三棱栎不同地理种源种子特性对萌发和幼苗特征的影响初探*

周 元
(中国科学院昆明植物研究所 昆明 650204)

摘要:通过对三棱栎的 4 个地理种源种子的大小变异特征、种子萌发和幼苗特征的初步研究。结果表明,种子大小存在着一定的地理变异,澜沧的种群种子最重最大,孟连的最轻最小。不同的地理种源种子萌发率差异不显著。种子大小对幼苗高、生物量有明显的影响。

关键词 三棱栎 地理种源 种子大小 幼苗特征

种子的大小在同一植物种内或品种内被认为是相对稳定的,而在种群内、种群间甚至个体间,种子的大小会有差异[1]。种子大小会影响种子扩散、种子萌发和幼苗生长,进而影响种群的更新。大粒种萌发时产生较大的幼苗,初始生长率较高[1]。因此,研究种群内种子的大小变异对群落演替和种群更新具有重要的生态学意义。

三棱栎[*Trigonobalanus doichangensis* (A. Camus) Forman]是现存壳斗科(Fagaceae)植物中较原始的类群[2],仅分布在云南省的孟连、澜沧、沧源、西盟、勐腊至泰国北部的狭小区域内,被列为国家二级保护植物。本文主要通过对三棱栎的 4 个地理种群种子大小变异、种子萌发及幼苗特征的初步分析,试图为种群的更新和保护提供参考。

1 材料和方法

1.1 种群特征和种子采集

在三棱栎的分布地,选择保存较好的 4 个天然林或次生林作为种子采集样地。在孟连灯盏寨后山和澜沧东回样地内三棱栎为乔木层优势种,主要与乌饭树(*Vaccinum bracteatum* Thunb.)、短刺栲(*Castanopsis echidnocarpa* Miq.)和红锥(*Castanopsis hystrix* Miq.)等混交。在沧源南滚河国家级自然保护区木料山样地内主要伴生乔木植物为杯状栲[*Castanopsis calsthiformis* (Skan) Rehd. et Wils.]和红木荷[*Schima wallichii* (DC) Korth.]。而在西盟勐梭乡后山样地有杯状栲[*Castanopsis calathiformis* (Skan) Rehd. et Wils.]、短刺栲(*Castanopsis echidnocarpa* Miq.)和华南石栎[*Lithocarpus fenestratus* (Roxb.) Rehd.]等优势种类。其它种群特征见表 1。

在每个样地内选择样木 10 株,每样株随机取种子 20~30 粒,混合后随机选 60 粒种子测长宽;种子风干后测千粒重,4 次重复取平均值(结果见表 2)。

表 1 样地种群特征

样 地	生境		群落类型	三棱栎植株特征	
	纬度	海拔(m)		高度(m)	基径(cm)
1 孟连灯盏寨后山	22°20′	1 020	常绿阔叶次生林	3.5~10	4.2~38.2
2 澜沧东回	22°24′	1 440	常绿阔叶次生林	4~12	5.7~13.0
3 沧源木料山	23°17′	1 730	常绿阔叶林	4~25	6~106.7
4 西盟勐梭乡后山	22°40′	1 040	常绿阔叶次生林	5.1~16	5.1~20

1.2 种子萌发实验

实验于 2002 年 4 月在昆明植物研究所进行,实验前将 4 个不同地理种源的三棱栎种子用 1% 的高锰酸钾溶液消毒 10min,以无菌水冲洗 3 次后。分别在相同的基质(1/2 红土+1/2 腐叶土)上进行播种实验。播种盆盆口直径 36.5cm,盆底直径 27.5cm,盆高 15.0cm。每盆 150 粒,4 次重复。每天进行观察记录,30d 后测苗高和生物量。

1.3 数据处理

种子长、宽、千粒重和萌发率差异用方差分析,并进行显著性检验。

2 结果与分析

2.1 种子特性

通过表 3 的方差分析可见,采自不同地理种群的三棱栎种子长和千粒重的总体方差差异达到显著和极显著水平,表明种子大小存在着一定的地理差异。澜沧的种子最大,平均种长为 5.71mm,种宽 4.30mm,千粒重 16.14g。孟连的种子最小,平均种长为 5.04mm,种宽 4.17mm,千粒重 10.78g。

表 2 三棱栎种子特征及萌发率

种源	种子长宽(mm)	千粒重(g)	萌发率(%)
1	L: 4.30~6.80 W: 2.70~5.20	10.78	7.50
2	L: 4.90~6.90 W: 3.10~5.90	16.14	6.83
3	L: 4.40~6.00 W: 3.20~5.10	12.24	6.67
4	L: 4.80~6.00 W: 3.00~5.00	14.04	6.33

注: L: 长度; W: 宽度

* 中国科学院知识创新工程重要方向项目(项目编号: KSCX2-SW-104)和昆明植物园研究基金资助。

© 1994-2011 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

2.2 种子萌发特性

三棱栎种子播种后经过7~ 8d充分吸水后开始萌发(图1)。4个地理种群种子基本上在1~ 2d内萌发出土。在昆明自然条件(温度18~ 25℃)下,三棱栎种子在20d内完成种子萌发。

萌发率最高的为孟连灯盏寨所采种子为7.50%,而沧源木料山所采种子其发芽率最低(6.33%)。不同种源的种子萌发率差异不显著。

表3 种子特征方差分析

变异来源	平 均	种群间方差 (S^2)	种群内方差 (s^2)	F值 (S^2/s^2)	$F_{0.05}$	$F_{0.01}$
种长(mm)	5.39±0.364	0.337	0.096	3.51*	3.49	5.95
种宽(mm)	4.22±0.013	0.021	0.017	n.s		
千粒重(g)	13.30±2.123	21.48	3.17	6.78**		
萌发率(%)	6.78±0.835	0.94	0.64	n.s		
株高(cm)	6.04±0.900	2.43	0.40	6.02**		
生物量(g)	0.22±0.059	9.47×10^{-3}	2.13×10^{-3}	4.45*		

2.3 种子重量对幼苗发育的影响

从表3可以看出,来自4个地方的种子千粒重总体方差差异达到极显著水平,说明种子重量上有明显的地理差异。同时,由表4可见,种子重量对幼苗的生长也有较大的影响。来自孟连的种子较小,苗较矮,平均株高为5.39cm,千粒重为10.78g。最大的种子来自澜沧,千粒重为16.14g,平均株高为7.12cm。株高约为孟连的1.4倍,重量约为1.5倍。即种子越重,幼苗越高。

种子重量对幼苗的生物量也有较大的影响。大种子的幼苗生物量高,小种子的生物量小。生物量最高的为澜沧种群,平均0.289g,最低的为孟连种群,平均0.185g。

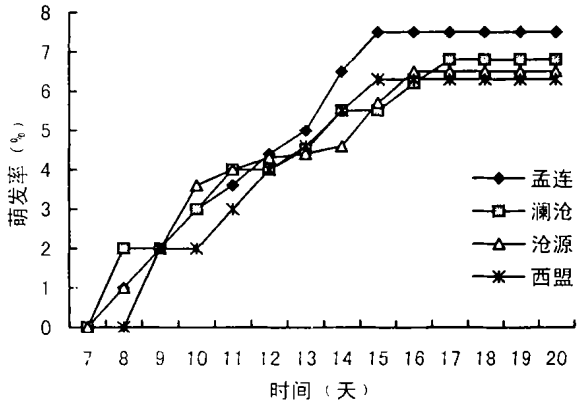

图1 孟连、澜沧、沧源和西盟四地种子播种出苗率

3 讨论

来自孟连、澜沧、沧源、西盟4个不同地方的地理种群,其种子大小存在着一定的地理变异。这种变异也许与分布地区的光照、温度、降雨量及海拔、纬度等多个环境因素有关。这些因素之间通常是相互作用、相互影响的。三棱栎分布于云南南部和西南部,这一地区地形复杂、气候多样化,种子大小变异,是对这种复杂环境的一种适应。

不同种源种子萌发率差异不明显,主要是与三棱栎种子结实率有关,平均为9.8%(有种胚的果实)。因此,种子萌发率无法表现出明显的种群差异。

种子大小对幼苗的生长也有较大的影响,种子大幼苗较高、生物量较重。在一些植物中,大种子保持有大小优势而发育成大植株[3],三棱栎这种优势能否保持到植株长大有待于进一步的观察和研究。

表4 三棱栎幼苗特征

种源	种子千粒重(g)	平均苗高(cm)	生物量(g)	子叶形态
1	10.78	5.39±0.437	0.185±0.030	淡绿,小
2	16.14	7.12±0.483	0.289±0.067	淡绿,大
3	12.24	5.56±1.043	0.189±0.055	淡绿,小
4	14.04	6.09±0.264	0.208±0.011	淡绿,大

参考文献

1 傅家瑞. 种子生理. 北京: 科学出版社, 1985, 219~ 258
2 路安民. 种子植物地理. 北京: 科学出版社, 1999, 223~ 224
3 Dolan, R. W. The effect of seed size and maternal source on individual size in population of *Ludwigia Leptocarpa*. Amer. J. Bot., 1984, 71(9): 1302~ 1307

Preliminary Study on Geographic Populations of *Trigonobalanus doichangensis* and Its Effect on Seed Germination and Seedling

Zhou Yuan
(Kunming Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences, Kunming 650204)

Abstract: The variation of seed sizes, seed germination and seedling characteristics were studied in *Trigonobalanus doichangensis* (A. Camus) Forman geographic populations of Menglian, Lancing, Cangyuan and Ximeng. The results showed that the variation of seed sizes is in different areas and the seed from Lancang is the largest and the seed from Menglian is the smallest, and that the seed germination was no significant either. The seed sizes have dominant effect on the seedling height and weight.

Key words *Trigonobalanus doichangensis* (A. Camus) Forman Geographic populations Seed size Seedling characteristics

© 1994-2011 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net