

# 不同贮藏方法对黄瓜花粉活力的影响

于海霞, 崔路路, 张爽, 李景富, 姜景彬, 许向阳

(东北农业大学 园艺学院, 黑龙江 哈尔滨 150030)

**摘要:**以“D0716”黄瓜植株为试材,研究了不同温度条件下黄瓜鲜雄花保存花粉、直接保存花粉和贮藏花蕾对花粉活力的影响。结果表明:黄瓜花粉活力随贮藏时间延长而降低;低温可以延长黄瓜花粉的寿命,但不利于黄瓜的开花和散粉;4℃下贮藏黄瓜鲜雄花花粉寿命比 CK 延长 84 h,且萌发率降低程度最小;直接保存花粉比鲜雄花保存花粉的花粉寿命短;与 15℃相比,4℃贮藏花蕾的花粉活力保持的时间要长,但低温不利于开花散粉,所以在授粉前要将低温贮藏花蕾提前放在常温(25℃)一段时间以加速雄花的开放和散粉。

**关键词:**黄瓜;贮藏;花粉生活力

**中图分类号:**S 642.2 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2014)03-0107-04

黄瓜(*Cucumis sativus* L.)属葫芦科黄瓜属 1a 生攀缘草本植物,别名胡瓜、王瓜,是一种重要的世界性蔬菜,也是我国种植范围最广、面积最大的蔬菜种类之一。近十年来,随着我国设施园艺的发展,保护地黄瓜发展势头迅猛。黄瓜杂交育种的研究也更为热门。然而,花期不遇却成为杂交育种的主要障碍。在杂交育种过程中,碰到花期不遇,则需要先采集花粉贮藏备用,因此合适的贮藏方法就显得尤为重要<sup>[1-4]</sup>。现以“D0716”黄瓜植株为试材,研究比较了不同温度下黄瓜鲜雄花保存花粉和直接保存花粉以及贮藏花蕾对花粉活力的影响,以期寻找保持黄瓜花粉活力的适宜贮存条件,用于指导育种实践,同时也为提高黄瓜产量、进行新品种培育和种质资源保存提供依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

供试黄瓜品种“D0716”种植于东北农业大学园艺试验站。

### 1.2 试验方法

试验于 2012 年 6 月上旬在东北农业大学园艺试验站进行。

**第一作者简介:**于海霞(1986-),女,硕士研究生,现主要从事蔬菜遗传育种研究工作。E-mail:neaucui@163.com.

**责任作者:**许向阳(1969-),男,博士,研究员,博士生导师,研究方向为蔬菜遗传育种与蔬菜种质资源及蔬菜生物技术等。E-mail:xyy709@126.com.

**基金项目:**国家现代农业产业技术体系资助项目(CARS-25);哈尔滨市科技创新人才研究资助项目(2011RFXXN031);

**收稿日期:**2013-10-23

### 1.2.1 不同温度下贮藏黄瓜鲜雄花对花粉活力的影响

于上午 7:00 采摘当日刚开放的鲜雄花,装入硫酸纸袋内并报纸包裹,置于一 20、4、15℃条件下黑暗贮藏,以 25℃为对照(CK)。各处理每隔 1 h 取样测定花粉生活力。每次随机取 5 朵花。

### 1.2.2 不同温度下贮藏黄瓜花粉对花粉活力的影响

于上午 7:00 采摘当日刚开放的新鲜雄花,用细毛笔将花粉轻刷在硫酸纸盒上,将收集的花粉装于小硫酸纸袋内并封好,置于装有变色硅胶的玻璃瓶中,涂一层凡士林密封。玻璃瓶分别置于一 20、4、15℃条件下黑暗贮藏,以 25℃为对照(CK)。各处理每隔 1 h 取样,随机取 5 朵,测定花粉萌发率。

### 1.2.3 不同温度下贮藏黄瓜花蕾对花粉活力的影响

于上午 7:00 采摘第 2 天即将开放的雄花花蕾,装入硫酸纸袋内,置于 4℃和 15℃条件下黑暗贮藏。贮藏 12、24、36 h 后观察雄花开放情况,并观察测定各处理转入 25℃条件下的雄花开放程度及花粉萌发率。每次随机处理 5 个花蕾。

### 1.3 项目测定

花粉活力测定采用花粉离体培养法。将配好的培养基(培养基基本成分:10%蔗糖+130 mg/L 硼酸+0.5%琼脂)装入 100 mL 烧杯中,用胶头滴管吸取适量培养液滴于载玻片上,用灭过菌的细毛笔蘸取少量花粉,均匀散播在冷却培养基上。然后将载玻片放入垫有双层湿润滤纸的培养基皿中,盖上盖子,放入 28℃恒温箱中黑暗培养 4 h。

用 10×10 倍 Nikon-YS100 显微镜随机观察 5 个不重叠视野(每个视野中花粉粒总数大于 50 个),计算花粉萌发率(花粉管长度大于花粉粒直径 2 倍以上计为萌

发),直至花粉无活力(萌发率在5%以下)时为止。萌发率=(萌发的花粉数/观察花粉粒总数)×100%。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同温度下贮藏黄瓜鲜雄花对花粉活力的影响

从表1可以看出,4℃贮藏下黄瓜鲜雄花的花粉寿命最长(96 h),是CK的8倍;-20、15℃贮藏下鲜雄花花粉的寿命分别比CK花粉寿命延长2、36 h。4℃条件下黄瓜花粉不仅萌发率最高而且花粉寿命最长,高温明显缩短了黄瓜花粉的寿命;25℃条件下黄瓜花粉的最高萌发率出现在贮藏4 h后,说明高温使花粉最高萌发率出现的时间提前。

表1 不同温度下贮藏黄瓜鲜雄花对花粉活力的影响

Table 1 Effect of different temperature storage of fresh male flower on pollen viability of *Cucumis sativus* L.

贮藏温度 Storage temperature/℃	花粉存活时间 Time of pollen survival/h	最高萌发率 出现时间 Highest germination rate occurs time/h	最高萌发率 Highest germination rate/%
-20	14	7	82
4	96	20	95
15	48	10	96
25(CK)	12	4	91

### 2.2 不同温度下贮藏黄瓜花粉对花粉活力的影响

由表2可以看出,-20、4、15、25℃(CK)贮藏的花粉存活时间分别为2、4、3、2 h,与采用鲜雄花保存花粉,直接保存花粉使花粉寿命显著缩短。表明将花粉从鲜雄花中剥离出来进行直接保存的方法不适宜于花粉的贮藏。直接保存花粉下,4℃保存的花粉寿命比CK延长2 h,说明低温对花粉寿命的延长起到一定的促进作用。

### 2.3 不同温度下贮藏黄瓜花蕾对花粉活力的影响

从表3可以看出,4℃条件下贮藏的花蕾,经过36 h

后仍没有开花的迹象,说明低温不利于黄瓜雄花的开花和散粉。花蕾在4℃和15℃贮藏一定时间,转入25℃后需要不同的时间才能开花和散粉。4℃贮藏12 h的花蕾转入25℃后开花需要的时间较长(8 h),而同样温度下贮藏24、36 h的花蕾转入25℃后,开花需要的时间较短。15℃条件下经过12、24、36 h贮藏后,转入25℃下的开花程度不同。15℃下随着贮藏时间的延长,花蕾开花的程度逐渐变大;4℃和15℃条件下贮藏花蕾,花粉活力随着贮藏时间的延长,花粉的萌发率逐渐降低。说明4℃低温贮藏较15℃贮藏条件延长了花粉寿命。

表2 不同温度下贮藏黄瓜花粉对花粉活力的影响

Table 2 Effect of different temperature storage of pollen on pollen viability of *Cucumis sativus* L.

贮藏温度 Storage temperature/℃	花粉存活时间 Time of pollen survival/h	最高萌发率 出现时间 Highest germination rate occurs time/h	最高萌发率 Highest germination rate/%
-20	2	1.0	87
4	4	2.5	98
15	3	2.0	95
25(CK)	2	1.0	93

表3 不同温度下贮藏黄瓜花蕾对花粉活力的影响

Table 3 Effect of different temperature storage of buds on pollen viability of *Cucumis sativus* L.

贮藏温度 Storage temperature/℃	贮藏时间 Storage time/h	开花程度 转入25℃后 25℃ after flowing	开花时间 Flowing time/h	花粉萌发率 Pollen germination rate/%
4	12	无	8	80
	24	无	3	76
	36	无	2	67
15	12	微开	0	70
	24	微开	0	68
	36	开放	0	32



图1 即将放入4℃保存的花蕾状态

Fig. 1 The state of flower bud coming into 4℃ preservation



图2 4℃保存12 h后花蕾未开花

Fig. 2 Flower bud not coming into bloom under 4℃ preservation after 12 h





图 3 4℃保存 24 h 后花蕾未开花

Fig. 3 Flower bud not coming into bloom under 4℃ preservation after 24 h

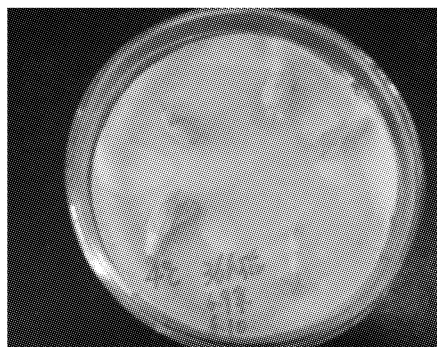


图 4 4℃保存 36 h 后花蕾未开花

Fig. 4 Flower bud not coming into bloom under 4℃ preservation after 36 h



图 5 即将放入 15℃保存的花蕾状态

Fig. 5 The state of flower bud coming into 15℃ preservation



图 6 15℃保存 12 h 后花蕾微开

Fig. 6 Buds ajar under 15℃ preservation after 12 h



图 7 15℃保存 24 h 后花蕾微开

Fig. 7 Buds ajar under 15℃ preservation after 24 h



图 8 15℃保存 36 h 后花蕾开放

Fig. 8 Buds open under 15℃ preservation after 36 h

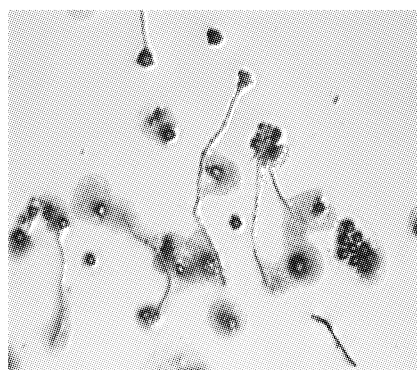
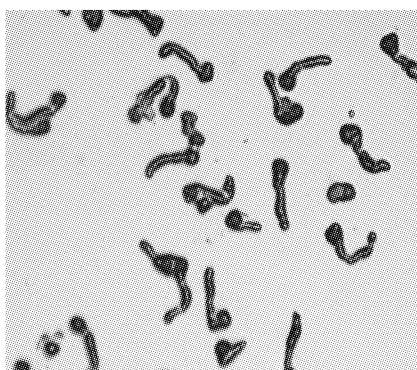


图 9 显微镜下离体培养的黄瓜花粉萌发状态

Fig. 9 The state of pollen germination of cucumber under microscope

### 3 讨论

花粉活力的测定方法很多,主要可分为染色法和离体培养法。研究表明,离体萌发法是测定黄瓜花粉活力行之有效的方法。培养基中常见的添加成分为蔗糖和硼酸,蔗糖主要起到维持渗透压和作为代谢底物的作用;硼酸可以促进糖的吸收和代谢,增加氧气的含量和吸收,参与果胶的合成,有利于花粉管的建造,能进一步促进花粉萌发<sup>[5]</sup>。

花粉贮藏力受两方面影响,一是自身遗传特性,二是外界因素。外界因素包括温度、湿度、贮藏介质、辐射和光照等。其中,影响花粉活力的主要因素是贮藏温度。合适的低温可以达到延长花粉寿命效果,因为低温抑制花粉在贮藏期间的呼吸代谢强度,减少贮藏物质的消耗。该试验的结果与许多文献资料的结论一致<sup>[6]</sup>。

张志轩等<sup>[5]</sup>认为在常温条件下韭菜花粉的活力可以保持 5 d,而在 4℃ 条件下花粉活力达 45 d;李光等<sup>[7]</sup>认为 5℃ 比 25℃ 贮藏黄瓜花粉能有效延长花粉活力 60 h;杜克兵等<sup>[8]</sup>认为温度越低,花粉贮藏寿命越长。但是在该试验中,−20℃ 条件下贮藏鲜雄花的花粉寿命仅比对照(25℃)延长 2 h。原因可能是试验中花粉干燥时间短,含水量大,在迅速进入 −20℃ 时花粉粒中过多的水分在花粉内形成冰晶,从而破坏细胞的内部结构。同时,也可能由于大量水分的存在,影响了花粉粒内花粉萌发时所必需的某些关键离子的浓度,如  $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$  等<sup>[9]</sup>,而这些离子都与呼吸作用有关,进而影响呼吸作用,导致花粉的养分消耗过度而使花粉大量死亡,降低萌发率。

鲜雄花保存花粉和直接保存花粉 2 个方法比较,前者的方法能有效的延长花粉寿命,原因可能是试验中在采摘鲜雄花后迅速用硫酸纸和报纸包好并放入冰箱,进行避光保存,而光线对花粉的贮藏有一定影响,一般以遮阳或在暗处贮藏较好。如苹果花粉在暗处贮藏的,其

发芽率为 33.4%,在散射光下为 30.7%,而在直射日光下只有 1.2%<sup>[10]</sup>。

从将黄瓜花蕾在 4℃ 和 15℃ 下贮藏一定时间后,转入 25℃ 下的开花和花粉萌发情况看,花蕾在 4℃ 贮藏时的花粉萌发率维持时间明显高于 15℃ 贮藏。试验中花蕾在较低温度(4℃)下不开花,在转入室温后才开花,而在 15℃ 可以开花,说明低温不利于开花和散粉。该结果与李光等<sup>[7]</sup>的研究结果一致。因此,若采用花蕾保存花粉的方法,在授粉前将贮藏在 4℃ 的花蕾提前放置在室温(25℃)环境中一段时间,可加速雄花的开放和散粉。但该方法贮藏的花粉湿度较大,花粉代谢强度增加,不利于较长时间花粉活力的保持。在实际生产中还应根据具体情况选择适宜的方法。

### 参考文献

- [1] 董伟.不同花龄及贮藏条件对辣椒花粉萌发与授粉的影响[J].中国蔬菜,1990(2):11-12.
- [2] 王进忠,云晓鹏,康荣芹,等.地锦和五叶地锦花粉生活力及其贮藏性研究[J].北京农学院学报,2006,21(1):10-13.
- [3] 张义,王亚莉,陈俊杰.低温及药剂处理对李花粉生活力的影响[J].湖北农学院学报,2003,23(4):248-250.
- [4] 魏爱民,李晓莹,范敏,等.黄瓜花粉低温保存初步研究[C]//天津青年科技论坛集萃.天津:天津科学技术出版社,2001.
- [5] 张志轩,汪妮,王海英,等.干燥冷藏和室温条件下韭菜花粉活力比较[J].长江蔬菜,2009(12):45-46.
- [6] 王文莉,赵兰勇,朱翠英,等.平阴玫瑰花粉生活力及其贮藏条件的研究[J].园艺学报,2009,36(4):593-598.
- [7] 李光,邓强,魏爱民,等.贮藏温度对黄瓜花粉活力的影响[J].中国蔬菜,2007(9):22-24.
- [8] 杜克兵,沈宝仙,许林,等.不同贮藏条件下杨树花粉活力变化及隔年杂交授粉应用的可行性研究[J].华中农业大学学报,2007,26(3):385-389.
- [9] Kearns C A, Inouye D W. Techniques for pollination biologists[M]. Colorado: University Press Colorado, 1993.
- [10] 李合生.现代植物生理学[M].北京:高等教育出版社,2006:306.

## Effect of Different Storage Methods on Pollen Viability of Cucumber

YU Hai-xia, CUI Lu-lu, ZHANG Shuang, LI Jing-fu, JIANG Jing-bin, XU Xiang-yang  
(College of Horticulture, Northeast Agricultural University, Harbin, Heilongjiang 150030)

**Abstract:** With 'D0716' cucumber as test materials, the effect of different temperature conditions on fresh cucumber male flower storage, directly pollen storage, buds storage to pollen viability were studied. The results showed that the cucumber pollen viability decreased with the storage period prolonged. The low temperature could prolong the life of the cucumber pollen, but was not conducive to the cucumbers flowering and shedding. Under 4℃ storage, fresh cucumber male flower pollen life extend 84 hours compared to the control (25℃), and the reduction of the germination rate was minimum. Pollen viability under directly saved pollen was shorter than fresh male flowers storage. The time of storage bud pollen viability remained to be long under 4℃ compared to 15℃, but the low temperature was not conducive to flowering shedding, so before pollination buds should be stored in advance in the room temperature (25℃) for a period of time to accelerate the male flowers open and loose powder.

**Key words:** cucumber; storage; pollen viability