

新疆杏品种授粉生物学初探

刘立强¹, 廖康¹, 张大海², 徐麟², 何峰江², 张乾²

(1. 新疆农业大学 新疆 乌鲁木齐 830052; 2. 新疆农科院 轮台国家果树资源圃 新疆 轮台 841600)

摘要: 对大果胡安娜、塞买提等 8 个新疆杏品种进行授粉试验。结果表明: 各品种自然授粉结实率在 5.1%~13.4% 之间, 自然结实情况较好; 自花结实率较低, 在 0~7.1% 之间, 其中大果胡安娜、黑叶杏、塞买提自花不实; 各品种自然授粉结实率均比自花授粉结实率高; 其中阿克西米西自然结实率和自花结实率均最高, 分别为 13.4% 和 7.1%; 异花授粉与自然授粉结实率相比, 在各杂交组合中, 结实率较高的组合是佳娜丽×黑叶杏、佳娜丽×塞买提、阿克牙格勒克×塞买提和阿克牙格勒克×黑叶杏, 分别为 15.5%、9.6%、8.8% 和 7.3%, 即黑叶杏和塞买提异花授粉树比自然授粉坐果率有显著提高, 而佳娜丽和阿克牙格勒克相对下降。其他组合的结实率较低。

关键词: 杏品种; 自然授粉; 自花授粉; 异花授粉; 结实率

中图分类号: S 662.2(245) 文献标识码: A 文章编号: 1001-0009(2007)09-0036-03

杏产量低而不稳是当前杏树栽培和科研中倍受关注的主要问题。主要是由花期低温、败育花、自交和杂交亲和性等因素造成的^[1-5]。因此, 加强杏品种结实性研究, 掌握杏品种授粉生物学特性, 既有利于生产中合理配置授粉树, 改善品种间授粉条件, 提高杏树结实率和经济价值, 又有利于育种工作的合理进行, 获得育种目标。试验以新疆 8 个优良杏品种^[6-9]为试材, 以其自然授粉、自花授粉和异花授粉试验为研究内容, 对其授粉生物学特性进行探讨, 了解品种结实特性, 期望能为今后杏树栽培、育种及相关研究提供参考依据。

1 材料和方法

1.1 材料

试验于 2004 年 3~4 月在新疆轮台国家果树资源圃进行, 供试材料是 8 个新疆本地优良杏品种大果胡安娜、塞买提、库勒勒托拥、佳娜丽、克孜朗、黑叶杏、阿克西米西和阿克牙格勒克。树龄 7a 以上, 生长结果良好, 管理水平中等。

1.2 方法

1.2.1 采集花粉 参照《果树育种试验技术》^[10]中的方法采集花粉。于 3 月 28~30 日采摘每个品种不同类型枝条上的气球期花蕾带回室内, 剥取花药, 平铺于标明品种和采集日期的纸盒内, 室温下自然阴干后收集于小瓶中, 标明品种与采样日期, 干燥条件下放于 0~5℃ 冰箱中待用。花期不一致的品种, 可通过给花枝套透明塑料袋或剪取花

枝于温室内促花等方式来调节花期, 获得花粉。

1.2.2 花粉发芽试验 配制 1% 琼脂, 15% 蔗糖并加 0.1% 硼酸的培养基 (pH 5.2~6.0), 用头发蘸少许花粉均匀播在滴有培养基的载玻片上, 放入 (显微镜察匀后) 用湿滤纸垫底的培养皿中, 加盖, 标明品种、蔗糖浓度、时间, 于 25℃ 的温箱中培养。每品种 3 次重复。每隔 2 h 用 10×10 倍显微镜观测一次, 每次 3 个视野, 共观察 3 次。记录花粉总数和发芽数, 然后将 9 个视野数据相加平均作为一次重复。萌发率 = 萌发花粉总数 / 花粉总数 × 100%。

1.2.3 自然授粉试验 参照田莉莉等人^[9]的研究方法, 于始花期, 每个品种选取 1 个具有长、中、短果枝和花束状果枝的中型果枝挂牌, 标明该枝总花数、授粉方式及日期, 在盛花期后两周轻轻弹动一下处理枝条, 再统计各品种自然授粉坐果率。

1.2.4 自花授粉试验 于 3 月 28~30 日, 选取每个品种不同部位、不同类型的果枝统计花数, 挂牌、套袋。在盛花期早晨轻轻摇动套袋枝条, 促进自花授粉, 下午去袋后用医用棉签人工授粉后套袋, 标明授粉方式和日期。授粉一周后去袋, 两周后轻轻弹动一下处理枝条, 再统计坐果率。

1.2.5 异花授粉试验 参照《果树育种试验技术》中和郑洲等人^[9]的方法, 于 3 月 28~30 日, 选取塞买提、佳娜丽、黑叶杏、阿克牙格勒克 4 个品种不同部位、不同类型的果枝, 将气球期花蕾的花冠与雄蕊一起剪去, 不要损伤雌蕊和子房, 统计花数, 套袋、挂牌, 标明去雄日期。在盛花期上午 11 时前和下午 5 时后去袋授粉。授完后立即套袋, 标明杂交组合与授粉日期。在授粉 1 周后去袋, 2 周后轻轻弹动一下处理枝条, 再统计坐果率。

2 结果与分析

第一作者简介: 刘立强 (1975-), 男, 江苏人, 讲师, 主要从事果树栽培和森林培育研究。

通讯作者: 廖康 (1962-), 男, 四川人, 教授, 博导, 主要从事果树栽培与果树资源研究。E-mail: liaokang01@163.com。

收稿日期: 2007-04-06

2.1 花粉发芽率

通过花粉发芽试验结果表明(见图1), 供试品种花粉均可发芽, 可用于授粉试验。在蔗糖浓度为15%的培养基上, 大果胡安娜、库尔勒托拥、阿克牙格勒克、阿克西米西、黑叶杏和克孜朗花粉发芽率分别是59.8%、31.2%、31.1%、19.9%、15.5%、10.3%, 花粉发芽率较好, 而赛买提和佳娜丽花粉发芽率相对较低, 分别为3.9%、2.1%。不同品种间有明显差异。

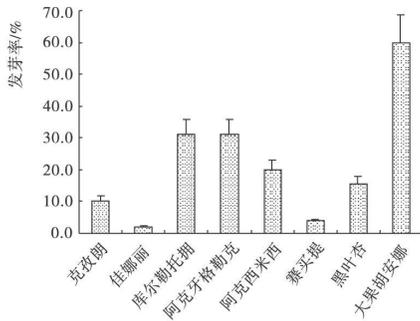


图1 不同杏品种在15%蔗糖浓度培养基上花粉发芽率

2.2 自然授粉结实率

由表1可知, 8个供试品种在资源圈内授粉条件良好的情况下, 自然授粉结实率在5.1%~13.4%之间, 平均值约为8.2%, 结实情况较好。其中自然结果率最高的是阿克西米西为13.4%, 其余品种均低于10.0%。在资源圈自然授粉条件下, 各品种的结实率较相对栽培品种较少的果园有明显提高。说明充足的花粉和良好的授粉条件是保证坐果率的必要保证。

表1 杏品种自然授粉与自花授粉坐果率

品种	自然授粉			自花授粉		
	处理花数/朵	坐果数/个	坐果率/%	授粉花数/朵	坐果数/个	坐果率/%
克孜朗	99	5	5.1	99	4	4.0
佳娜丽	154	14	9.1	116	4	3.5
库尔勒托拥	220	14	7.4	115	1	0.9
阿克牙格勒克	284	25	8.8	139	1	0.7
阿克西米西	254	34	13.4	112	8	7.1
赛买提	200	14	6.4	129	0	0.0
黑叶杏	104	7	6.7	125	0	0.0
大果胡安娜	142	11	8.3	150	0	0.0

2.3 自花授粉结实率

由表1可知, 8个供试品种自花授粉结实率均较低, 品种间有显著差异。其中大果胡安娜、赛买提和黑叶杏的自花结实率为0, 均属自花不实品种, 自花结实率最高的是阿克西米西为7.1%, 其余品种在0.7%~4.0%之间。

2.4 异花授粉结实率

由表2可知, 佳娜丽、赛买提、黑叶杏和阿克牙格勒克4个供试品种的不同授粉组合间结实率显著差异。佳娜丽以赛买提、黑叶杏和阿克牙格勒克作为授粉树的杂交坐果率为2.7%、6.2%、1.7%; 赛买提以佳娜丽、黑叶杏和阿克牙格勒克作为授粉树的杂交坐果率为

9.6%、6.1%、8.8%; 黑叶杏以佳娜丽、赛买提和阿克牙格勒克作为授粉树的杂交坐果率为15.5%、0.0%、7.3%; 阿克牙格勒克以佳娜丽、赛买提和黑叶杏作为授粉树的杂交坐果率为5.2%、4.8%、1.9%。

在各杂交组合中, 坐果率较高的组合是佳娜丽×黑叶杏、佳娜丽×赛买提、阿克牙格勒克×赛买提和阿克牙格勒克×黑叶杏, 结实率分别为15.5%、9.6%、8.8%和7.3%。佳娜丽可作为赛买提与黑叶杏的授粉树, 阿克牙格勒克可作为赛买提和黑叶杏的授粉树。赛买提×黑叶杏组合结实率为0, 反交结实率为6.1%, 说明二者杂交单方不亲和, 不搭配授粉树二者不可同园作主栽品种。其他杂交组合的结实率在1.7%~6.2%之间。

表2 杏品种异花授粉坐果率

授粉组合	正交授粉			反交授粉		
	授粉花数/朵	坐果数/个	坐果率/%	授粉花数/朵	坐果数/个	坐果率/%
赛买提×佳娜丽	108	3	2.7	94	9	9.6
赛买提×黑叶杏	100	0	0.0	114	7	6.1
赛买提×阿克牙格勒克	108	2	1.9	91	8	8.8
佳娜丽×黑叶杏	155	24	15.5	162	10	6.2
佳娜丽×阿克牙格勒克	116	6	5.2	118	2	1.7
黑叶杏×阿克牙格勒克	83	4	4.8	124	9	7.3

3 讨论

3.1 影响杏树自然授粉结实率的因素

据试验观测发现, 除败育花因素^[4, 11-13]外, 授粉条件是影响杏树自然结果率的关键因素。试验在资源圈进行, 杏品种丰富, 自然授粉条件良好, 同一品种的坐果率相对品种较少的果园较高。各品种自然授粉结实率在5.1%~13.4%之间。按当地的生产实践总结, 杏树自然授粉结实率达到6%以上即属于稳产, 除了克孜朗之外, 其他品种在资源圈良好的自然授粉条件下, 自然结实情况较好。同时, 相同环境条件下的同一品种因树龄不同、树势不同、管理水平不同和有无病虫害而表现出单株结果量有明显差异。供试品种花粉均可发芽, 可用于授粉试验。不同杏品种的花粉在相同培养基条件下花粉发芽率有显著差异, 其花粉发育程度和花粉活力对结实率的影响还需进一步研究。这些影响因素非常值得在生产管理中关注。

3.2 自花和异花授粉结实率的问题

试验结果表明, 部分供试品种自花和异花授粉结实率较低, 甚至不结实, 这与廖明康等人^[1]的观察结果一致。栽培中应合理配置授粉树, 加强树体管理, 改善授粉受精条件, 提高坐果率。自花不实品种间杂交, 有的可以结实, 有的不能结实, 存在交互不亲和与单方不亲和现象, 这与以往研究结果^[14]一致。部分品种杂交结实率相对自花结实率有提高, 多数品种要异花授粉结实, 表明栽培中配置授粉树有利于杏树坐果, 实现经济目标和育种目的。但是杂交结实率相对自然结实率差异不显著, 说明试验中的杂交组合不是最理想的搭配。为了寻找合理的授粉组合, 还需要进一步试验研究。

3.3 花粉发芽率和自然授粉结实率、自花授粉结实率和异花授粉结实率的关系

由试验结果可看出,各杏品种花粉发芽率与自然授粉结实率、自花授粉结实率之间无显著相关性,如花粉发芽率最高的大果胡安娜(59.8%)的自然授粉结实率和自花授粉结实率分别为8.3%和0.0%,而花粉发芽率最低的佳娜丽(2.1%)的自然授粉结实率和自花授粉结实率分别为9.1%和3.5%。

从异花授粉组合结果情况来看,作为授粉品种,没有发现随着花粉发芽率的增高而授粉坐果率增高的现象。如在4个异花授粉的品种中,花粉发芽率最低的佳娜丽(2.1%)作为黑叶杏和赛买提的授粉品种,杂交结果率较高,分别为15.5%和9.6%,比花粉发芽率较好的阿克牙格勒克(31.1%)作为其他3个品种授粉树的结果情况要好。即使花粉发芽率较低的赛买提和佳娜丽的正反交都未出现杂交不亲和现象。花粉发芽率对异花授粉的影响未发现显著的相关性。

4 结论

8个杏品种自然授粉结实率在5.1%~13.4%之间。在资源圃良好的自然授粉条件下,自然结实情况较好;各品种自花结实率较低,在0~7.1%之间,其中大果胡安娜、黑叶杏、赛买提自花不实;阿克西米西的自然结实率和自花结实率均最高,分别为13.4%和7.1%。其他品种自然授粉结实率均比自花授粉结实率高;异花授粉与自然授粉相比,各杂交组合结实率表明,黑叶杏和赛买提异花授粉比自然授粉坐果率有显著提高,而佳娜丽和阿克牙格勒克相对下降。佳娜丽可作为赛买提与黑叶杏的授粉树,阿克牙格勒克可作为赛买提和黑叶杏的

授粉树。赛买提×黑叶杏组合结实率为0,反交结实率为6.1%,说明二者杂交单方不亲和,不搭配授粉树二者不可同园作主栽品种。

在杏树栽培中应合理配置授粉树,改善授粉条件,可提高杏树坐果率,改变很多品种因自花结实率低甚至自花不实而低产的状况,实现经济目标和育种目的。

参考文献

- [1] 廖明康,郭丽霞,张平等.新疆杏部分生物学性状的鉴定[J].新疆农业科学,1994(2):85-87.
- [2] 郑洲,陈学森,冯宝春等.杏品种授粉生物学研究[J].果树学报,2004,21(4):324-327.
- [3] 郑洲,陈学森,李玉晖.杏树营养与生殖生物学研究进展[J].西北农业学报,2003,12(1):84-89.
- [4] 马锋旺,张宏亮,李嘉瑞等.不同品种杏的性器官发育和结实性比较研究[J].西北植物学报,1999,19(4):629-635.
- [5] 田莉莉,方金豹.杏开花结果习性研究报告[J].山西果树,2002(1):4-6.
- [6] 张钊,刘明彰,陈文椒等.新疆杏的种质资源[J].果树科学,1985(3):18-23.
- [7] 廖明康,车凤斌,张平等.新疆杏加工性状鉴定[J].新疆农业科学,1994(3):125-127.
- [8] 李世强,曹佩燕.新疆杏优良品种简介[J].西北园艺,1999(5):32-33.
- [9] 徐德源,郭肇宇,喻树龙.新疆杏的生态气候适应性[J].新疆气象,2003,26(3):37-39.
- [10] 沈德绪.果树育种实验技术[M].北京:农业出版社,1998:42-43.
- [11] 扬立峰.杏树开花规律研究[J].河南职技师院学报,2001,29(1):14-18.
- [12] 顾景梅,史修柱,李军祥.限制杏树丰产的因素及对策[J].落叶果树,1999(1):51-52.
- [13] 魏振东,梁臣,赵合法.仰韶黄杏雌蕊败育及控制技术研究[J].果树科学,1993,10(1):36-38.
- [14] 吕增仁,潘哲伟,尹铁民等.若干杏品种的授粉生物学特性研究[J].园艺学报,1992,19(1):7-10.

(本文作者还有樊卫民,单位:新疆轮台县林业站 841600)

Exploration of the Pollination Biology of Eight Apricot Varieties in Xinjiang

LIU Li-qiang¹, LIAO Kang¹, ZHANG Da-hai², XU Lin², HE Feng-jiang², ZHANG Qian², FAN Wei-min³

(1. Xinjiang Agricultural University Urumqi 830052, China; 2. Luntai National Fruit Germplasm Resources Garden, Xinjiang Academy of Agricultural Science, Luntai, 841600, China; 3. Luntai Forestry Station Luntai, Xinjiang 841600, China)

Abstract: The studies were conducted on the pollination biology of 8 Xinjiang excellent apricot varieties that are Daguohuanna, Saimaiti, etc. The results were as follows: Spontaneous pollination percentages of fertile fruit of 8 apricot varieties were between 5.1~13.4%; self-pollination percentages of fertile fruit of more varieties were all lower, they were between 0.0~7.1%. 8 apricot varieties, their spontaneous pollination percentages of fertile fruit of were higher than their self-pollination percentages. Among them, Akeximixi, its spontaneous pollination percentages of fertile fruit and self-pollination percentages were all the highest, was 13.4% and 7.1% respectively. Self-pollination of Daguohuanna, Heiyexing and Saimaiti can't fruit setting. Comparison between cross-pollination and spontaneous pollination of different apricot varieties, Percentages of fertile fruit of four groups Jianali Heiyexing, Jianali Saimaiti, Akeyageleke Saimaiti and Akeyageleke Saimaiti were higher than others, which were respectively 15.5%, 9.6%, 8.8% and 7.3%. That were Heiyexing and Saimaiti, their Cross-pollination percentages of fertile fruit were higher than their spontaneous pollination percentages of fertile fruit, then Jianali and Akeyageleke were declined. Other groups' cross-pollination percentages of fertile fruit were declined significantly.

Key words: Apricot varieties; Spontaneous pollination; Self-pollination; Cross-pollination; Percentages of fertile fruit