

# 冀西北地区日光温室条件下甜樱桃花粉生活力和花粉行为的研究

冯莎莎, 姚太梅, 刘畅

(河北北方学院 农林科技学院, 河北 张家口 075100)

**摘要:**以冀西北地区常见的 5 个设施栽培甜樱桃品种为试材, 采用 TTC 染色法, 测定了不同甜樱桃品种的花粉生活力; 在日光温室条件下, 以“红灯”和“拉宾斯”为主栽品种, 选择花粉生活力高的品种作为授粉树, 利用荧光显微技术观察了甜樱桃花粉行为。结果表明: “拉宾斯”的花粉生活力显著高于其它品种, 可达 71.05%; 其次是“红艳”, 为 52.83%; 再次是“红灯”, 其花粉生活力为 45.21%; “早大果”和“先锋”的花粉生活力最低, 且差异不显著, 分别为 33.09% 和 30.20%; 因此选用“拉宾斯”和“红艳”作为授粉品种, 分别用“拉宾斯”为“红灯”授粉; “红艳”为“拉宾斯”授粉, 结果表明: 日光温室条件下, “红灯”授粉后 6 h 花粉萌发, 而“拉宾斯”授粉后 8 h 花粉才萌发, 但 2 个品种均于授粉后 96 h 花粉管进入子房。

**关键词:**甜樱桃; 授粉; 花粉生活力; 花粉管

**中图分类号:**S 662.5 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)03-0044-04

甜樱桃(*Prunus avium* L.) 属蔷薇科李亚科李属樱桃花亚属落叶乔木果树, 人工栽培已有 2 000 多年历史。目前我国栽培的甜樱桃品种主要为欧美品种, 与中国樱桃(小樱桃)相比, 果实大 3~4 倍, 风味好, 色泽优, 而且营养丰富, 并具有排毒养颜、调气活血、平肝去热、促进血红蛋白再生之功效, 被誉为“果中珍品”。由于其原产于西亚和欧洲等地, 适应比较凉爽干燥的气候, 冬季最低温度不能低于 -20℃, 过低的温度会引起大枝纵裂和流胶。另外花芽易受冻害, 在开花期温度降到 -3℃ 以下花即受冻害, 所以在生产樱桃时, 多采用设施栽培。目前, 设施甜樱桃栽培技术措施大多套用露地生产的方法, 以致出现了扣棚后萌芽、开花、坐果不正常等生长发育异常现象。花粉是种子植物的雄配子体, 在有性繁殖中发挥着重要作用, 对花粉生活力进行测定, 可以成为其以后分析坐果率高低的重要依据, 对生产实践也具有一定的指导意义。花粉萌发和花粉管的极性顶端生长是一个复杂的动力学过程, 在果树的有性生殖过程中起着重要的作用<sup>[1]</sup>, 但前人对设施条件下甜樱桃花粉行为研究较少。因此, 现以冀西北地区常见的 5 个甜樱桃

品种为试材, 测定比较其花粉生活力; 并以“红灯”和“拉宾斯”为主栽品种, 选择花粉生活力高的品种作为这 2 个主栽品种的授粉树, 运用荧光显微技术, 对日光温室栽培条件下甜樱桃的花粉管伸长特性进行研究, 以期制定合理的设施甜樱桃栽培技术提供科学依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

以甜樱桃品种“红灯”、“拉宾斯”、“红艳”、“早大果”、“先锋”为试材, 选取 10 株生长结果正常、树势中庸、健壮植株进行试验。荧光显微镜(Axioskop 40 型), 德国 ZEISS 公司。

### 1.2 试验方法

试验于 2013 年 1~5 月在河北省张家口市河北北方学院南校区试验基地 7.5 m 跨度辽沈 I 型日光温室内进行。

**1.2.1 花粉生活力的测定** 采集不同品种大蕾期花蕾, 室内取出花药, 置于硫酸纸上, 于干燥处自然散粉后收集装入玻璃小瓶中, 贮于湿度(0%~40%)较低、低温(0~4℃)、黑暗处备用。花粉生活力的测定采用氯化三苯基四氮唑(TTC)法。试剂配制: 磷酸盐缓冲液的配置: 在 100 mL 的蒸馏水中溶解 0.832 g 的  $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  和 0.273 g 的  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ , 调整 pH 值为 7。TTC 溶液配置: 取 0.05 g 的 TTC 溶解磷酸盐缓冲液中, 放于棕色瓶中备用。操作步骤: 取少量花粉放在

**第一作者简介:**冯莎莎(1981-), 女, 河北张家口人, 硕士, 讲师, 现主要从事园艺植物生物技术等研究工作。E-mail: fengshasha@yeah.net.

**基金项目:**河北省张家口市科技与地震局资助项目(1112015C-2)。

**收稿日期:**2013-10-22

载玻片上,在花粉上滴 1~2 滴 TTC 溶液,用镊子使其混匀后,盖上盖玻片。将此载玻片上置于恒温箱中(35~40℃)约 15~20 min,在显微镜下观察。凡有生活力的花粉粒呈红色,其次呈淡红色,失去生活力的和不育的花粉粒表现无色<sup>[2]</sup>。分别统计 3 个视野,记录染色情况。花粉生活力=(着色花粉数/观察花粉数量)×100%。

1.2.2 荧光显微观察花粉萌发与花粉管生长 选择供试植株果枝上的完全花,花前套袋,花期去雄。根据 1.2.1 的测定结果,采集花粉生活力高的品种的花粉,分别于 3 月 1 日进行人工点授,授粉后套袋。分别于授粉后 2、4、6、8、10、12、14、16、18、20、22、24、36、48、60、72、96 h 各采集 30 朵花,用 FAA 固定 24 h 以上。从固定液中取出试材,用蒸馏水冲洗后,用 8 mol/L 的 NaOH 溶液解离软化 12 h 左右。将解离后的花柱用蒸馏水浸泡 2 h (浸泡期间换 2~3 次水),之后再用 0.1% 水溶性苯胺兰染色 4 h<sup>[3]</sup>。取出染色后的子房从中间分为两半,直接压片制作荧光切片,在荧光显微镜下观察花粉管伸长情况。

### 1.3 数据分析

试验数据采用 DPS 数据处理软件进行方差分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 TTC 法测定不同甜樱桃品种的花粉生活力

凡具有生活力的花粉,在其呼吸作用过程中都有氧化还原作用,而无生活力的花粉则无此反应,因此当 TTC 渗入有生活力的花粉时,其脱氢酶在催化去氢过程中与 TTC 结合,使无色的 TTC 变成 TTF 而呈红色。由表 1 可以看出,“拉宾斯”的花粉生活力为 71.05%,显著高于其它品种;其次为“红艳”的花粉生活力,为 52.83%;再次为“红灯”,其花粉生活力为 45.21%;“早大果”和“先锋”品种的花粉生活力最低,且二者差异不显著,分别为 33.09%和 30.20%。由于甜樱桃多数为自花授粉不结实品种,所以栽培时应多配置授粉树。虽然“拉宾斯”属于选育出的较好的自花亲和品种,但是异花

表 1 TTC 染色法测定花粉的生活力

Table 1 The pollen viability tested by TTC method

品种 Variety	观察花粉总数 The total number of observed pollen	染色花粉总数 The total number of stained pollen	平均生活力 The average viability /%
“红灯”	146	66	45.21c
“拉宾斯”	152	108	71.05a
“早大果”	139	46	33.09d
“红艳”	159	84	52.83b
“先锋”	149	45	30.20d

注:表中不同小写字母表示在 5% 水平下差异显著。

Note: Different letters mean significantly difference at 5% level.

授粉结实率仍优于自花授粉<sup>[4]</sup>,因此,根据测定结果选择花粉生活力较高的“拉宾斯”和“红艳”作为授粉品种,分别用“拉宾斯”为“红灯”授粉,“红艳”为“拉宾斯”授粉。

### 2.2 花粉萌发和花粉管生长情况

利用荧光制片法观察甜樱桃人工授粉后 2~96 h 花粉管在花柱及子房的延伸情况,图 1 表明,授粉后 4 h, 2 个甜樱桃品种的花粉均未见萌发(图 1A、E);授粉后 6 h,“红灯”柱头表面的花粉大量萌发(图 1B),但“拉宾斯”柱头表面的花粉仍未萌发(图 1F);直至授粉后 8 h,“拉宾斯”柱头表面的花粉才大量萌发(图 1G);授粉后 48 h, 2 个品种的花粉管均大量伸长,穿过花柱中部,而“红灯”柱头内花粉管数量多于“拉宾斯”(图 1C、H);“红灯”和“拉宾斯”的花粉管均于授粉后 96 h 通过花柱进入子房(图 1D、I)。

## 3 讨论与结论

通过测定甜樱桃不同品种花粉的生活力,能较准确的找出优良授粉树。该试验采用 TTC 染色法测定了 5 个甜樱桃花粉品种生活力,快捷且准确<sup>[5]</sup>的选择出花粉生活力高的“拉宾斯”和“红艳”品种作为授粉树,有效提高了甜樱桃栽培的授粉受精效果。

温度影响花粉行为,包括花粉的黏附、萌发和花粉管的伸长。所有酸樱桃和甜樱桃品种的花粉在柱头上萌发的最适温度为 15~25℃,在这一温度下授粉后 24~48 h 花粉管即可到达胚珠,但许方等<sup>[6]</sup>认为甜樱桃在露地条件下授粉后 72 h 多数花粉管才可到达胚囊进行受精。在该试验条件下,日光温室栽培条件下,“红灯”在授粉后 6 h 花粉开始萌发,而“拉宾斯”于授粉后 8 h 花粉才开始萌发,这可能是由于“拉宾斯”作为授粉树其花粉生活力明显高于“红艳”,但其具体原因还待进一步研究。虽然 2 个主栽品种的花粉在柱头表面开始萌发的时间不同,但均于授粉后 96 h 多数花粉管进入子房,花粉管生长时间明显比在露地栽培条件下长,这是由于日光温室内的最高气温高于露地,而最低气温却低于露地,从而导致花粉萌发和花粉管伸长速率大大下降,延缓了授粉受精的进程<sup>[7]</sup>。因此在设施条件下栽培甜樱桃,其授粉受精时间要明显比露地长,注意在该时间段内对温度的控制能有效的提高坐果率。

该试验结果表明,利用 TTC 染色法测定 5 个甜樱桃品种的花粉生活力各不相同,其中“拉宾斯”的花粉生活力显著高于其它品种,可达 71.05%;其次是“红艳”,为 52.83%;再次是“红灯”,其花粉生活力为 45.21%;“早大果”和“先锋”的花粉生活力最低,且二者差异不大,分别为 33.09%和 30.20%。因此选用“拉宾斯”和“红



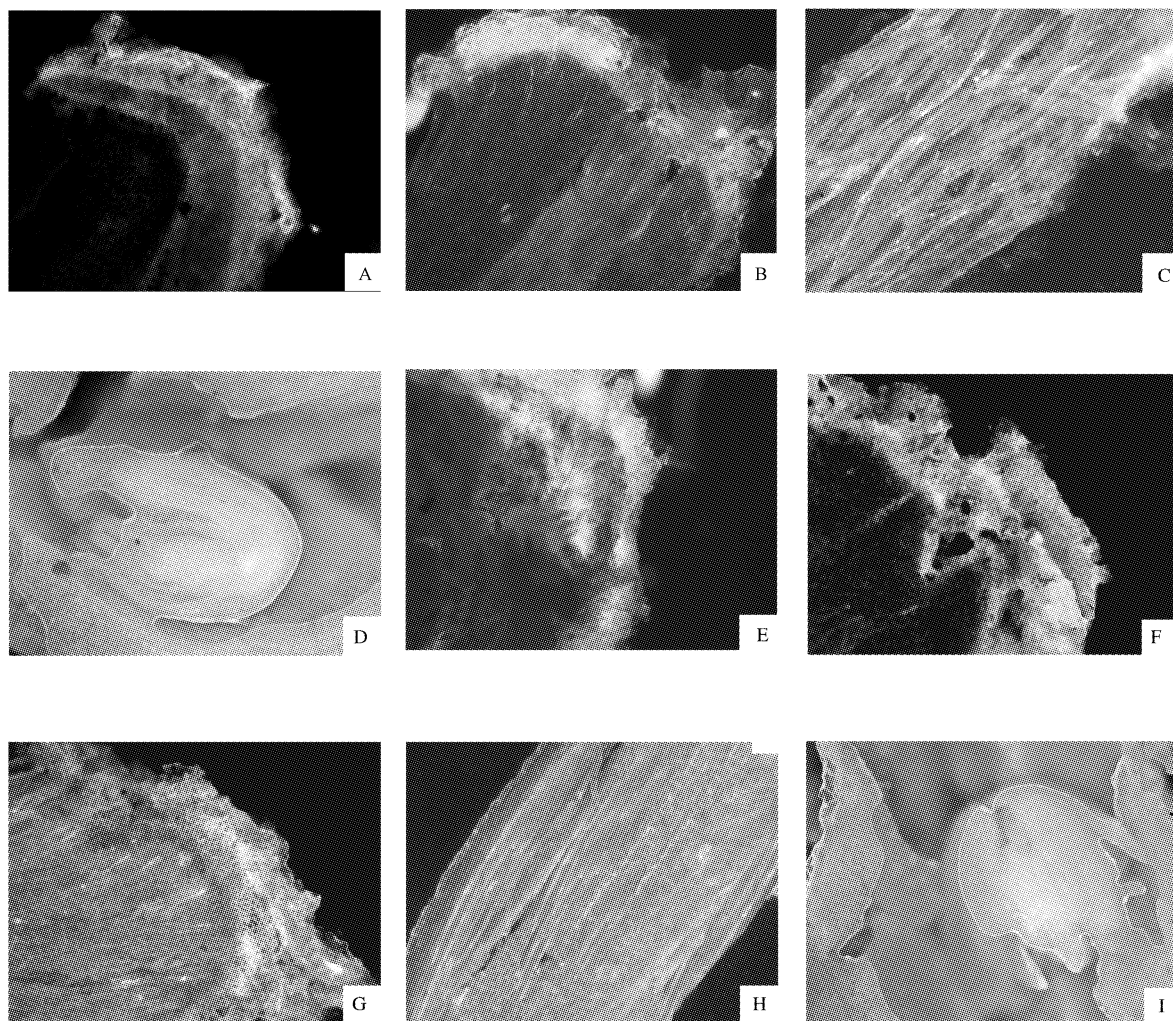


图1 “红灯”和“拉宾斯”授粉后花粉萌发和花粉管生长情况

注:A.“红灯”授粉后4 h;B.“红灯”授粉后6 h;C.“红灯”授粉后48 h;D.“红灯”授粉后96 h;E.“拉宾斯”授粉后4 h;F.“拉宾斯”授粉后6 h;G.“拉宾斯”授粉后8 h;H.“拉宾斯”授粉后48 h;I.“拉宾斯”授粉后96 h。

Fig. 1 Pollen germination and pollen tube growth of

*Prunus avium* L. ‘Hongdeng’ and ‘Lapins’ after pollination

Note: A. 4 hours after pollination of ‘Hongdeng’; B. 6 hours after pollination of ‘Hongdeng’; C. 48 hours after pollination of ‘Hongdeng’; D. 96 hours after pollination of ‘Hongdeng’; E. 4 hours after pollination of ‘Lapins’; F. 6 hours after pollination of ‘Lapins’; G. 8 hours after pollination of ‘Lapins’; H. 48 hours after pollination of ‘Lapins’; I. 96 hours after pollination of ‘Lapins’.

艳”作为授粉品种,可分别用“拉宾斯”为“红灯”授粉,“红艳”为“拉宾斯”授粉。日光温室栽培条件下,“红灯”授粉后6 h花粉萌发,而“拉宾斯”授粉后8 h花粉才萌发,但是2个品种均于授粉后96 h花粉管进入子房。

#### 参考文献

- [1] 王晓华,郝怀庆,王钦丽,等.花粉管细胞结构与生长机制研究进展[J].植物学通报,2007,24(3):340-354.
- [2] 申书兴.园艺植物育种学实验指导[M].北京:中国农业大学出版社,2002:10-16.

- [3] 马春英,屈平,王文全.甘草花粉超微鉴定及花粉活力、柱头可受性荧光显微镜观察[J].植物遗传资源学报,2011,12(3):396-401.

- [4] 李晓,吴华清,吴俊,等.不同发育阶段甜櫻桃花授粉后花粉萌发和花粉管生长的差异[J].果树学报,2008,25(4):501-505.

- [5] 张丽娜,赵贵铭,武绍波.云南高海拔地区甜櫻桃花粉生活力的研究[J].江西农业学报,2009,21(9):55-58.

- [6] 许方,姚宜轩,曹玉芳,等.甜櫻桃受精作用[J].莱阳农学院学报,1994(2):127-130.

- [7] 赵德英,刘国成,吕德国,等.日光温室条件下甜櫻桃授粉受精期间环境因子对花粉行为的影响[J].果树学报,2008,25(4):506-509.

# “金峰”大白菜春棚丰产栽培技术

曲 远 富

(辽宁省东港市合隆满族乡农业技术推广服务中心,辽宁 东港 118323)

中图分类号:S 634.1 文献标识码:B 文章编号:1001-0009(2014)03-0047-02

春棚栽培“金峰”大白菜技术简单,经济效益高,深受广大农民喜欢。随着市场对大白菜的需求,东港市合隆满族乡春棚栽培“金峰”大白菜面积逐步扩大,从2004年至2012年面积发展到116 hm<sup>2</sup>。一般春棚每667 m<sup>2</sup>可产优质无公害“金峰”大白菜7 500 kg左右,按批发价1~2元/kg计,每667 m<sup>2</sup>效益可在6 000元以上,该项技术已成为农民致富的首选。现将“金峰”大白菜丰产栽培技术总结如下,供生产参考。

## 1 品种选择

“金峰”大白菜具有抗抽苔、抗寒、抗病、长势旺等优点,定植后60 d左右成熟,成熟时球形整齐,圆柱矮桩形,叶片合抱,结球紧实,外叶深绿,内叶嫩黄,球重3 kg

作者简介:曲远富(1972-),男,辽宁东港人,本科,高级农艺师,现主要从事蔬菜与果树及大田作物和保护地等农业技术推广服务工作。E-mail:7956247@163.com.

收稿日期:2013-11-11

以上。

## 2 播种前准备

### 2.1 选地

建造春棚要选择土层肥沃深厚,富含有机质的砂壤土或壤土,交通方便,距水源和电源较近,避免与十字花科蔬菜连作和使用过早田除草剂的地块。

### 2.2 整地

整地时间为秋收后封冻前,先清除根茬,深翻30~40 cm,每667 m<sup>2</sup>沟施腐熟鸡粪5 000~6 000 kg,高效复合肥30 kg,微肥(硼肥和锌肥)1 kg,按行距60 cm进行机旋起垄。

### 2.3 建春棚

春棚宽为8~10 m,长80~100 m,最好为南北走向,一般为竹木或钢筋结构。

## 3 播种及育苗

### 3.1 育苗时间

苗龄期一般25~30 d,所以育苗时间可根据定植时

## Study on Pollen Viability and Pollen Performance of Sweet Cherry in Solar Greenhouse in the West-northern Part of Hebei

FENG Sha-sha, YAO Tai-mei, LIU Chang

(School of Agricultural and Forestry Science and Technology, Hebei North University, Zhangjiakou, Hebei 075100)

**Abstract:** Taking five sweet cherry cultivars in the west-northern part of Hebei as materials, the pollen viability of five varieties were tested by triphenyl tetrazolium chloride (TTC) method, in solar greenhouse, choosing varieties with strong pollen viability as pollination varieties, pollen germination and pollen tube growth in the styles of two sweet cherry cultivars, ‘Hongdeng’ and ‘Lapins’ were examined by utilizing fluorescence micro-technology. The results showed that the pollen viability of ‘Lapins’ was the highest, being 71.05%; followed was ‘Hongyan’, being 52.83%; the next was ‘Hongdeng’, its pollen viability was 45.21%; the pollen viability of ‘Zaodaguo’ and ‘Xianfeng’ were the lowest, and the difference was not significant, being 33.09% and 30.20%. So ‘Lapins’ and ‘Hongyan’ could be used as ideal pollination varieties, ‘Lapins’ could be used as pollinator for Hongdeng, ‘Hongyan’ could be used as pollinator for ‘Lapins’. In the solar greenhouse, most pollens of ‘Hongdeng’ germinated after 6 h of pollination, and the pollens of ‘Lapins’ germinated after 8 h of pollination, but the pollen tubes of two sweet cherry cultivars entered the ovary at 96 h after pollination.

**Key words:** sweet cherry; pollination; pollen viability; pollen tube