

张 婷,赵 林,张 梅,等. 不同苹果品种花粉的生物学特性[J]. 江苏农业科学,2017,45(23):147-149.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2017.23.040

不同苹果品种花粉的生物学特性

张 婷¹,赵 林¹,张 梅¹,李刚波¹,王夫建²,杨 峰¹

(1. 江苏徐淮地区徐州农业科学研究所,江苏徐州 221121; 2. 江苏徐州丰县大沙河果园,江苏徐州 221700)

摘要:比较了 17 种苹果品种的花粉量、花粉萌发率及花粉管长度。结果发现,苹果的花粉量及花粉大小因品种不同存在显著差异。以此为变量进行聚类分析,17 个品种可分为 5 大类群。Ⅳ类中的藤木 1 号花粉量大、萌发率高、花粉管萌发快,是理想的授粉树;大国光和长富 2 号可作为备选授粉树,其他品种不宜做授粉树。

关键词:苹果;花粉量;花粉萌发率;花粉管长度;聚类分析

中图分类号: S661.101 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2017)23-0147-02

苹果存在自交不亲和的现象,合理选择授粉树对主栽苹果的产量和质量具有重要的意义,但是目前授粉的盲目性是造成杂种坐果率低的重要原因之一,因此研究花粉量、花粉萌发率及花粉管长度对提高授粉受精及果实品质具有重要的作用。目前果树花粉方面的调查研究较多,其中李芳芳等对梨花粉进行了比较系统的调查研究^[1-2],张瑞等对核桃花粉的萌发及花粉管长度进行了研究^[3];在苹果方面,赵红军等对 6 个苹果品种进行了花朵出粉率及花粉萌发率的试验^[4],马之胜测定了 28 个苹果品种的花粉量^[5],张雪利用花粉量及花粉活力筛选出适合富士品种授粉的授粉花粉^[6],薛晓敏等对苹果品种的花粉进行了形态观察^[7],但是以往涉及的苹果品种较少且在分类上鲜有报道。本研究调查了 17 种苹果品种的花粉量、花粉萌发率及花粉管长度,分析比较出苹果种间的差异并分类,从而为生产上合理授粉和提高育种效率提供科学依据。

1 材料与方法

试验于江苏徐淮地区徐州农业科学研究所苹果苗圃中进行,选择 17 种供试苹果品种(表 1)。

1.1 花期调查

对苗圃中的供试品种进行连续 3 年的物候期的调查,记录花期各个时间,花期调查方法参照骆建霞等的方法^[8]。

1.2 花粉量的测定

参照李芳芳等的方法^[1],根据花期,采集花粉,选 50 粒雄蕊放入 2 mL 离心管中,待花粉散出后,加 200 g/L 六偏磷酸钠溶液 2 mL,振荡,加 400 μ L 振荡悬浮液于 2 mL 离心管中,再加 200 g/L 的六偏磷酸钠溶液 1 600 μ L,摇匀后吸取 5 μ L 滴在载玻片上,于 4 \times 显微镜下进行观察,并用 MATLAB 进行计数,重复 3 次;另外,观察调查花粉形状和大小。

收稿日期:2016-07-08

基金项目:江苏省农业科技自主创新资金[编号:CX(14)2018]。

作者简介:张 婷(1989—),女,甘肃平凉人,硕士,研究实习员,主要从事果树种质资源及适应性方面的研究。E-mail:tingzhang322@163.com。

通信作者:杨 峰,博士,副研究员。E-mail:xz-yangfeg@163.com。

1.3 花粉萌发率及花粉管长度的测定

参照姜雪婷等的方法^[2],采集大的花蕾,自然风干,待花粉完全散出后,置于有无水 CaCl_2 的密闭容器内,并转入冰箱内保存备用。配制培养基 0.5 g 琼脂 + 10 mg/L 硼酸 + 10% 蔗糖, pH 值 6.5,把花粉均匀地撒播于培养基上,在 25 $^{\circ}\text{C}$ 恒温箱中培养 2 h 后,在 10 \times 显微镜下观察花粉萌发及花粉管的长度。每个处理观察 3 个视野,每个视野花粉粒不少于 30 个,以花粉管长度大于花粉粒直径视为萌发。

萌发率 = 已萌发花粉数 / 花粉总数 $\times 100\%$ 。

2 结果与分析

2.1 花期调查

17 种供试苹果品种的花期在 8~11 d,其中长富 2 号、礼富 1 号和甜红玉的花期较晚,其他苹果品种的花期相差不大(表 1)。

2.2 不同苹果品种花粉量、花粉大小的比较及聚类分析

俄矮 2 号、大国光及礼富 1 号的花粉数极显著高于除藤木 1 号、田红玉外的其他品种,弘强富士、华美、新红星、惠民短枝、嘎啦、烟富 6 号及乔纳金多显著低于其他品种,其中乔纳金花粉量最少;以上供试品种花粉的形状近似长圆形,其中弘强富士、惠民短枝富士、长富 12 号及大国光的花粉长/宽比值多极显著高于其他品种,嘎啦的最小(表 2)。

以花粉量及花粉大小作为变量进行聚类分析,可把供试的 17 种苹果品种分为以下 5 类:第Ⅰ类为嘎啦、惠民短枝富士、乔纳金、烟富 6 号、弘强富士、华美及新红星,花粉量最少;第Ⅱ类有甜红玉、倭锦;第Ⅲ类有长富 2 号、烟富 3 号、昂林、长富 12 号,与Ⅱ类中供试品种的花粉量相当,属于中等水平;第Ⅳ类有大国光、礼富 1 号、藤木 1 号,花粉量较多;第Ⅴ类为俄矮 2 号,花粉量最多(表 3)。

2.3 供试苹果花粉萌发率及花粉管长度的比较

根据聚类分析,第Ⅰ类群花粉量最少的品种中,乔纳金和弘强富士的花粉萌发率最大,达到了 95%;其次是华美、惠民短枝富士,而嘎啦、烟富 6 号和新红星的花粉萌发率较低。第Ⅱ类群中倭锦和甜红玉的萌发率低,其中甜红玉的花粉萌发率为 0。第Ⅲ类群中长富 12 号的花粉萌发率达到了 80.11%,烟富 3 号花粉不萌发。第Ⅳ类群中的 3 个品种的花

表 1 苹果品种花期调查

月 - 日

品种	序号	初花期	盛花期	终花期	品种	序号	初花期	盛花期	终花期
俄矮 2 号	P1	04 - 08	04 - 11	04 - 17	甜红玉	P10	04 - 11	04 - 14	04 - 20
长富 12 号	P2	04 - 08	04 - 11	04 - 18	弘强富士	P11	04 - 07	04 - 10	04 - 18
长富 2 号	P3	04 - 10	04 - 13	04 - 18	乔纳金	P12	04 - 05	04 - 07	04 - 16
倭锦	P4	04 - 05	04 - 07	04 - 16	华美	P13	04 - 05	04 - 08	04 - 16
新红星	P5	04 - 05	04 - 07	04 - 15	惠民短枝富士	P14	04 - 05	04 - 08	04 - 16
烟富 3 号	P6	04 - 08	04 - 11	04 - 18	昂林	P15	04 - 05	04 - 08	04 - 16
烟富 6 号	P7	04 - 05	04 - 08	04 - 16	大国光	P16	04 - 07	04 - 10	04 - 18
藤木 1 号	P8	04 - 05	04 - 07	04 - 17	嘎啦	P17	04 - 05	04 - 08	04 - 16
礼富 1 号	P9	04 - 10	04 - 13	04 - 16					

表 2 17 种苹果品种花粉量及花粉长/宽的比较

品种	花粉数量 (个)	花粉长/宽比
乔纳金	570.00hJ	1.129deDE
烟富 6 号	733.33hIJ	1.258cdDE
嘎啦	915.33hHIJ	1.074eE
惠民短枝富士	996.67hGHIJ	1.517aAB
新红星	1 226.67ghGHIJ	1.175cdeDE
华美	1 420.00fghGHIJ	1.295cdCDE
弘强富士	1 626.67fghFGHIJ	1.597aA
长富 2 号	2 146.67efgEFGHI	1.136deDE
长富 12 号	2 253.33efgEFGH	1.467abABC
烟富 3 号	2 333.33defEFGH	1.333bcBCD
昂林	2 360.00defEFG	1.229cdeDE
倭锦	2 906.67deDEF	1.201cdeDE
甜红玉	3 320.00cdCDE	1.183cdeDE
藤木 1 号	4 053.33bcBCD	1.167cdeDE
礼富 1 号	4 613.33abABC	1.203cdeDE
大国光	4 720.00abAB	1.483abABC
俄矮 2 号	5 426.67aA	1.232cdeDE

注:同列数据后不同小写字谜、大写字母分别表示品种间差异显著($P < 0.05$)、极显著($P < 0.01$)。

表 3 供试品种花粉量及花粉大小聚类分析

类群	品种代码	品种数	花粉量(粒)
I	P17 P14 P12 P7 P11 P13 P5	7	570.00 ~ 1 626.67
II	P10 P4	2	2 906.67 ~ 3 320.00
III	P3 P6 P15 P2	4	2 146.47 ~ 2 360.00
IV	P16 P9 P8	3	4 053.33 ~ 4 720.00
V	P1	1	5 426.67

粉萌发率比较不均匀,藤木 1 号花粉达到了 92.66%,大国光为 44.67%,而礼富 1 号的花粉不萌发。第 V 类中的俄矮 2 号的花粉萌发率为 10.51%。在花粉管长度方面,第 I 类群中乔纳金的花粉管萌发的长度较短,第 III 类群中长富 2 号、昂林及长富 12 号的花粉管长度要长于第 I 类群中苹果品种花粉管萌发长度,其他几类的花粉管长度与花粉萌发率的趋势相似(图 1)。

3 讨论与结论

研究表明,花粉量多少及花粉萌发率高低对授粉树的选择具有重要的意义,授粉品种应选择和主栽品种花期一致且花粉数量多、花粉萌发率高的品种,尽量不选用单花花粉量少且萌发率低、花粉管生长弱的品种作授粉品种^[9]。一般萌发

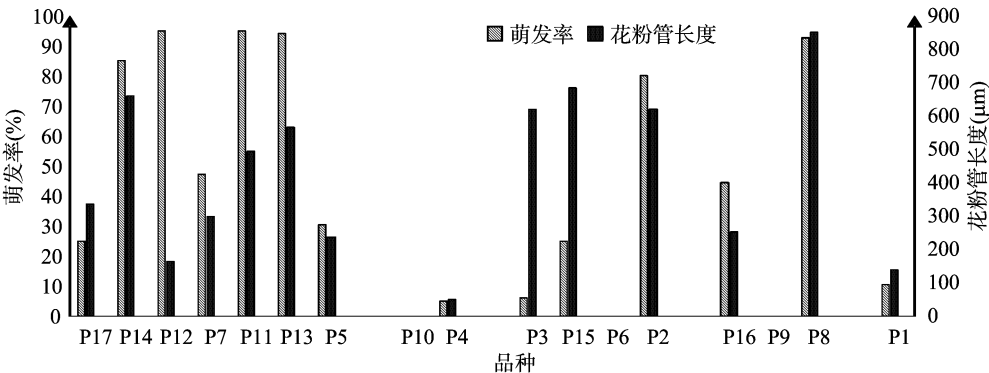


图1 不同苹果品种花粉萌发率及花粉管长度的比较

率低于 30% 的不可作为授粉树^[10],本研究中第 I 类萌发率高,但花粉量少,不宜作为授粉树;第 II 类中花粉量中等,但花粉萌发率低,不可作为授粉树;第 III 类中的长富 12 号花粉量中等,且萌发率高,可作为备选的授粉树,其他品种的萌发率低,不宜做授粉树;第 IV 类大国光和藤木 1 号花粉量高,萌发率高,宜作为授粉树,特别是藤木 1 号,花粉管长度最大,是最佳的授粉树;第 V 类花粉量高,但萌发率低,不宜做授粉树。另外,授粉树进入盛花期要略早于主栽品种^[11],本试验中藤

木 1 号进入盛花期比较早,这样父本的花粉活力达到最强,授粉达到最佳状态。综上可知,藤木 1 号是最佳的授粉树,大国光和长富 12 号可作为备选授粉树,一般果园中适宜的授粉树配置在 25% 左右^[11],所以本苗圃中可适当添加一些授粉树,确保果品质量及连年稳产。

参考文献:

[1] 李芳芳,张绍铃,张虎平,等. 不同梨品种花粉量及花粉萌发率差

仇海威, 兰子汉, 陈瑞州, 等. 海南省芒果园土壤中量与微量元素含量分析[J]. 江苏农业科学, 2017, 45(23): 149–152.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2017.23.041

海南省芒果园土壤中量与微量元素含量分析

仇海威, 兰子汉, 陈瑞州, 李 静, 林 电

(海南大学农学院, 海南海口 570228)

摘要:对海南省三亚市、陵水县、乐东县 3 个芒果主产区的 20 个芒果园 0~20 cm 土层的土壤样品中量、微量元素进行测定, 结果表明, 3 个县(市)的土壤交换性镁、有效硫含量普遍偏低, 相对缺乏, 有 85.00% 的土样交换性镁含量 < 50 mg/kg, 有 100.00% 的土样有效硫含量 < 16 mg/kg; 有效铁、有效锰、有效铜、有效锌的含量相对较为合理, 3 个县(市)有 5.00% 的土样有效铁含量 < 4.5 mg/kg、有效锰含量 < 10.0 mg/kg, 3 个县市土壤样品中有效铜、有效锌含量没有低于临界值的; 乐东县土壤有 100.00% 的土样有效硼含量 < 0.5 mg/kg。

关键词:海南省; 芒果园; 土壤; 中量元素; 微量元素; 交换性镁; 有效硫

中图分类号: S151.9⁺3 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2017)23-0149-04

芒果(*Mangifera indica* L.) 别称芒果, 是一种原产于印度的漆树科常绿大乔木, 果实中含有丰富的糖、蛋白质、粗纤维、胡萝卜素等, 味道香甜, 口味独特, 深受人们的喜爱, 素有“热带果王”的美誉^[1]。海南省地处热带, 近年来芒果的种植面积有所增加, 目前已成为海南省第二大水果产业, 而其种植面积的增加对海南特色芒果经济的影响越来越显著^[2], 因此, 对芒果种植开展相关研究显得尤为重要。

中量元素与微量元素都是植物生长过程中必不可少的营养元素, 虽然微量元素在作物体内含量相对较少, 但却起着至关重要的作用^[3]。目前, 我国热带土壤领域已有很多关于中量、微量元素的研究, 尤其是在烟区、耕地、茶园土壤等方面^[4-15]。吴小华等测定浙江省嘉善县土壤中量、微量元素时发现, 嘉善县耕地土壤中量、微量元素含量不平衡, 土壤中钙、镁、铜、锰、铁、锌的有效态含量丰富, 有效态硫含量中等或较

丰富, 而土壤中硼、钼的有效态含量相对较低^[16]。黄河等研究表明, 喷施微肥对桃、草莓的维生素 C、糖、酸含量等有很大影响^[17]。熊德中等研究表明, 福建烟区土壤交换性镁、有效硼含量不足, 有效铁、锰含量丰富, 有效铜、锌含量较适宜^[18]。当前, 对果园土壤方面的研究报道相对较少, 对海南省芒果主产区土壤中量、微量元素含量的研究更是鲜见。本研究着重测定分析海南省三亚市、陵水县、乐东县这 3 个芒果主产区果园土壤的中量、微量元素含量, 对芒果园土壤改良、芒果果品质量的提高具有重要的意义, 可为芒果树施肥提供合理的指导与建议。

1 材料与方法

1.1 供试材料

滴水线内侧通常为果树施肥区, 滴水线外侧为非施肥区, 而反映土壤总体状况以滴水线外为标准。土壤样品采集于海南省陵水县、三亚市、乐东县 3 个芒果主产区 20 个果园, 每个果园以滴水线为界各取 1 个土层深度为 0~20 cm^[19] 的样品, 共 40 个样品。土样采集时间为 2015 年 1 月, 采样时, 先使用锄头挖出 20 cm 深的剖面, 再用小铁铲采集剖面样品, 果树滴水线内、外各取 3 个点, 每个土样为 3 个点的混合样。

1.2 营养元素含量的测定

各营养元素含量参考鲍士旦主编的《土壤农化分析》进行测定, 交换性钙与镁、有效铁与有效锰、有效铜与有效锌、有

收稿日期: 2017-02-23

基金项目: 国家重点研发计划(编号: 2017YFD02021022017); 海南大学中西部计划学科重点领域建设项目(编号: ZXBHJH-XK003); 海南大学重点扶持学科农业资源与环境项目; 海南省重大科技计划(编号: ZDKJ2017003)。

作者简介: 仇海威(1991—), 男, 黑龙江佳木斯人, 硕士研究生, 从事作物栽培与土壤研究。E-mail: 1419154270@qq.com。

通信作者: 林 电, 教授, 博士生导师, 从事土壤肥力与养分资源管理研究。E-mail: lindian5519@163.com。

异研究[J]. 南京农业大学学报, 2013, 36(5): 27–32.

[2] 姜雪婷, 杜玉虎, 张绍铃, 等. 梨 43 个品种花粉生活力及 4 种测定方法的比较[J]. 果树学报, 2006, 23(2): 178–181.

[3] 张 瑞, 李 洋, 梁有旺, 等. 薄壳山核桃花粉离体萌发和花粉管生长特性研究[J]. 西北植物学报, 2013, 33(9): 1916–1922.

[4] 赵红军, 周润生. 不同苹果品种的花朵出粉率和花粉发芽率观察[J]. 落叶果树, 1996(4): 18–19.

[5] 马之胜. 某些苹果品种花粉量的研究初报[J]. 北方果树, 1992(4): 21.

[6] 张 雪. 富士苹果授粉用花粉质量指标研究[D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2014.

[7] 薛晓敏, 王金政, 路 超, 等. 苹果专用授粉品种和栽培品种花粉形态扫描电镜观察[J]. 华南农业大学学报, 2012, 33(2): 188–191.

[8] 骆建霞, 孙建设. 园艺植物科学研究导论[M]. 北京: 中国农业出版社, 2002.

[9] 张绍铃, 谢文暖, 陈迪新, 等. 8 种果树花粉量及花粉萌发与生长差异[J]. 上海农业学报, 2003, 19(3): 67–69.

[10] 沈根华, 王晓庆, 骆 军, 等. 大棚栽培对梨花粉量及花粉生活力的影响[J]. 上海农业学报, 2008, 24(3): 54–57.

[11] 陈瑞光. 富士苹果专用授粉树筛选[D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2014.