

不同菜豆品种的开花习性和花粉生活力的鉴定

韩玉珠, 杨 华

(吉林农业大学 园艺学院, 吉林 长春 130118)

摘 要:以 11 个菜豆品种为试材, 采用形态观察法、染色法和培养基培养法, 测定各个品种在不同生长阶段的花粉生活力大小, 并对各个品种的开花习性进行初步分析, 旨在为菜豆有性杂交育种提供一定的理论依据。结果表明: 不同菜豆品种花期不同, 开花顺序不同; 有性杂交的母本用花应在小于 10 mm×5 mm 的花器中选择; 形态观察法测定结果与染色法测定结果差异较大, 培养基培养法测定花粉生活力效果好; 经适宜不同品种花粉萌发的蔗糖浓度的确定, 多数品种在 10% 的蔗糖溶液中花粉萌发率最高。

关键词: 菜豆; 开花习性; 花粉萌发; 花粉生活力

中图分类号: S 643.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2009)08-0024-03

菜豆的栽培遍及世界各地。菜豆营养丰富, 以嫩荚鲜食为主, 嫩荚中含 6% 蛋白质, 还富含赖氨酸、精氨酸、维生素 C、胡萝卜素、纤维素等, 也是制罐和脱水菜的好原料^[1]。充分利用菜豆种质资源, 采用有性杂交手段培育优、特、新菜豆品种, 是满足人们对菜豆优质高产需求的一条有效途径。菜豆是严格自花授粉的蔬菜, 花器为蝶形构造, 杂交时易产生自交种子, 且易伤害花器, 降低杂交效果^[2]。因此对于菜豆开花习性的研究可以为有性杂交确定适宜的杂交部位和杂交时间, 进而为提高菜豆杂交育种成功率奠定基础。

试验以 11 个菜豆品种为供试材料, 通过对单朵花和整个植株花期、分枝习性的观察以及采用形态观察法、染色法、培养基培养法测定不同品种花粉生活力, 以期确定适宜的杂交时间、部位和花粉采集时间, 从而为进一步提高菜豆杂交育种效果提供理论依据。

1 材料和方法

1.1 材料及处理

将早油豆王、园丰 907、油豆王、将军油豆一点红、黑脊豆、油豆、花皮架豆、架豆、大油豆、红花菜豆和白花菜豆 11 个不同品种的菜豆分别按顺序编号 1~11, 于 6 月初在吉林农业大学蔬菜基地以畦宽 1.3~1.6 m, 行距 65~80 cm 进行露地播种, 于 7、8 月份进行开花习性观察和花粉生活力测定。

1.2 方法

1.2.1 开花习性观察

在各品种小区中选择长势良好、

能代表品种综合性状的植株作为供试材料进行标记, 整株花期为从第 1 朵花现蕾开始, 到进行掐尖后最后一朵花萎蔫为止所用的时间。单朵花期为现蕾到萎蔫所用的时间。

1.2.2 形态观察法测定花粉生活力 取各品种不同大小花朵(小: 纵轴 10 mm 左右, 花瓣直径 5 mm 左右的花; 中: 纵轴 14 mm 左右, 花瓣直径 8 mm 左右的花; 大: 纵轴 19 mm 左右, 花瓣直径 12 mm 左右的花)的花粉用解剖针拨于载玻片上, 然后直接放到显微镜下观察, 根据形态特征, 判断花粉的生活力状况, 畸形、皱缩、小型化等视为无生活力花粉, 而有光泽、饱满的视为有生活力花粉^[3]。

1.2.3 染色法(TTC 法)测定花粉生活力 称取 0.02 g TTC 溶解在 10 mL 的缓冲溶液中, 溶液配好后装入棕色瓶内, 置于暗处。取少量花粉置于载玻片上, 加 1~2 滴 TTC 溶液, 盖上盖玻片。将制片置于恒温箱中 35℃ 放置 15 min, 在光学显微镜下观察。统计被染上颜色花粉的百分率, 选取 5 个视野, 每个视野花粉数在 30 粒以上, 取其平均值^[3]。

1.2.4 蔗糖培养液测定花粉生活力 选用 5%、10%、15%、3 种浓度的蔗糖培养液培养不同品种花的花粉, 在 20℃ 的恒温条件下进行花粉发芽培养, 在恒温箱中放置 3 h 后取出, 放在显微镜下观察 3 个视野, 统计总花粉数与发芽的花粉数, 并计算萌发率^[3]。

2 结果与分析

2.1 不同品种的开花习性

由表 1 可知, 不同菜豆品种在开花习性上存在着差异。整株花期最多可相差 10 d 左右, 品种 8 的整株花期最长 24 d, 品种 9 最短为 14 d, 其余品种 20 d 左右。单株花期最多相差可达 4 d, 如品种 4、5、6、8、9 的单株花期

第一作者简介: 韩玉珠(1971-), 女, 博士, 副教授, 研究方向为蔬菜遗传育种, 现从事园艺学教学工作。E-mail: hanyzh2003@126.com。

基金项目: 吉林省财政厅科研育种专项资金资助项目。

收稿日期: 2009-03-25

为 8 d, 品种 11 为 4 d, 其余品种在 6 d 左右; 各品种熟性不同, 品种 5 花期最早, 于 7 月 16 日现蕾, 品种 10 花期最晚 于 7 月 31 日现蕾, 两者相差 15 d; 不同菜豆品种的开 花结荚情况和开花顺序也有差异。如品种 5 以主枝 开花结荚为主, 品种 4 则以侧枝开花结荚为主, 品种 9 等 其他品种则是主、侧枝兼有。生殖枝开花顺序上, 品种 9

的开花顺序为中→下→上, 即从 6 节到 5、4、3 节开花后 再从 7、8 节开始向上部节位移动依次开花; 其余品种均 为下→中→上。观察发现菜豆侧枝和主枝的开花规律 基本相同。如品种 3 的各级侧枝均在第 2 节处同时现 蕾。因此应根据不同品种的开花习性在适宜的部位和 时间选取杂交用花, 以提高杂交效果。

表 1 11 个菜豆品种的开 花习性

| Table 1 Flowering behavior of 11 kidney beans varieties | | | | | |
|---|-------------------------|---------------------------|-------------------------|---------------------------|-----------------|
| 测定项目 Items | 整株开花期 | 整株花期 | 单株开花期 | 单株花期 | 开花顺序 |
| 品种 Variety | Entire florescence(日/月) | Entire flowering season/d | Single florescence(日/月) | Single flowering season/d | Blossoms smooth |
| 1 | 17/7~7/8 | 22 | 24/7~30/7 | 7 | 下→中→上 |
| 2 | 21/7~6/8 | 17 | 24/7~29/7 | 6 | 同 1 |
| 3 | 19/7~8/8 | 21 | 28/7~2/8 | 6 | 同 1 |
| 4 | 17/7~4/8 | 19 | 24/7~31/7 | 8 | 同 1 |
| 5 | 16/7~29/7 | 14 | 24/7~31/7 | 8 | 同 1 |
| 6 | 20/7~9/8 | 21 | 30/7~6/8 | 8 | 同 1 |
| 7 | 23/7~10/8 | 19 | 24/7~29/7 | 6 | 同 1 |
| 8 | 23/7~16/8 | 24 | 23/7~30/7 | 8 | 同 1 |
| 9 | 17/7~2/8 | 16 | 24/7~31/7 | 8 | 中→下→上 |
| 10 | 31/7~19/8 | 20 | 24/7~28/7 | 5 | 同 1 |
| 11 | 25/7~14/8 | 20 | 24/7~27/7 | 4 | 同 1 |

2.2 形态观察法测定花粉生活力

形态观察法是最简捷的测定花粉生活力的方法, 该 试验对 10 个品种的 3 种不同大小花朵的花粉形态进行 观察。从图 1 中可以得出, 1、2、4、5、6、9 号品种均为花 器最大时花粉生活力最大, 3、8、10 号品种在花器大小居

中时花粉生活力最大, 只有 7 号品种在花器较小时花粉 生活力最大。而 1、2、4、6、7、9、10 号品种在花器较小时, 具活力花粉比例已达 50%以上, 结合菜豆闭花授粉的 特性, 杂交育种时, 应在花器更小(纵轴<10 mm 左右, 花 瓣直径<5 mm 左右)时进行杂交。

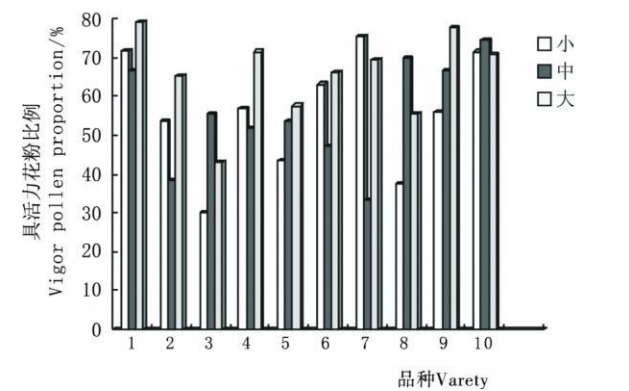


图 1 形态观察法花粉生活力

Fig. 1 Pollen vigor obtained by inspection method

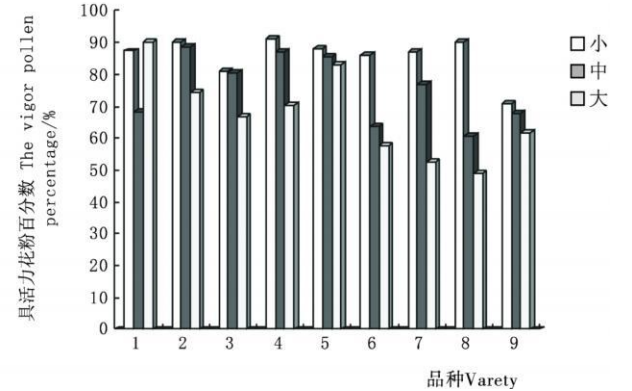


图 2 染色法花粉生活力

Fig. 2 Pollen vigor of dyeing method

2.3 染色法测定花粉活力

该试验对 9 个菜豆品种的花粉生活力进行了 TTC 染色鉴定, 结果表明(图 2): 除第 9 号品种外的其他 8 个 品种在花器相对最小时花粉生活力基本达到最大值, 而且具活力花粉百分数高达 80%左右, 这与形态观察法所 得结果差异较大。在辣椒^[45]、黄瓜^[9]、油菜^[7]上表明, 同 一种花粉不同染色法所得结果也有很大差别。何天明 等^[8]在香梨上研究认为, TTC 法检测时花粉着色深浅 变异较大, 主观误差造成较大的数据变异率。因此, 染 色法中花粉是否具有生活力的染色程度标准, 有待进一 步规范, 以便形成科学统一的判断标准。此部分试验结 果也可得出: 菜豆在杂交育种中, 应在更小花器上进行。

2.4 适宜不同品种花粉萌发的蔗糖浓度的确定

为了更准确的测定各品种花粉生活力, 便于在菜豆 杂交育种工作中选择更优良的花粉供体, 该试验进行了 花粉萌发最适蔗糖浓度的确定(图 3)。从图 3 可知 8 个 品种的最适浓度均在 10%左右, 6、11 号为 15%左右时 花粉萌发百分数最大, 10 号品种则在 5%左右较大。

2.5 不同品种花粉生活力比较

为了更准确的选择最适宜做花粉供体的品种, 用在 10%蔗糖浓度萌发效果较好的 7 个品种 1、2、3、4、7、8、9 做花粉萌发率比较试验。如表 2 所示, 不同浓度对花粉 萌发影响极显著, 浓度为 10%的蔗糖溶液花粉萌发率最 高, 且与浓度为 15%、5%的蔗糖溶液对花粉萌发的影响差

异显著,而浓度为15%和5%的蔗糖溶液对花粉萌发之间的影响差异不显著。但该试验参试的不同菜豆品种对花粉萌发影响不显著,两者的交互效应不显著,这与宋立功等研究李树不同品种花粉生活力的结果一致^[9]。

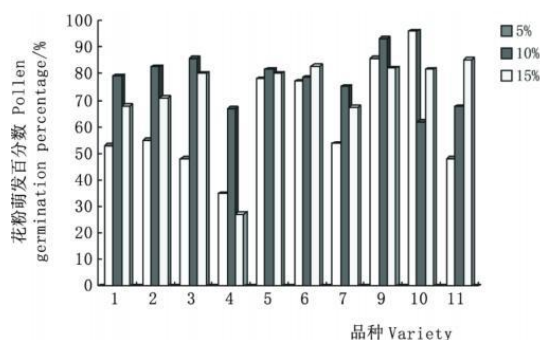


图3 不同蔗糖浓度培养条件下的花粉萌发

Fig. 3 Pollen germination of different sucrose density

表2 品种与浓度双因素实验方差分析

Table 2 Variance analysis of varieties and sucrose density experiment

| 变异来源 Variation origin | S ² | F | F _{0.05} | F _{0.01} |
|-----------------------|----------------|----------|-------------------|-------------------|
| 品种 A Variety A | 0.024 | 0.705 | 3.77 | 7.14 |
| 浓度 B Density B | 0.237 | 6.971 ** | 3.23 | 5.18 |
| 交互效应 Interaction | 0.003 | 0.088 | 2.42 | 3.16 |

3 结论

不同菜豆品种的始花期、单朵花期、整株花期都有所不同。黑脊豆开花最早,红花菜豆开花最晚,两者相差15 d;单朵花期最多相差4 d左右,将军油豆一点红、黑脊豆、油豆、架豆、大油豆单朵花期较长为8 d,白花菜豆单朵花期最短为4 d;整株花期最多相差10 d左右,架豆花期最长24 d,大油豆花期最短14 d。不同菜豆品种的开花结荚情况和开花顺序也有差异。黑脊豆以主枝开花结荚为主,将军油豆一点红以侧枝开花结荚为主,其他品种则是主、侧枝兼有。大油豆生殖枝开花顺序为中→下→上,即从6节到5、4、3节开花后再从7、8节开始向上部节位移动依次开花;其余品种均为下→中→上。因此应根据不同品种的开花习性在适宜的部位和

时间选取杂交用花,以提高杂交效果。

因菜豆的闭花授粉习性,在龙骨瓣未开之前即已完成自花授粉,选择适宜大小的母本花蕾进行杂交是能否获得人工杂交种子的关键^[10]。通过花粉的活力测定,多数菜豆在花器相对最小(10 mm×5 mm)时花粉生活力已经大于80%,所以有性杂交的母本用花应在小于10 mm×5 mm的花器中选择,进行自交的机会少,杂交易获得成功。

不同测定方法测定花粉生活力的结果不同。形态观察法所得不同品种的花粉生活力结果均偏小,培养基培养法所测结果较准确,不同蔗糖浓度的培养液对花粉萌发的影响差异显著,多数品种的最适培养液蔗糖浓度为10%,在浓度为10%的蔗糖溶液中培养的不同品种菜豆花粉生活力之间无显著差异。

参考文献

- [1] 卢育华,刘建辉,周宝利,等.蔬菜栽培学各论[M].北京:中国农业出版社,2001:139.
- [2] 徐兆生,王素,魏民,等.菜豆人工杂交授粉试验[J].中国蔬菜,1997(4):16-19.
- [3] 廖明安,沈向,司龙亭,等.园艺植物研究法[M].北京:中国农业出版社,2005:140.
- [4] Wang S X. Effect of four tests method to detect the pollen viability of Hot Pepper [J]. Journal of Henan Agricultural Sciences, 1998(12): 25-26.
- [5] Zhang Z X, Sun F. The selection of the best testing method on the pollen viability in Hot Pepper [J]. Seed, 2002(1): 32-33.
- [6] Guo J Y, Chen L Z, Cao Q H, et al. Filtration of the best coloration on verdurous pollen viability of cucumber [J]. Guangdong Agricultural Science, 2004(6): 48-49.
- [7] Liu X X. Determination of the rape pollen viability by acetic acid magenta coloration [J]. Shaanxi Journal of Agricultural Sciences, 1998(1): 23-24.
- [8] He T M, Zhang Q, Chen G Q. Study on the floral characteristic and pollen activity of Xiangli [J]. Journal of Xinjiang Agricultural University, 2000, 23(3): 35-38.
- [9] 宋立功,周怀军,王仁嫔,等.李树不同品种花粉生活力研究[J].河北林果研究,2006(3): 8.
- [10] 郝学荣,陈范初,肖献国.豇豆杂交人工授粉技术探讨[J].长江蔬菜,1998(8): 32-33.

Flowering Behavior and Identification on Pollen Vitality of 11 Kidney Bean Varieties

HAN Yu-zhu, YANG Hua

(Horticultural Department of Jilin Agricultural University, Changchun, Jilin 130118, China)

Abstract: This experiment took 11 kidney bean varieties as the experiment material, using the methods of shape inspection, dyeing and culture medium to determine the pollen viability of each variety in different time. And the flowering behaviors of each variety were analyzed to provide certain theory basis for the hybrid. The result indicated that the flowering season of each kidney bean variety was different, and the blossoms order also was different. The likely size of female parent's bud was smaller than 10 mm×5 mm. The difference between the result of shape inspection method and the dyeing determination's was remarkable. After the determination about sucrose density which was more suitable to different varieties pollen germination, the most varieties had the highest germination rate in 10% sucrose.

Key words: Kidney bean; Flowering behavior; Pollen germination; Pollen viability