

不同因素对西瓜花粉生活力的影响

郭 尚, 王秀英

(山西省农业科学院蔬菜研究所, 山西 太原 030031)

摘要: 通过花粉培养、显微镜观察的方法, 研究了不同温度、营养、保藏条件对花粉生活力的影响, 结果表明, 西瓜花粉萌发适宜温度为 18~ 38℃, 上限温度为 48℃, 下限温度 8℃, 在较高生长温度条件下形成的花粉生活力较强; 低温处理时间越长, 对花粉发芽越不利; 8℃低温、干燥条件有利花粉短期保存; 营养充足的大型花蕾花粉萌发较好。

关键词: 西瓜; 花粉; 活力; 影响因素

中图分类号: S651.038 文献标识码: A 文章编号: 1000-7091(2006)03-0091-04

Effects of the Different Factors on Vigor Power of the Watermelon Pollen

GUO Shang, WANG Xiu-ying

(Institute of Vegetable, Shanxi Academy of Agricultural Sciences, Taiyuan 030006, China)

Abstract: Effects of the temperature, nutrition and storage on the vigor power of the watermelon pollen were studied through the pollen cultivation and microscope observation. The results were showed as follows: the germinating temperature of the watermelon pollen is 8- 48℃, 8℃ and dry environment was advantage to pollen storage for short times. The lower temperature and longer time of treatment was disadvantage to the germination of pollen. The germination of the big and nourishing bud is better. The study provides a reference for the productive practice and scientific research.

Key words: Watermelon; Pollen; Vigor power; Influential factor

西瓜(*Citrullus lanatus* Mansfeld)为葫芦科西瓜属植物,是一种广泛种植的世界性园艺作物,是人们喜爱的果品之一。随着人们生活水平的提高和产业结构调整,大棚西瓜面积正迅速扩大,提高春提早、秋延大棚种植西瓜将逐渐成为西瓜生产的主要模式。随着西瓜种植方式的改变,同时也带来了新的问题。由于大棚西瓜的生长季节、环境等方面发生较大的变化,因而大棚西瓜生产上存在坐果率低、畸形瓜率高、花期不遇不能受粉等问题,严重影响了西瓜的产量、品质及西瓜育种进程,还增加了大棚管理的劳动强度。适应我国目前大棚西瓜生产和育种的要求,重视和加快大棚西瓜相关技术的研究,已成为当今西瓜生产和科研工作的迫切任务。目前大棚西瓜需要研究和解决的问题很多,本试验主要针对花粉对不同因素的适应性和保藏条件进行研究,以期为进一步研究和指导生产提供参考。

1 材料和方法

1.1 供试材料

晋早蜜1号西瓜,由山西省农科院蔬菜研究所培育。

1.2 方法

1.2.1 温度对西瓜花粉生活力的影响

1.2.1.1 不同培养温度对西瓜花粉萌发率的影响

在4,5月份,8:00之前,从大棚采回晋早蜜1号西瓜的花粉,在自然条件下干燥2h左右,然后分别放在8,10,18,28,38,48,53,58℃的温度下进行培养。每隔2h观察花粉萌发情况,连续观察5次。以新鲜花粉的原始萌发率为对照(ck)。测定不同培养温度对花粉生活力的影响。

花粉萌发试验方法采用基质培养法^[1]。培养基采用0.2 mol/L的蔗糖和1%的洋菜培养基或格瓦

收稿日期:2006-02-14

基金项目:山西省科技攻关项目(05103+1)

作者简介:郭尚(1968-),男,山西大同人,硕士,助理研究员,主要从事瓜类新品种选育及栽培技术研究工作。

克(K-WACK)氏培养基。培养温度 20~ 25℃, 培养 2~ 3 h 进行调查。具体方法: 取出盛有花粉的小瓶子, 去封, 在自然条件下吸水 30 min, 用镊子取少量的花粉均匀地撒在滴有培养基的盖玻片上。用小瓶子代替凹面载玻片, 在瓶中加入 1/5 的蒸馏水, 然后将盖玻片倒盖在瓶口上, 有花粉的一面朝下, 在瓶口上涂少许凡士林以防止盖玻片移动和水分蒸发, 从而保证花粉培养水分充足。用 100 倍的显微镜观察记数, 每次重复选择 2 个视野, 计算各种条件下的花粉萌发率。

1.2.1.2 不同生长温度条件对西瓜花粉生活力的影响^[2] 5月中旬至6月下旬, 分别在不同时间段内, 也就是西瓜生长发育在不同的外界温度条件下, 从大棚摘取雄花, 观察花粉的发芽情况。

1.2.1.3 低温期的适温处理对西瓜花粉生活力的影响^[3] 在最低气温 12~ 17℃, 平均 14.8℃的条件下生长发育的花蕾, 在傍晚摘取插入水中, 再放在室温下或 25℃恒温箱内使其开放, 测定其花粉发芽率、花粉管长, 与室外标准比较。

1.2.1.4 不同保存温度对西瓜花粉生活力的影响 在 4, 5 月份, 8:00 之前, 从大棚采回晋早蜜 1 号西瓜的花粉, 在自然条件下干燥 2 h 左右。分别装入小瓶中, 进行以下处理: 放入硅胶干燥剂后密封, 在 8℃的冰箱里保存^[4]。每隔 1 d 培养 1 次, 24 h 后进行观察, 连续培养 6 次。用液氮快速冷冻后分别保存在 -18℃和 -68℃的低温冰箱内^[5, 7, 8, 10]。每隔 2 d 培养 1 次, 24 h 后进行观察, 连续培养 4 次。

1.2.1.5 适温下的低温处理对西瓜花粉生活力的影响 在最低气温 20~ 24℃的适温下生长发育的花蕾, 在傍晚摘取插入水中, 分别放在 15, 8℃的温度下持续一夜, 观察其花粉生活力, 与适温条件比较。

1.2.2 营养条件对花粉生活力的影响 摘取正常发育蔓上的大蕾(平均重 273 mg)、中蕾(215 mg)、小蕾(144 mg) 以及疯长秧蔓上的特大蕾(329 mg), 分布在适温和经 7~ 8℃的夜温处理条件下, 观察花粉发芽率、花粉管长。

1.2.3 不同贮藏条件对花粉寿命的影响^[6, 9] 采用 4 个处理: 开花当天自然放在室温下、开花前就放在低温(7℃~ 8℃)下、开花后放在低温下和在室温下开花后放在干燥器内。测定花粉发芽率、花粉管长度, 了解花粉的寿命。

2 结果与分析

2.1 温度对西瓜花粉生活力的影响

2.1.1 不同培养温度对西瓜花粉萌发率的影响 从表 1 可以看出, 38℃培养温度下, 西瓜花粉萌发率最高, 培养 10 h 之后, 萌发率达 93.6%。28℃次之, 萌发率达 84.50%。8℃最差, 萌发率只有 0.32%。从而初步得出西瓜花粉萌发适宜温度为 18~ 38℃, 萌上限温度为 48℃(萌发率 71.43%), 下限温度为 10℃(萌发率 48.44%)。

表 1 西瓜花粉在不同培养温度下的萌发情况

Tab. 1 The bourgeon of watermelon pollen in the different culture temperature

花粉处理温度(℃) Different temperature	培养时间(h) The time of culture				
	2	4	6	8	10
8	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32
10	22.96	33.99	42.97	43.47	48.44
18	40.50	56.75	71.69	72.41	72.50
28	81.86	82.36	83.52	83.95	84.16
38	82.92	86.28	89.28	89.55	93.38
48	63.56	66.87	69.13	70.84	71.42
53	13.17	16.52	17.48	19.20	19.31
58	0.50	0.51	0.51	0.51	0.52

2.1.2 不同生长温度条件对西瓜花粉生活力的影响 从图 1 看出, 不同生长温度和花粉的活力有密切关系。在最低气温 12~ 21℃的范围内, 9~ 10℃时花粉发芽率 0, 12~ 14℃时发芽率为 20%~ 30%, 发芽率达到 50% 时需 15~ 16℃。温度每增减 1℃, 发芽率平均增减 7.26%。由此看出, 要达到较高的发芽率应尽量增加温度。

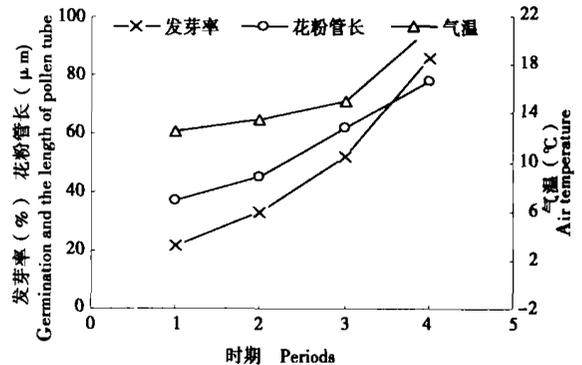


图 1 不同生长温度条件的花粉发芽率

Fig. 1 The germination percentage of pollen in different growth temperature

2.1.3 低温期的适温处理对西瓜花粉生活力的影响 在最低气温 12~ 17℃, 平均 14.8℃的条件下生长发育的花蕾, 在傍晚摘取插入水中, 再放在室温下

或25℃恒温箱内使其开放,与室外标准比较的结果,虽只保温一夜,也表现出有利增强花粉生活力的作用(图2)。

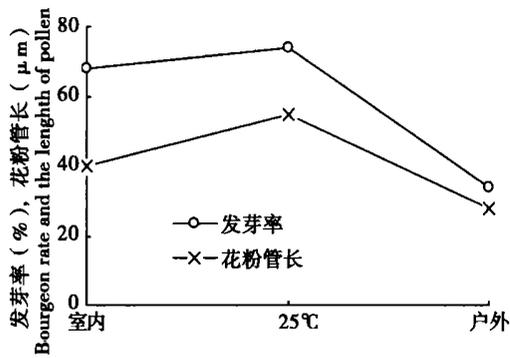


图2 适温处理对花粉发芽的影响

Fig.2 Effects of appropriate temperature on the bourgeon power of pollen

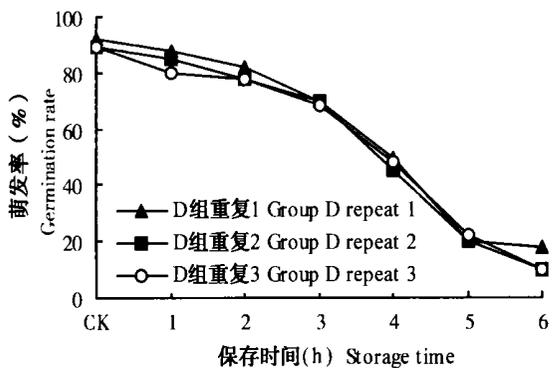


图3 西瓜花粉在8℃下保存萌发率变化曲线

Fig.3 The germination rate curve of watermelon pollen stored in 8°C

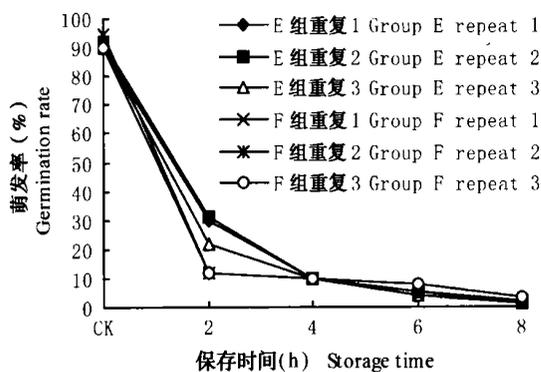


图4 西瓜花粉在-18℃和-68℃保存萌发率变化曲线

Fig.4 The curve of germination percentage of watermelon keeping in the -18℃ and -68℃

2.1.4 不同保存温度对西瓜花粉生活力的影响

从图3,4可以看出,西瓜花粉在不同温度下保存,随着保存时间的延长,萌发率逐渐降低。图3表明,在8℃条件下,花粉保存3 d后萌发率为66.08%,6 d后为11.47%。因此8℃低温条件适合西瓜花粉的

短期保存。图4表明,在经过液氮快速冷冻的-18℃和-68℃低温条件下保存西瓜花粉效果不理想。-18℃条件下,2 d后花粉萌发率就从原来的91.08%下降到了27.51%,4 d后仅为8.77%。-68℃条件下2 d后花粉萌发率下降到11.42%,所以,超低温冷冻不适合西瓜花粉保存。

2.1.5 适温下的低温处理对西瓜花粉生活力的影响

图5显示,在最低气温20~24℃的适温下,把花蕾分别放在15℃,8℃的温度下处理一夜,温度越低花粉发芽率也越低。

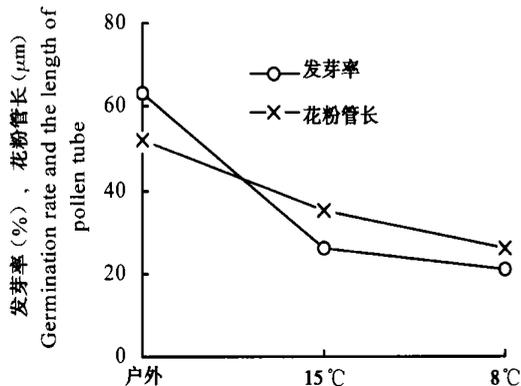


图5 低温处理对花粉发芽的影响

Fig.5 Effects of low temperature on the germination of pollen

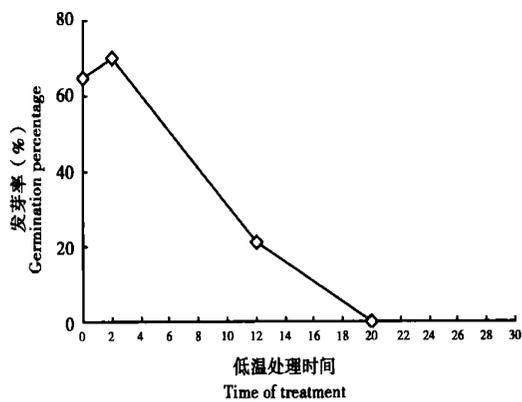


图6 低温处理时间对发芽率的影响

Fig.6 Effects of treatment with low temperature on the germination percentage

图6表示的是低温处理时间长短对花粉活力的影响,表明低温处理时间越长,对花粉发芽越不利。虽然早晨进行2 h左右的短时间低温处理,花粉发芽率没有差别,但处理一夜就表现明显不良的影响。由此看来,对花粉发芽来说,15℃不是满足的温度。花粉发芽温度比西瓜的开花、开药的最低温度要求还高些。

2.2 营养条件对花粉生活力的影响

从图7可以看出,在适温下,正常发育蔓上着生

的大蕾、中蕾、小蕾以及疯长秧蔓上的特大蕾其花粉生活力基本没有差异,但在夜温 $7\sim 8^{\circ}\text{C}$ 的低温下,花蕾充实的大蕾花粉生活力明显较好。尤其是在秧蔓疯长植株上的大雄花的花粉有变劣的倾向,这是由于叶的同化机能下降和营养生长过旺引起花粉不够充实的缘故。可以认为,这是秧蔓疯长株结实不良的原因之一。当然也可以推断是由于光照不充实造成的结实不良。

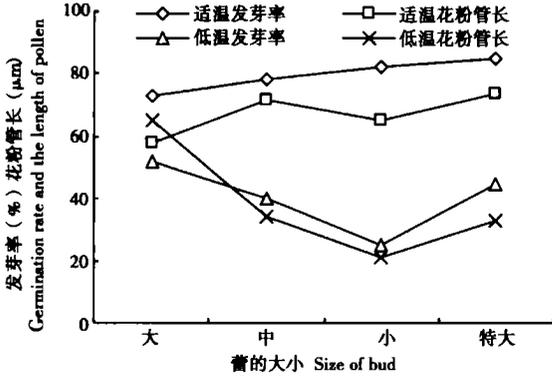


图7 蕾的大小和花粉生活力的关系

Fig. 7 The relation between size of bud and vigor power of pollen

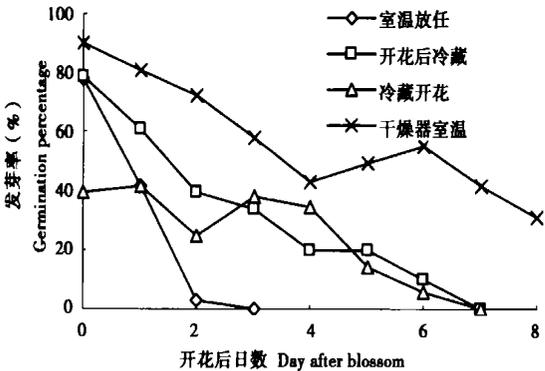


图8 不同贮藏条件下花粉的寿命

Fig. 8 The longevity of pollen in different storage condition

2.3 不同保藏条件对花粉寿命的影响

图8结果表明,不同保藏条件对花粉寿命影响较大。开花后在室温下放在干燥器内保藏效果最好,8d以后仍有发芽力,而发芽率在2d左右不变,花粉管伸长能力4d左右不下降。其次是开花前就放在低温($7\sim 8^{\circ}\text{C}$)下保藏和开花后放在低温下保藏,前者开始的发芽率和花粉管伸长都较差,而到4d左右变化很少,后者在第2d以后发芽率开始下降,但在6d以前发了芽的花粉管还在缓慢地正常伸长。花开放后在自然室温下保藏效果最差,在13:00时,发芽率没有多大差异,但花粉管长度达到总长的80%左右。翌日早晨发芽率为50%左右,2d

后几乎近于零。

3 结论和讨论

影响西瓜花粉生活力的因素除遗传因子外,温度、湿度、营养也有很大的影响,其中主要的是温度和湿度。西瓜花粉保藏的适宜条件是低温($5\sim 8^{\circ}\text{C}$)、低湿(相对湿度20%),西瓜花粉极易失去生活力,只适合短时间保存。西瓜花粉萌发的适宜温度为 $18\sim 38^{\circ}\text{C}$,萌发上、下限温度为10和 48°C 。大花蕾的花粉其活力和适应性较强。

生产实际中,主要通过调节温度、湿度来暂时保存西瓜的花粉。保存时我们可以从以下几个方面考虑:①降低花粉含水量。许多研究指出,花粉能否保存成功,关键在于保存温度与花粉的含水量的多少。低温和超低温保存前必须进行干燥处理,以减少含水量,否则容易发霉。②花粉保存时加适当冷冻保护剂(如甘油)以减少花粉细胞的破裂。因为冷冻过程中使生物材料丧失生命的主要原因是细胞内形成冰晶,细胞过分脱水,细胞膜遭受损伤。在冷冻保存前对花粉进行干燥脱水或者加冷冻保护剂,可以减少细胞内结晶,提高冷冻后的生活力。③ -68°C 下保存花粉前应先先在 -18°C 下进行预冻,这样可以防止因温度骤然下降而导致花粉生活力的丧失,从而增加花粉在 -68°C 下的保存效果。④花粉保存后进行培养之前要经过一定的解冻吸水过程。解冻可以在室温(25°C)、 38°C 水浴、 0°C 和自来水条件下进行,时间为30min左右,这有利于花粉生活力的保持。

参考文献:

- [1] 陈春秀. 西瓜雌花雄花的开花日期与授粉时期对西瓜受精的影响[J]. 园艺学报, 1996, (1): 19.
- [2] 韩笑冰, 苗琛. 热胁迫对辣椒花粉发育及其生活力的影响[J]. 园艺学报, 1996, 23(4): 359-364.
- [3] 何晓明, 谢大森. 储藏温度和时间对节瓜花粉生活力影响的研究[J]. 园艺学报, 2004, (1): 21-22.
- [4] 傅鸿妃, 张明方. 保存温度对网纹甜瓜花粉生活力的影响[J]. 园艺学报, 2005, 22(2): 179-181.
- [5] 江雨生, 高铸九. 桃、李花粉的超低温贮藏[J]. 上海农业学报, 1989, 5(1): 1-8.
- [6] 陈延惠, 李洪涛, 朱道珩, 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.
- [7] 赵树仁, 武丽英, 姚民昌, 等. 番茄花粉超低温保存的研究[J]. 园艺学报, 1993, 20(1): 60-70.
- [8] 石思信, 田. 玉米花粉超低温(-196°C)保存一年后的结实能力[J]. 作物学报, 1989, 15: 283-286.
- [9] 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.
- [10] 张玉进, 张兴国, 刘佩英, 等. 魔芋花粉低温和超低温保存[J]. 园艺学报, 2000, 27(2): 139-140.