

# 不同干燥及贮藏方法对猕猴桃花粉活力的影响

姚春潮, 龙周侠, 刘旭峰, 王西芳

(西北农林科技大学 园艺学院, 陕西 杨凌 712100)

**摘 要:**以马吐阿、14-16N1、金魁雄株、秦雄 201、杂合 16-6S1 和帮增 1 号 6 个美味猕猴桃雄  
性品种(株系)为材料, 研究了不同干燥制粉技术及贮藏方法对猕猴桃花粉生活力的影响。结果  
表明:猕猴桃新鲜花粉的生活力较高, 均达 70%以上; 灯照干燥法和恒温箱干燥法制取的猕猴桃  
花粉生活力最高, 其次为阴干干燥法, 日晒干燥法制取的猕猴桃花粉生活力最低; 在常温条件下,  
猕猴桃花粉一般最多储藏 15 d 即失去活力; 0~5℃低温干燥条件下贮藏, 花粉生命力可以大大的  
延长。

**关键词:**猕猴桃; 花粉; 干燥法; 贮藏性; 生活力  
**中图分类号:** S 663.4 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001—0009(2010)20—0037—03

猕猴桃属于猕猴桃科(Actinidiaceae Hutch)猕猴桃  
属(*Actinidia* Lindl)多年生藤本果树, 全世界发现猕猴桃  
种 66 个, 118 个种下分类单位(变种、变型), 其中我国有  
62 个种, 种质资源十分丰富<sup>[1-2]</sup>。猕猴桃为雌雄异株植  
物, 正常的授粉受精是雌株正常结果的保证。然而近年  
来, 由于授粉蜜蜂和昆虫数量明显不足及花期气候不正  
常等, 使猕猴桃依靠天然授粉很难达到优质高产, 故生  
产中须采用人工授粉。对猕猴桃辅助人工授粉的采粉  
期、花粉萌发和贮藏条件的研究已有报道<sup>[3-6]</sup>, 但对不同  
制粉及储藏方法对猕猴桃花粉活力影响的研究不多。  
因此开展了此方面的研究, 对于解决远缘杂交时亲本  
的花期不遇和提高人工授粉效率都有重要的指导性意义。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

供试材料为马吐阿、14-16N1、金魁雄株、秦雄 201、  
杂合 16-6S1 和帮增 1 号 6 个猕猴桃雄株品种(株系)。

### 1.2 试验方法

1.2.1 花粉干燥方法的比较 5 月初采集大蕾期花朵  
带回实验室内, 用镊子摘下花药, 置于光滑纸面, 分别用  
4 种不同的方法进行干燥取粉, 干燥方法见表 1。

1.2.2 花粉贮藏条件的比较 将通过以上方法干燥后  
的花粉置于青霉素小瓶中, 盖上瓶塞, 分别贮藏于 4 种

表 1 花粉的干燥方法		
处理号	处理方法	处理条件
1	灯照干燥	花药上方约 10 cm 悬挂 1 个 100 W 白帜灯照 射(26~28℃)
2	恒温箱干燥	25~27℃
3	室内阴干	于室内自然晾干(18~26℃)
4	日晒	下午 16:00~18:00 的阳光(避免中午强光直 射)(35~37℃)

表 2 花粉的贮藏条件		
处理号	处理方法	处理条件
5	常温	18~26℃
6	常温干燥	18~26℃ 加硅胶干燥剂
7	低温	4℃
8	低温干燥	4℃ 加硅胶干燥剂

不同的条件下, 贮藏方法见表 2。

1.2.3 花粉生活力测定方法 花粉生活力测定采用四  
唑盐法; 以花粉染色率作为花粉生活力研究的指标。用  
4%的氯化三苯基四氯唑(TTC)加花粉粒做成切片, 放  
在 37℃的烘箱中, 30 min 后放置于光学显微镜下观察,  
红色的即为有活力的花粉<sup>[7]</sup>。3 次重复, 每个重复观察 3  
个视野, 计算其染色百分率。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同猕猴桃品种(系)间花粉的生活力

经 TTC 检测, 猕猴桃新鲜花粉染色率均在 70%以  
上, 说明猕猴桃雄株新鲜花粉具有较高的生活力水平,  
这也是猕猴桃品种座果率较高的原因之一。猕猴桃不  
同品种(株系)间花粉的生活力有一定的差异, 花粉活力  
最高的为金魁雄株, 达 87.3%, 其次为 14-16N1、杂合  
16-6S1、秦雄 201, 花粉活力最低为帮增 1 号, 仅 70.0%  
(表 3)。

第一作者简介: 姚春潮(1965-), 男, 硕士, 副教授, 现主要从事猕猴桃  
种质资源研究与育种的科研工作。E-mail: yaoc168@163.com。  
基金项目: 陕西省自然科学基金资助项目(2007C115); 西北农林  
科技大学 2009 年唐仲英育种基金资助项目(64)。  
收稿日期: 2010-07-22

表3 不同猕猴桃品种(系)新鲜花粉生活力测定

花粉来源	染色率/%
马吐阿	77.4
14-16N1	86.9
金魁雄株	87.3
秦雄201	79.2
杂合16-6S1	83.2
帮增1号	70.0

## 2.2 不同干燥方法对猕猴桃花粉生活力的影响

由表4可看出,不同的干燥取粉方法对猕猴桃花粉的生活力有不同的影响。在温度适当的条件下,凡是干燥速度较快的方法制备的猕猴桃花粉生活力较高,如灯照干燥与恒温箱干燥;阴干处理相对于灯照、恒温箱干燥制取的花粉活性已有所下降,而日晒取粉所获得的花粉活性下降更甚,表明日晒干燥由于紫外线破坏而导致花粉活性显著降低<sup>[9]</sup>。

表4 花粉散粉当天经不同干燥方法处理后其生活力表现

处理	马吐阿	14-16N1	金魁 <sup>♂</sup>	秦雄201	杂合16-6S1	帮增1号	平均
灯照干燥	74.4	85.5	84.4	73.7	80.0	66.2	77.37
恒温箱干燥	70.1	80.0	81.7	70.0	80.0	62.7	74.08
阴干	67.1	76.1	72.3	66.2	72.1	57.1	68.48
日晒	34.8	37.4	34.4	31.4	31.6	29.0	33.10

## 2.3 常温贮藏条件下猕猴桃花粉生活力的变化

在常温条件下,猕猴桃花粉生活力随着贮藏时间的延长而递减(图1),在贮藏初期的1~5d内,花粉生活力的下降幅度最大,随贮藏期延长,花粉生活力下降趋于平缓,但其生活力保持时间最长不超过15d。从图1还可看出,贮藏环境的湿度对花粉生活力也有一定的影响,在同一制粉技术下干燥贮藏法优于非干燥贮藏法。

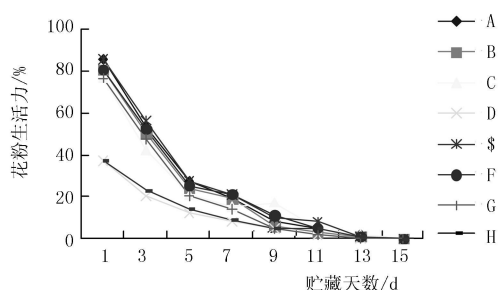


图1 常温贮藏条件下 14-16N1 花粉生活力的变化

注: A: 灯照干燥+常温; B: 恒温箱干燥+常温; C: 阴干+常温; D: 日晒+常温; E: 灯照干燥+常温干燥; F: 恒温箱干燥+常温干燥; G: 阴干+常温干燥; H: 日晒+常温干燥。

## 2.4 低温贮藏条件下猕猴桃花粉生活力的变化

4℃条件下贮藏与常温贮藏相比,花粉生活力随着贮藏时间的延长而递减的速度明显减缓,且寿命大大延长。由图2可看出,至贮藏第30天,大部分花粉的染色率仍然维持在20%~30%,表现出相当高的生活力水平,这与前人的研究猕猴桃花粉于0~5℃条件下,最多贮藏天数为60~150d,平均为90d左右<sup>[8]</sup>相符合。在低温条件下,干燥贮藏法同样优于非干燥贮藏法。

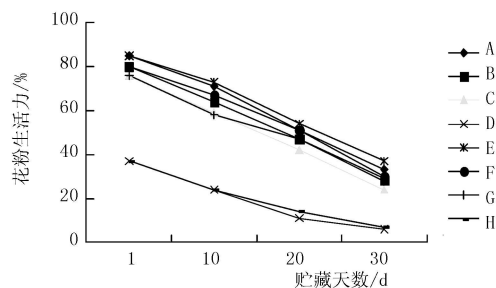


图2 低温贮藏条件下 14-16N1 花粉生活力的变化

注: A: 灯照干燥+低温; B: 恒温箱干燥+低温; C: 阴干+低温; D: 日晒+低温; E: 灯照干燥+低温干燥; F: 恒温箱干燥+低温干燥; G: 阴干+低温干燥; H: 日晒+低温干燥。

## 3 结论与讨论

从试验结果来看,在温度适当的条件下,凡是干燥速度较快的花粉制取方法,都能有效的保持花粉的生活力水平。究其原因,认为是减少了干燥过程中的损伤。灯照干燥所得到的花粉活力最高,并且容易推广;恒温箱干燥花粉活力仅次于灯照干燥,但需要一定设备,成本高,目前难以推广,若采用烘干房的办法,则此法可大力推广;室内阴干干燥时间长,且阴干过程中容易结块,需注意环境湿度的控制;目前适用于广大农村的日晒干燥法,由于花粉生活力下降明显,一般情况下不提倡应用。

试验采用的4种贮藏方法中,低温干燥法最有利于猕猴桃花粉的贮藏。有报道称,在自然条件下,猕猴桃花粉生活力只能维持3~5d<sup>[10]</sup>。0~-18℃条件下干燥贮藏可以更长时间地延长花粉的生命力,可贮藏2个月以上而不丧失生活力<sup>[11]</sup>。这说明温度是影响猕猴桃花粉生活力的重要因素之一。花粉生活力降低的生理原因,主要是呼吸基质消耗,酶失活,干燥损伤及代谢产物阻塞<sup>[12-13]</sup>。一般来说,温度越低,花粉贮藏效果越好,其主要原因是降低了呼吸强度和酶活性<sup>[14-15]</sup>。

在条件较差的山区和单位,可采用把花粉置于玻璃瓶中,再放入盛有干燥剂的塑料袋中,扎紧塑料袋口,置于阴凉处,也可延长花粉寿命,提高坐果率。

## 参考文献

- [1] 河北农业大学. 果树栽培学各论[M]. 北京: 农业出版社, 1980: 422-436.
- [2] 黄宏文. 猕猴桃研究进展 II [M]. 北京: 科学出版社, 2000: 7-21.
- [3] 王郁民, 任小林, 李嘉瑞. 中华猕猴桃花粉萌发的磁生物学效应[J]. 落叶果树, 1991(1): 1-2.
- [4] 王郁民, 李嘉瑞. 猕猴桃花粉的有机溶剂保存[J]. 落叶果树, 1992(2): 3-7.
- [5] 杨文波. 猕猴桃花粉储藏与生活力探讨[J]. 亚热带植物通讯, 1983(1): 2-9.
- [6] 春姚潮, 张朝红, 刘旭峰, 等. 猕猴桃花粉萌发动态及培养基成分对花粉萌发的影响[J]. 中国南方果树, 2005(2): 50-51.
- [7] 高俊凤. 植物生理学实验技术[M]. 北京: 世界图书出版公司, 2000.

# 秋锦苹果苦痘病与果实矿质元素含量和品质相关性的研究

贾晓辉, 王文辉, 王荣华, 佟伟, 姜云斌, 王志华

(中国农业科学院果树研究所, 辽宁 兴城 125100)

**摘要:**以套袋秋锦苹果为试材,测定了苦痘病果与健果不同部位矿质含量及可溶性固形物的含量。结果表明:矿质元素含量果皮>果肉,苦痘病果实的Ca含量低于健果,果皮中尤为明显;苦痘病果N、P、K、B含量及N/Ca、K/Ca、B/Ca、P/Ca均高于健果,N/K、N/P和K/P差异不明显;果皮不着色面Ca含量均低于着色面,而N含量均高于着色面。苦痘病果可溶性固形物含量显著高于健果。果皮各矿质元素之间以及各矿质元素与SSC间存在较密切的相关性。

**关键词:**秋锦苹果;苦痘病;矿质元素;品质

**中图分类号:**S 436.611.1<sup>+</sup>9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2010)20-0039-03

秋锦系中国农业科学院果树研究所于1952年采用有性杂交(国光×(红冠+元帅+金冠+倭锦+旭))育成的优质、高产、晚熟耐藏的苹果品种。果实近圆形,全

面紫红色;肉质较细而松脆,汁液中多,风味浓甜。在一般半地下式果窖中,可贮藏至次年5月<sup>[1]</sup>。2009年辽西地区秋锦苹果普遍产生苦痘病。据调查,苦痘病果主要发生在套袋果上,一些果园发病率高达50%,严重影响了苹果外观与销售,给果农造成较严重的经济损失。自1895年,该病由科布定名为苦痘病以来,一直没有停止对苦痘病发生原因的研究。迄今,国内外关于苹果苦痘病的研究大多集中在Ca、N、Mg等矿质元素方面,而对苦痘病果与健果间品质比较以及矿质元素与果实品质的关系研究相对较少。为进一步探明秋锦苹果苦痘病

**第一作者简介:**贾晓辉(1978),女,硕士,助理研究员,现主要从事果品采后病害研究工作。E-mail: xiaohui-jia2008@163.com。

**通讯作者:**王文辉(1969),男,研究员,现主要从事果品采后生理与贮藏保鲜技术研究工作。E-mail: wenhuiw@263.net。

**基金项目:**公益性行业(农业)科研专项经费资助项目(200903044-6)。

**收稿日期:**2010-07-22

183-184.

[8] 陈延惠,李洪涛,朱道吁,等.猕猴桃花粉生活力及其贮藏性的研究[J].河南农业大学学报,1996,30(2):175-177.

[9] 贺澄日,李文军.玉米花粉不同干燥方法试验[J].作物杂志,1991(4):36-37.

[10] Stushnoff C. Cryopreservation of fruit crop genetic for maintenance and diversity conservation Hortscience[J].1991,26(5):515-520.

[11] Warrington I J, Weston G C. Kiwifruit: Science and Management [M]. Auckland: Ray Richards Publisher, 1990: 87-92.

[12] 王郁民,李嘉瑞.果树种质的超低温保存[J].自然杂志,1990,14(1):19-23.

[13] 幸亨泰.低温冷藏玉米花粉过氧化物酶同工酶的变化[J].西北师范大学学报,1995,31(3):38-41.

[14] 王彩虹,李嘉瑞.杏花粉的低温和超低温贮藏研究[J].莱阳农学院学报,1996,13(2):169-173.

[15] 傅鸿妃,张明方.保存温度对网纹甜瓜花粉生活力的影响[J].果树学报,2005,22(2):179-181.

## Effects of Different Dryness and Storage Methods on Pollen Viability in *Actinidia deliciosa*

YAO Chun-chao, LONG Zhou-xia, LIU Xu-feng, WANG Xi-fang

(College of Horticulture, Northwest Agricultural and Forestry University, Yangling, Shaanxi 712100)

**Abstract:** The viability of pollen collected by different dry methods and storied in different condition from 6 lines of *Actinidia deliciosa*, Matua, 14-16N<sub>1</sub>, Male of Jinkun, Qixiong201, Zahel6-6S1 and Bangzeng No. 1, were tested. The results showed that the viability of fresh pollen exceeded 70%. The viability of pollen gathered by light-drying and oven-drying was the highest, secondly by dryness in the shade, the pollen gathered by sun-drying had the lowest life strength. The pollen could be stored for up to 15 days without loss of viability at room temperature, and the viability of pollen can lasted for longer time at 0~5 °C low temperature with dry condition.

**Key words:** *Actinidia deliciosa*; pollen; storage; dryness; viability