



栗属植物花粉形态及授粉隔离袋的选择

郑瑞杰,刘振盼,郑金利,邵 屹

(辽宁省经济林研究所,辽宁 大连 116031)

摘要:为研究栗属植物人工控制杂交育种过程中,不同授粉隔离袋对袋内环境温度的影响,寻找适合栗属植物的授粉隔离袋材料,进行试验研究。结果表明:供试的栗属 5 个不同种花粉粒大小差异不大,平均纵径在 16.31~17.07 μm ,平均横径在 11.46~13.02 μm ;不同授粉隔离袋对袋内环境温度影响显著,硫酸袋内平均温度为 26.12 $^{\circ}\text{C}$,极显著高于杜邦纸袋和对照处理,杜邦纸袋内平均温度为 24.43 $^{\circ}\text{C}$,与对照温度 24.61 $^{\circ}\text{C}$ 差异不显著;杜邦纸袋综合性状优于硫酸纸袋,在科研杂交育种工作中建议推广使用。

关键词:栗属植物;花粉形态;硫酸纸袋;杜邦纸袋;杂交育种

壳斗科栗属植物全世界共有 7 个种,分别为中国板栗、日本栗、锥栗、茅栗、欧洲栗、美洲栗、美洲榛果栗^[1]。栗属植物杂交不亲和,属异花授粉树种。花粉是遗传信息的载体,在有性繁殖过程中起着传递雄性亲本遗传信息的作用^[2]。

人工控制杂交育种法是植物育种的主要方法之一,并取得了不少成绩,在植物良种选育中发挥着重要的作用^[3]。人工控制杂交育种主要包括亲本选配、杂交技术、杂交种采集处理、杂种后代选择测定这几个主要环节。在杂交技术环节中,去雄套袋隔离是必不可少的一个步骤。目前最常用的套袋材料是硫酸纸袋。在栗树育种套袋过程中,发现有些品种会出现袋内落叶、落花现象,直接影响杂交效果。杜邦纸作为新型的纸张,在国外已经作为育种袋材料进行使用,在我国还未见报道。为了探讨杜邦纸袋在栗属植物人工控制杂交育种过程中,能否替代传统的硫酸纸袋,因此开展本试验。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验于 2017 年在大连市普湾新区松木岛村的辽宁省经济林研究所松木岛试验基地栗树种质资源圃内进行,气候类型属暖温带大陆性季风气候,年平均气温 9.3 $^{\circ}\text{C}$,极端最低气温 -21.6 $^{\circ}\text{C}$,无霜期 169 d,年降雨量 620 mm,年日照时数 2 850 h,土壤类型为棕壤土^[4]。

1.2 材料

花粉为日本栗(大峰)、中国板栗(仓方甘栗)、

中日杂种栗(高见甘)、锥栗(处暑红)、欧洲栗(品种名不详)盛花期的花粉;试验所用硫酸纸袋、杜邦纸袋均为定做的直通纸袋,规格为长 26 cm、宽 17 cm;授粉隔离袋试验树为高接三年生日本栗品种辽栗 10 号,株行距 3 m \times 4 m,树势中庸健壮;仪器为 Olympus BX53 显微镜与望云山牌温度记录仪(型号 WT0T1)。

1.3 方法

1.3.1 花粉形态观测试验 于雄花开放前 6 月 1 日用一头开口育种袋套袋隔离雄花序,待雄花盛花期 6 月 10 日采集雄花序,于室内阴干晾晒 3 d,然后收集花粉置于冰箱冷藏备用。用显微镜 40 倍物镜下测量花粉纵径和横径,每个种测量 50 粒花粉,取平均值,以纵径/横径的值(形态指数)作为判断花粉形状的指标。

1.3.2 授粉隔离袋选择于辽栗 10 号花期 6 月 14 日,选取树冠东、南、西 3 个方位,每个方位外围各 3 条结果枝,摘除全部雄花序,仅保留雌花,将温度记录仪探头固定在雌花部位,避免接触树体任何部位,各方位选择 2 条结果枝进行套袋处理,其中 1 条套硫酸纸袋,另 1 条套杜邦纸袋,以不套袋处理为对照,3 次重复。套袋方法:将结果枝雌花部位套入袋内,纸袋两头用绑扎带缠紧固定在结果枝上。于 6 月 14-28 日(栗树授粉期),每隔 10 min 自动记录 1 次温度。

1.3.3 数据分析 采用 Excel 2007 和 SAS 8.01 软件处理试验数据。

2 结果与分析

2.1 花粉形态观测

从表 1 可知,供试的 5 个不同种花粉粒大小差异不大,平均纵径在 16.31~17.07 μm ,平均横径在 11.46~13.02 μm ,但是,同一个种内不同花

收稿日期:2017-12-27

第一作者简介:郑瑞杰(1981-),男,山西省文水县人,硕士,高级工程师,从事栗树育种与栽培等研究。E-mail: zhengrujie2006@163.com。

粉粒个体形态存在一定差异,日本栗(大峰)与欧洲栗(品种名不详)花粉粒个体间差异最大,最大纵径与最小纵径的比值在 1.7 以上,最大横径与最小横径的比值在 1.9 以上;中国板栗(仓方甘栗)花粉粒个体间差异最小,最大纵径与最小纵径的比值、最大横径与最小横径的比值都为 1.4 左右;中日杂种栗(高见甘)与锥栗(处暑红)花粉粒

个体间差异居中,最大纵径与最小纵径的比值、最大横径与最小横径的比值都在 1.3~1.6。

供试的 5 个不同种花粉粒形状也有一定差异,中国板栗(仓方甘栗)的形态指数最小,为 1.26,呈扁圆形;日本栗(大峰)的形态指数最大,为 1.50,呈长扁圆形。

表 1 栗属 5 个不同种花粉形态特征
Table 1 Pollen morphological characteristics of 5 different species of *Castanea*

种(品种名) Species(cultivar)	花粉粒大小/ μm Pollen size		形态指数 Shape index
	纵径 Longitudinal diameter	横径 Transverse diameter	
日本栗(大峰) <i>C. crenata</i> (Dafeng)	17.07(12.53~21.85)	11.46(7.60~15.10)	1.50(1.22~2.02)
中国板栗(仓方甘栗) <i>C. mollissima</i> (Cangfangganli)	16.36(13.45~18.74)	13.02(10.31~14.78)	1.26(1.08~1.62)
中日杂种栗(高见甘) <i>C. mollissima</i> × <i>C. crenata</i> (Gaojiangan)	16.47(13.59~19.70)	12.07(8.91~14.55)	1.38(1.12~1.87)
锥栗(处暑红) <i>C. henryi</i> (Chushuhong)	16.31(12.17~18.76)	11.58(8.73~13.43)	1.35(1.10~1.70)
欧洲栗(品种名不详) <i>C. sativa</i> (unknown)	16.60(12.62~21.57)	12.50(8.02~15.54)	1.37(1.02~2.03)

2.2 不同授粉隔离袋对袋内环境温度的影响

应用 Excel 软件将这 13 d(6 月 15-27 日)每 10 min 记录的温度数据以小时为单位进行处理,对不同处理下,不同时期不同时间段的温度应用

SAS 软件进行方差分析。由表 2 方差分析结果可以看出,不同育种袋、不同时期及不同时间段对袋内环境温度的影响都呈极显著水平。

表 2 方差分析结果
Table 2 The results of variance analysis

变异来源 Source of variation	自由度 <i>df</i>	平方和 Sum of squares	均方 Mean square	<i>F</i> value	<i>P</i> > <i>F</i>
处理 Treatment	2	1615.13	807.56	76.04	<0.0001
时期 Day	12	8309.23	692.44	65.20	<0.0001
时间段 Time	23	119276.93	5185.95	488.29	<0.0001
误差 Error	2770	29419.44	9.89		
总变异 Corrected total	2807	158620.72			

由表 3 可知,硫酸纸袋内平均温度为 26.12℃,极显著高于杜邦纸袋和对照处理;杜邦纸袋内平均温度为 24.43℃,与对照温度

24.61℃不存在显著性差异。可见套硫酸纸袋显著提高了雌花部位环境温度,而套杜邦纸袋对雌花部位的环境温度没有影响。

表 3 不同套袋处理下袋内平均温度
Table 3 The average temperature inside different pollination bag treatment

不同处理 Different treatment	硫酸纸袋 Sulfuric acid paper bag	杜邦纸袋 Dupont paper bag	对照 CK
平均温度 Average temperature/℃	26.12 Aa	24.43 Bb	24.61 Bb

不同大小写字母分别表示 0.01 和 0.05 水平差异显著。
Different capital and lowercase letters mean significant difference at 0.01 and 0.05 levels, respectively.

从图 1 分时情况来看,从 6:00 到 16:00,硫酸纸袋内温度均高于对照 1℃以上,并且越接近 12:00,温度差异越明显,从 10:00 至 14:00 期间,温差均在 3.5℃以上,最大温差出现在 13:00,为

4.53℃。可见,硫酸纸袋在白天明显提升了雌花部位的环境温度,尤其中午时分硫酸纸袋内环境温度高出对照 4℃左右,试验期间硫酸纸袋内记录的最高温度为 48.9℃。而在夜晚(18:00 至次

日4:00),硫酸纸袋内温度 19.39°C 略低于对照温度 19.45°C 。在套杜邦纸袋处理下,从6:00至12:00期间,杜邦纸袋内温度均低于对照 1°C 以上,在8:00温差最大,低于对照 2.17°C ,从15:00至19:00,杜邦纸袋内温度均高于对照 1°C 以上,在18:00温差最大,高于对照 1.71°C ,而在夜晚(20:00至次日4:00),杜邦纸袋内温度为 18.89°C 略高于对照温度(18.67°C)。

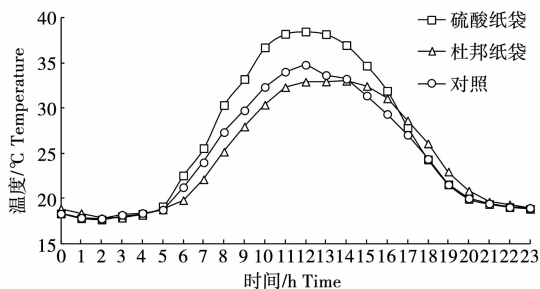


图1 不同处理下雌花部位环境温度的日变化曲线
(6月15-27日)

Fig. 1 Daily change curve of the environment temperature round female flower in different treatments (June 15-June 27)

从温度情况看,硫酸纸袋内最高温为 38.48°C ,出现在12:00,对照处理下最高温为 34.80°C ,也出现在12:00,杜邦纸袋内最高温为 33.02°C ,出现在13:00。硫酸纸袋内最高温高出对照将近 4°C ,但杜邦纸袋内最高温低于对照近 2°C 。不论是硫酸纸袋、杜邦纸袋还是对照,最低温度都出现在夜间2时,分别为 17.68°C 、 17.85°C 和 17.78°C ,三者差异不明显。对不同处理下日温差进行分析,硫酸纸袋内环境温度的日温差为 20.80°C ,高出对照日温差 3.78°C ,而杜邦纸袋内环境温度的日温差为 15.17°C ,低于对照日温差 1.85°C 。

可见,由于硫酸纸具有一定透光性,而透气性差,致使白天硫酸纸袋内温度均高于对照。杜邦纸与硫酸纸相比,透光性较差,但透气性优于硫酸纸,使得白天袋内温度升高缓慢,表现为上午袋内温度低于对照,随着气温不断升高,加之杜邦纸具有一定保温性能,使得午后直至傍晚袋内温度均高于对照。

2.3 不同授粉隔离袋综合性比较

理想的授粉隔离袋应具有足够的强度,并能防水、透气、透光,且价格比较低廉^[5]。在强度方面,硫酸纸袋耐磨性差,使用过程中易破损,杜邦

纸袋优于硫酸纸袋,可反复利用;在防水性方面,硫酸纸袋与杜邦纸袋都具有一定防水性,但试验中发现,在下雨时,杜邦纸袋抗水性优于硫酸纸袋;在透气性方面,杜邦纸袋优于硫酸纸袋;在透光性方面,硫酸纸袋稍优于杜邦纸袋;在价格方面,硫酸纸袋更便宜。综上所述,杜邦纸袋综合性状优于硫酸纸袋,在科研杂交育种工作中建议推广使用。

3 结论

供试的栗属5个不同种花粉粒大小差异不大,平均纵径在 $16.31\sim 17.07\mu\text{m}$,平均横径在 $11.46\sim 13.02\mu\text{m}$ 。该结论与郑诚乐、徐践、谢治芳等在锥栗与板栗花粉的观察结果基本一致^[2,6-7]。

不同授粉隔离袋对袋内环境温度影响显著,硫酸袋内平均温度为 26.12°C ,极显著高于杜邦纸袋和对照处理,杜邦纸袋内平均温度为 24.43°C ,与对照温度 24.61°C 无显著差异;硫酸纸袋内环境温度的日温差为 20.80°C ,高出对照 3.78°C ,而杜邦纸袋内环境温度的日温差为 15.17°C ,低于对照 1.85°C 。

硫酸纸具有一定透光性,而透气性差;而杜邦纸与硫酸纸相比,透光性稍差,但透气性优于硫酸纸。

杜邦纸袋在强度、防水性、透气性方面均优于硫酸纸袋,透光性逊于硫酸纸袋,价格虽然较贵,但可以反复使用。因此综合考虑,在林业科研杂交育种工作中,杜邦纸袋是可替代传统硫酸纸袋的较为理想的授粉隔离袋,建议推广使用。

参考文献:

- [1] 黄宏文.从世界栗属植物研究的现状看中国栗属资源保护的重要性[J].武汉植物学研究,1998,16(2):171-176.
- [2] 郑诚乐,江由,周益敏,等.锥栗主要品种雄花序及花粉的若干性状[J].福建农业大学学报,1997,26(3):287-290.
- [3] 李周岐,王章荣.林木杂交育种研究新进展[J].西北林学院学报,2001,16(4):93-96.
- [4] 刘枫,赵宝军,宫永红,等.不同接穗处理方式对核桃高接成活率的影响[J].现代农业科技,2014(4):77,79.
- [5] 湛有光,王鹰,宋俭,等.苹果果实物理性状及其应用研究[J].果树科学,2000,17(4):249-254.
- [6] 徐践,秦岭,王有年,等.板栗花粉形态的电镜观察[C]//中国科协第二届青年学术年会.园艺学论文集.北京:北京农业大学出版社,1995:161-168.
- [7] 谢治芳,谢正生,曾曙才.6个板栗品种的花粉形态及发芽特性[J].福建林学院学报,2005,25(4):344-348.



贵阳花溪国家城市湿地公园景观建设及生态保护管理初探

孙丽娜¹, 于俊峰², 余 丹³

(1. 贵阳花溪国家城市湿地公园管理处, 贵州 贵阳 550025; 2. 贵阳市白云区生态文明建设局, 贵州 贵阳 550025; 3. 贵州大学, 贵州 贵阳 550025)

摘要: 为将湿地公园建设成为生物与能量交换的生态廊道, 通过对湿地景观建设探讨, 从管理的角度出发, 研究湿地公园生态环境可持续发展模式, 揭示生态环境保护性管理对策。

关键词: 景观; 生态管理; 生态建设

城市湿地公园具有较为丰富的自然资源和旅游资源, 湿地生态建设与保护现已成为人们关注的焦点问题, 但在城市的发展过程中, 如何建立保护与管理机制仍是管理部门探讨的重要话题。在构建湿地公园景观时, 要充分结合湿地的恢复和保护^[1], 实现生态环境的可持续发展。贵阳花溪国家城市湿地公园作为贵州省首个国家城市湿地公园, 为贵州省的生态之城建设提供了条件。如何将湿地公园建设成为生物与能量交换的生态廊

道, 形成一个容纳多种动植物物种的自然空间, 实现可持续发展已成为湿地公园管理部门的重要任务。

1 花溪湿地公园建设概况

与自然保护区不同, 湿地公园更强调开展科普和教育, 利用湿地丰富居民休闲娱乐活动的社会功能, 社会性更强。在湿地公园景区管理上主要考虑游客量及游人安全两个方面的问题。花溪国家城市湿地公园包括十里河滩、花溪公园及黄金大道 3 个部分(见图 1), 属于国家 4A 级旅游景区。景区内十里河滩为南北方向全开放式公园, 东侧为山体公园、西侧为花溪大道, 整个景区以花溪河水为核心景观贯穿南北。为保护周边村寨布依族、苗族等民族文化, 在构建上充分考虑了周边村民生活需求, 设置了出入口。因有花溪河流

收稿日期: 2017-11-23

第一作者简介: 孙丽娜(1986-), 女, 黑龙江省牡丹江市人, 硕士, 风景园林工程师, 从事城市湿地公园生态系统保护与恢复建设、湿地公园景观管理等方面研究。E-mail: 271398256@qq.com。

通讯作者: 余丹(1987-), 女, 贵州省贵阳市人, 在读博士, 从事受损生态系统恢复研究。E-mail: 233705332@qq.com。

Pollen Morphology of *Castanea* Plants and Selection of Pollination Bag

ZHENG Rui-jie, LIU Zhen-pan, ZHENG Jin-li, SHAO Yi

(Liaoning Institute of Economic Forestry, Dalian 116031, China)

Abstract: In order to find a suitable material for pollination bag, the effects of different pollination bag on environment temperature inside the bag in the process of manual control cross breeding of *Castanea* plants was studied. The results showed that the pollen size of 5 different species of *Castanea* plants has little difference, the average longitudinal diameter was 16.31-17.07 μm , the average transverse diameter was between 11.46-13.02 μm . The environment temperature inside the different pollination bag has significant influences, the average temperature was 26.12 $^{\circ}\text{C}$ in the sulfuric acid paper bag, very significantly higher than the Dupont paper bag and CK, the average temperature was 24.43 $^{\circ}\text{C}$ in the Dupont paper bag, had no significant difference with CK temperature(24.61 $^{\circ}\text{C}$). Comprehensive properties of the Dupont paper bag was superior to the sulfuric acid paper bag, suitable for promotion in cross breeding for scientific research.

Keywords: *Castanea* plants; pollen morphology; sulfuric acid paper bag; Dupont paper bag; crossbreeding