

王万许, 杨 玲, 吕从发, 等. 不同措施对提高南京地区大樱桃坐果率的影响[J]. 江苏农业科学, 2018, 46(22): 139–141.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2018.22.031

不同措施对提高南京地区大樱桃坐果率的影响

王万许¹, 杨 玲¹, 吕从发², 高志红¹

(1. 南京农业大学, 江苏南京 210095; 2. 江苏金六禾农业投资发展有限公司, 江苏南京 210095)

摘要:南京地区是大樱桃栽培的次适宜区地区, 低坐果率和畸形果成为限制大樱桃生产和推广的限制因素。首先对引进南京地区栽培的大樱桃不同品种的花粉数量、自然坐果率等进行调查, 进而采用不同措施处理对提高坐果率的效果进行研究。调查了 7 个大樱桃品种的花粉萌发率、花粉数量和自然坐果率指标, 同时采用促生长物质混合物、环剥和多效唑处理提高坐果率。发现供试品种中 1 号的花粉量和花粉萌发率最高, 而水晶和早大果的花粉萌发率较高; 除了促生长类物质对水晶有提高坐果的作用外, 采用 1 000 mg/L 浓度的多效唑对美早坐果率的提高也具有显著效应。研究结果为筛选适宜南京地区栽培的大樱桃品种和相应提高坐果率的措施的生产应用奠定了基础。

关键词:大樱桃; 南京地区; 坐果率; 栽培措施; 品种调查; 促生长类物质; 环剥; 多效唑

中图分类号: S662.504 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2018)22-0139-03

樱桃是蔷薇科(Rosaceae)樱桃属落叶乔木, 总共有 30 多种, 主要有中国樱桃(*Prunus pseudoerasus* L.)、欧洲酸樱桃(*P. cerasus* L.)、欧洲甜樱桃(*P. avium* L.)和毛樱桃(*P. tomentosa* Thub.) 4 种^[1]。其中欧洲甜樱桃是落叶果树中果实成熟期最早的水果, 也是我国目前栽培效益较高的树种之一^[2]。它的适栽区为温带冷凉地区或高海拔地区。我国的大樱桃栽培始于 19 世纪 70 年代。目前, 我国大樱桃的分布主要集中在环渤海湾沿岸, 以山东烟台市和辽宁大连市居多。

20 世纪 80 年代开始, 大樱桃从冷凉的适宜栽培区向温暖的次适宜栽培区扩展, 如长江中下游地区的上海、江苏、湖南等地^[3]。但因为多种因素制约, 发展速度缓慢。近几年, 由于长江中下游地区甜樱桃果实成熟较早、价格高, 而且品种和栽培技术都有所进步, 甜樱桃重新受到重视, 快速发展起来^[4]。

本试验以探究大樱桃在江苏省南京地区较适宜的品种和处理措施为目的, 对不同品种(红灯、先锋、早大果、萨米脱、美早、水晶、1 号)的大樱桃进行了调查, 调查内容有不同品种间的花粉萌发率^[5]、花粉数量^[6]、畸形花率、畸形果率、坐果率等等; 在同一个品种中采取不同处理, 即促生长类物质处理(蔗糖^[7] + GA₃^[8] + 硼砂 + CTK)、环剥处理、多效唑处理^[9-11], 来探究对坐果率的影响^[12]。

1 材料与方法

本试验于 2014 年 12 月至 2017 年 5 月, 在江苏省南京市六合区试验田进行。以 10 年以上的大樱桃为试验材料, 对红灯、先锋、早大果、萨米脱、美早、水晶、1 号进行调查, 并对其其中的一些品种进行了处理, 所有试验材料均在温室内栽种。

收稿日期: 2017-07-01

基金项目: 江苏省六大人才高峰项目(编号: NY068)。

作者简介: 王万许(1990—), 男, 河北任丘人, 硕士研究生, 研究方向为果树分子生物学。E-mail: 2014104019@njau.edu.cn。

通信作者: 高志红, 博士, 教授, 研究方向为果树种质资源与分子生物学。E-mail: gaozhong@njau.edu.cn。

1.1 对不同品种花粉萌发率、花粉数量、坐果率、畸形花率、畸形果率的调查

每个品种选取长势相同的 3 棵树, 每棵树随机选取 3 个枝条, 挂牌标记。记录每个枝的花芽量、开花数量、畸形花数量、结果数量。开花初期, 每个品种随机取花蕾若干, 测花粉萌发率。

1.1.1 花粉萌发率测定 配制培养基: 花粉发芽试验应先配制培养基。配制前用具洗净擦干, 再配成 10%、15%、25% 的蔗糖溶液, 并各加入洋菜少许, 加热煮沸, 待洋菜完全融化后, 以温水保温, 防止洋菜因凝结。

装置发芽床: 先将载玻片、盖玻片及玻璃环洗净擦干, 再在玻璃环的两端涂以凡士林, 一端稍多, 一端较少。将较多的一端放在载玻片上, 并在其中央加入蒸馏水 1~2 滴, 然后在盖玻片上用小玻璃棒滴上培养基溶液一小滴, 使之凝结成厚约 1 mm、面积 0.5 cm × 0.5 cm 的小块, 即为花粉发芽床。

播种花粉: 将花药置于发芽皿中, 用镊子将其压破, 使其散出花粉, 再用头发的一端, 在发芽皿内扫取少数花粉粒, 随即播种于发芽床上。行距宜宽, 每床播种 3 行, 共计 200~500 粒, 且应分布均匀, 以便计数发芽数。播种后在载玻片上注明: 培养基浓度、作物种类、花粉播种时间、花粉粒数及工者姓名等。由于本试验采用液体培养基, 播种后花粉便沉下, 妨碍呼吸而影响发芽。因此, 必须将盖玻片有发芽床的一面向下覆盖于玻璃环上, 使它成为悬滴。置于显微镜下检查, 花粉是否成行, 密度是否恰当。如不符合要求, 应再重作, 必须密度适当, 分布均匀后, 始置于 20~25℃ 的温度条件下, 使其发芽。

播种后的检查: 播种后每隔 1 h 在显微镜下检查 1 次花粉的发芽数。凡花粉管长度超过花粉粒直径的即为发芽的花粉, 用计数器数清其数目, 算出花粉粒的发芽率, 并将结果填入表内。本试验采用的培养基测定蚕豆花粉的发芽率效果较好, 其他作物花粉发芽的培养基还有待加以研究。

1.1.2 花粉量的测定 分别取完整花药 20 枚放入 2 mL 离心管中, 25℃ 下烘干, 待花粉完全散出, 加入 5% 六偏磷酸钠溶液 2 mL 为最佳悬浮剂, 处理 12 h, 使粘连在花药壁上的花

粉粒游离下来。充分振荡后,取 2 μL 溶液滴于载玻片上,显微镜下统计其花粉数量,重复 3 次。计算公式如下:单花药花粉量(粒/花药)=(每个载玻片上总花粉粒数×2 000)/20。

1.2 促生长类物质对坐果率的影响

以水晶为试材,用促生长类物质处理(GA₃+CTK+硼砂+蔗糖),具体操作如下:选取长势良好的水晶树,随机选取 3 个枝条,作为处理组,在花期喷施 30 mg/L GA₃、20 mg/L 细胞分裂素(CTK 或 6-BA)、3%硼砂、1%蔗糖处理;随机选出对照组,进行喷水处理。然后,每棵树选取 3 个枝条,挂牌标记。记录每个枝的花芽量、开花数量、结果数量。

1.3 环剥处理对坐果率的影响

选取长势良好且相同的 3 棵美早树,用环剥的方法处理,以“1.1”节中调查作对照。环剥生长旺盛的植株的主枝或枝组,不剥主干。同株树的主枝、枝组环剥量应控制在 1/3 左右,避免因营养失衡而死亡。环剥宽度一般为被剥主枝或枝组直径的 1/10,剥后即 用塑料薄膜包扎,当剥口基本愈合时,要及时去除塑料薄膜。处理后挂牌标记。然后,每棵树选取 3 个环剥枝条,记录每个枝的花芽量、开花数量、结果数量。

1.4 多效唑处理对坐果率的影响

选取长势旺盛的美早树作为处理材料。开花前处理,随机选取 3 个枝条,分别喷施 200、500、1 000 mg/L 的多效唑,重复 1 次,挂牌标记。以喷水处理为对照,记录每个枝的花芽量、开花数量、结果数量。

1.5 数据分析

得到的数据根据以下公式计算花粉萌发率、坐果率、畸形花率、畸形果率:花粉萌发率=花粉萌发的数量/花粉的数量×100%;坐果率=结果数量/花芽数量×100%;畸形花率=畸形花数量/花芽量×100%;畸形果率=畸形果数量/花芽量×100%。

采用 Excel 和 SPSS 统计分析试验数据,并进行显著性分析。

2 结果与分析

2.1 对不同品种花粉萌发率、花粉数量、坐果率、畸形花率、畸形果率的分析

研究发现,水晶的萌发率最高,其次是 1 号、早大果、先锋、红灯、萨米脱、美早(表 1)。单个花药的花粉数量最高的是 1 号,其次是水晶、萨米脱、早大果、红灯、先锋、美早(表 2)。综合分析较适宜栽种的品种应该是花粉量大且萌发率高的树种。因此,从花粉角度分析,1 号、水晶是较适宜栽种的品种,其次是早大果、红灯、先锋、美早、萨米脱较不适宜栽种。

不同大樱桃的坐果率、畸形花率、畸形果率各不相同(表 3)。其中,1 号的坐果率最高,为 67.05%,且畸形果率最低,为 0;其次是红灯,坐果率为 20.38%,但畸形花率、畸形果率偏高,为 10.68%、21.60%;水晶的坐果率为 18.46%,畸形果率是 0;坐果率再次为早大果、先锋、萨米脱、美早。

2.2 促生长类物质对坐果率的影响

水晶喷施生长类激素后,较喷水组坐果率显著升高,分别从 2016 年的 9.20% 升至 15.30%,2017 年的 22.77% 升高至 32.53%,方差分析结果显示均差异显著(表 4)。

2.3 环剥对坐果率的影响

2016 年对大樱桃进行环剥处理,发现环剥处理对大樱桃

表 1 不同品种大樱桃花粉萌发率

品种	花粉萌发数量 (粒)	花粉总数 (粒)	萌发率 (%)	平均萌发率 (%)
1 号	40	96	41.67	32.96
	30	95	31.58	
	20	78	25.64	
红灯	9	45	20.00	19.89
	5	31	16.13	
	12	51	23.53	
美早	5	45	11.11	9.86
	4	44	9.09	
	3	32	9.38	
萨米脱	6	48	12.50	9.97
	2	24	8.33	
	3	33	9.09	
水晶	17	45	37.78	33.02
	26	80	32.50	
	21	73	28.77	
先锋	8	37	21.62	23.80
	13	54	24.07	
	9	35	25.71	
早大果	15	58	25.86	30.75
	11	30	36.67	
	22	74	29.73	

表 2 不同品种大樱桃花粉数量 粒

品种	观察花粉数量	平均值	单花药花粉量
1 号	10、15、10、9、11	11	1 100
红灯	4、5、3、6、4	4.4	440
美早	2、6、5、2、2	3.4	340
萨米脱	7、5、6、6、8	6.4	640
水晶	8、7、9、6、10	8	800
先锋	6、2、5、5、3	4.2	420
早大果	7、4、6、3、4	4.8	480

表 3 不同大樱桃品种的坐果率、畸形花率、畸形果率

品种	总花数 (朵)	总果数 (个)	畸形花 数(朵)	畸形果 数(个)	坐果率 (%)	畸形花 率(%)	畸形果 率(%)
红灯	250	53	28	10	20.38	10.68	21.60
	179	43	20	9			
	176	28	17	7			
先锋	206	13	2	3	12.45	2.78	9.65
	112	22	3	0			
	149	17	7	1			
早大果	218	45	5	1	15.23	2.08	0.74
	130	27	4	0			
	233	10	2	0			
萨米脱	452	79	24	22	12.28	5.00	23.85
	132	14	6	2			
	194	17	10	5			
美早	115	17	31	1	10.74	23.82	1.96
	130	11	22	0			
	145	13	40	0			
水晶	148	21	1	0	18.46	1.05	0.00
	182	56	2	0			
	144	15	2	0			
1 号	176	106	1	0	67.05	0.47	0.00
	118	83	1	0			
	170	120	0	0			

表 4 大樱桃激素处理对坐果率的影响

处理组	2016 年		2017 年	
	平均坐果率 (%)	<i>P</i> 值	平均坐果率 (%)	<i>P</i> 值
喷水 (CK)	9.20	0.047	22.77	0.045
喷施促生长类物质	15.30		32.53	

注: $P<0.05$ 表示与对照差异显著, $P<0.01$ 表示与对照差异极显著。表 5、表 6 同。

坐果率影响不大,差异不显著(表 5)。此树势虽苗壮,但是拉枝开角措施处理得当,环剥处理没有提高坐果率。

表 5 环剥处理对坐果率的影响

处理	总花数(朵)	总果数(个)	坐果率(%)	<i>P</i> 值
美早 (CK)	115	17	10.74	0.944
	130	11		
	145	13		
环剥处理	109	12	12.12	
	95	13		
	180	21		

2.4 多效唑处理对坐果率的影响

对美早多效唑处理分析发现,不同浓度对坐果率影响不同(表 6)。与对照组相比,2016 年和 2017 年分别喷施 200、500 mg/L 浓度多效唑的坐果率略有提高,但是差异不显著;而 1 000 mg/L 浓度的多效唑显著提高了美早的坐果率,2016 年由 5.17% 提高至 12.07%,差异极显著;2017 年由 26.43% 提高至 32.86%,差异显著。这说明 1 000 mg/L 浓度的多效唑对美早坐果率的提高具有显著效应。

表 6 大樱桃多效唑处理对坐果率的影响

处理	2016 年		2017 年	
	平均坐果率 (%)	<i>P</i> 值	平均坐果率 (%)	<i>P</i> 值
喷水 (CK)	5.17		26.43	
喷 200 mg/L 多效唑	6.18	0.062	28.85	0.160
喷 500 mg/L 多效唑	8.02	0.105	28.67	0.250
喷 1 000 mg/L 多效唑	12.07	0.002	32.86	0.012

3 小结

南京地区是大樱桃栽种的次适宜地区^[10]。该地区较温暖多雨,夏季雌蕊分化期,温度较高使雌蕊多出现畸形,如双雌蕊、三雌蕊等。而授粉和收获季节又多雨多风,对大樱桃坐果造成很大影响^[13]。本试验调查了 7 个品种(红灯、先锋、早大果、萨米脱、美早、水晶、1 号)的花粉萌发率、花粉数量、坐

果率、畸形花率、畸形果率。综合分析,花粉量大、花粉萌发率高、坐果率高的树种为 1 号、水晶,其次是早大果、红灯、先锋、萨米脱,而美早相对较低。所以应在南京地区较多栽种 1 号、水晶品种。先锋、红灯的花粉亲和力高,能与多个品种树亲和,可以选先锋和红灯作为授粉品种树。

增强栽培措施能提高坐果率。在南京地区,应该在设施内栽培大樱桃^[14]。合理使用促生长类激素能提高樱桃的坐果率。对于生长势较旺的树,使用适宜浓度的多效唑能提高樱桃的坐果率。而在花芽期、花期,喷施适宜浓度的生长类激素能提高樱桃的坐果率。此外本试验验证,对于拉枝开角适宜的树,环剥处理在南京地区对大樱桃的坐果率影响不大,差异不显著。

参考文献:

[1] 赵改荣,黄贞光. 樱桃优质丰产栽培技术彩色图说[M]. 北京:中国农业出版社,2001.

[2] 黄贞光. 樱桃生产的现状及发展前景[J]. 果农之友,2003(10): 5-6.

[3] 徐芳杰,张学英. 南方地区大樱桃栽培的主要限制因子及针对性改良措施[J]. 上海农业学报,2014,30(3):106-112.

[4] 高华君,于云政. 长江中下游地区甜樱桃坐果异常的原因及研究进展[J]. 落叶果树,2012,44(2):17-21.

[5] 张丽娜,赵贵铭,绍绍波. 云南高海拔地区甜樱桃花粉生活力的研究[J]. 江西农业学报,2009,21(9):55-58.

[6] 谢 鹏,谭晓风,李芳东,等. 6 个杏李品种花粉量及花粉萌发率测定[J]. 中国南方果树,2009,38(2):34-35.

[7] 刘丙花,姜远茂,彭福田,等. 花期喷激素对红灯樱桃坐果率的影响[J]. 落叶果树,2007,39(2):10-11.

[8] 胥 洱,王大元,李健之. 6-苄胺嘌呤和赤霉素控制华盛顿脐橙生理落果的研究[J]. 园艺学报,1982,9(2):5-10.

[9] 李明军. 多效唑一种优良的植物生长调节剂[J]. 植物学通报,1995,12(2):27-31.

[10] 徐映明. 植物生长调节剂多效唑应用技术[M]. 北京:中国农业科技出版社,1991.

[11] 陈 原,王志忠,程继鸿,等. 不同浓度多效唑处理对长寿花株型和开花的影响[J]. 北京农学院学报,2007,22(1):65-67.

[12] 蔺 经,盛宝龙,常有宏. 赤霉素和细胞分裂素类植物生长调节剂在苹果生产中的应用[J]. 北方果树,2000(1):1-3.

[13] 李 燕,李 玲,陈修德,等. 高温对设施甜樱桃花药发育和花粉粒形成的影响[J]. 园艺学报,2011,38(6):1029-1036.

[14] 王世平,袁彩娟,戴韵婷,等. 上海地区栽培的欧洲甜樱桃花器发育的观察[J]. 园艺学报,2004,31(3):357-359.