

树莓花粉萌发特性的研究

王菲 代汉萍* (沈阳农业大学园艺学院, 辽宁沈阳110161)

摘要 采用7种培养基对树莓品种“秋福”的花粉进行萌发试验。结果表明,不同散粉时间、不同散粉方式、不同培养基及不同组合处理对花粉萌发率的影响均达到极显著水平。散粉24 h为最佳散粉时间,花粉萌发率最高,花粉管最长、最粗。整花散粉方式以0.75%琼脂+20%蔗糖+0.02%硼酸培养基的培养效果最好,而花药散粉以0.75%琼脂+10%蔗糖+0.01%硼酸培养基的培养效果最好,其花粉萌发率分别为82.75%和31.43%。不同散粉方式花粉管长度差异达极显著水平,整花散粉花粉管长度长,花药散粉花粉管长度短。不同培养基和散粉时间、散粉方式对花粉管粗度影响不显著。

关键词 树莓; 花粉; 萌发; 培养基

中图分类号 Q949.751.8 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2006)19-4904-02

Study on the Characteristics of Pollen Germination of Raspberry

WANG Fei et al (College of Horticulture, Shenyang Agricultural University, Shenyang, Liaoning 110161)

Abstract Seven kinds of culture media were used to test the pollen germination rate (PGR), the pollen tube length (PTL) and the pollen tube diameter (PTD) of raspberry Autumn Bliss. The results showed that the influences of different times, ways, culture media and their interaction on PGR were extremely significant. The culture medium that contained 0.75% agar, 10% sucrose and 0.002% boric acid was best for the germination of pollen from flower. The culture medium that contained 0.75% agar, 10% sucrose and 0.001% boric acid was best for the germination of pollen from anther, and the pollen germination rate was 82.75% and 31.43%, respectively. The PTL of anther dehiscence from ensemble flower was significantly higher than from anther. Effect of various culture media, duration and mode of anther dehiscence on PTD was not significant.

Key words Raspberry; Pollen; Germination; Culture medium

树莓为蔷薇科悬钩子属(Rubus)多年生小浆果类果树,杂交育种工作中常出现亲本间花期不遇的现象,在花粉的贮藏和运输过程中花粉的生活力会受到一定程度的影响,从而影响杂交成功率。此方面研究在树莓上未见报道。笔者对树莓品种“秋福”不同散粉时间、散粉方式和培养基对花粉萌发的影响进行研究,旨在为了解树莓花粉萌发特性,并为杂交育种时花粉的贮藏提供依据。

1 材料与方 法

1.1 材料 试验于2005年在沈阳农业大学树莓园进行。树莓品种为“秋福”。

1.2 方法 在花药未开裂前进行采粉。整花散粉是将花朵直接放入经灭菌的干燥烧杯中,待花药开裂后立刻进行播粉;花药散粉是将花药从花柱上剥离后,放入经灭菌的干燥烧杯中,待花药开裂后立刻进行播粉。

试验设计。A因素为培养基配方,设7个水平:0.75%琼脂(A₁)、0.75%琼脂+10%蔗糖(A₂)、0.75%琼脂+20%蔗糖(A₃)、0.75%琼脂+10%蔗糖+0.01%硼酸(A₄)、0.75%琼脂+20%蔗糖+0.02%硼酸(A₅)、0.75%琼脂+0.01%硼酸(A₆)、0.75%琼脂+0.02%硼酸(A₇)。B因素为采粉方式,2水平,即整花散粉(B₁)、花药散粉(B₂)。C因素为散粉时间,4水平:散粉后24 h(C₁)、48 h(C₂)、72 h(C₃)和96 h(C₄)。共56个处理组合,随机区组,每一处理组合3次重复,每个重复取6个视野观察。

花粉采用固体培养基培养法。培养基配好后和播粉所用工具均用蒸气灭菌法灭菌,待冷却后在其面上均匀撒上花粉,置于大培养皿中,培养皿底垫放湿润的滤纸,以保持培养皿内湿度,盖上盖后置于25℃下培养。

播粉后24 h观察记录花粉萌发率、花粉管长度、花粉管

粗度。参照赖焕林(1994)等的方法,以花粉管长度大于或等于花粉粒直径时为花粉萌发。用显微镜观测,每一玻片观测6个视野以上,每个视野花粉数在50~100粒以上,统计每次的花粉萌发数量,计算平均值作为花粉萌发率^[2]。用显微测微尺测量^[3]花粉管长度和粗度,每个视野随机测量20粒花粉,计算平均值。

2 结果与分析

2.1 不同培养基对花粉萌发的影响 在7种培养基中,以0.75%琼脂+20%蔗糖+0.02%硼酸(A₅)对树莓花粉萌发的促进效果最好,整花散粉萌发率高达82.51%,花药散粉萌发率为30%。花药散粉的最适培养基基为0.75%琼脂+10%蔗糖+0.01%硼酸(A₄) (表1)。硼酸和蔗糖对树莓花粉萌发的影响很大,在培养基中添加蔗糖和硼酸能促进花粉萌发;在无蔗糖和无硼酸的培养基上,树莓花粉不萌发;在培养基上加蔗糖比加硼酸更有利于树莓花粉的萌发。经新复极差测验,培养基(A)及A×B×C对花粉萌发率的影响均达到极显著水平。A₅、A₄培养基树莓花粉萌发率极显著高于其他培养基,A₂、A₃与A₆、A₇间差异不显著。

2.2 不同散粉方式对花粉萌发的影响 整体散粉的花粉萌发率明显高于离体散粉,并且两者对于不同培养基及散粉时间的变化趋势相同。在相同培养基上,整花散粉的花粉萌发率始终高于花药散粉。花药离体与整花散粉花粉萌发率存在显著差异。在适宜培养基条件下,整花散粉的萌发率达82.51%,而花药散粉仅31.43%;在培养基不适合的情况下,无论整体散粉或花药散粉花粉的萌发率都不高。

2.3 不同散粉时间对花粉萌发的影响 在培养基适合的情况下,相同散粉方式,散粉后24 h的花粉萌发率最高,之后随着时间推移花粉萌发率逐渐降低,但在第4天出现1个小高峰,即不同散粉时间的花粉萌发率存在2个高峰。在最佳培养基上,花粉萌发率由高到低分别为散粉24、48、96和72 h,萌发率分别为82.51%、78.26%、43.89%和34.72%。散粉24 h与48、72 h差异极显著;散粉48 h与96 h差异不显著,但与

作者简介 王菲(1981-),女,辽宁沈阳人,硕士研究生,研究方向:树莓遗传育种。* 通讯作者,副教授,Email: hanping_dai@yahoo.com.cn。

收稿日期 2006-07-01

72 h 差异极显著;散粉96 h 与72 h 差异极显著。

2.4 不同的散粉方式、散粉时间和培养基对花粉管长度影响 整花散粉的花粉在0.75%琼脂+20%蔗糖+0.02%硼酸培养基(A₂)中最长(0.920 mm),而花药散粉在0.75%琼脂+10%蔗糖+0.01%硼酸(A₄)中最长(0.660)。分析表明,培养基(A)、不同授粉方式(B)对花粉管长度的影响达到极显著水平。

2.5 不同的散粉方式、散粉时间、培养基对花粉管粗度的影响 在不同的培养基上,不同的培养时间,整花散粉和花药散粉花粉管粗度差异不大,在0.016~0.058 mm间变化。经方差分析表明:不同培养基(A)、不同授粉方式(B)、不同授粉时间(C)、A×B×C对花粉管粗度无显著影响。

表1 不同散粉时间、散粉方式、培养基对“秋福”花粉萌发的影响

培养基	散粉时间	花粉萌发率 %		花粉管长度 mm		花粉管粗度 mm	
		B ₁	B ₂	B ₁	B ₂	B ₁	B ₂
A ₁	C ₁	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
	C ₂	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
	C ₃	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
	C ₄	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
A ₂	C ₁	0.20	0.00	0.140	0.000	0.032	0.000
	C ₂	1.00	0.00	0.108	0.000	0.028	0.000
	C ₃	0.13	0.00	0.082	0.000	0.034	0.000
	C ₄	0.10	0.00	0.040	0.000	0.020	0.000
A ₃	C ₁	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
	C ₂	1.00	0.00	0.082	0.000	0.016	0.000
	C ₃	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
	C ₄	13.33	0.00	0.240	0.000	0.028	0.000
A ₄	C ₁	55.00	31.43	0.800	0.660	0.042	0.024
	C ₂	11.53	4.39	0.700	0.600	0.052	0.032
	C ₃	17.74	8.04	0.620	0.360	0.042	0.020
	C ₄	29.41	21.73	0.600	0.300	0.054	0.018
A ₅	C ₁	82.51	30.00	0.920	0.400	0.058	0.032
	C ₂	78.26	19.35	0.840	0.300	0.058	0.026
	C ₃	34.72	12.5	0.800	0.180	0.048	0.016
	C ₄	43.89	25.2	0.400	0.160	0.052	0.018
A ₆	C ₁	1.00	0.00	0.120	0.000	0.026	0.000
	C ₂	1.00	1.00	0.100	0.060	0.020	0.010
	C ₃	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
	C ₄	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
A ₇	C ₁	1.50	0.00	0.180	0.000	0.032	0.000
	C ₂	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
	C ₃	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
	C ₄	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000

3 讨论

不同的培养基对树莓花粉萌发影响显著,张绍铃

(2003)等在蔷薇科树种的调查中发现10%蔗糖+1%琼脂+0.01%硼酸是花粉萌发及花粉管生长的最佳培养基,硼酸对花粉萌发及花粉生长有促进作用。张卓文(2003)认为杉木花粉萌发的培养基中加入硼酸有助于花粉萌发,不加硼酸无性系花粉不萌发。潘晓芳(2001)等认为在培养基中添加10%蔗糖和0.001%硼酸可大大提高黄皮花粉的萌发率,0.001%硼酸比10%蔗糖对黄皮花粉萌发的促进作用稍大。本试验表明,在培养基中添加蔗糖和硼酸可极大地提高树莓花粉的萌发率,分别添加蔗糖或硼酸时,树莓花粉萌发率、花粉管长度的变化幅度较大。整花散粉以0.75%琼脂+20%蔗糖+0.02%硼酸培养基萌发效果最佳,而花药散粉以0.75%琼脂+10%蔗糖+0.01%硼酸为佳。不同培养方式和散粉时间对花粉生活力有很大影响,树莓整花散粉在不同散粉时间存在极显著差异,花药散粉间虽未达到显著水平,但花粉萌发率有所提高。采用20%蔗糖比0.02%硼酸对花粉萌发的促进作用稍大。由于在实验中使用的培养基种类少,仅确定几种主要的组分及浓度,无法确定微量元素组分及其浓度,因为花粉萌发及花粉管生长还受其他多种外源物质,如多胺、Ca²⁺等的影响^[7-10]。

此外,不同散粉方式花粉萌发率差异显著,在最佳培养基上培养,整花散粉花粉萌发率为82.75%,花药散粉花粉萌发率极低,平均仅为5.49%,最高仅达31.43%,花粉管极短(整花散粉是它的1.78倍),且稍细小,萌发不整齐,持续时间较长,可能正是由于花粉传到柱头后不萌发,极少数萌发,或由于花粉管极短而难以受精。

参考文献

[1] 赖焕林,陈天华,徐进,等. 马尾松种子园无性系花粉生活力研究[J]. 林业科学研究,1994,7(5):555-560.
 [2] 华中农业大学. 果树研究法[M]. 2版. 北京: 农业出版社,1991:342,142-171.
 [3] 郑国钊. 生物显微技术[M]. 北京: 人民教育出版社,1979:185-214.
 [4] 张绍铃,谢温暖,陈迪心,等. 8种果树花粉量及花粉萌发与生长的差异[J]. 上海农业学报,2003,19(3):67-69.
 [5] 张卓文. 崇阳杉木种子无性系花粉活力及花粉萌发特性的研究[J]. 种子,2003(5):79-80.
 [6] 潘晓芳,秦彦梅. 黄皮花粉萌发研究[J]. 广西农业生物科学,2001,20(3):183-185.
 [7] FAIHA C, ANGLEJ M, TRIMINDADA, et al. Changes in palyanins synthesis during anther development and pollen germination in tobacco[J]. Physiol Hart, 1994,92:61-68.
 [8] 徐继忠,陈海江,邵建柱. 外源多胺及其合成抑制剂对苹果花粉萌发及坐果的影响[J]. 河北农业大学学报,1999,22(4):452-453.
 [9] 关军锋,马智宏,张晓敏. Ca²⁺与苹果花粉萌发和花粉管生长的关系[J]. 果树科学,1999,16(3):176-179.
 [10] WANG S, SONG C, CHAO L L, et al. Physiological function of palyanins during blossoming and fruit setting in apple[J]. Acta Hort Sinica, 1996,23(4):319-325.