

不同脱水处理对桔梗花粉离体萌发及贮藏性能的影响

刘自刚

(商洛学院生物医药工程系,陕西商洛 726000)

摘要:对桔梗花粉离体萌发条件进行了筛选,并采用花粉离体萌发法测定了不同干燥方式和贮藏时间处理对桔梗花粉活力的影响;同时采用人工授粉的方法研究了不同处理后桔梗花粉授粉结实能力的变化。结果表明:30℃培养 1.5h 是桔梗花粉离体萌发和花粉管生长的最佳培养条件。不同干燥方式、不同干燥时间处理后桔梗花粉萌发率和花粉管长度均有所下降,但下降幅度不同,其中以干燥箱 45℃ 烘干处理 1.5~2h 下降最少,其花粉耐藏性也有明显提高。不同干燥方式处理桔梗花粉后其授粉结实率的变化明显不同,阴置 2h 处理的花粉结实率最低,而干燥器内放置 6h、日晒 2h 和烘干 1.5h 处理后的花粉结实率略有变化;干燥处理后随贮藏时间的增加,其授粉结实率均呈下降趋势,但 45℃ 烘干 1.5h 处理的花粉结实率下降速度最慢,其授粉结实能力可保持 5d 左右。

关键词:桔梗;花粉;离体萌发;干燥;贮藏;结实率

Effect of Dehydration on Pollen Germination *in Vitro* and Storage Character of *Platycodon Grandiflorum*

LIU Zi-gang

(Biological Medicine Engineering Department of Shangluo University, Shangluo 726000)

Abstract: A metrical way of pollen activity by pollen germination *in vitro* was adopted to evaluate effect of dehydration on pollen activity of *platycodon grandiflorum*. Seed setting of pollen after the treatment of the dehydration and storage was estimated by artificial pollinating. This paper was given the base for storing pollen. The results showed that the pollen germination were best at 30℃ for 1.5 hours. Germination and tube length of pollen decreased after the treatment of the dehydration, with the smallest decline of pollen activity after treatment of dehydration in oven for 1.5 hours to 2 hours. Furthermore, storability of pollen after treatment of dehydration in oven for 2 hours was longest than other treatments. Changes of seed setting of pollen after different treatment were different significantly. Seed setting of pollen with treatment of dehydration for 2 hours in the shade was lowest, and seed setting of pollen was almost same with treatments for 6 hours in desiccator, for 2 hours in the sun and for 1.5 hours in oven. Seed setting of pollen were decreased with the delaying of storage time, and seed setting of pollen with treatment for 1.5 hours in oven after 5 days under normal temperature was 11.5%, and its seed setting was higher than others significantly.

Key words: *Platycodon grandiflorum*; Pollen; Germination *in vitro*; Dehydration; Storage; Seed setting

桔梗(*Platycodon grandiflorum* (Jacq.) A. DC)属于桔梗科、桔梗属,为多年生双子叶草本植物,是一种药、食、赏兼用植物。桔梗根部入药,其主要活性成分是皂苷,具有镇咳、抗炎、降血压、降血糖、减肥、抗肿瘤、提高人体免疫力等广泛的药理活性。桔梗

嫩苗、根均可食用,在我国东北地区以及日、韩、朝等东亚国家是一种常见蔬菜,具有很高的营养价值。桔梗花期长,花色鲜艳,有紫色、白色、黄色和粉色等多种;花冠钟形,合瓣花,近年还发现漏斗形花冠桔梗和重瓣桔梗 2 个变种,提高了桔梗的观赏价值^[1]。

收稿日期:2010-10-28 修回日期:2011-04-02

基金项目:陕西省科学技术发展计划项目(2008k16-02);教育厅专项科研项目(2010JK525)

作者简介:刘自刚,副教授,从事桔梗种质资源及育种研究工作。E-mail:lzgworking@163.com

花粉是高等植物的雄配子体,是基因代际间流动的重要载体,其寿命长短不仅与物种遗传特性有关,也受其所处环境的影响^[2]。花粉寿命长短对植物授粉受精、结实繁殖能力等方面具有重要生态意义。近年国内外对花粉活力方面研究有较多报道^[3-6],姬慧娟等^[7]认为多枝桤柳花粉散出时活力最高,24h后活力迅速下降,且不同生境、不同花期开放的花朵花粉活力、寿命相同;野菊落在柱头上的花粉仅有12%萌发,但由于落在柱头上的花粉数量众多,低的花粉萌发率并不影响其结实率^[8];梓树属不同种间及种内单株间花粉萌发率均存在显著差异^[9];曾凡锁等^[10]将抗虫基因转入白桦基因组中,由于外源基因在花粉中的表达,导致转基因植株花粉活力明显降低;在田间条件下,高温处理后水稻花粉在柱头上的萌发率、受精活力及其结实能力都明显降低,但随处理后天数的后移高温的影响逐步减弱^[11];但关于桔梗花粉活力的报道,仅见魏建和等^[12]采用氯化三苯基四氮唑(TTC)染色法测定了桔梗花粉田间寿命为2~3d,低温可明显延长桔梗花粉的贮藏寿命,并随温度的降低花粉贮藏寿命有增加的趋势^[13]。但采用TTC染色法很难全面反映桔梗花粉实际活力状况,为此本试验采用桔梗花粉离体萌发、花粉管伸长测定法以及人工授粉法,研究了不同干燥方式、干燥温度和时间对桔梗花粉活力的影响以及桔梗花粉在不同温度下贮藏其贮藏寿命和授粉结实能力变化的动态规律,以期为桔梗花粉保存、人工杂交体系的建立、花期不遇克服方法的确立等方面提供理论依据。

1 材料与方 法

1.1 材 料

供试材料桔梗花粉为2008年7月中旬采自陕西香菊制药公司商洛药用植物园2年生桔梗群体。

1.2 方 法

1.2.1 花粉采集 选取发育正常、无病虫害危害的健壮植株,盛花期于7:00-8:00采摘即将开放的花蕾,带回实验室待花蕾自然开放,花粉从花药中自然散出,将花粉收集起来备用。

1.2.2 培养温度和培养时间筛选 在20℃、25℃、30℃、35℃、40℃5种不同温度条件下,用ME₃+BK 150g/L PEG4000+100g/L蔗糖作为花粉萌发培养基,分别培养15min、30min、1h、1.5h、2h、3h、4h、6h、7.5h后观察花粉萌发和花粉管生长情况,筛选最适培养温度和培养时间。

1.2.3 花粉离体萌发方法 桔梗花粉离体萌发选用的培养基配方为:ME₃+BK+150g/L PEG4000+100g/L蔗糖。将花粉培养液滴入凹形载玻片凹槽中,将桔梗花粉用毛笔蘸取适量匀撒在培养基上,置于底部垫有双层湿润滤纸的培养皿中,盖紧盖子并放入恒温培养箱内30℃培养1.5h后进行花粉萌发率统计和花粉长度测量。

1.2.4 花粉萌发和花粉管长度检测 以花粉管长度大于花粉粒直径为花粉萌发标准,每处理重复5次,每重复随机观察3个视野,每视野观察花粉数不少于50粒,统计花粉萌发率;同时用显微测微尺测量花粉管长度(μm),每视野随机测量10个花粉,每处理共测150个花粉管长度,计算其平均值。

1.2.5 花粉干燥方法 将散出的桔梗花粉立即收集起来,混合均匀后分成28份放置在灭菌的方形硫酸纸上,并采用如下4种不同干燥方式对桔梗花粉进行脱水处理:(1)阴置。取7份花粉放置在室内干燥阴凉处。(2)干燥器处理。取7份花粉放置在干燥器内。(3)晒干处理。于晴天11:00取7份花粉放置于阳光直射处进行花粉脱水干燥。(4)烘干处理。将7份桔梗花粉于45℃烘箱内干燥。上述每种花粉处理方式均设置7种不同干燥时间,即处理0.5h、1h、1.5h、2h、3h、4h、6h后分别取出1份花粉,每份花粉又分成5份,分装于5个灭菌的小瓶中,凡士林封口于28~32℃条件保存,并于干燥处理结束后的当天、1d、2d、3d、5d分别测定不同处理花粉的萌发率和花粉管长度。

1.2.6 花粉授粉结实能力测定 依据1.2.5的试验结果,筛选出4种处理即阴置2h、干燥器6h、日晒2h、烘干1.5h,以田间自然条件花粉为对照,采用上述方式处理桔梗花粉后分别测定处理当天、处理后1d、2d、3d、5d花粉授粉结实率。桔梗花粉授粉结实能力检测前3~4d,在田间桔梗健壮单株上选择次日将开放花蕾,剥蕾去雄套袋;取不同处理的花粉,给桔梗成熟柱头授粉,每种花粉授50个柱头,授粉后套袋防止串粉,并挂牌标记,10d后去除纸袋,成熟时考察结果数、饱满粒数和瘪粒数,并计算结实率,结实率=饱满粒数/(平均单花胚珠数×授粉花朵数)×100%。

利用SPSS软件对实验数据进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 培养温度对桔梗花粉萌发生长的影响

以ME₃+BK+100g/L蔗糖+150g/L PEG4000为培养基,在不同温度条件下桔梗花粉萌发和花粉管

生长情况见表1。温度对桔梗花粉萌发生长具有显著影响,在20~30℃范围,萌发率和花粉管长度随温度的升高而增大,当温度进一步升高时,花粉萌发率有所下降,生长也减缓;表明桔梗花粉萌发的最适培养温度为30℃,在此温度下培养桔梗花粉其萌发率和花粉管长度达到最大值分别为99.7%和654.6μm。

表1 培养温度对花粉萌发生长的影响

Table 1 Effects of culture temperature on pollen germination and growth

项目 Item	萌发温度(℃) Culture temperature				
	20	25	30	35	40
萌发率(%) Pollen germination ratios	80.5 ± 12.31b	92.1 ± 6.32ab	99.7 ± 8.76a	97.4 ± 5.23a	94.9 ± 6.82ab
花粉管长度(μm) Pollen tube length	323.3 ± 22.36d	453.6 ± 32.56c	654.6 ± 26.45a	532.8 ± 19.38b	458.6 ± 26.42c

同列不同小写字母表示处理间在0.05水平差异显著

Different normal letters in tier show significant difference among treatments at $P < 0.05$

2.2 桔梗花粉管生长过程

在ME₃ + BK + 150g/L PEG4000 + 100g/L蔗糖培养基上,30℃光培养,显微镜观察桔梗花粉萌发和花粉管生长情况(图1),在开始培养的1h,随培养时间的延长桔梗花粉萌发率迅速提高,1.5h达到最大,之后萌发率不再增加;花粉管长度在初始培养的1.5h快速生长,之后花粉管生长逐渐趋于停顿。桔梗花粉10min开始萌动,15min花粉管从花粉孔中突出,20min花粉管长度已超过花粉粒直径,花粉管开始快速生长,1h多数有活力花粉均已萌发,4h花粉管生长常交织在一起,花粉管顶端开始膨大,5h许

多花粉管顶端破裂,内容物放出。

2.3 干燥处理对桔梗花粉萌发生长的影响

花粉寿命的长短,一方面是由遗传因素所决定,另一方面也受环境因素的影响^[3],花粉含水量是影响花粉寿命的主要因子之一,适宜的干燥处理是许多植物花粉长期保存的必要条件^[4]。

2.3.1 花粉原始萌发生长能力 收集刚从花药中自然散出的桔梗花粉,混合均匀后立即进行花粉萌发和生长测定,其原始花粉萌发率和花粉管长度分别为98.2%和530.6μm;同时将其余花粉分别采用阴置、干燥器、晒干、烘干4种不同方式进行干燥脱水处理,干燥方式对桔梗花粉萌发和生长的影响见表2、表3,从表中可以看出,干燥处理后桔梗花粉萌发率和花粉管长度均有所降低,但不同干燥处理后其萌发率和花粉管长度降低幅度不同,其中以烘干1.5h和2h的花粉萌发率下降最少,在干燥过程中花粉萌发率分别仅下降1.5%和2.4%。

2.3.2 花粉萌发生长能力 同一干燥方式不同干燥时间处理对桔梗花粉萌发和花粉管生长有不同影响:干燥器处理的花粉随干燥时间延长,处理后的花粉萌发率逐渐升高;烘干、晒干处理后的花粉随干燥时间延长其萌发率和花粉管长度均先升高,达到最大之后又开始下降;随着干燥时间的增加,阴置处理的花粉萌发率和花粉管长度呈下降趋势。

2.3.3 花粉贮藏性能 不同干燥方式对花粉贮藏性能的影响明显不同;随着贮藏时间的延长,不同干燥方式处理后花粉萌发率和花粉管长度均呈降低趋势,但萌发率和花粉管长度下降的速度明显不同。阴置处理的花粉贮藏2d的花粉萌发率降低为0,已完全失去了萌发能力,而烘干1.5h的花粉贮藏5d后花粉萌发率和花粉管长度仍为42.9%和192.3μm。

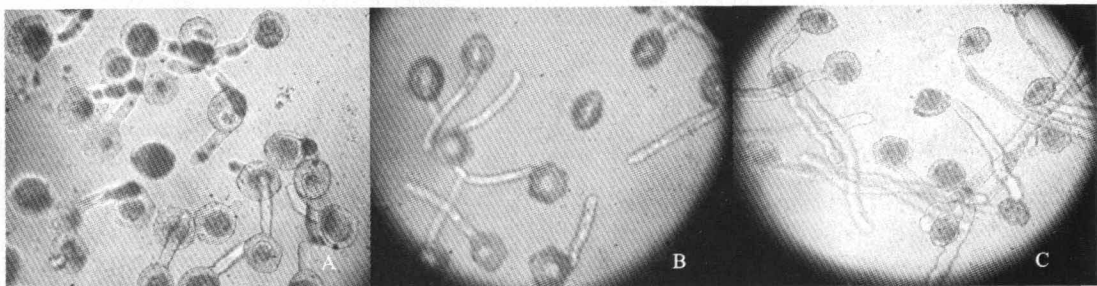


图1 花粉管生长情况

Fig.1 The growth of pollen tube

A: 萌发的花粉; B: 生长40min的花粉管; C: 生长1h的花粉管

A: Germinating pollen; B: Pollen tube after growing at 40min; C: Pollen tube after growing at 1h

表 2 不同干燥方式对桔梗花粉萌发率的影响

Table 2 Effects of dehydration on pollen germination rate

干燥方式 Treatments	干燥时间(h) Drying time	处理后时间(d) Days after treatment				
		0	1	2	3	5
阴置 Placement in the shade	0.5	95.0 ± 5.91 ab	75.2 ± 1.72 abcd	0	0	0
	1.0	87.3 ± 8.66 abcd	72.9 ± 3.20 bcde	0	0	0
	1.5	83.9 ± 2.80 abcde	78.0 ± 7.07 abcd	0	0	0
	2.0	81.9 ± 8.02 abcde	84.4 ± 2.10 abc	0	0	0
	3.0	79.1 ± 5.04 cdefg	86.2 ± 6.73ab	0	0	0
	4.0	79.6 ± 4.07 cdefg	88.7 ± 1.27a	0	0	0
	6.0	78.8 ± 9.61 cdefg	87.4 ± 6.86a	0	0	0
干燥器 Drying in desiccator	0.5	63.1 ± 1.25 ij	86.4 ± 4.41ab	0	0	0
	1.0	63.3 ± 2.85 hij	78.2 ± 11.19 abed	0	0	0
	1.5	65.5 ± 18.51 fghij	79.1 ± 5.15 abc	0	0	0
	2.0	71.5 ± 16.14 efghij	81.9 ± 1.71 abc	0	0	0
	3.0	71.7 ± 15.02 defghij	82.8 ± 7.76 abc	2.0 ± 3.41d	0	0
	4.0	83.9 ± 8.80 abcde	86.7 ± 4.26 ab	5.6 ± 6.58d	0	0
	6.0	85.6 ± 7.09 abcde	87.8 ± 2.40a	56.2 ± 21.81b	14.8 ± 5.71fg	0
晒干 Drying in the sun	0.5	76.9 ± 3.59 ghij	65.0 ± 4.68def	28.4 ± 22.71c	0	0
	1.0	77.6 ± 1.07 defghij	71.7 ± 9.07cde	59.5 ± 11.76b	35.6 ± 7.13de	0
	1.5	80.8 ± 2.66 bcdef	80.4 ± 4.66 abc	69.0 ± 10.33ab	58.1 ± 5.62b	24.1 ± 3.73c
	2.0	86.5 ± 2.15 abcde	88.1 ± 6.12 a	71.0 ± 5.22a	76.7 ± 8.81a	36.6 ± 10.87b
	3.0	78.5 ± 2.72 cdefgh	70.6 ± 3.14 cde	66.3 ± 9.39ab	53.7 ± 14.29bc	5.1 ± 2.43d
	4.0	76.1 ± 6.25 cdefghi	61.3 ± 7.17 ef	28.9 ± 5.55c	26.0 ± 4.64ef	6.8 ± 3.12d
	6.0	58.8 ± 2.20 j	50.3 ± 14.62 f	2.5 ± 4.39d	0	0
烘干 Drying in oven	0.5	83.0 ± 5.29 abcde	76.3 ± 3.32 abcd	24.1 ± 0.90c	0	0
	1.0	90.5 ± 6.31 abc	80.3 ± 3.46 abc	27.6 ± 2.97c	40.5 ± 37.06cd	0
	1.5	96.7 ± 3.01 a	89.0 ± 3.02 a	78.3 ± 6.42a	79.2 ± 7.15a	42.9 ± 4.07a
	2.0	95.8 ± 4.36 ab	87.5 ± 2.91 a	72.1 ± 4.76ab	77.8 ± 6.70a	36.0 ± 3.47b
	3.0	74.2 ± 8.23 defghi	70.4 ± 3.83 cde	28.6 ± 18.97c	0	0
	4.0	37.8 ± 9.54 k	64.8 ± 24.54 de	2.4 ± 3.08d	0	0
	6.0	30.8 ± 6.77 k	51.5 ± 3.58 f	0	0	0

从表 2、表 3 中还可以看出,同一干燥方式不同干燥时间对桔梗花粉耐藏性的影响有所不同;如烘干处理 1.5h 的花粉可以贮藏 5d 以上,而烘干 6h 花粉只能贮藏 1d,到 2d 时花粉已完全丧失萌发能力。

2.4 花粉授粉结实率

从表 4 中可以看出,不同干燥方式处理后桔梗花粉授粉结实率的变化明显不同,与对照相比,阴置 2h 花粉授粉结实能力显著下降,而采用其他脱水方

式处理的花粉其授粉结实率与对照间相比略有变化,但差异均未达到显著水平。

从表 4 中还可以看出,随着处理后贮藏时间的延长,桔梗花粉授粉结实率均呈下降趋势,但不同处理花粉结实率下降速度明显不同,阴置 2h 的桔梗花粉处理后 2d 其授粉结实能力已完全丧失,而烘干 1.5h 处理的桔梗花粉贮藏 5d 后其授粉结实率仍为 11.6%;与对照相比,烘干 1.5h 后明显延长桔梗花粉授粉结实能力的保持时间。

表3 不同干燥方式对桔梗花粉管长度的影响

Table 3 Effects of dehydration on pollen tube length

处理方式 Treatments	处理时间(h) Treatment time	处理后时间(d) Days after treatment				
		0	1	2	3	5
阴置 Placement in the shade	0.5	529.0 ± 57.97a	460.0 ± 28.51ab	0	0	0
	1.0	499.0 ± 35.54abc	445.7 ± 33.95ab	0	0	0
	1.5	377.7 ± 44.29defghij	403.3 ± 20.55abc	0	0	0
	2.0	373.7 ± 57.87defghij	407.0 ± 70.29abc	0	0	0
	3.0	347.7 ± 35.00efghij	378.0 ± 29.72bcd	0	0	0
	4.0	332.3 ± 47.59ghij	340.3 ± 30.24cdef	0	0	0
	6.0	310.3 ± 27.74ij	218.3 ± 29.26ghi	0	0	0
干燥器 Drying in desiccator	0.5	307.7 ± 82.20ij	275.3 ± 23.46fgh	0	0	0
	1.0	360.3 ± 56.59defghij	291.0 ± 9.54efgh	0	0	0
	1.5	434.3 ± 33.65abcdef	292.3 ± 56.57efgh	0	0	0
	2.0	450.3 ± 78.16abcd	395.7 ± 32.01bc	0	0	0
	3.0	444.2 ± 33.43abcde	424.3 ± 31.64abc	0	0	0
	4.0	377.5 ± 32.79defghij	434.7 ± 29.96ab	157.7 ± 48.69ef	0	0
	6.0	302.0 ± 37.64ij	450.7 ± 102.49ab	227.0 ± 32.91abcdef	163.0 ± 14.73d	0
晒干 Drying in the sun	0.5	305.7 ± 89.26ij	301.7 ± 34.20defg	168.0 ± 36.35def	0	0
	1.0	411.2 ± 23.43cdefgh	310.5 ± 19.92def	176.3 ± 48.81cdef	135.0 ± 48.04e	0
	1.5	446.3 ± 29.09abcd	381.3 ± 39.31bed	316.0 ± 18.33abc	169.3 ± 4.73cd	99.8 ± 36.96d
	2.0	498.0 ± 89.77abc	434.0 ± 41.15ab	349.3 ± 54.68a	189.3 ± 8.96bc	168.7 ± 34.53b
	3.0	360.7 ± 16.65defghij	266.0 ± 4.00fgh	302.3 ± 47.06abed	125.7 ± 26.63e	56.1 ± 26.38e
	4.0	324.3 ± 11.15hij	207.0 ± 49.39hi	267.7 ± 39.58abcde	134.9 ± 37.07e	52.4 ± 23.38e
	6.0	284.0 ± 29.61j	164.3 ± 19.63i	183.9 ± 18.52bedef	0	0
烘干 Drying in oven	0.5	389.3 ± 35.44defghi	306.3 ± 38.19def	196.7 ± 86.10bedef	0	0
	1.0	422.0 ± 30.61bcdefg	373.7 ± 54.99bede	279.0 ± 36.51abcde	166.0 ± 7.94cd	0
	1.5	440.7 ± 30.62abcde	484.7 ± 25.79a	344.7 ± 42.25a	270.7 ± 16.62a	192.3 ± 22.72a
	2.0	507.3 ± 58.23ab	415.0 ± 24.43abc	320.3 ± 26.50ab	206.7 ± 24.01b	145.0 ± 19.08c
	3.0	430.6 ± 58.68bedef	376.0 ± 65.14bede	176.0 ± 22.27cdef	0	0
	4.0	365.7 ± 18.48defghij	276.0 ± 94.00fgh	110.7 ± 13.65fg	0	0
	6.0	340.7 ± 58.40fghij	257.3 ± 48.60fgh	0	0	0

表4 不同处理对桔梗花粉结实率的影响

Table 4 Effects of dehydration on the seed rare of pollen

处理方式 Treatment	贮藏时间(d) Store time				
	0	1	2	3	5
阴置 2h	58.7b	26.4b	0	0	0
干燥器 6h	62.3ab	60.4a	17.6b	0	0
晒干 2h	61.8ab	56.4a	45.8a	8.9b	0
烘干 1.5h	65.2a	53.5ab	48.6a	23.4a	11.6a
田间(CK)	64.3a	19.6c	9.4c	0	0

3 讨论

花粉生活力的长短,一方面是由遗传因素所决

定,另一方面也受环境因素的影响^[14],干燥处理是影响花粉贮藏寿命的主要因子之一^[15]。在花粉干燥处理过程中,水分不断从花粉粒进入环境中,花粉含水量也逐渐降低。花粉安全贮藏需要一定程度的干燥,采用不同干燥方式均可降低花粉含水量,但不同方式下对花粉进行干燥时,由于花粉处在不同脱水环境中,其脱水速度、干燥程度以及在脱水过程中对花粉细胞的损伤也不尽相同,从而影响干燥后花粉的贮藏寿命和授粉结实性能。适当的花粉干燥方式,可使花粉粒在适宜的脱水速度下脱水,并使花粉含水量达到贮藏要求,干燥过程对花粉细胞的损伤

也最小;而不适宜的脱水方式和干燥时间,使花粉脱水速度出现异常和花粉干燥程度未能达到安全贮藏的要求,或在脱水过程中花粉细胞损伤过大,导致花粉生活力和贮藏性能的降低^[3,4]。本研究中将收集到的桔梗成熟花粉采用阴置、干燥器、晒干、烘箱干燥4种干燥方式进行处理,结果表明:阴置和干燥器短时间(<3h)处理的桔梗花粉在贮藏过程中其萌发能力迅速丧失,而烘干和日晒1.5~2.0h均可明显改善桔梗花粉的贮藏性能,但晒干处理是将花粉放在直射阳光下进行干燥,花粉干燥程度除受干燥时间的影响外,还受光照强度、大气湿度、温度以及风速等非试验环境因子的影响,而这些因子对花粉干燥脱水过程的影响是人工较难控制的,会产生较大的试验误差,影响处理效果的稳定性;而烘干处理的非试验因子相对较少且易于控制,效果也更为稳定,因此烘干处理是桔梗花粉干燥的较为适宜方式。

桔梗花器发育具有雌雄异熟特性,在开花当天雄蕊、花药已完全发育成熟,花粉活力及其授粉结实能力也最高,而此时雌蕊柱头尚需3~4d的继续发育方可成熟,成熟后的柱头才具有可授粉性,成熟花粉才可在其上萌发生长并完成受精。但桔梗花粉田间寿命一般仅有2d左右,在柱头成熟时,自花花粉已经丧失授粉结实能力。在种质资源、育种等工作中常常需要进行人工自交,而桔梗花器发育的雌雄异熟习性给自交工作带来一定困难,特别是1年生桔梗植株,单株花蕾数目少,常出现柱头与同株花粉成熟期不遇问题,而影响育种进程。烘干1.5h后花粉授粉结实能力延长至5d,可有效克服同花花粉与柱头可授性不遇问题。

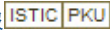
植物花粉活力的形成及保持特性,除受基因控制外,还受到环境因子的修饰^[5]。茄花粉夏季只能存活1d,在冬季则可维持3d^[6];枣的花粉活力可维持数月至1年^[17];刺五加长花丝植株的花粉活力比中花丝植株高,花粉活力及其下降快慢随生境不同而有所差异^[18];锦带花的花粉活力在开花之初较高,且能持续约3d,之后迅速下降^[19];多枝怪柳的花粉活力在不同生境条件下均可保持48h^[10]。魏建和等^[12]采用TTC染色法测定了桔梗花粉活力后认为,田间条件下桔梗花粉活力可保持2~3d。本研究中,采用人工授粉法分别测定了阴置2h、干燥器处理6h、烘干1.5h和日晒2h后及贮藏不同天数的桔梗花粉授粉结实率,结果表明:烘干1.5h和日晒2h处理的桔梗花粉授粉结实能力保持时间较长,分别为3d和5d左右,花粉离体萌发结果显示此时

花粉萌发率均保持在较高水平,分别为76.7%和42.9%,表明在授粉结实能力完全丧失时,仍有较多花粉具有萌发能力,而花粉管长度测定结果显示,此时2种处理花粉管长度分别为189.3 μ m和192.3 μ m,分别下降了62.0%和56.4%以上,表明在这时虽然较多花粉仍具有生命力,能够萌发并长出花粉管,但花粉管生长速度、长度明显降低;据此认为贮藏一定时间的桔梗花粉授粉后花粉管生长缓慢,其长度较短难以到达胚囊完成受精作用,可能是贮藏过程中桔梗花粉丧失授粉结实能力的主要原因。

参考文献

- [1] 刘白刚,张雁,王新军,等. 桔梗育种研究进展[J]. 中草药, 2006,37(6):962-964
- [2] 练子贤,史磊刚,卢永根,等. 广东高州普通野生稻与梗稻杂交花粉育性及其发育特点[J]. 植物遗传资源学报,2008,9(1):6-10
- [3] Kakani V G, Reddy K R, Konti S, et al. Differences in Vitro Pollen Germination and Pollen Tube Growth of Cotton Cultivars in Response to High Temperature[J]. Ann Bot, 2005, 96(6):59-67
- [4] Jayaprakash P, Sarla N. Development of an improved medium for germination of *Cajanus cajan* (L.) Millsp. pollen *in vitro* [J]. J Exp Bot, 2001, 357(52):851-855
- [5] Wang Q L, Lu L D, Wu X Q, et al. Boron influences pollen germination and pollen tube growth in *Picea meyeri* [J]. Tree Physiology, 2003, 152(23):345-351
- [6] 傅雪琳,卢永根,李金泉,等. 亚洲栽培稻与普通野生稻间杂种花粉和胚囊发育研究[J]. 植物遗传资源学报,2008,9(3):362-366
- [7] 姬慧娟,尹林克,严成,等. 多枝怪柳的开花动态及花粉活力和柱头可授性研究. 西北农林科技大学学报:自然科学版. 2009,37(5):115-118
- [8] 孙春青,陈发棣,房伟民,等. 野菊与菊花杂交中花粉活力和柱头可授性及胚胎发育研究[J]. 西北植物学报,2009,29(7):1335-1341
- [9] 贾继文,王军辉,张金凤,等. 梓树属花粉生活力的研究[J]. 西北植物学报,2009,29(5):945-950
- [10] 曾凡锁,王晓凤,骆薇,等. 转基因白桦的花粉活力及外源基因的遗传表达分析[J]. 植物生理学通讯,2008,44(6):1082-1084
- [11] 张彬,芮雯奕,郑建初,等. 水稻开花期花粉活力和结实率对高温的响应特征[J]. 作物学报,2007,33(7):1177-1181
- [12] 魏建和,黄璐琦,陈士林,等. 桔梗柱头、花粉活力及自交亲和性研究[J]. 中国中药杂志,2006,31(5):366-368
- [13] 刘白刚. 桔梗花粉贮藏研究[J]. 北方园艺,2009(4):73-75
- [14] 牛东玲,宋玉霞,郭生虎,等. 肉苁蓉花粉生活力测定研究[J]. 中草药,2004,35(6):679-682
- [15] 陈和明,尹光天,胡哲森,等. 黄麻花粉萌发与低温贮藏研究[J]. 西北植物学报,2006,26(7):1395-1400
- [16] 胡适宜. 被子植物胚胎学[M]. 北京:高等教育出版社,1982:20-60
- [17] 刘玲,王玖瑞,刘孟军,等. 枣不同品种花粉量和花粉萌发率的研究[J]. 植物遗传资源学报,2006,7(3):338-334
- [18] 刘林德,张洪军,祝宁,等. 刺五加花粉活力和柱头可授性的研究[J]. 植物研究,2001,21(3):375-379
- [19] 刘林德,张萍,张丽,等. 锦带花的花粉活力、柱头可授性及传粉者的观察[J]. 西北植物学报,2004,24(8):1431-1434

不同脱水处理对桔梗花粉离体萌发及贮藏性能的影响

作者: 刘自刚, LIU Zi-gang
作者单位: 商洛学院生物医药工程系, 陕西商洛, 726000
刊名: 植物遗传资源学报 
英文刊名: Journal of Plant Genetic Resources
年, 卷(期): 2011, 12(4)

参考文献(19条)

1. 刘林德;张萍;张丽 锦带花的花粉活力、柱头可授性及传粉者的观察 2004(08)
2. 刘林德;张洪军;祝宁 刺五加花粉活力和柱头可授性的研究 2001(03)
3. 陈和明;尹光天;胡哲森 黄藤花粉萌发与低温贮藏研究 2006(07)
4. 牛东玲;宋玉霞;郭生虎 肉苁蓉花粉生活力测定研究 2004(06)
5. 刘自刚 桔梗花粉贮藏研究 2009(04)
6. 魏建和;黄璐琦;陈士林 桔梗柱头、花粉活力及自交亲和性研究 2006(05)
7. 张彬;芮雯奕;郑建初 水稻开花期花粉活力和结实率对高温的响应特征 2007(07)
8. 曾凡锁;王晓凤;骆薇 转基因白桦的花粉活力及外源基因的遗传表达分析 2008(06)
9. 贾继文;王军辉;张金凤 梓树属花粉生活力的研究 2009(05)
10. 孙春青;陈发棣;房伟民 野菊与菊花杂交中花粉活力和柱头可授性及胚胎发育研究 2009(07)
11. 刘玲;王玖瑞;刘孟军 枣不同品种花粉量和花粉萌发率的研究 2006(03)
12. Kakani V G;Reddy K R;Konti S Differences in Vitro Pollen Germination and Pollen Tube Growth of Cotton Cultivars in Response to High Temperature 2005(06)
13. 练子贤;史磊刚;卢永根 广东高州普通野生稻与粳稻杂交花粉育性及其发育特点 2008(01)
14. 刘自刚;张雁;王新军 桔梗育种研究进展 2006(06)
15. Wang Q L;Lu L D;Wu X Q Boron influences pollen germination and pollen tube growth in *Picea meyeri* 2003(23)
16. Jayaprakash P;Sarla N Development of an improved medium for germination of *Cajanus cajan* (L.) Millsp. pollen in vitro 2001(52)
17. 胡适宜 被子植物胚胎学 1982
18. 姬慧娟;尹林克;严成 多枝柽柳的开花动态及花粉活力和柱头可授性研究 2009(05)
19. 傅雪琳;卢永根;李金泉 亚洲栽培稻与普通野生稻种间杂种花粉和胚囊败育研究 2008(03)

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_zwyczyxb201104028.aspx