

doi:10.16779/j.cnki.1003-5508.2018.03.024

喀斯特地区木本油料扁核木地理种源变异研究

蔡卫东,刘少轩*,韦蓉静,王玉奇
(黔南州林业科学研究所,贵州 都匀 558000)

摘要:对贵州福泉、都匀、麻江、长顺、龙里和贵定6个喀斯特山地内不同地理种源的扁核木在种纵径、种横径、鲜果出种率、种子含油率及种子千粒重等指标进行研究。结果表明:不同地理种源的扁核木种在形态和鲜果出种率上存在显著差异,种子的含油率和千粒重差异不显著。扁核木出种率为30%~38%,种子的含油率为25%~28%,种子的千粒重为190g~208g。不同地理种源的扁核木种子长、宽、出油率、千粒重及鲜果出种率与种源地的温度、海拔、降雨量及无霜期密切相关。

关键词:扁核木;种子;地理种源变异;喀斯特地区

中图分类号:S792.99 文献标识码:A 文章编号:1003-5508(2018)03-0116-04

A Study of Geographical Provenance Variation of a Woody Oil Plant (*Prinsepia utilis*) in the Karst Region

CAI Wei-dong LIU Shao-xuan* WEI Rong-jing WANG Yu-qi
(Forestry Scientific Institute Of Qiannan Prefecture, Duyun 558000, 3China)

Abstract: Through the study of the indexes of the proportion of seed weight in fresh fructification weight, length and width of the seed, oil content of seeds and thousand-grain weight of *Prinsepia utilis* Royle of different geographical provenances, the results showed that there were significant differences in the morphology and fresh fruit seed yield of different geographical provenances. The *P. utilis* seed had an oil content of 25% to 28%, and the thousand-grain weight of the seeds was 190 g ~ 208 g. The temperature, altitude, rainfall and frost-free season of provenance were closely related to the indexes of proportion of seed weight in fresh fructification weight, length and width of the seed, thousand-grain weight and oil content of seeds.

Key words: *Prinsepia utilis* Royle, Seed, Geographical provenance variation, Karst region

我国西南地区为喀斯特地貌集中分布区,仅贵州省石灰岩山地裸露面积就为13万km²,占全省总面积的73%^[1]。大量石灰岩山地裸露,土壤贫瘠,十分不利于植物的生长^[2]。且石灰岩区域陡峭的地形结构和短时丰富的降雨为土壤侵蚀的发生创造了诸多有利条件^[3],因而易产生不同程度的水土流失现象。扁桃木因其具有较强的环境适应能力,广

泛分布于中国西南、西北等土壤肥力相对较弱,水分含量低,环境相对恶劣的地区而受到研究人员关注,研究者尝试将其作为石灰岩山地适宜造林的树种之一。本研究旨在挑选能适应石灰岩山地造林,生长势良好且耐瘠薄,同时可以带来适当经济收益的扁核木优良种源。

扁核木(*Prinsepia utilis* Royle)中文学名总花扁

收稿日期:2018-01-31

基金项目:贵州省林业科技项目(黔林科合[2012]09号)

作者简介:蔡卫东(1966-),男,广州揭西人,硕士,高级工程师,主要从事森林防治工作,e-mail:450410746@qq.com。

*通讯作者:刘少轩(1986-),男,贵州省瓮安人,硕士,工程师,主要从事森林培育研究,e-mail:645883403@qq.com。

核木为蔷薇科(Rosaceae)扁核木属(*Prinsepia Royle*)的常绿灌木,又名青刺果。产于贵州、四川、云南、西藏;一般生长于海拔1 400 m~3 200 m的山坡、干旱河谷、疏林、灌丛、林缘、溪边、路旁等区域,与其伴生的木本植物包括火棘、中华绣线菊、毛桐、野柿等,还与竹叶椒、天门冬、马棘、悬钩子、马桑、千里光等灌木、草本植物伴生,从而形成稳定的天然生态群落结构。扁核木不仅生长适应性强,其籽油还具较高的食用、保健和医疗价值可预防癌症、心肌梗塞、脑血栓及老年性痴呆等疾病^[4]。国内众多学者对扁核木的药用价值^[5~9]、营养价值^[10]、光合作用^[11]、育苗技术^[12~13]及其开发利用与栽培技术^[14~15]都有相关的研究,但对贵州喀斯特地区扁核木种质资源的收集保存方面的研究尚未有相关的报道。按种质采集法,收集贵州喀斯特地区不同地理种源的扁核木,测定其果实的出种率,种子含油率等,对贵州喀斯特地区优良扁核木种源选择、保存和石漠化治理荒山造林提供造林树种资源具有重要的意义。

1 材料与方 法

1.1 供试材料

试验用果实采自典型喀斯特地貌的地区:贵州省都匀市、福泉市、长顺县、麻江县、贵定县、龙里县(见表1)。6个县市分别采集1个家系的果实,每个家系的重复采样分别为:都匀市3个,福泉市4个,长顺县3个,麻江县3个,贵定县3个,龙里县3个,共计6个种源6个家系19个重复。果实采集时间为2017年5月4日至2017年5月10日,采果家系为10年生并且生长健壮无病虫害的植株。

表1 不同地理种源扁核木原产地的基本情况

Tab.1 Basic information of the origin of *prinsepia utilis* from different geographical provenances

果实产地	地理位置	海拔(m)	年均气温(°C)	无霜期(d)	年均降雨量(mm)
福泉	107°20'E,26°48'N	1 020	14.5	260	1 100
长顺	106°45'E,26°03'N	1 200	16.2	275	1 300
都匀	107°20'E,26°15'N	1 000	16.1	300	1 000
麻江	107°38'E,26°20'N	930	15.0	290	1 400
贵定	107°12'E,26°44'N	1 150	13.8	289	1 143
龙里	106°10'E,26°28'N	1 100	14.8	280	1 100

注:温度是根据贵州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。

1.2 方法

选取测量指标包括:鲜果出种率、种纵径、种横

径、种子千粒重及种子含油率。鲜果出种率:每个不同种源的家系采集鲜果去除果酱部分后晾干测量其出种率,出种率=晾干的种子重量/对应家系去除果酱部分鲜果的重量。种纵径与种横径:不同种源的家系各随机抽取30粒种子,用游标卡尺逐个测长度和宽度(精确到0.1 mm);种子千粒重:种子千粒重测定按国家林业局种子苗木标准规定来测定;种子含油率:将不同种源不同家系种子烘干后榨油。含油率=油的重量/对应家系烘干种子的重量。其中出种率、千粒重及含油率测量重复3次。数据用EXCEL和SPSS软件进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 不同种源地种实性状对比

种子的种实性状不仅与物种扩散能力和种群分布格局有着密切的关系,对其进行集中分析还可以为优良遗传材料的获取起到关键作用^[16]。6个扁核木种源地调查结果,种子千粒重最重为都匀市种源(208 g),最轻为长顺县种源(190 g);而种纵径最长为福泉种源(14.72 mm),最短为都匀市种源(10.38 mm),种横径最宽为都匀市种源(7.90 mm),最窄为龙里县种源(6.13 mm)(见表2)。以上指标表明不同地理种源的扁核木种子,千粒重、种子长度、种子宽度有明显的差异,方差分析则显示,种纵径与种横径差异显著,种子千粒重差异不显著(见表3)。

2.2 鲜果出种率与种子出油率分析

扁核木种子中富含多种油酸、亚油酸、亚麻油酸等可入药及保健^[15],调查不同种源地鲜果出种率与种子出油率可为造林树种源选择提供依据。在6个地理种源中,长顺县种源的鲜果出种率最大为38%,最小的是贵定县种源为30%;种子的含油率都在20%以上,没有超过30%的种源,最大的是长顺县种源含油率为28%。结果表明不同地理种源的鲜果出种率、种子出油率没有明显的差异(如表2)。方差分析则显示,6个地理种源的鲜果出种率差异显著,种子千粒重差异不显著(表3)。

2.3 不同地理种源扁核木种子的长度、宽度、千粒重、鲜果出种率及种子含油率与海拔、无霜期、年均温度及降雨量的相关性分析

根据相关性分析的结果得知(见表4),种子长

表 2 不同地理种源扁核木的测量数据表

Tab. 2 Measurements of flat nuclear logs of different geographical species

种源地	出种率%	含油率%	千粒重(g)	种子长(mm)	种子宽(mm)
福泉	36 ± 1	25 ± 1	194.5 ± 35.08	14.72 ± 0.25	7.30 ± 0.19
都匀	37 ± 1	26 ± 1	208.00 ± 0.81	10.38 ± 0.25	7.90 ± 0.08
麻江	37 ± 1	25 ± 1	189.33 ± 7.36	11.45 ± 0.30	6.73 ± 0.17
长顺	38 ± 1	28 ± 1	190.00 ± 9.42	13.17 ± 0.25	7.07 ± 0.19
贵定	30 ± 1	26 ± 2	193.67 ± 3.40	12.97 ± 0.25	7.00 ± 0.22
龙里	32 ± 1	25 ± 2	208.00 ± 1.63	13.63 ± 0.17	6.13 ± 0.17

表 3 不同地理种源的扁核木调查数据方差分析表

Tab. 3 Analysis table of variance analysis of the flat core wood of different geographical sources

名称	变因	df	SS	MS	F ₀	F _{0.01}
种纵径	种源间	5	19.582	3.916	43.500 **	4.86
	种源内	13	1.170	0.090		
	总变异	18	20.753			
种横径	种源间	5	5.244	1.049	23.509 **	4.86
	种源内	13	0.580	0.045		
	总变异	18	5.824			
鲜果出种率	种源间	5	0.013	0.03	21.110 **	4.86
	种源内	13	0.002	0.000		
	总变异	18	0.015			
种子含油率	种源间	5	0.002	0.000	1.648	4.86
	种源内	13	0.003	0.000		
	总变异	18	0.006			
种子千粒重	种源间	5	1 107.456	221.491	0.533	4.86
	种源内	13	5 398.33	415.256		
	总变异	18	6 505.789			

注 ** 表示分析结果差异显著

表 4 不同种源的种子性状与地理因子的相关性分析

Tab. 4 The correlation analysis of seed traits and geographical factors of different seed sources

指标	种子长	种子宽	鲜果出种率	种子出油率	种子千粒重	海拔	年均温度	降雨量	无霜期
种子长	1								
种子宽	0.135	1							
鲜果出种率	-0.084	0.382	1						
种子出油率	0.066	0.260	0.266	1					
种子千粒重	0.088	-0.015	-0.007	-0.198	1				
海拔	0.264	-0.194	0.014	0.490 *	-0.035	1			
年均温度	-0.223	0.732	0.909 **	0.299	0.082	0.011	1		
降雨量	-0.731 **	0.411	0.602 **	0.080	-0.018	-0.388	0.718 **	1	
无霜期	-0.581 **	0.218	0.077	0.019	0.195	-0.002	0.297	0.569 *	1

注 ** 表示分析结果差异显著

度与海拔的相关系数无显著相关,与年均温度呈负相关其相关系数为 -0.223,与降雨量和无霜期均呈极显著负相关;种子宽度与海拔呈负相关但不显著,与年均温度、降雨量和无霜期呈正相关关系但不显著;鲜果出种率与海拔和无霜期呈正相关但不显著,与年均温和降雨量呈极显著正相关关系;种子出油率与海拔呈显著正相关关系,与年均温度、降雨量和无霜期呈正相关关系但不显著;种子千粒重与海拔和降雨量呈负相关关系但不显著,与年均温和无霜

期呈正相关关系也不显著。

3 结论与讨论

福泉、都匀、麻江、长顺、贵定及龙里 6 个地理种源的扁核木在种子的长度、种子的宽度、鲜果出种率指标上有较大的差异,经过方差分析其结果显示各种源间呈极显著差异;在种子含油率与种子千粒重指标上差异不大,方差分析的结果呈现差异不显著,

本次研究的扁核木出种率为 30% ~ 38%, 种子的含油率为 25% ~ 28%, 种子的千粒重为 190 g ~ 208 g 比文献^[17]记载的要高;说明不同地理种源的扁核木在种子的宽度、种子的长度、鲜果的出种率等方面有一定的变异。

随着年均温与降雨量的增加扁核木鲜果出种率呈现增加的趋势,种子的出油率随着海拔、年均温、降雨量及无霜期的增加有增加的趋势,种子的千粒重随着海拔、降雨量的增加有降低的趋势。

在造林过程中,选择合适树种的同时应兼顾其重要利用价值,因而由于扁核木籽油具较高的食用、保健和医疗价值而作为扁核木林营林中的重点农艺性状进行开发利用。种子出油率随着海拔的升高而升高,说明随着海拔的上升,但种子千粒重随着海拔上升呈现下降趋势。合理规划营林地,对获得扁核木油产品具有一定意义。

在贵州喀斯特地区石漠化比较严重,在石漠化地区营建扁核木林,不仅有利于对生态环境的保护,对山地水源和土壤资源的改善,也为山区的人民增加收入。因此在石漠化地区大力发展扁核木等木本油料,不仅可丰富我国对油料植物的利用,还能更好的绿化荒坡、减少水土流失和为山区农民带来经济效益^[18],如果要选出 1 个物种有效物质高、生长抗性良好的优良地理种源优株,只有对这个物种进行地理种源变异的研究^[19~20]。通过不同地理种源的扁核木变异情况探究,可为扁核木造林地选择规划奠定一定基础,后续将对其生境、土壤类型的最适生长条件开展进一步研究。

参考文献:

- [1] 卢晓强,方升佐.黔中喀斯特山地 8 种树种早期生长和叶片养分动态的研究[J].南京林业大学学报(自然科学版),2008,32(1):32~42.
- [2] 高翔,蔡雄飞,王济,等.喀斯特地貌不同坡度下土壤侵蚀经验模型研究[J].贵州农业科学,2013,41(7):111~115.
- [3] 苏维词.贵州喀斯特地区珍稀濒危植物及其保护[J].长江流域资源与环境,11(2):111~116.
- [4] 黔南州林业局.黔南州林木种质资源[M].贵州:贵州科学出版社,2016:802~808.
- [5] 张洁,高昂,姚默,等.扁核木属药理学研究进展[J].安徽农业科学,2011,39(32):19808,19873.
- [6] 周海燕,杨峻山.扁核木属植物化学成分及药理作用研究进展[J].中国现代中药,2011,13(5):45~47.
- [7] 廖汝丹,民族药青刺尖的化学成分和药理作用研究进展[J],云南中药杂志,2014,35(5):87~88.
- [8] 胡君一,药用植物青刺尖和落新妇生物活性成分的研究[D],天津大学,2006:1~123.
- [9] 管斌,青刺尖化学成分抗肿瘤活性研究[D],上海交通大学,2013:1~100.
- [10] 杜萍,单云,孙卉,等.丽江产野生青刺果油营养成分分析[J],食品科学,2011,32(20):217~220.
- [11] 杨晓益,张超,王文梅,等.扁核木光合特性研究[J],中国生态农业学报,2008,16(4):909~913.
- [12] 郑鹏,张玥.木本油料植物青刺果最适种子发芽条件研究[J],北方园艺,2012(12):51~53.
- [13] 杨建华,范志远,李淑芬,等.青刺果播种育苗技术的初步研究[J],中国野生植物资源,2011,30(2):66~69.
- [14] 张兴旺.青刺果的开发价值、特征与栽培[J],云南科技报,2005,第三版.
- [15] 张旺军,杨晓益.扁核木的开发价值与栽培技术[J].山西农业科学.2008,36(2):82~83.
- [16] 刁松峰,邵文豪,姜景民,等.基于种实性状的无患子天然群体表型多样性研究[J].生态学报,2014,34(6):1451~1460.
- [17] 郑曼,李昆,杨文云,等.总花扁核木地理种源变异研究[J].西南农业学报,2009,22(4):1077~1081.
- [18] 詹琳.青刺果油料的研究[J].武汉工业学院学报,2003(3):25~26.
- [19] 黄勇.麻竹不同地理种源的生物量及抗逆性差异研究[J].四川林业科技,2007,28(2):42~46.
- [20] 孙永玉,李昆,杨文云,等.钝叶黄檀地理种源变异研究[J].林业科学研究,2005,18(3):296~299.