

黄 瓜 花 粉 生 活 力 的 研 究

李 晓 丽, 闫 立 英, 冯 志 红, 贾 银 霞

(河北科技师范学院 园艺园林系 河北 秦皇岛 066000)

摘 要: 研究了液体培养基浓度、培养时间、不同节位花粉生活力、不同状态花粉寿命、高温及低温对黄瓜花粉生活力的影响。结果表明: 不同浓度的液体培养基对花粉生活力影响很大, 以 15% 蔗糖+100 mg/kg 硼酸效果最佳; 以培养 1~1.5 h 后观察花粉萌动状态效果较好; 不同节位的雄花花粉生活力差异不大, 以中部花为最好; 开花后花粉生活力迅速下降, 常温下带花冠花粉寿命为 26 h, 离体花粉寿命仅为 6 h; 低温条件下, 不同品种的花粉萌发力差异显著, 可借此来区别品种间抗寒性的差异; 30℃ 以上的短时高温对花粉生活力影响很大, 使花粉生活力迅速下降。

关键词: 黄瓜; 花粉; 生活力

中图分类号: S 642.204⁺.6 文献标识码: A 文章编号: 1001-0009(2008)03-0024-03

黄瓜 (*Cucumis sativus* L.) 为雌雄同株异花作物, 在杂交制种时, 花粉生活力的高低直接影响杂交坐果率和种子产量。快速测定花粉生活力, 以保证杂交坐果率和种子产量, 是非常必要的。

国外对黄瓜花粉的研究有所报道, 主要对雌花形态、花药形态、散药状态、不同节位开花状态等进行了研究^[1], 国内对番茄^[2]、辣椒^[3]花粉生活力有所研究, 但对黄瓜花粉生活力研究较少, 主要研究了低温对花粉的影响^[4]。试验从制种实践出发, 对影响黄瓜花粉生活力的主要因素进行了较为系统的研究, 为黄瓜的杂交制种提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 供试材料

供试品种(系)有: M-29-9, 33-13, 33-15, 34-9, 34-10, 37-13, 29-10, M-29-4, 马坊营旱黄瓜的原始群体, 津新。

1.2 试验内容及方法

1.2.1 不同浓度液体培养基的筛选 采用 0%、5%、10%、15%、20%、25% 的蔗糖分别加 100 mg/kg 硼酸配成 6 种液体培养基, 在温度为 25℃, 相对湿度为 80% 的人工气候箱中, 培养 2~3 h 后镜检观察^[4], 以花粉长度大于花粉粒直径为标准, 随机取 10 个视野, 统计花粉发芽率。取平均值为结果。

1.2.2 不同培养时间黄瓜花粉萌动状态 随机采摘津新品种的雄花, 将花粉培养在滴有最佳培养基的载玻片上, 保湿培养, 重复 3 次。从 0.5 h 起每隔 0.5 h 观察花

粉萌发情况^[5]。随机统计 10 个视野并计算萌发率。取平均值为结果。

1.2.3 不同节位花粉生活力的差异 晴天早晨采摘津新品种中不同单株上刚开放的雄花。选择上、中、下均有 (4、8、12 节) 雄花开放的单株, 标记所采雄花的株号及节位, 带回实验室^[6]。同一单株不同节位视为不同处理, 不同植株相同节位视为重复。在 25℃ 人工气候箱中培养 1.5 h 后, 镜检统计其萌发率。萌发标准同 1.2.1。

1.2.4 不同条件花粉寿命的测定 晴天早晨采摘津新品种刚开放的雄花, 取一定数量的带花冠花粉及离体花粉, 均撒在滴有最佳培养基的载玻片上, 保湿并放在温度为 25℃、湿度为 80% 的人工气候箱中, 培养 1~1.5 h 后, 开始镜检花粉萌发率, 以后每隔 1 h 测 1 次。每次镜检 10 个视野, 统计萌发率。取平均值为结果。

1.2.5 不同高温对花粉生活力的影响 仿照研究病菌致死温度的方法, 测定 10 min 高温处理对花粉萌发率的影响^[7,8]。以津新品种为试材, 处理温度为 30~42℃, 级差为 2℃, 以不处理的花粉作对照。在人工气候箱中进行, 湿度均为 80%。

1.2.6 不同品种黄瓜花粉低温耐受性的研究 试验采用反映品种间耐低温性差异最为敏感的 13℃^[4] 低温对各供试品种(系)的花粉进行处理。晴天早晨采摘各品种(系)的花粉撒在盛有最佳培养基的培养皿中, 放在温度为 13℃, 相对湿度为 80% 的人工气候箱中培养 5 h, 镜检其萌发情况。以 25℃ 处理的花粉为对照。

2 结果与分析

2.1 不同浓度液体培养基的筛选

从表 1 看出: 6 种培养基上花粉均有萌发, 但以 10%~15% 蔗糖浓度较好, 萌发率达 70% 以上, 其它几种均不及前者。不加糖只加硼酸时萌发率只有 1%, 说

第一作者简介: 李晓丽(1975-), 女, 硕士, 讲师, 研究方向为蔬菜栽培及蔬菜遗传育种, 现主要从事瓜类蔬菜育种工作。E-mail: lixiaoli3000@126.com。

收稿日期: 2007-09-10

明花粉萌发需要柱头上有一定量的糖分营养, 但糖分浓度过高, 反而影响花粉萌发。试验以后各指标所采用的培养基均为 15%蔗糖+100 mg/kg 硼酸的液体培养基。

表 1 不同浓度蔗糖培养基花粉萌发情况

蔗糖浓度/ %	0	5	10	15	20	25
硼酸/ mg · kg ⁻¹	100	100	100	100	100	100
萌发率/ %	1.00	28.63	74.80	84.17	53.69	53.19

2.2 不同培养时间黄瓜花粉萌动状态

表 2 不同培养时间黄瓜花粉萌发率的差异

培养时间/h	0.5	1	1.5	2
萌发率/ %	89.31	92.27	92.61	93.04
萌发状态	绝大多数花粉管已 超过直径的 2 倍 无交叉	有少量交叉	交叉较多, 利用微 调可分辨	大多数交叉在 一起, 不利于观 察

从表 2 看出: 培养 0.5 h 后视觉效果最好, 易于观察, 但花粉萌发率偏低。培养 1 h 后萌发率较为稳定, 不再有太大的差异, 且视觉效果较好。1.5 h 后虽然花粉管相互交叉的现象较为严重, 但统计起来并不很困难。培养 2 h 后, 统计起来较为困难, 且易于出现错误。因此, 在 25℃条件下, 以培养 1~1.5 h 观察效果较好。

2.3 不同节位花粉生活力

表 3 不同节位花粉生活力的差异

节位/ 节	4	8	12
萌发率/ %	91.42	92.64	90.95

从表 3 看出: 同一植株不同节位上的花粉生活力有差异, 以中部花的花粉生活力较高, 下部次之, 上部最差, 但差异并不是很大, 对花粉量较大的黄瓜来说, 这个差异可以忽略。在杂交制种时, 如果同一株上出现多朵雄花, 应采中部花朵, 如果只有上部或下部有花, 也可采用。

2.4 花粉寿命

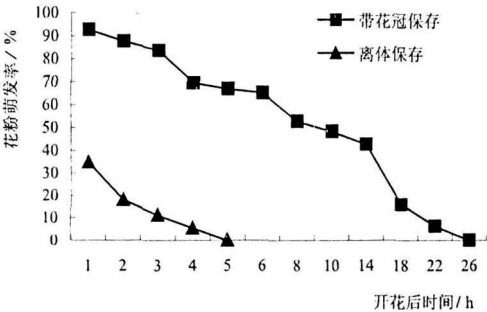


图 1 不同保存状态黄瓜花粉生活力变化

从图 1 看出: 黄瓜花粉在室温下, 无论是带花冠保存还是离体保存, 开花后生活力均下降较快。带花冠保存时花粉寿命为开花后 26 h, 而离体保存花粉其寿命仅为 5 h。因此, 在制种时, 应在开花后 3 h 以内及早授粉, 以提高杂交坐果率和种子产量。

2.5 不同高温对花粉生活力的影响

表 4 高温处理对花粉生活力的影响

处理温度/℃	对照/ %	处理/ %	较对照减少/ %
30	89.31	85.68	4.06
32	90.74	86.70	4.45
34	89.12	84.66	5.04
36	84.86	80.00	5.73
38	88.17	82.84	6.05
40	89.93	56.85	36.78
42	92.18	55.75	39.52

从表 4 中可以看出: 短时 30℃的高温可降低黄瓜花粉的萌发率, 在杂交制种时, 如遇高温天气应及早通风, 以免高温对花粉的生活力造成伤害, 影响种子产量。

2.6 不同株系黄瓜花粉的低温耐受性

表 5 低温对不同株系黄瓜花粉萌发率的影响

品种/ 系	萌发率/ %	$\alpha = 0.05$	$\alpha = 0.01$
津新	55.37	a	A
马坊营旱黄瓜原始群体	44.80	b	B
M-29-4	42.18	b	B
M-29-9	41.86	b	B
34-9	36.65	c	C
34-10	33.61	c	CD
29-10	29.62	d	DE
33-15	28.96	d	E
33-13	23.33	e	F
37-13	22.52	e	F

注: $PLSD_{0.05} = 3.1280$ $PLSD_{0.01} = 4.2857$

从表 5 看出: 经 13℃低温处理后, 不同品种(系)之间花粉萌发率差异达到极显著水平。其中, 津新黄瓜花粉的萌发率最高, 为 55.37%, 其后依次为: 马坊营旱黄瓜的原始群体、M-29-4、M-29-9、34-9、34-10、29-10、33-15、33-13、37-13, 从而可以看出各株系低温耐受性的强弱。马坊营旱黄瓜的原始群体、M-29-4、M-29-9 的花粉萌发率均在 40%以上, 其它株系的花粉萌发率则均低于 40%。

3 结论与讨论

3.1 结论

3.1.1 黄瓜花粉萌发采用 15%蔗糖+100 mg/kg 硼酸的液体培养基效果最好, 这与前人测定的结果一致。此培养基配制简单, 花粉分散均匀, 有利于花粉管伸长, 镜检时清晰度高, 易计数。

3.1.2 培养 1~1.5 h 的花粉生活力较稳定, 视觉效果也好。

3.1.3 不同节位的花粉生活力差异不大, 杂交制种时只要雄花和雌花花期相遇, 即可进行人工授粉。

3.1.4 在种子生产中, 开花 4 h 之内是提高坐果率和增加种子产量的最适辅助授粉时间。

3.1.5 杂交制种时, 为避免高温对花粉的伤害, 应适时通风。

3.1.6 不同黄瓜品种低温耐受性差异非常显著, 在供试材料中, 以津新的耐低温能力最强。

3.2 讨论

3.2.1 通过培养基培养观察花粉生活力的方法虽有效,但准确性稍差。要提高其准确性除了各种条件应尽可能相同之外,每个载玻片撒下的花粉也要求等量,且要有适当重复(2~3次)。

3.2.2 试验发现黄瓜花粉在常温下寿命较短,早晨开放的花,当午后几乎完全萎蔫。若遇阴雨天,花粉生活力衰退较慢,开放的花寿命较长,到第2天仍能保持正常开花状态。

3.2.3 试验发现 25℃ 时在最适培养基中培养花粉 1~1.5 h 后观察效果较好。这与姜亦巍的 25℃ 时在最适培养基中培养 2~3 h 后观察效果较好有些差异。产生这种差异的原因有待进一步研究。

参考文献

- [1] 日本农山渔村文化协会. 蔬菜生物生理学基础[M]. 北京: 农业出版社, 1983.
- [2] 闫立英, 冯志红, 张慎好, 等. 番茄花粉生活力研究[J]. 种子, 2005, 24(6): 23-26.
- [3] 张子学, 孙峰. 辣椒花粉生活力最佳测定方法的筛选[J]. 种子, 2002(1): 32-33.
- [4] 姜亦巍. 不同品种黄瓜花粉低温耐受性[J]. 北京农业科学, 1996, 14(3): 43-44.
- [5] 陈国平, 郭得平. 温度及生长调节物质对西红柿花粉萌发的影响[J]. 中国蔬菜, 1989(3): 25-26.
- [6] 袁志勤, 张建峰. 辣椒花粉萌发试验[J]. 河北农业大学学报, 1988, 11(3): 29-33.
- [7] 王少先. 高温与生长调节物质对辣椒花粉生活力的影响[J]. 河南农业科学, 1997(12): 23-25.
- [8] 郑冬官, 方其英, 蔡永立, 等. 高温对棉花花粉生活力的影响[J]. 棉花学报, 1995, 7(1): 31-32.

Studies on the Pollen Viability of Cucumber

LI Xiao-li, YAN Li-ying, FENG Zhi-hong, JIA Yin-xia

(Dept. of Horticulture and Landscape, HNUST, Qinhuangdao, Hebei 066600, China)

Abstract: In this experiment, the optional concentration nutrient medium for cucumber pollen, the fittable culture time, pollen viability of different knot, length of life of pollen at different condition, the effect of high temperature and low temperature on the pollen viability were studied. The results showed that: 15% cane sugar and 100 mg · kg⁻¹ boric acid was the best optional culture solution. The best time to observe was after cultured for 1-1.5 hour. The pollen viability of different knot had no significant difference. Length of life of pollen at different condition had significant difference. The pollen with petal's life was 26 hour under 25℃; The excise pollen was 6 hour. Under low temperature, the pollen viability of different line had significant difference. We can use this to distinguish the cold resistance of different line.

Key words: Cucumber; Pollen; Viability

棚室气肥增施装置的效益、安装与使用

大棚内增施二氧化碳气肥,可增强蔬菜的光合作用,充分发挥其增产潜力。目前,常采用的方法是碳酸铵加硫酸起反应后产生二氧化碳。由于硫酸具有较强的腐蚀性,在储运和使用过程中有危险且不宜购买,再加之成本较高,给菜农使用带来不便。新法是利用“棚室气肥增施装置”,利用普通炉具燃烧蜂窝煤经过化学反应滤出各种有害成分后输出纯净的二氧化碳。该技术已经被国家科委列为科技成果重点推广项目。

1. 效益

经过对黄瓜、茄子、番茄、香菜、辣椒、西葫芦、芹菜、草莓、大白菜等进行试验,平均增产达 50% 以上,部分品种蔬菜可增产 1 倍以上,尤其是前期增产效果明显,并且还可以使采收提前 7~10 d,收获延后 10 d 左右。同时还可以增强蔬菜的抗病能力,特别是霜霉病、灰霉病、疫病等抗病作用更强,农药使用量减少一半以上。蔬菜施用气肥后,果实中的维生素、果糖等含量和干物质等都明显增加,畸形果明显减少。

2. 安装

“棚室气肥增施装置”与一个普通煤炉和一根 5 m 长的薄铁皮烟筒配套使用,装置通常放在棚室中部的地面上,炉具在棚内外均可,但烟筒出口必须在棚外。为了使二氧化碳气体在棚内扩散更加均匀,可将 2 根与大棚长度相当的塑料软管每隔 1.5 m 打 1 个孔,分别接在装置的储气罐接嘴上,沿棚纵向展开并悬挂在上部。温棚不大时,可不用塑料软管而让二氧化碳自由扩散。

3. 使用

“棚室气肥增施装置”通常在揭开草帘或日出后使用,至中午 12 时或大棚敞开通风时停止,每天使用 2~6 h。根据天气和蔬菜生长发育情况具体确定使用时间,阴天和苗期使用时间要短,晴天和蔬菜生长发育后期使用时间要长,如果配有二氧化碳测试仪,可根据二氧化碳浓度控制使用时间,使其浓度控制在 1 000 mg/kg。但需要注意的是增施气肥后,由于蔬菜生长发育旺盛,所以应适当增加水肥,以满足蔬菜生长发育的需要。