

DOI:10.11937/bfyy.201522011

## 不同采集方式与贮藏条件对 “砀山酥梨”花粉活力的影响

郭 媛, 宋怀磊, 邵有全

(山西省农业科学院 园艺研究所, 山西 太原 030031)

**摘 要:**为了提高梨授粉过程中花粉采集的效率及贮藏效果,以“砀山酥梨”为试材,研究了蜜蜂采集和人工采集的梨花粉在-18、4℃和室温见光、室温避光的条件下贮藏不同时间的花粉活性。结果表明:-18℃较其它温度更利于花粉保存;人工采集的花粉活性高于蜜蜂采集的花粉,蜜蜂采集的花粉-18℃保存 15~20 d 可以保持较高活性,从而完成授粉。

**关键词:**梨;蜜蜂采集;人工采集;花粉活性;贮藏温度

**中图分类号:**Q 944.58 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2015)22-0044-04

梨是我国主要栽培果树之一,据联合国粮农组织统计,2012 年中国梨的收获面积为 113.67 万  $\text{hm}^2$ ,产量

达 1 626.6 万 t,面积和产量均居世界首位。梨属于配子体自交不亲和型果树,绝大多数品种自花授粉不能结实<sup>[1]</sup>,生产中需要昆虫或其它辅助手段进行传粉。但在实际生产中由于规模化种植、农药使用等原因导致野生传粉昆虫数量不足<sup>[2]</sup>,人工授粉的面积和比例逐年增加,也导致花粉需求急剧增加,目前市场中花粉售价普遍在 8~10 元/g<sup>[3]</sup>。因此寻求一种高效的花粉采集方式成为一个难点。而且由于在授粉过程中普遍存在主栽品种和授粉品种花期不遇及远距离授粉等情况,如何高效的进行花粉保存也是一个突出的问题。

**第一作者简介:**郭媛(1975-),女,山西五寨人,硕士,副研究员,现主要从事蜜蜂授粉等研究工作。E-mail:yysgy3@163.com.

**责任作者:**邵有全(1956-),男,山西运城人,研究员,现主要从事蜜蜂授粉及传粉昆虫生态学等研究工作。E-mail:shaoyouquan@163.com.

**基金项目:**公益性行业(农业)科研资助项目(201203080);现代农业产业技术体系(蜜蜂)建设资助项目(CARS-45-KXJ5);山西省农科院攻关资助项目(YGG1429);山西省农科院重点资助项目(YZD1409)。

**收稿日期:**2015-06-15

## Research on Rapid Rooting Technology in Grafted Cucumber Seedlings

LU Xueli, YU Haiye, ZHANG Jianing

(College of Biological and Agricultural Engineering, Jilin University, Changchun, Jilin 130022)

**Abstract:** Treating grafted cucumber seedlings' root system as research object, soil culture and fog culture methods were conducted to treat root. Comparing and analyzing the time of grafted seedlings' primary roots, root length, root volume, root number, root weight, root vigor and bleeding sap volume. The results showed that compared with soil culture rooting method, using fog culture method, the growth of grafted cucumber seedlings was advanced 2 days, the rooting rate increased 3.78%, the root vigor increased 31%, the root length, root number, root volume and root weight respectively were 1.44, 1.49, 2.38 and 1.72 times of soil culture method, the bleeding sap volume was 1.52 times of soil culture method. Therefore, compared with soil culture rooting method, using fog culture rooting method the grafted cucumber seedlings' root grew earlier, the root vigor was more powerful, the root grew more rapidly, all these were more conducive to grafted cucumber seedlings' growth and development.

**Keywords:** rooting technology; grafted cucumber seedlings; fog culture method; soil culture method; root system

花粉活性是指花粉具有存活、生长、萌发或发育的能力,其强弱对于植物的受精结实具有重要的意义<sup>[4]</sup>,国内外学者对于花粉活性进行了较多研究<sup>[5-9]</sup>,花粉萌发及合理保存的影响因素也有诸多报道<sup>[10-13]</sup>,李大志等<sup>[14]</sup>认为梨花粉萌发率与品种、花朵位置、花药成熟度等因素有关;何天明等<sup>[15]</sup>认为花粉含水量会影响其发芽势;马文会等<sup>[16]</sup>研究表明雪花梨花粉在-18℃保存3年还可以保持较高的萌发率。但是关于不同采集方式对于花粉活性的影响尚少见报道。

该研究以“砀山酥梨”为试材,采用人工和蜜蜂2种花粉采集方式及不同干燥方法,考察不同条件下花粉保存后的活性,以期探索一种高效的花粉采集方式,降低梨树授粉成本。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

供试材料为山西省太谷县冀村15年生“砀山酥梨”(Pyrus bretschneideri cv. 'Dangshansuli'),蜜蜂品种为意大利蜜蜂(Apis mellifera)。于2014年4月10日天气晴好的当天,采用人工和蜜蜂2种方式采集花粉备用。

### 1.2 试验方法

1.2.1 人工采集花粉 采集“砀山酥梨”大气球期的花蕾,带回实验室剥离出花药,自然干燥散粉后装于EP管中(D)。

1.2.2 蜜蜂采集花粉 于9:00—10:00分别在2个蜂箱巢门口安装脱粉器收集花粉,一类花粉收集后继续在阳光下干燥1h,将花粉粒研成粉末状,再装入EP管中(B1),另一类花粉收集并冷冻干燥后研成粉末装入EP管中保存(B2)。将所有EP管中放入变色硅胶保持干燥,并密闭保存。

1.2.3 花粉贮藏 将人工和蜜蜂采集的3种花粉各分成4份,分别置于室温见光、室温避光和4、-18℃4种环境中保存。每隔5d测定1次花粉萌发率。

### 1.3 项目测定

花粉萌发率采用离体萌发法测定,将载玻片洗净晾干,消毒后将配置好的培养基(1%琼脂粉、10%蔗糖、0.01%硼酸)倒在载玻片上,凝固后用干净玻璃棒蘸取花粉均匀撒在培养基上,放在35℃恒温箱中培养2h,用Olympus BX51显微镜观察,每个载玻片取5个视野进行观察,记录每个视野中花粉萌发情况,以花粉管长度大于花粉粒直径作为花粉萌发的标准<sup>[17]</sup>。3种方式采集

到的花粉刚收集到时,均做花粉萌发率测定,作为花粉最初的萌发率。萌发率(%)=视野内萌发花粉数/视野内花粉粒总数×100。

### 1.4 数据分析

利用Excel 2010对数据进行作图和分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同采集方式对花粉萌发率的影响

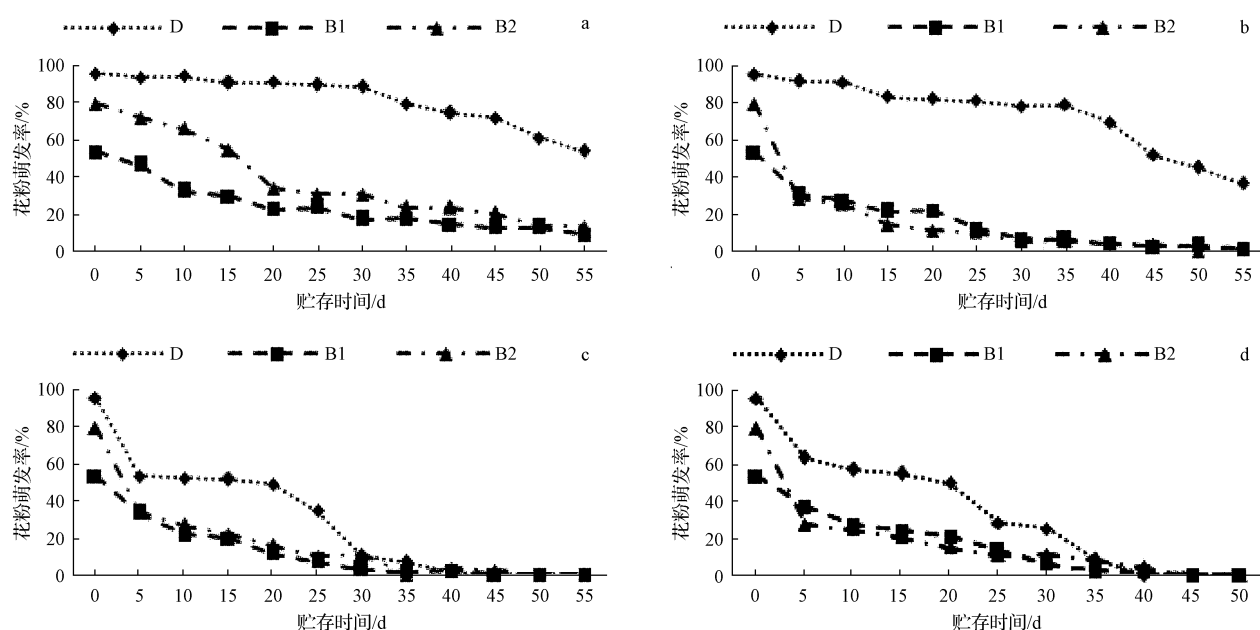
由图1可知,3种采集方式获得的梨花粉随着贮存时间的延长,活力均呈下降趋势。人工采集花粉刚采集到时花粉萌发率最高,活性最强,并且在同一贮存条件贮存相同时间花粉萌发率均高于蜜蜂采集花粉,花粉具有活性的时间也比蜜蜂采集花粉长。-18℃冷冻和4℃冷藏保存都可以保持较高的活性,55d后萌发率仍可达到35.9%以上,但在室温见光和室温避光环境中花粉活性下降速度加快,25d时萌发率分别为28.01%和34.02%,保存35d后全部降为10%以下;花粉蜜蜂采集后冷冻干燥的花粉,最初的萌发率也较高,可以达到79.23%,但随着贮存时间的延长,活性下降较人工采集花粉明显。而在-18℃条件下保存可以保持较好的活性,保存10d萌发率可达65.60%,保存30d萌发率为30.2%,但在4℃、室温见光、室温避光的环境中活性下降很快,仅保存5d后萌发率即降为30%左右;蜜蜂采集后阳光直射干燥的花粉活性最低,最早的萌发率仅为53.08%,并且花粉贮藏的时间较其它2种方式明显缩短,贮存15d后萌发率即降为30%以下,-18℃保存10d花粉萌发率为31.77%,保存30d萌发率降为16.35%。

### 2.2 不同贮藏条件对花粉萌发率的影响

从图2可以看出,随着贮存温度的降低,花粉活性下降速度减慢,保存时间延长。-18℃是花粉保存较为理想的温度,具体表现为保存相同时间的花粉活性较其它温度高,且活性降低的速度慢,花粉贮存的时间延长;4℃对于保存原本活性较高的人工采集花粉效果较好,但保存蜜蜂采集花粉仅能维持5d左右;在室温环境下,花粉活性很快降低,有光和无光对花粉萌发率没有太大影响。

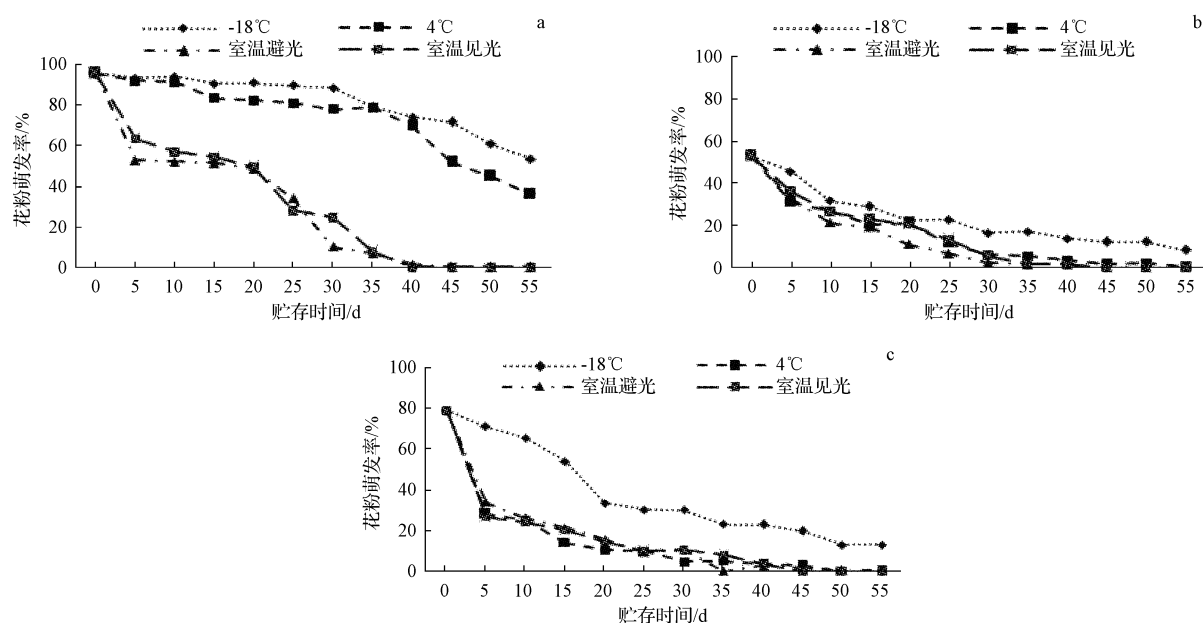
## 3 讨论与结论

梨是典型的异花授粉品种,授粉过程中经常遇到花粉采集和贮藏的问题,花粉活性是授粉成功的重要条件。蜂花粉是蜜蜂采集花粉时在其中加入了蜂蜜和唾液而粘集成团,其中不仅含有蛋白质、碳水化合物等营



注:a,-18℃贮存花粉;b,4℃贮存花粉;c,室温避光贮存花粉;d,室温见光贮存花粉。

图1 不同采集方式对花粉萌发率的影响



注:a,人工采集花粉;b,蜜蜂采集后阳光干燥花粉;c,蜜蜂采集后冷冻干燥花粉。

图2 不同贮藏条件对花粉萌发率的影响

养成分,还有黄酮类、核酸、天然激素等生物活性物质<sup>[18-19]</sup>,而且蜂花粉比人工采集后自然干燥的花粉含有更多的水分。这些因素使得蜂花粉比花粉更容易变质,因此蜂花粉初始萌发率低于人工采集花粉,对贮藏条件的要求也更高。但在-18℃保存10~15 d其花粉活性仍较高,可以满足短期内授粉需求。

关于花粉贮藏温度的研究较多,普遍认为低温保存效果最好<sup>[20-21]</sup>,这与该研究结果一致,另外发现光照对

花粉贮藏的影响不大,不同方式采集的花粉在室温下无论见光还是避光条件,其活性都会很快降低,保存30 d后已基本没有授粉价值。

梨不同品种之间花粉活性差异很大<sup>[22]</sup>,而且不同梨花粉耐贮藏能力不同<sup>[23]</sup>,该研究中花粉贮藏时间较短,可能与“砀山酥梨”花粉含有较多水分及生物活性物质,导致其在贮藏过程中更易萌发而造成花粉失活有关。

## 参考文献

- [1] 徐国华,吴华清,张绍铃. 中国梨品种 S 基因型鉴定的初步研究[J]. 西北植物学报,2004,24(10):1861-1865.
- [2] 邵有全,祁海萍. 果蔬昆虫授粉增产技术[M]. 北京:金盾出版社,2011.
- [3] 武文卿,郭媛,申晋山,等. 梨树蜜蜂授粉现状调查[J]. 中国蜂业,2011,62(Z4):40-44.
- [4] PRESTON R E. The intra floral phenology of *Streptanthus tortuosus* (Brassicaceae)[J]. Amer J Bot,1991,78(8):1044-1053.
- [5] 黄永芳,吴雪辉,何美儿,等. 3 种油茶植物花粉贮藏及生活力的研究[J]. 福建林学院学报,2011,31(1):56-59.
- [6] KAKANI V G, REDDY K R, KOTI S, et al. Differences *in vitro* pollen germination and pollen tube growth of cotton cultivars in response to high temperature[J]. Annals of Botany,2005,96(1):59-67.
- [7] JAYAPRAKASH P, SARLA N. Development of an improved medium for germination of *Cajanus cajan* (L.) Millsp. Pollen *in vitro* [J]. Journal of Experimental Botany,2001,52(357):851-885.
- [8] 傅雪琳,卢永根,李金泉,等. 亚洲栽培稻与普通野生稻种间杂种花粉和胚囊败育研究[J]. 植物遗传资源学报,2008,9(3):362-366.
- [9] 严丹峰,李建光,许宇山,等. 杜鹃红山茶花粉活力与柱头可授性研究[J]. 北方园艺,2013(2):71-73.
- [10] 尹佳蕾,赵惠恩. 花粉生活力影响因素及花粉贮藏概述[J]. 中国农学通报,2005,21(4):110-113.
- [11] 张铭芳,吴磊磊,贾桂霞. 百合不同杂交系品种花粉贮藏特性分析[J]. 西北植物学报,2013,33(7):1465-1472.
- [12] 任秋萍,张斌斌. 不同保存温度对几个梨品种花粉生活力的影响[J]. 北方园艺,2008(3):3-5.
- [13] 李学强,李秀珍,司凤云,等. 不同贮藏条件及生长调节剂对欧李花粉生活力的影响[J]. 西北植物学报,2007,27(11):2251-2256.
- [14] 李大志,谢深喜,魏岳荣,等. 湖南主要梨品种花粉生活力的研究[J]. 湖南农业大学学报,1999,25(3):184-187.
- [15] 何天明,张琦,程奇. 香梨花器特征及花粉生活力研究初报[J]. 新疆农业大学学报,2000,23(3):35-38.
- [16] 马文会,刘树海,于利国,等. 不同低温保存对雪花梨花粉萌发的影响[J]. 河北农业科学,2012,16(1):33-35,83.
- [17] 胡适宜. 植物胚胎学实验方法(一)花粉生活力的测定[J]. 植物学通报,1993,10(2):60-62.
- [18] 刘建涛,赵利,苏伟,等. 蜂花粉生物活性物质的研究进展[J]. 食品科学,2006,27(12):909-912.
- [19] 高慧娟,余春涛. 蜂花粉的化学组成及贮存过程中的变化[J]. 食品与发酵工业,2006,32(12):131-133.
- [20] 王伟,徐建,陆钊华,等. 不同贮藏方式对 4 种桉树花粉活力影响的研究[J]. 安徽农业科学,2009,37(30):14997-15000.
- [21] 张保才,李晓丹,崔鸿文,等. 不同贮藏方式对辣椒花粉生活力及授粉效果的影响[J]. 西北农业学报,2013,22(7):132-137.
- [22] 姜雪婷,杜玉虎,张绍铃,等. 梨 43 个品种花粉生活力及 4 种测定方法的比较[J]. 果树学报,2006,23(2):178-181.
- [23] 朴永浩,曲柏宏,代志国,等. 梨花粉贮藏特性与授粉能力的研究[J]. 北方园艺,2002(5):54-55.

## Effect of Different Methods of Pollen Foraging and Storing on the Viability of ‘Dangshansuli’ Pear Pollens

GUO Yuan, SONG Huailei, SHAO Youquan

(Horticultural Institute Agricultural, Sciences Academy of Shanxi Province, Taiyuan, Shanxi 030031)

**Abstract:** Aimed to improve the procedure of pollen gathering and storing, viabilities of bee-collected and human-collected ‘Dangshansuli’ pear pollens were evaluated after stored in different temperatures and conditions of  $-18^{\circ}\text{C}$ ,  $4^{\circ}\text{C}$ , brightness and darkness in room temperature. The results showed that temperature of  $-18^{\circ}\text{C}$  was more suitable than the others for the store of viable pear pollens, human-collected pollens had a higher viability than the bee-collected ones and bee-collected pollens stored in  $-18^{\circ}\text{C}$  for 15–20 days keep enough viable for pear pollination.

**Keywords:** pear; bee foraging; human foraging; pollen viability; storing temperature