组织(FAO)认定藜麦为唯一一种单体即可满足人体全部营养需求的食物^[4]。

收稿日期: 2018-03-26

基金项目: 国家自然科学基金“不同海拔对藜麦产量和品质的影响及生理生态机制”(31660357)、兰州市科技支撑计划“兰州藜麦新品种选育及栽培加工技术与示范”(2017-2-5)、甘肃省农业科学院农业科技创新专项计划“藜麦耐旱种质资源筛选与转录组分析研究”(2017GASS66)、甘肃省青年科技人才托举工程项目“藜麦耐盐种质资源筛选及生理生态应答机制研究”。

作者简介: 刘文瑜(1985—), 女, 甘肃兰州人, 助理研究员, 博士, 主要从事作物逆境生态生理研究工作。联系电话: (0931)7611739。Email: lwy721@gsagr.ac.cn。

通信作者: 杨发荣(1964—), 男, 甘肃宁县人, 研究员, 主要从事藜麦引种及栽培工作。Email: lzyfr08@163.com。

[5] 刘克禄, 陈卫国, 田斌, 等. 氮磷钾配施对制种辣椒种子产量和质量的影响[J]. 甘肃农业科技, 2015 (10): 10-12.

椒种子产量和质量的影响[J]. 甘肃农业科技, 2015

(本文责编: 陈伟)