

灵武长枣花粉活力和柱头可授性研究

李白云¹, 谢志强², 魏天军¹ (1. 宁夏农林科学院种质资源研究所, 宁夏银川 750002; 2. 灵武市林业局, 宁夏灵武 751400)

摘要 [目的] 探讨灵武长枣 (*Zizyphus jujuba* Mill. cv. 'Lingwuchangzao') 生殖成功基础。[方法] 以灵武长枣为试材, 对其花粉活力、花粉量、花粉贮藏方法、柱头可授性进行系统研究。[结果] 灵武长枣单花花瓣展平期花粉发芽率最高, 达到 54.1%。花粉发芽率和花粉量最高时期出现在灵武长枣盛花期即 6 月中下旬。-20 和 4 °C 干燥贮藏极显著地好于室温干燥贮藏; -20 °C 干燥贮藏条件下, 贮藏 6、11 d 的花粉发芽率分别是鲜花粉的 30.9%、60.2%。灵武长枣柱头可授性最高时间出现在花瓣展平至雄蕊展平期。[结论] 该研究可为枣的杂交育种及丰产栽培提供依据。

关键词 灵武长枣; 花粉活力; 柱头可授性

中图分类号 S665.1 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2013)26-10604-02

Study on Germination Rate and Stigma Receptivity of Chinese Jujube Cultivar *Zizyphus jujuba* Mill. cv. 'Lingwuchangzao'

LI Bai-yun et al (Institute of Germplasm Resource, Ningxia Academy of Agricultural and Forestry Sciences, Yinchuan, Ningxia 750002)

Abstract [Objective] The aim was to discuss the basis of reproduction success of *Zizyphus jujuba* Mill. cv. 'Lingwuchangzao'. [Method] The pollen germination rate (PGR), pollen number per anther (PNPA), storage methods and stigma receptivity of *Zizyphus jujuba* Mill. cv. 'Lingwuchangzao' were studied systematically. [Result] The results showed that the percentage of pollen germination of *Zizyphus jujuba* Mill. cv. 'Lingwuchangzao' was the highest, up to 54.1% at the petal flattened stage. The highest level of PGR and PNPA appeared in the second and the third ten days of June. The methods of dry storage on -20 and 4 °C were significantly better than that of room temperature. On -20 °C - dry storage condition the pollen germination rate was 30.9% of fresh pollen after 6 days and 60.2% after 11 days. The highest stigma receptivity of *Zizyphus jujuba* Mill. cv. 'Lingwuchangzao' appeared at between petal flattened stage and stamen flattened stage. [Conclusion] The study provides a basis for hybrid breeding and high yield cultivation of Chinese jujube.

Key words *Zizyphus jujuba* Mill. cv. Lingwuchangzao; Pollen viability; Stigma receptivity

枣 (*Zizyphus jujuba* Mill.) 是我国特产果树树种之一, 也是宁夏地区重点发展的果树树种之一。截至 2012 年, 宁夏红枣栽培面积突破 6.67 万 hm²。枣树育种多以选育为主, 而枣杂交育种基础薄弱, 主要是枣树开花过程中落花落果严重, 一般自然坐果率仅 1% 左右, 且多数品种存在严重的胚败育现象^[1], 严重阻碍了杂交育种的进程。花粉特性是杂交育种的基础, 为此, 笔者用定位观测结合显微观察的方法, 以宁夏灵武地区主栽品种灵武长枣为研究材料, 对其开花动态、花粉活力、花粉量及柱头可授性进行了观察, 旨在探讨其生殖成功基础, 为枣的杂交育种及丰产栽培提供依据。

1 材料与与方法

1.1 试验地点和材料 田间观察在灵武绿源恒农业综合开发公司进行, 以 5 年生灵武长枣为研究材料, 树势一般。

1.2 测定内容与与方法

1.2.1 花粉萌发率。 采用离体培养法^[2]测定。采集不同花期的花朵, 在干净载玻片上用玻璃棒涂 2 次一薄层含 1% 琼脂、15% 蔗糖、0.01% 硼酸、pH 6.0 培养基, 将新鲜花粉抖落在载玻片上。首先在培养皿底部铺两层湿滤纸, 以保持培养环境的湿度, 然后将黏有花粉的载玻片放入培养皿内, 置于 30 °C 温箱内暗培养, 24 h 后在光学显微镜下检查花粉萌发情况, 观察萌发花粉管长度超过花粉直径的萌发花粉粒, 每个处理重复 3 次, 每个重复镜检 3~6 个以上有代表性的视野, 计算花粉的发芽率。花粉发芽率 = (花粉管长度大于花粉直

径的花粉数量/观察花粉数量) × 100%。

1.2.2 花粉量。 采用血球计数器法^[3]测定。取不同品种蕾黄期的花蕾各 90 枚, 拨取充分成熟、饱满、未开裂的花药 90 枚, 平均放入清洗干净的 3 个青霉素小瓶中, 自然干燥。待花粉充分散出后, 每瓶滴入 1% 六偏磷酸钠溶液 2 ml, 加盖振荡, 使花粉呈悬浮状态, 然后吸取 1 滴悬浮液于血球计数板上, 显微镜下观察 400 个小方格的花粉粒数。每个品种重复 6 次, 取平均值, 计算每个花药花粉数量 (N)。N = (400 个小方格内总花粉数 × 10 000 × 2) / 30。

1.2.3 柱头可授性。 用联苯胺 - 过氧化氢法 (MTT) 测定柱头可授性^[4]。具体方法是取开花前至散粉后不同品种花的柱头, 浸入凹面载玻片中含有联苯胺 - 过氧化氢反应液 (1% 联苯胺 (用无水乙醇配置): 3% 过氧化氢 (现配现用): 水 = 4: 11: 22, 体积比) 的凹陷处, 若柱头具有可授性, 则柱头周围呈现蓝色并有大量气泡出现。

2 结果与分析

2.1 单花不同发育阶段花粉的发芽率 按曲泽洲等对枣单花发育过程的划分标准^[5], 采集不同发育阶段花的新鲜花粉进行发育试验, 结果表明, 灵武长枣单花不同发育阶段的花粉发芽率存在显著差异, 其中以萼片展平期至花瓣展平期最高, 花瓣展平期花粉发芽率达到 54.1% (图 1)。

2.2 不同花期花粉活力 灵武长枣花粉发芽率在 5 月 31 日至 6 月 28 日为 23.7% ~ 54.1%, 花粉发芽活力变化为先升高再降低, 在 6 月 19 日达到最大值 54.1% (图 2)。花粉发芽率出现最高时间也正好是灵武长枣盛花期。

2.3 不同花期花粉量变化 由图 3 可知, 灵武长枣不同花期花粉量变化趋势为先上升后下降, 这与不同花期花粉萌发率变化趋势一致。自 5 月底 (初花期) 开始花粉量总体表现上升趋

基金项目 宁夏农林科学院自主项目 (NKYQ-13-02); 宁夏自然科学基金项目 (NZ13117)。

作者简介 李白云 (1979 -), 男, 河北承德人, 研究员, 硕士, 从事果树栽培育种工作, E-mail: lby713sm@163.com。

收稿日期 2013-08-04

势,在6月中旬(盛花期)达到最高水平,即灵武长枣在6月15日花粉量最大,平均每个花药花粉量为2 933个。

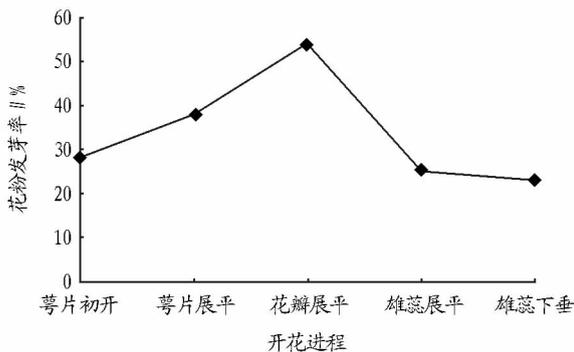


图1 灵武长枣单花不同发育阶段花粉的发芽率

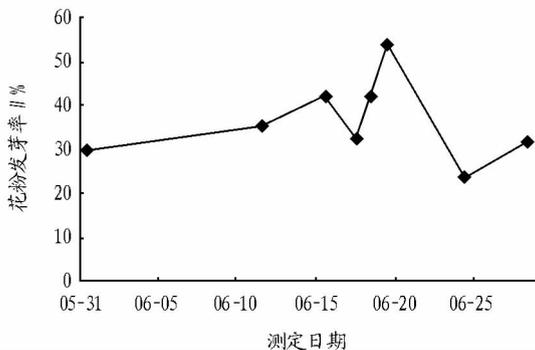


图2 灵武长枣不同花期花粉萌率的变化

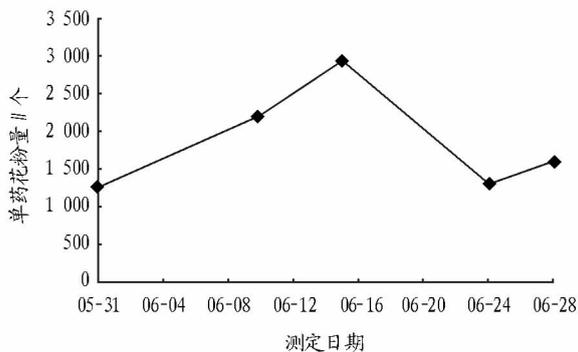


图3 灵武长枣不同花期花粉量

2.4 不同贮藏环境下花粉发芽率 由表1可知,不同贮藏条件对枣花粉生活力有明显的影响。6月16日开始贮存,11 d后(6月27日),在常温干燥条件下,灵武长枣花粉发芽率为3.5%, -20℃干燥处理发芽率为20.0%。与鲜花花粉萌发率相比,常温贮藏条件下,花粉发芽率降低89.3%, -20℃干燥处理降低38.8%。所以此品种不适合于常温贮藏,适合低温干燥条件下贮藏。值得注意的是,灵武长枣3种贮藏

表1 不同贮藏时间不同贮藏条件下灵武长枣花粉发芽率 %

测定日期	常温干燥	4℃干燥	-20℃干燥
06-16	32.7	32.7	32.7
06-22	0	3.8	11.1
06-27	3.5	9.1	20.0

条件下花粉发芽率均开始下降,而贮藏11 d时出现上升。在贮藏中出现一定时期的低谷和反弹现象,即存在“短期逼迫休眠现象”^[6-7]。

2.5 不同开花阶段花粉柱头可授性 由表2可知,从灵武长枣萼片展平期至花瓣雄蕊分离期,用MTT只能检测到极弱的柱头可授性,具体表现为反应10 min后,柱头才能被染成浅蓝色。随开花时间延续柱头表面酶活性逐渐增强,到花瓣展平期柱头分叉时,MTT能使柱头在3 min内呈现深蓝色,表明此时柱头可授性很强。因此,生产上灵武长枣最佳授粉时间应该在花瓣展平和雄蕊展平时期。

表2 不同开花阶段灵武长枣的柱头可授性

开花进程	柱头可授性	开花进程	柱头可授性
萼片初开	+/-	花瓣展平	+++
萼片展平	+	雄蕊展平	+++
花瓣与雄蕊分离	++	雄蕊下垂	+

注: -表示柱头不具可授性; +表示柱头具较弱可授性; ++表示柱头具较强可授性; +++表示柱头具强可授性; +/-指少部分柱头具弱可授性。

3 结论与讨论

3.1 花粉活力 花粉萌发有“群体效应”,播的密度大的花粉萌发率高,密度低的花粉萌发率低,这就需要在用花粉离体法测定花粉生活力时,要掌握好花粉的密度,既不要太高,也不要太低,太高无法统计,太低影响萌发。该研究中,笔者一是采用解剖针拨弄花药使花粉散落在培养基上,另外进行大量重复,对花粉密度较好的载玻片统计花粉发芽率。

3.2 人工杂交育种时期选择 研究发现,灵武长枣的花粉量和花粉萌发率均在盛花期较高且出现最高值。基于此,选择杂交父本时应该对供选品种的花粉量及其数量最大和萌发率最高的时期进行预备试验,以提高杂交效率。在来不及进行预备试验时,可参考前人对不同品种花粉量的研究结果选择品种,并选在盛花期进行杂交。

3.3 花粉贮藏 离体花粉的寿命和不同贮藏条件下花粉的寿命长短对枣的杂交育种有重要的指导作用。此研究发现,灵武长枣的花粉在室温条件下保存,6 d后花粉的萌发力大幅度降低,已失去生活力。-20℃干燥贮藏的花粉普遍好于4℃干燥和常温贮藏。低温干燥贮藏花粉,6 d后花粉萌发率虽也有所下降,都能满足杂交育种的需要。

参考文献

- [1] 王尧. 枣授粉生物学研究[D]. 保定:河北农业大学,2008.
- [2] 于立杰,梁春莉. 枣不同品种花粉发芽特性及贮藏方法研究[J]. 辽宁农业职业技术学院学报,2007,9(3):21-22.
- [3] 刘玲,王瑞琳,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):338-341.
- [4] 陆婷,罗淑萍,蒙敏,等. 灰枣开花生物学特性研究[J]. 西北植物学报,2010,30(8):1589-1594.
- [5] 曲泽州,王永蕙. 中国果树志枣卷[M]. 北京:中国林业出版社,1993.
- [6] 刘孟军,彭建营. 枣、酸枣花粉贮藏及其发芽特性的研究[J]. 北京农学院学报,1992,7(2):172-177.
- [7] 刘平,薛慧智,邹向阳,等. 枣、酸枣授粉生物学基础研究[J]. 果树学报,2004,21(3):224-228.