

# 花山椒花粉生活力研究

郭伟珍, 赵京献, 臧永琪, 王立丽

(河北省林业科学研究院, 河北 石家庄 050061)

**摘要:** 研究了温度、硼酸及蔗糖对花山椒 (*Zanthoxylum piperitum* DC) 花粉萌发率和花粉管生长的影响。结果表明: 低温利于花粉活力的保持, 低温贮藏的花粉较常温贮藏的花粉生活力、授粉坐果率高; 24℃花粉的萌发率较高, 花粉管最长, 24℃适宜花山椒花粉的萌发生长; 0.001% 硼酸对花粉的萌发有促进作用; 5%~15% 蔗糖对花粉的萌发影响不显著; 新鲜花粉的生活力及授粉坐果率最高。

**关键词:** 花山椒; 花粉; 生活力; 萌发率; 温度

**中图分类号:** S 573<sup>+</sup>.9 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2010)02-0057-04

花椒 (*Zanthoxylum bungeanum* Maxim) 是我国重要的香料和油料树种, 也是干旱、半干旱的山地丘陵区重要的水土保持树种。花椒除了作为调味品外, 其果皮、种子及根、茎、叶均可入药, 种子可榨油。日本无刺花椒 (山椒) 因具有较高的药用和营养价值以及采摘方便而受到重视。朝仓山椒、葡萄山椒和琉锦山椒均为雌雄异株, 常用花山椒作为其授粉树, 自然条件下坐果率较低。影响坐果率的关键因素是花粉生活力。

成熟花粉生活力高低及保持时间直接影响坐果率和产量的高低。研究花山椒花粉管伸长的适宜条件、花粉保存的适宜条件等对提高山椒产量和进行新品种培育具有重要意义。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

在河北省林业科学研究院花椒资源圃内采集生长健壮、无病虫害花山椒成熟的花药, 放在通风阴凉处, 待花药裂开, 花粉自然散出, 去杂并收集花粉。

### 1.2 试验方法

**1.2.1 花粉生活力测定** 用 TTC 染色法测定花粉生活力, 通常用染色率表示, 即称取 0.5 g 2, 3, 5- 氯化三苯基四氮唑放入烧杯中, 加入少许 95% 酒精使其溶解, 然后用蒸馏水稀释至 100 mL, 取少许花粉放在干洁的载玻片上, 加 1~2 滴 0.5% TTC 溶液, 搅匀后盖上盖玻片, 30 min 后镜检, 取 5 个视野, 统计花粉的染色率。凡被染为红色的花粉粒活力强, 淡红色次之, 不染色者没有活

力。染色率 = 染色花粉粒数 / 花粉粒总数 × 100%。离体萌发测定法, 即以花粉萌发率表示花粉活力。培养基含琼脂粉 1%, 根据试验需要配以不同浓度的蔗糖及硼酸。用胶头滴管吸取液态培养基, 在载玻片上滴制成厚约 3 mm 的半球形, 待培养基凝固后, 用头发丝蘸取花粉并均匀弹播在培养基上, 然后将载玻片放入底部铺有湿润滤纸的培养皿中, 在人工气候培养箱培养一段时间后, 在光学显微镜下 (10×) 观察花粉萌发情况, 每个处理统计 3 个视野, 每个视野花粉不少于 60 粒, 重复 3 次, 统计萌发率。花粉萌发的判定标准为花粉管长度 ≥ 花粉粒直径的 2 倍, 萌发率 = 萌发的花粉粒数 / 花粉粒总数 × 100%。

**1.2.2 不同浓度的蔗糖和硼酸对花粉萌发的影响** 采用花粉离体萌发测定法。培养基含琼脂粉 1%, 将琼脂加热溶化, 加入不同浓度的蔗糖和硼酸溶液, 蔗糖设 5%、10%、15% 3 个浓度梯度, 硼酸设 0.001%、0.003%、0.005%、0.0075%、0.01% 5 个浓度梯度, 共 15 个组合。将花粉均匀弹播在培养基上, 载玻片放入底部铺有湿润滤纸的培养皿中, 置于人工气候培养箱中培养, 温度 21℃, 空气相对湿度 75%, 光照度 2 500 lx, 培养 38 h, 在光学显微镜下 (10×) 检查花粉萌发情况。

**1.2.3 温度对花粉萌发的影响** 采用花粉离体萌发测定法。将新鲜成熟花粉播于适宜的培养基上, 载玻片放到垫有湿润滤纸的培养皿中并置于人工气候培养箱培养, 温度分别为 15、18、21、24、27℃恒温处理和 24℃(13 h)→15℃(11 h)→24℃变温处理, 空气相对湿度 75%, 光照度 2 500 lx, 光照 13 h, 黑暗 11 h, 在光学显微镜下 (10×) 检查培养 24、27、33 h 花粉萌发情况, 用目镜测微尺测量花粉管长度, 每个处理统计 3 个视野, 每个视野花粉不少于 60 粒, 重复 3 次, 统计萌发率, 测量 20 个花粉管长度, 重复 3 次。

**第一作者简介:** 郭伟珍 (1971—), 女, 高级工程师, 现主要从事仙客来和花椒良种选育工作。E-mail: gwzjzh@yahoo.com。

**基金项目:** 科技部农业科技成果转化资助项目 (2008GB2A2000 11)。

**收稿日期:** 2009-09-20

1.2.4 成熟度不同的花粉生活力比较 采用花粉离体萌发测定法。将未完全成熟(4~8 h 散粉)和完全成熟的花药(1~2 h 即散粉)放在通风阴凉处,待花药裂开,花粉自然散出,去杂并收集花粉,将花粉播于适宜的培养基上,放到垫有湿滤纸的培养皿中置于21℃人工气候培养箱培养,在光学显微镜下(10×)检查培养24、27、33 h 花粉的萌发情况,每个处理统计3个视野,每个视野花粉不少于60粒,重复3次,统计萌发率,测量20个花粉管长度,重复3次。

1.2.5 花粉贮藏试验 将盛有干燥花粉的采样瓶密封,分别进行常温贮藏(20℃左右)和3~5℃冰箱低温冷藏,每处理2瓶,每5 d 用 TTC 染色法测定花粉活力,以确定不同贮藏方法对花山椒花粉生活力的影响。同时,用授粉结实检测法检验花粉贮藏前后对花粉生活力的影响。用常温、低温贮藏10 d 的花粉对葡萄山椒授粉,以刚采集的新鲜成熟花粉为对照,授粉20 d 后调查葡萄山椒的坐果率,坐果率=坐果数/授粉柱头数×100%。

2 结果与分析

2.1 蔗糖和硼酸对花粉萌发的影响

从表1看出,不同浓度的蔗糖与硼酸处理的花山椒花粉萌发率差别明显,花粉在0.001%硼酸与5%蔗糖的培养基中的萌发率最高,在0.010%硼酸与15%蔗糖的培养基中的萌发率最低,仅为0.7%。方差分析结果表明(表2.3),硼对花粉萌发的影响达到极显著水平,随着硼浓度的增加,花粉的萌发率逐渐降低,添加0.001%硼酸的处理花粉萌发率最高,除与添加0.003%硼酸的处理萌发率差异不显著外,与其它处理的萌发率差异达到极显著水平;蔗糖对花粉萌发率的影响不显著。

表1 花粉在添加不同浓度的蔗糖和硼酸培养基上的萌发情况

组合 编号	硼酸 / %	蔗糖 / %	萌发率/%			
			重复	重复II	重复III	平均
1	0.001	5	11.1	6.7	4.0	7.3
2		10	3.9	4.0	5.6	4.5
3		15	1.0	4.4	5.2	3.5
4	0.003	5	4.7	5.0	4.2	4.6
5		10	1.3	4.7	2.3	2.8
6		15	2.8	5.5	6.7	5.0
7	0.005	5	2.9	3.3	2.0	2.7
8		10	4.2	1.4	2.7	2.8
9		15	1.8	3.0	2.0	2.3
10	0.0075	5	2.1	2.3	2.7	2.4
11		10	4.0	4.7	1.7	3.5
12		15	0.8	0.7	2.5	1.3
13	0.010	5	0.3	1.7	2.7	1.6
14		10	2.0	1.7	0.7	1.5
15		15	1.1	0.7	0.3	0.7

2.2 温度对花粉萌发力的影响

图1表明 温度对花山椒花粉的萌发力产生了显著

的影响。花粉在不同温度下恒温培养24 h, 15℃培养的花粉萌发率最低, 27℃培养的花粉萌发率最高, 花粉的萌发率随温度的升高逐渐增大; 恒温培养27、33 h, 花粉的萌发率随着培养温度的升高逐渐增大, 超过一定温度反而下降, 24℃的萌发率最高, 27℃的萌发率较低, 表明24℃适宜花山椒花粉的萌发, 温度过高、过低都不利于花山椒花粉萌发。24℃→15℃→24℃的变温处理, 培养24 h, 花粉的萌发率高于恒温18℃处理而低于恒温21℃处理; 变温培养27 h, 花粉的萌发率高于恒温21℃处理而低于恒温24℃处理; 变温培养33 h, 花粉的萌发率最高, 24℃→15℃→24℃培养花粉更利于花粉的萌发。

表2 不同处理间萌发率方差分析

变异来源	平方和	自由度	均方	F 值
硼浓度间	238.7890	4	59.6973	10.079 **
蔗糖浓度间	30.5612	2	15.2806	2.580
硼×蔗糖	66.3159	8	8.2895	1.400
误差	177.6885	30	5.9230	
总变异	513.3547	44		

表3 不同浓度的硼酸处理萌发率 Duncan 多重比较

处理/ %	均值	5%显著水平	1%极显著水平
0.001	12.62709	a	A
0.003	11.47290	ab	AB
0.005	9.14386	bc	BC
0.0075	8.56564	c	BC
0.010	6.05219	d	C

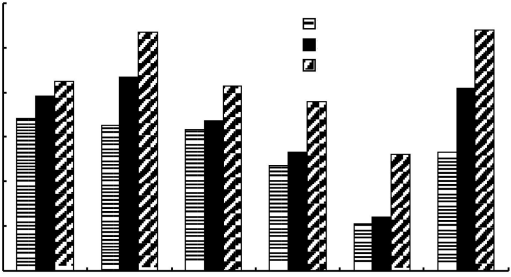


图1 不同温度下花粉的萌发率

2.3 温度对花粉管长度的影响

从图2可以看出, 恒温条件下, 15℃的花粉管长度最小, 随着温度的升高, 花粉管长度逐渐增大, 24℃的花粉管长度最长, 27℃的花粉管长度反而降低; 培养24 h, 27℃的花粉管长度低于24℃高于21℃处理, 27 h 后, 27℃的花粉管长度低于21℃处理, 表明温度过高或过低均不利于花粉管的伸长; 在24℃→15℃→24℃变温条件下花粉管长度大于21℃小于24℃恒温培养33 h 的花粉管长度。在所有处理中24℃的花粉管长度最长, 表明24℃是花山椒花粉管伸长的适宜温度。

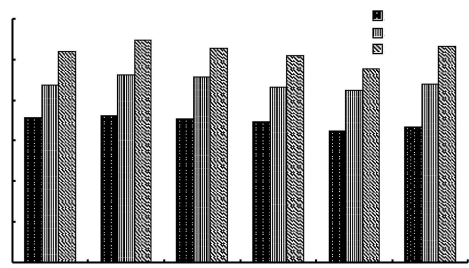


图 2 不同温度下花粉管生长情况

2.4 花粉成熟度对萌发率的影响

由图 3、4 可看出, 21℃人工气候培养条件下, 成熟花粉的萌发率和花粉管长度明显大于未成熟花粉。培养 24 h 时, 成熟花粉的萌发率和花粉管长度分别是未完全成熟花粉的 3.9 倍和 9.8 倍; 培养 33 h 时, 成熟花粉的萌发率和花粉管长度分别是未完全成熟花粉的 3.0 倍和 2.5 倍。花粉的成熟度对花粉的萌发率和伸长速度有明显影响。

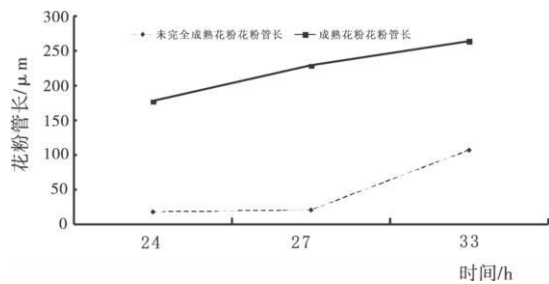


图 3 花粉成熟度对花粉管长度的影响

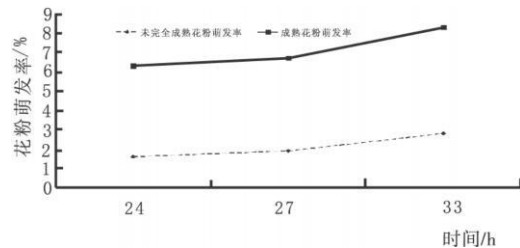


图 4 花粉成熟度对萌发率的影响

2.5 贮藏温度对花粉活力的影响

从图 5 可以看出, 刚采集的花粉活力最高, 达到 95% 以上, 随着贮藏时间的延长花粉活力逐渐降低, 且降低速率逐渐加快。贮藏 5 d 时, 常温与 3~5℃贮藏的花粉活力相差不大; 贮藏 10 d 以后, 常温贮藏的花粉

活力降低较快, 15 d 时花粉活力为 6.4%, 花粉由黄色变为浅黄色; 3~5℃贮藏的花粉活力下降相对缓慢, 15 d 时花粉活力为 27.5%, 颜色变化不大。表明低温贮藏有利于花粉活力的保存。

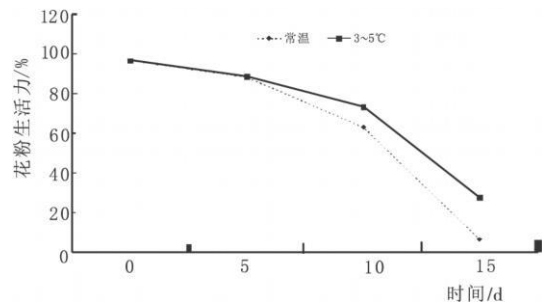


图 5 贮藏温度对花粉活力的影响

表 4 表明, 用刚采集的新鲜成熟花粉授粉的葡萄山椒坐果率最高, 为 29.8%, 与 3~5℃贮藏 10 d 的花粉授粉的坐果率差异不显著, 但显著高于室温贮藏 10 d 的花粉授粉的坐果率。结果与 TTC 染色法测定结果基本一致。说明 新鲜花粉生活力最强, 低温贮藏有利于花粉活力的保持; 随着贮藏时间延长, 花粉生活力逐渐降低。

表 4 不同的花粉对葡萄山椒坐果率的影响

处理	均值/%	5%显著水平	1%极显著水平
对照	29.8	a	A
冰箱(3~5℃)	24.8	ab	A
常温	21.5	b	A

3 结论与讨论

该研究表明, 蔗糖浓度在 5%~15%对花山椒花粉离体培养中的萌发率影响不显著; 硼对花山椒花粉离体培养中的萌发率影响不显著, 适于花山椒花粉离体萌发和花粉管伸长的硼浓度为 0.001%。生产上在开花前期和花期适量施硼肥, 有利于授粉受精的顺利进行。

培养温度过高或过低都不利于花山椒花粉的萌发和花粉管伸长, 24℃是花山椒花粉的萌发和花粉管伸长的适宜温度; 24℃→15℃→24℃变温处理有利于花粉的萌发和花粉管伸长。TTC 染色法及田间授粉试验测定结果表明, 低温保存有利于延长花山椒花粉的生活力, 与以往的研究结果相似<sup>[1-2]</sup>。原因是低温降低了花粉的呼吸强度, 花粉的代谢速度减小, 从而延长花粉活力保持时间。

参考文献

[1] 张照坤, 丰震, 戴庆敏, 等. 紫薇花粉贮藏及花粉活力的分析[J]. 林业科技开发, 2008, 22(2): 43-44.  
[2] 徐翠莲. 玉米花粉的采集、干燥和贮藏的初步研究[J]. 河南农业科学, 1996(8): 8-9.

# 2,4-D 和吊块对黄瓜钩瓜的处理效果

庞占军, 刘海清, 杨天奇

(河北工程大学 农学院, 河北 邯郸 056001)

**摘要:**以津春5号和邯农2号为试材,用不同浓度2,4-D和不同重量吊块处理黄瓜钩瓜,以克服钩瓜的产生。结果表明:用30 mg/L的2,4-D涂抹钩瓜的内侧和用200 g左右吊块悬挂钩瓜,商品瓜产量增产极显著。

**关键词:**黄瓜; 钩瓜; 2,4-D; 吊块; 增产

**中图分类号:** S 642.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2010)02-0060-02

钩瓜是黄瓜畸形瓜的一种,属于生理病害,它是影响黄瓜商品瓜产量的一个重要因素。黄瓜的商品价值主要根据其外部形态决定,正形瓜商品价值高,反之,钩瓜商品价值就会大大降低。为了克服黄瓜钩瓜的产生,对产生钩瓜的原因进行分析,就其中的药剂处理和吊块直瓜法提高黄瓜品质进行研究,试图找出解决黄瓜钩瓜产生、提高黄瓜产量的一种好方法。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

试验地点选在每年种植伏茬黄瓜的永年县义井堡村。主栽品种为:津春5号和邯农2号。试验时间:5月底直播,7~8月份为收获期。

### 1.2 试验方法

1.2.1 2,4-D处理 2,4-D在瓜类上适用的浓度范围一般为20~50 mg/L,低温以上限,高温以下限。浓度过高会产生药害,浓度过低效果不佳,该试验以浓度为10、

20、30、40、50 mg/L的2,4-D处理,共5个处理。7月20~29日,对于每一个黄瓜品种,以10株黄瓜为1组,每组进行1个处理,重复3次,共15个处理;另选10株黄瓜为对照。用毛笔把各个浓度的2,4-D涂抹在钩瓜的内侧。统计这一段时间的黄瓜商品瓜产量。

1.2.2 吊块处理 吊块对钩瓜作用的原理是根据重力作用将弯曲的钩瓜在生长过程中将其拉直。重量太轻,起不到一定的拉力作用,重量过重的情况下,会将钩瓜折断,或伤口过大,影响销售。钩瓜最佳处理时间为直径达到1~2 cm。通过前期提前垂吊试验表明,100 g以下重力效果不明显,400 g以上易拉断黄瓜。该试验取重100、200、300、400 g吊块进行处理。共4个处理。7月20~29日,对于每一个黄瓜品种,以10株黄瓜为1组,每组进行1个处理,重复3次,共12个处理;对照与2,4-D处理相同。土块用塑料袋包住,用细铁丝钩住垂挂在钩瓜尖端上。统计这一段时间的黄瓜商品瓜产量。

## 2 结果与分析

### 2.1 试验结果

生长期间不同黄瓜品种进行不同处理后黄瓜商品瓜产量统计见表1、2。

**第一作者简介:** 庞占军(1971—),男,讲师,现主要从事蔬菜栽培教学和科研工作。E-mail: hbynlhq@163.com

**收稿日期:** 2009-09-20

## Study on the Pollen Viability of *Zanthoxylum piperitum* DC

GUO Wei-zhen, ZHAO Jing-xian, ZANG Yong-qí, WANG Li-li

(Hebei Academy of Forestry Science, Shijiazhuang, Hebei 050061)

**Abstract:** The effects of the temperature, boric acid and sucrose on the *Zanthoxylum piperitum* DC pollen germination and pollen tube were investigated. The results indicated that the low temperature was in favor of maintaining the vitality of pollen and the high rate of pollination fruit. The optimum temperature affecting pollen germination and pollen tube was 24°C. 0.001% boric acid could significantly promote pollen germination, 5%~15% sucrose on pollen germination was not significantly affected. The fresh pollen could significantly promote the fruit-set rate of *Zanthoxylum piperitum* f. inermis Makino.

**Key words:** *Zanthoxylum piperitum* DC; pollen; viability; rate of germination; temperature