

# 不同回交代数对乌塌菜核不育系植物学性状和经济性状转育效果的影响

徐 巍, 崔金霞, 刘慧英, 史为民

(石河子大学 农学院, 新疆 石河子 832003)

**摘 要:**为转育植物学性状和经济性状与乌塌菜相似的核基因雄性不育系,将不育源与乌塌菜自交系的杂交一代与乌塌菜轮回亲本进行多代回交,对不同回交世代材料的植物学性状、经济性状、植株群体整齐度与乌塌菜自交系进行比较。结果表明:回交3代性状与乌塌菜自交系非常相近,群体整齐度较高,达到了植物学性状和经济性状转育的目标。因此推断,转育乌塌菜核不育系最佳回交代数为回交3代。

**关键词:**乌塌菜;回交;植物学性状;经济性状

**中图分类号:**S 634.403.6 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2012)24-0027-03

乌塌菜为不结球白菜中的名优特菜,属于十字花科芸薹属芸薹种白菜亚种<sup>[1-2]</sup>中两性花异花授粉作物,杂

**第一作者简介:**徐巍(1982-),女,辽宁抚顺人,硕士,讲师,现主要从事设施园艺教学与科研工作。E-mail: xu\_wei082@163.com.

**基金项目:**石河子大学动植物育种专项资助项目(gxjs2010-YZ04);石河子大学青年骨干教师培养计划资助项目。

**收稿日期:**2012-08-20

[2] 张海洋,徐秀芳,张菊芬. 龙葵的营养成分及开发利用[J]. 中国野生植物资源, 2004, 23(1): 44-46.

[3] 张海洋,杨永年,吴国宜. 龙葵的开发利用[J]. 植物杂志, 1994(2): 10.

[4] 朱志华,湖荣海,宋景芝,等. 盐胁迫对不同小麦品种种子萌发的影响[J]. 作物品种资源, 1996(4): 25-29.

[5] 阎志红. NaCl胁迫对不同西瓜种质资源发芽的影响[J]. 植物遗传资

种优势十分显著。由于花器官小,单花结籽少,而单位面积播种量又较大,要想利用其杂种优势,必须首先解决杂交制种手段问题。利用雄性不育系作母本进行杂交制种可以降低种子生产成本,保证杂交种纯度<sup>[3]</sup>。因此,为利用乌塌菜的杂种优势,选育优良杂交种,首先必须选育出乌塌菜雄性不育系。

利用青梗白菜核基因雄性不育系作不育源,采用有性杂交方法,向乌塌菜可育品系中转育不育基因。为实

源学报, 2006, 7(2): 220-225.

[6] 王春林. NaCl胁迫对甜瓜种子萌发的影响[J]. 中国蔬菜, 2006(5): 7-10.

[7] 颜启传. 国际种子检测规程[M]. 北京: 技术标准出版社, 1976: 168-169.

[8] 徐秀芳,张海洋,赵永勋,等. 5个不同形态型龙葵的同工酶研究[J]. 武汉植物学研究, 2001(1): 5-7.

## The Influence of Salt Stress on Seed Germination of Southern Xinjiang Wild *Solanum nigrum* L.

GUO Ling<sup>1</sup>, ZHOU Hui-jie<sup>2</sup>

(1. College of Plant Science, Tarim University, Alar, Xinjiang 843300; 2. College of Life Science, Tarim University, Alar, Xinjiang 843300)

**Abstract:** With *Solanum nigrum* L. and red fruit *Solanum nigrum* L. as materials, different concentration of NaCl, KCl, Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> on the influence seed germination were studied. The results showed that NaCl, KCl solution in low concentrations had promote role on the seed gemination of two kinds of *Solanum nigrum* L. The Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> solution in low concentrations had no role in promoting; and the effect of seeds inhibition of three kinds of salt was KCl>NaCl>Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>. The concentration of lethal concentration of *Solanum nigrum* L. were 400~450 mmol/L, red fruits *Solanum nigrum* L. lethal concentration was 300~350 mmol/L; in the high concentration of salt stress, *Solanum nigrum* L. had greater germination rate than red fruits *Solanum nigrum* L., it showed that the *Solanum nigrum* L. had stronger resistance.

**Key words:** *Solanum nigrum* L.; seed; water absorption; germination rate; salt stress

现植物学性状和经济性状的同时转育,获得与乌塌菜自交系性状相似的雄性不育系,将青梗白菜不育系与乌塌菜杂交一代与乌塌菜轮回亲本进行多代回交,从而选育出与乌塌菜自交系性状相似的雄性不育系<sup>[4-5]</sup>。回交代数过少,不育系与乌塌菜自交系性状差异大,配制杂交种整齐度难以保证;回交代数过多,又延缓了乌塌菜雄性不育系的转育进程。

通过对不同回交世代材料与乌塌菜自交系进行比较,测定植物学性状和经济性状,调查群体整齐度等,以确定最佳回交代数。对于加快乌塌菜核基因雄性不育系转育进程,保证应用该不育系配制乌塌菜杂交种的整齐度具有重要意义,同时为乌塌菜杂交种生产奠定基础。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

青梗白菜核不育系 A;乌塌菜自交系 B。

### 1.2 试验方法

试验于石河子大学农学院试验站进行。每年2月下旬将种子低温春化,3月初在温室内采用穴盘育苗,4月中下旬定植于露地,5月中下旬陆续抽薹开花后套袋隔离,手工授粉。将青梗白菜核不育系、杂交1代、回交1代、回交2代、回交3代及乌塌菜自交系材料于秋季育苗,定植于田间,每小区24株,行株距20 cm×15 cm,设3次重复。

### 1.3 项目测定

成熟期测定各小区植株的植物学性状和经济性状,包括株高、株幅、叶片长、叶片宽、叶柄长、叶柄宽、叶片数、单株重等。并计算各植株群体的整齐度,以变异系数计,变异系数:  $CV = \frac{s}{x} \times 100$ 。

## 2 结果与分析

### 2.1 乌塌菜核不育系植物学性状和经济性状转育模式

利用青梗白菜核基因雄性不育系作不育源,采用有性杂交方法,选育乌塌菜核基因雄性不育系。为实现植物学性状和经济性状的同时转育,获得与乌塌菜自交系性状相似的雄性不育系,首先将青梗白菜不育系与乌塌菜杂交,杂交1代再与乌塌菜轮回亲本进行多代回交,从而获得植物学性状和经济性状与乌塌菜相似的回交后代材料,回交转育模式见图1。

### 2.2 不同回交世代植物学性状和经济性状的转育效果

经过4个有性世代的转育,获得了乌塌菜核不育系转育的中间材料杂交1代( $F_1$ )、回交一代( $BC_1$ )、回交2代( $BC_2$ )、回交3代( $BC_3$ )。对上述各世代材料与青梗白菜核不育系、乌塌菜自交系的植物学性状和经济性状进行比较鉴定。由表1可知,随着回交代数的增加,各世

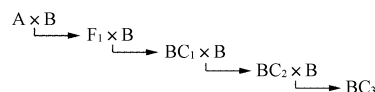


图1 乌塌菜核不育系植物学性状和经济性状回交转育模式

Fig. 1 Backcross transferring model for botanical and economic characters in genetic male sterile line of *Brassica campestris*

*L. ssp. chinensis* L. var. *rosularis* Tsen et Lee

代植株的株高、株幅、叶长、叶宽、叶柄长、叶柄宽、叶片数、单株重逐渐趋近于乌塌菜自交系 B。回交3代  $BC_3$  的株高、叶长、叶宽、叶柄长、叶柄宽、单株重与乌塌菜自交系已十分接近,说明转育进行到回交3代已经基本达到定向转育植物学性状和经济性状的效果。

表1 各材料植物学性状和经济性状调查结果

Table 1 Botanical and economic characters of experimental material

试材 Experimental material	株高 Height of plant /cm	株幅 Breadth of plant /cm	叶长 Length of leaf /cm	叶宽 Width of leaf /cm	叶柄长 Length of petiole /cm	叶柄宽 Width of petiole /cm	叶片数 Number of leaf	单株重 Weight of plant /kg
A	24.07	33.41	16.62	12.82	10.11	4.19	12.73	0.31
$F_1$	25.38	38.99	17.03	15.68	14.12	4.44	19.61	0.51
$BC_1$	20.03	35.73	11.78	11.36	12.66	2.89	26.21	0.38
$BC_2$	16.99	36.20	9.42	8.69	10.26	2.23	28.50	0.26
$BC_3$	16.37	26.69	8.42	7.97	10.44	2.26	29.11	0.24
B	16.02	24.07	8.14	7.42	9.82	2.03	30.77	0.22

### 2.3 不同回交世代植株群体整齐度分析

为鉴定不同回交世代植株群体的整齐度,计算乌塌菜核不育系转育的中间材料杂交1代、回交1代、回交2代、回交3代植株群体的变异系数。由图2~5可知,随着回交代数的增加,各世代植株群体的各性状变异系数

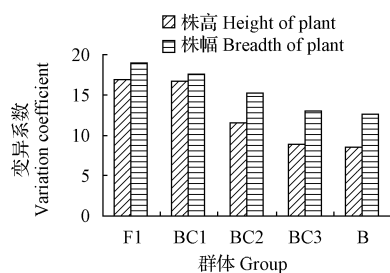


图2 不同群体株高、株幅变异度

Fig. 2 Variation degree of plant height and plant breadth of different groups

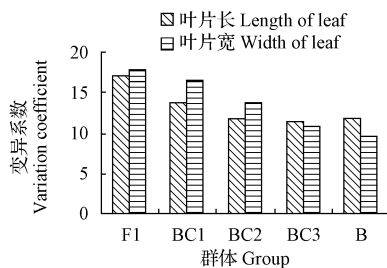


图3 不同群体叶片长、叶片宽变异度

Fig. 3 Variation degree of leaf length and leaf width of different groups

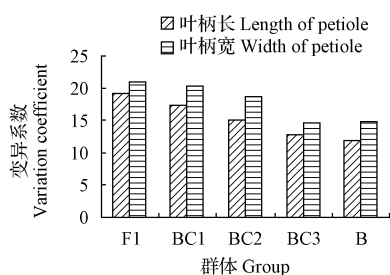


图4 不同群体叶柄长、叶柄宽变异度

Fig. 4 Variation degree of petiole length and petiole width of different groups

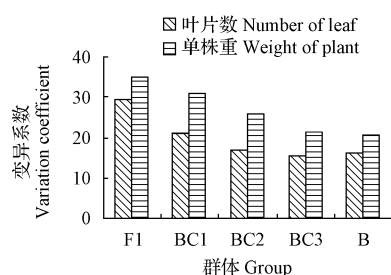


图5 不同群体叶片数、单株重变异度

Fig. 5 Variation degree of leaf number and plant weight of different groups

逐代减小,说明群体的整齐度逐渐增强。回交3代BC<sub>3</sub>变异系数最小,整齐度最高。可利用其继续选育出乌塌

菜核不育系,以该不育系作母本与乌塌菜自交系配制杂交种的整齐度可以保证。

### 3 结论

通过对不同回交世代材料与乌塌菜自交系进行比较,根据植物学性状、经济性状及群体整齐度调查结果表明,随回交代数的增加,回交后代性状越来越趋近于乌塌菜自交系,回交3代性状与乌塌菜自交系已非常相似,群体整齐度也较高,达到了植物学性状和经济性状转育的目标。因此确定了乌塌菜核基因雄性不育系的最佳回交代数为回交3代。这对于指导乌塌菜核基因雄性不育系的转育,缩短转育进程,保证转育效果具有重要意义。该研究基础可为从回交3代材料中进一步选育乌塌菜核基因雄性不育系。

### 参考文献

- [1] 应芳卿,刘宗立. 乌塌菜无公害栽培技术[J]. 安徽农学通报,2006(9):70.
- [2] 舒英杰,周玉丽. 8个乌塌菜品种比较研究[J]. 作物杂志,2008(2):63-66.
- [3] 徐巍,冯辉,刘慧英. 青梗白菜细胞核雄性不育基因向乌塌菜中的转育[J]. 西北农业学报,2011,20(4):116-119.
- [4] 冯辉,徐巍,王玉刚. “奶白菜 AI023”品系核基因雄性不育系的定向转育[J]. 园艺学报,2007,34(3):659-664.
- [5] 辛彬,冯辉,杨晓飞,等. 青梗菜核基因雄性不育系的转育[J]. 中国蔬菜,2009(14):38-42.

## Effects of Different Generations Backcross on Transferring Botanical and Economic Characters in Genetic Male Sterile Line of *Brassica campestris* L. ssp. *chinesis* L. var. *rosularis* Tsen et Lee

XU Wei, CUI Jin-xia, LIU Hui-ying, SHI Wei-min

(College of Agriculture, Shihezi University, Shihezi, Xinjiang 832003)

**Abstract:** In order to transfer genetic male sterile line which botanical and economic characters were similar to *Brassica campestris* L. ssp. *chinesis* L. var. *rosularis* Tsen et Lee, a genetic male sterile line of *Brassica campestris* L. ssp. *chinesis* was crossed with the self-line of *Brassica campestris* L. ssp. *chinesis* L. var. *rosularis* Tsen et Lee, then the F<sub>1</sub> was backcrossed with the self-line of *Brassica campestris* L. ssp. *chinesis* L. var. *rosularis* Tsen et Lee for several generations. The different generations backcross with the self-line in botanical characters, economic characters and variation degree were compared. The results showed that the materials of three generations backcross were similar to self-line of *Brassica campestris* L. ssp. *chinesis* L. var. *rosularis* Tsen et Lee. Therefore it deduced that three generations backcross were optimum to transfer genetic male sterile line of *Brassica campestris* L. ssp. *chinesis* L. var. *rosularis* Tsen et Lee.

**Key words:** *Brassica campestris* L. ssp. *chinesis* L. var. *rosularis* Tsen et Lee; backcross; botanical characters; economic characters