林业科学研究 2005,18(3):296～299
Forest Research

文章编号:1001-1498(2005)03-0296-04

钝叶黄檀地理种源变异研究

孙永玉,李 昆*,杨文云,李 立
(中国林业科学研究院资源昆虫研究所,云南 昆明 650224)

摘要:对云南双江、龙陵、镇源、云县、石屏和墨江6个地理种源的钝叶黄檀在种荚长、宽、颜色、种子千粒质量、育苗发芽势、发芽率、幼苗苗高等指标的研究结果表明:不同地理种源的钝叶黄檀各项指标都有差异,同一地理种源的不同家系各项指标上也有明显的变异。不同地理种源的种子千粒质量、种荚内种子数量、种荚的宽度与种源地温度关系密切,与其它地理因素相关性不大。

关键词:钝叶黄檀;种子;幼苗;地理种源变异
中图分类号:S722.7 **文献标识码**:A

Study on Geographical Provenance Variations of Dalbergia obtusifolia Prain

SUN Yong-yu, LI Kun, YANG Wen-yun, LI Li
(Research Institute of Resources Insects, CAF, Kunming 650224, Yunnan, China)

Abstract: Through the study on the indexes of color, length and width of the legumens, seeds weight, germination potential, germination ratio, seedlings height of *Dalbergia obtusifolia* of different geographical provenances, the result showed that the above indexes was complicated and variational. Even in a same geographical provenance, different family's indexes were also different. The relation between provenance temperature and the indexes of weight, width of the legumens and seeds number of legumens were close.

Key words: *Dalbergia obtusifolia*; seed; seedling; geographical provenance variations

钝叶黄檀(*Dalbergia obtusifolia* Prain),又名牛肋巴、牛筋木,蝶形花科(Papilionaceae)黄檀属(*Dalbergia* L.f.)的一种旱季半落叶乔木树种,是中华紫胶虫(*Kerria cheninses* Manhdiassan)最佳生长地暖热性稀树灌草丛植被类型区的乔木代表树种,以及中华紫胶虫最优良的寄主树[1～4],我国50%以上的紫胶原胶、80%的种胶产于钝叶黄檀,因而在我国紫胶生产中起着重要的作用[4]。由于紫胶产区多年来的过度利用、分布区内土地大规模开发、滥砍滥伐和过度放牧等人为影响,导致钝叶黄檀在我国的自然分布面积不断缩小,资源日益枯竭,尤其是一些自然分布的地理种源濒临灭绝,许多优良的遗传基因正在大量丢失,种内资源的保护正面临着前所未有的严重局面。钝叶黄檀自然分布较广,各地的气候、土壤条件复杂,在长期的发育进化中受到自然环境和经营措施的影响,在生物学特性和经营特性上形成了各不相同的生态类型,从中采集的种质也存在遗传特性差异。长期以来,在紫胶寄主植物的用种上没有科学保证,适地适种源以及定向培育等问题长期没有得到解决,在不同地理种源采集种子由于选种不当,反映在紫胶生产上造成保存率低、生长缓慢、产胶性能差等,影响了大规模紫胶的发展。本研究按种质采集方法采集不同地理种源的钝叶黄檀种质[5～8],观察其种子形状与种荚等方面的表现,在相同环境中进行育苗研究,观察不同地理种源的种子对苗木的影响,在优良紫胶虫寄主植物选择和保存上具有重要的意义,也是当前大规模紫胶生产发展过程中人工紫胶园建设所需要解决的关键问题。

收稿日期:2004-12-27
基金项目:国家科技部科技基础性工作专项资金子项目"干热河谷与石质石灰岩山地特殊地区造林树种种质收集、保存与编目"(编号:2002DEA1002-06)
作者简介:孙永玉(1974—),男,山东人,助理研究员,中国林业科学研究院在读博士.
* 通讯作者:李昆,研究员.

1　材料与方法

1.1　材料

试验用种子采自云南龙陵县勐糯、云县忙怀、双江县城附近、镇源县古城、石屏县大桥和杨武、墨江县坝埔河。龙陵县勐糯 31 个家系,云县忙怀 31 个家系,双江县 34 个家系,镇源县古城 6 个家系,石屏县大桥 31 个家系,墨江县坝埔河 31 个家系,共计 6 个种源 164 个家系。

1.2　方法

种荚外观性状及千粒质量测量:每个不同种源的家系各随机抽取 20 个种荚,用游标卡尺逐个测长度、宽度和种子颗数,并描述每个家系的颜色和形状,长度和宽度精确到毫米;种子粒质量测定按国家林业局种子苗木标准规定来测定。

育苗与苗木栽植试验地选定在中国林科院资源昆虫所景东试验站进行,该站位于云南省思茅地区北部景东县城,景东县位于澜沧江以东,哀牢山以西,地处 100°24′～101°15′E, 23°57′～24°50′N;属南亚热带季风气候,降水丰沛而集中,年分布不均,干湿季分明。因受南亚热带季风的影响,无明显冬季,年温差小,日温差大,四季不明显。试验区年平均气温 18.4 ℃,日平均气温 ≥10 ℃的活动积温为 6 440.9 ℃,年降水量为 1 096.2 mm,种子采集区气候特征见表 1。

表 1　不同地理种源钝叶黄檀原产地的地理位置与气候特征

种子产地	地理位置	气候特征
龙陵	98°41′E, 24°36′N	年平均气温 17.2 ℃,年降水量 2 086.1 mm,是云南省降水最多的县份. 海拔 830 m
云县	100°08′E, 24°27′N	年平均气温 19.5 ℃, 年降水量 923.7 mm,海拔 1 107.6 m
双江	99°48′E, 23°28′N	年平均气温 19.6 ℃, 年降水量 1 020.9 mm , 海拔 1 600 m
镇源	100°53′E, 23°53′N	年平均气温 18.4 ℃, 年降水量 1 281.6 mm,海拔 1 080 m
石屏	102°29′E,23°42′N	年平均温度为 20.3 ℃, 年降水量 920.9 mm,海拔 1 125 m
墨江	101°10′E, 22°58′N	年平均气温 17.9 ℃, 年降水量 1 353.7 mm,海拔 935 m

注:温度是根据云南省气象局提供的各县平均气温,采集点与气候观测站海拔差别进行折算各采集点温度。

采种当年 6 月下旬播种。苗圃经细致整地并施足基肥,高床播种,条播,行距 20 cm,播种沟宽 3～5 cm,深约 2 cm,播后覆土 1.5 cm。播种后用松针等覆盖苗床,幼苗出土后逐渐除去覆盖物,苗床经常保持湿润状态,苗木出土后调查发芽势、发芽率与苗高等指标。

2　结果与分析

2.1　不同地理种源钝叶黄檀的果实、种子与千粒质量性状对比

钝叶黄檀果实为荚果,一般为带形或者条形,长圆形或椭圆形比较少见,顶端钝或近圆型,种子长圆肾形[6]。根据不同地理种源的种荚与种子性状调查(表 2),6 个种源的钝叶黄檀种荚形状基本上都是条状或长条状,龙陵种源种荚少数有椭圆或长椭圆形状,镇源种源的种荚急尖或尾尖,石屏种源的种荚先端多数较尖;龙陵、双江、镇源、石屏、墨江等 5 个种荚颜色色泽多为棕色或浅棕色,云县种源的种荚颜色与其它种源显著不同,大多为黄色或淡黄色。种荚的长宽也有所不同,种荚长变异幅度为 3.93～7.38 cm;在 6 个种源中,镇源种源种荚最长(6.72 cm),墨江种源种荚平均长 6.65 cm,其它种源种荚平均长都小于 6 cm,云县最短,平均长 5.04 cm。不同种源间种荚宽的变异幅度为 0.72～2.06 cm。种荚内种子数在各种源间也有差异,变异幅度为 1.05～3.1 颗;种子千粒质量各种源间变异幅度为 7～41.39 g。以上指标的变化说明不同地理种源的钝叶黄檀在种荚长宽、颜色、种荚内种子数、种荚和种子形状等方面都有较大的变异。

通过对不同种源的种荚和种子性状调查数据进行方差分析,6 个种源的种子长、种子宽、种荚内种子数与种子千粒质量间各项指标差异较大,且种子长、种子数目和种子千粒质量在不同种源间差异极显著(表 3),镇源和墨江种源的种荚长指标与其它种源差异显著;种荚内种子数量差异也极其显著,墨江和石屏种源种子数量较多;种子间千粒质量也有很大差异,龙陵种源不同家系种子千粒质量为 30.6 g,其中 29 号家系种子千粒质量达 41.39 g,远高于文献记载的 29.2 g[9],镇源和双江种源种子千粒质量稍轻,分别为 28.99 g 和 24.67 g,石屏种子千粒质量最轻仅为 13.45 g,种子质量在 6 个种源中相对较差。

表 2 不同地理种源钝叶黄檀种荚与种子性状调查

产地	种荚长/ cm	种荚宽/ cm	种荚内种子数/ 粒	千粒质量/ g	色泽	形状
龙陵	5.17	1.41	1.65	30.60	果荚浅红色至红褐色居多	条状或长条状,少部分有椭圆或长椭圆形
云县	5.04	1.41	1.47	19.00	黄色,黄绿色	条状或长条状
双江	5.49	1.24	1.85	24.67	棕红色	长条状
镇源	6.72	1.33	1.54	28.99	棕色或者棕红色	条状急尖或尾尖
石屏	5.82	0.98	2.24	13.45	棕红色	带状先端渐尖或急尖
墨江	6.65	1.15	2.32	22.00	淡棕色或浅黄棕色	宽条形和弯条形

表 3 不同地理种源种荚与种子性状方差分析

性状	df	SST	SSE	F	F_a
种子长	157	0.497 2	11.434 5	22.998 7**	2.271 8
种子宽	157	0.147 4	0.910 8	6.178 7*	2.271 8
种子数目	157	0.200 9	3.605 3	17.945 8**	2.271 8
种子千粒质量	156	29.67	1 009.71	34.034 4**	2.272 1

通过对种子和种荚各指标与种源地海拔和温度等重要的地理因素指标逐一进行相关系数分析,种荚内种子数目与种源地温度相关系数 $r = 0.612\ 2$,成较强的正相关,说明随着种源地温度的升高种荚内种子数量也随之增多;种子千粒质量与种源地温度为负相关,$r = -0.855\ 1$,说明种子的千粒质量随着种源地温度的升高而降低;种荚宽与种源地温度也有较紧密的关系,$r = -0.874\ 3$,种源温度的升高可导致钝叶黄檀种荚趋向细长。

同一种源间的种子性状也有一定差异,据对双江种源不同家系种荚内种子数和千粒质量分析(图 1,2),3、4、8、13、15、27 等家系在种子数和千粒质量性状方面比种源内其它家系好。相同种荚内种子数量比较多的种源,在同样的保存方法中所存活个体数可能越多;而种子千粒质量越大,种子的质量就越好,培育出的苗木质量相对也高。龙陵种源的 10、16、17、21 家系,云县的 1、5 家系,镇源的 1、4 家系,石屏的 5、10 号家系,墨江的 4、5、6、7、10、21、25 号家系,在种荚和种子性状表现上相对同一种源内的其它家系较好。

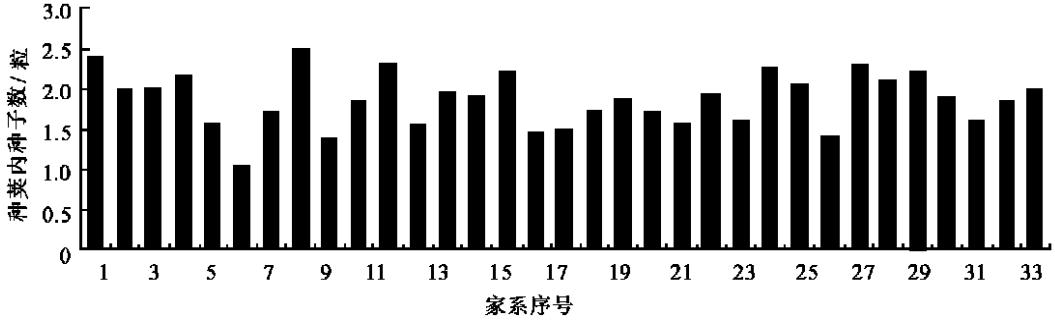

图 1 双江种源不同家系种荚内种子数

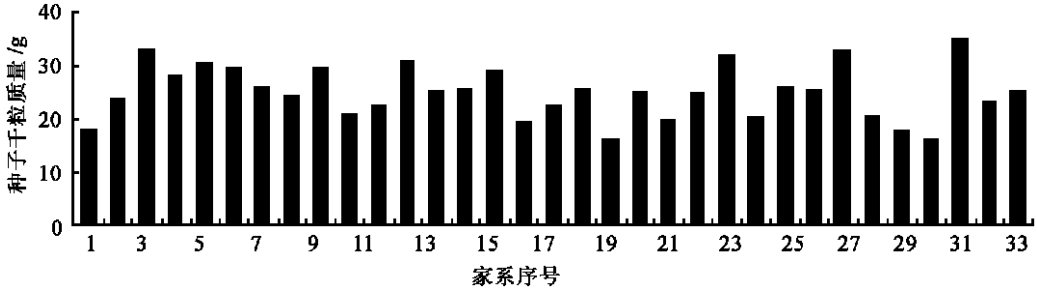

图 2 双江种源不同家系种子千粒质量

2.2 不同地理种源钝叶黄檀种子发芽情况

通过对不同地理种源钝叶黄檀种子发芽情况调查和发芽率指标的数据分析(表 4,5),镇源种源的发芽率最高,为 71.40 %,其次为双江 64.97 %,石屏 48.96 %,龙陵 48.45 %,墨江 46.04 %,云县种源的发芽率最差为 35.16 %。对 6 个种源育出种苗的 157

个家系的发芽率进行单因素方差分析(表 5) ,表 5 说明不同地理种源的钝叶黄檀种子在发芽情况上存在显著不同。比较同一物种的不同种群时,观察到的生物学差异可能源于遗传物质的差异,生物学的差异在另一方面也可能是因为不同环境压力造成的不同生态型表现。确定其生物学特性差异是生态型因素决定?还是遗传特性控制?研究正在进行中。在景东实验站同等的土壤、温度、水分、湿度等自然条件下,苗木的生长、叶子的形状差异、树皮的颜色各种源间差异都比较大,说明形态差异的主导因素是遗传物质的可能性较大,这在种质资源的保存上应该引起高度重视。

表 4　不同地理种源钝叶黄檀种子发芽情况

种源	发芽势/ %	发芽率/ %	苗高/ cm
龙陵	44.82	48.45	12.25
云县	31.03	35.16	9.98
双江	57.38	64.97	11.91
镇源	63.47	71.40	11.78
墨江	40.37	46.04	13.79
石屏	38.86	48.96	15.47

表 5　6 个种源钝叶黄檀发芽率指标方差分析

性状	df	SST	SSE	*F*	*F*crit
发芽率	5	197.769 15	22 487.98	113.708 3	2.274 085

龙陵和镇源种源的种子发芽率高,苗木质量比较好。结合表 2 分析,种子千粒质量大,种子内营养成分含量比较高,发芽势、发芽率和苗木质量都比较好。双江种源的种子质量相对龙陵与镇源稍低,但苗木指标相对都较好,发芽率 64.97 %,在各种源中表现比较好,墨江和石屏种源的发芽率较高,苗木质量也不错,云县的苗木质量最差,各项苗木指标都低于其它种源。另外同一种源内各家系间也有所差异,龙陵种源 2、21、24、26、27、30 号家系,双江 1、4、5、9、15、16、18、21、22、23、26、27、31、32、33 家系,镇源种源的全部家系,石屏的 1、2、4、6、10、11、14 号家系,墨江的 5、15、16、18、19、22 号家系,云县的 21、25 号家系与本种源内的其它家系苗木生长对比相对较好。虽然在育苗中确定的优良家系与种子、种荚指标挑选出的优良家系有所出入,但种源选择基本相同,双江、镇源、龙陵、墨江和石屏等种源苗木质量比较好,云县种源苗木质量较差。各种源苗木生长和造林定植后的生长情况对比仍在继续观察实验。

种质采集区的面积大小对所研究内容的影响比较大,即使在相邻的母株上采集的种荚、种子在性状上也有较大差异,这种差异同样反映在发芽率和苗高上。这可能因为不同家系间有一定的遗传变异,其种子形态、种荚形状、颜色、育苗中的发芽率、苗高等指标方面的差异可说明这一问题,分子生物学方面的研究正在进行。

3　结论和讨论

(1) 双江、龙陵、镇源、云县、石屏和墨江 6 个地理种源的钝叶黄檀在种荚长、宽、颜色、种子千粒质量等指标上有较大差异,方差分析显示各种源间差异极显著或显著;同一种源内不同家系间也有所不同,说明不同地理种源的钝叶黄檀在种荚长宽、颜色、种荚内种子数、形状等方面有一定的变异。

(2) 随种源地温度升高种荚内数量也随之增多;种子的千粒质量随种源地温度升高而降低;随着种源地温度的升高钝叶黄檀的种荚有趋于细长的趋势。

(3) 在同等的生长条件下,不同种源的苗木生长指标有差异,说明不同种源间钝叶黄檀遗传基因方面有所差异,在种源的选择上应引起高度重视。龙陵、双江、镇源、墨江和石屏种源的种子发芽率高,苗木质量比较好,云县种源的育苗指标较差,苗木质量也较差。

(4) 采集区的面积大小对种荚、种子以及育苗发芽诸多指标的影响较大,可能是因为不同家系间有遗传变异,其原因尚待分子生物学方面的研究结果,以便作进一步的分析。

参考文献:

[1] 孙永玉,李昆. 紫胶虫寄主植物研究现状与展望[J]. 西南林学院学报,2002,22(3):75～80

[2] 云南林业科学研究所. 云南主要树种造林技术[M]. 昆明:云南人民出版社,1985:490～495

[3] 陈玉德,侯开卫. 紫胶虫优良寄主——钝叶黄檀的生态生物学特性[J]. 广西植物,1980(1):12～15

[4] 中国科学院综合考察委员会紫胶考察队. 紫胶虫的寄主植物[M]. 北京:农业出版社,1972:4～7

[5] 中国树木志编委会. 中国主要树种造林技术[M]. 北京:中国林业出版社,1981:1201～1208

[6] 顾万春. 森林遗传资源学概论[M]. 北京:中国科学技术出版社,1998:206～227

[7] Brown A H D. The case for core collections[C]. The Use of Plant Genetic Resource[M]. Cambridge univ press,1989:136～156

[8] Beardsell. Seed germination of *Eucalyptus pauciflora* from low and high altitude populations in Victoria[J]. Australia Journal of Botany,1984,32(3):175～480

[9] 西南林学院,云南省林业厅. 云南树木图志[M]. 昆明:云南科技出版社,1991:394～39