

鼎湖山厚壳桂群落优势种群的生理生态学研究

II、云南银柴叶片氮、磷、钾含量的海拔梯度和季节性变化

栗舜英

黄庆昌**

(中山大学生物系)

摘 要

本文对鼎湖山自然保护区的厚壳桂群落中优势种群之一——云南银柴的叶片氮、磷、钾含量的海拔梯度变化以及季节性变化进行了初步探讨。结果表明，不同季节，不同海拔高度(250米和400米)地段的植株，因受地形、土壤类型及气候因素的影响，叶片中氮、磷、钾含量各异。在湿季，植物叶片的氮、磷、钾含量与土壤中氮、磷、钾含量成正相关。而且，海拔250米处植株叶片氮、磷、钾含量比400米处高。在干季，海拔250米处植株叶片含磷量低于400米处，其余与上述相符。同一海拔高度(250米或400米处)的植株叶片含氮量在干、湿季无明显差异，而磷、钾含量则是干季明显高于湿季。

一、前 言

鼎湖山森林群落属南亚热带常绿阔叶林类型^[1]，厚壳桂〔*Cryptocarya chinensis* (Hance) Hemsl.〕群落是鼎湖山自然保护区内自然林中保护较好、面积最大的群落。云南银柴(*Aporosa yunnanensis* Metc.)是该群落中乔木种群的最优种类之一^[2]。云南银柴在湿季与干季，在不同海拔梯度的水分状况与环境因子之间的相互关系已曾报道^[3]，本文则就云南银柴叶片氮、磷、钾含量的不同海拔梯度和季节性变化进行初步探讨。

二、实验材料和方法

采样地点：选自鼎湖山庆云寺后二宝峰与三宝峰之间的厚壳桂群落内海拔250米和400米处。

采样植株：海拔250米处选择胸径约3厘米、株高2.5—3米的植株3—5株，400米处，选择株高1—1.5米的植株3株。各植株中选取树冠中部大小均匀的叶子作为分析材料。

*本研究在王伯荪副教授指导下进行，并承蒙审阅，谨此致谢。

**中山大学生物系植物专业1978、1979级部分同学曾参加部分工作。

采样季节：分别在湿季（4月）和干季（12月）进行采样分析。

测定方法：

植物含氮量的测定：凯氏定氮法^[7]。

植物含磷量的测定：钼蓝比色法^[7]。

植物含钾量的测定：火焰光度计法^[7]。

三、结果与分析

了解植物群落中优势种群在不同生境中对矿质元素的吸收与利用，阐明它们与土壤因子的密切关系是十分重要的。而植株中叶片对养分供应反应十分敏感，所以测定叶子的成分，可以反映不同生境中植株对矿物质的吸收和利用状况。

（一）植物叶片和土壤含氮量的变化

从测试结果看到，不论湿季或干季，海拔250米或400米处，云南银柴叶片的含氮量虽有微小变化，但差异不大（表1）。

表1 云南银柴叶片和土壤含氮量的比较

Table 1. Comparison of nitrogen content (%) in leaves of *Aporosa yunnanensis* Metc. and soils

含氮量(%) nitrogen content (%)		海拔高度(米) sea level (m)	
		250	400
项目 project			
叶片 leaves	湿季 wet season	2.11	2.10
	干季 dry season	2.10	2.09
土壤 soils		0.305	0.287

分析结果表明，云南银柴叶片的含氮量，其差异甚微，说明本群落内不同海拔高度的云南银柴植株对土壤中氮的吸收与利用比较接近。这两个海拔梯度上土壤含氮量都较高，是由于鼎湖山地区高温多雨，利于有机质的分解，在良好的森林群落的树冠覆盖下，也利于有机质的积累，可以使土壤保持较高的氮素含量。

不论湿季或干季，云南银柴叶片含氮量与土壤含氮量都是海拔250米处略高于400米处，两者之间是吻合的。

(二) 植物叶片和土壤含磷量的变化

云南银柴叶片含磷量在不同海拔高度和不同季节里的变化较为复杂。在湿季，植株叶子含磷量是海拔250米处高于400米处，而在干季则相反。同一海拔高度上比较，则干季明显高于湿季，见表2。

表2 片叶和土壤含磷量(%)的比较

Table 2 Comparison of phosphorus content (%) in leaves and soils

项目 project		海拔高度(米) eas level(m)	
		250	400
叶片 leaves	湿季 wet season	0.083	0.080
	干季 dry season	0.443	0.603
土壤 soils		0.040	0.009

从上表可看到，土壤中磷的含量很低。这主要是由于鼎湖山厚壳桂群落内海拔250米处和400米处分别属于水化赤红壤同中中黄壤，其pH值在4.1—5.0范围，呈强酸性反应⁽⁶⁾，是可溶性磷素大量流失的结果。

植物含磷量的高低，直接影响植物体的建成和代谢过程，同时，还能增强体内原生质的保水能力。根据H. JI. 乌多利斯卡娅试验结果认为：施磷肥的植物，其总贮水量较少，但原生质的保水能力强，因而在缺乏水分的情况下，可保持光合作用的正常进程⁽¹⁰⁾。海拔400米处的生境由于受到土壤和气候因素的影响，其种群的植株变矮，乔木层次分化不明显，光照较强，温度高，湿度条件差，各气象要素波动大，而海拔250米处的厚壳桂群落，郁闭度大，盖幕作用强，形成了弱光、低温、高湿而稳定的小气候条件⁽¹⁾。

鼎湖山森林群落中云南银柴，在湿季叶片含磷量较低，而在干季则较高，这种含磷量的季节性变化，具有一定的生态学意义。在干季，海拔400米处在气温和大气相对湿度都较低的情况下，为了保持植物体较强的保水能力，云南银柴含磷量较高是十分有利的，也是植物体对逆境的一种适应。

(三) 植物叶片和土壤含钾量的变化

测试结果表明，不论湿季或干季，海拔250米处生长的云南银柴，其叶子的含钾量均

稍高于海拔400米处。这也与土壤含钾量的海拔梯度变化相协调，见表3。

表3 叶片和土壤含钾量(%)的比较

Table 3 Comparison of potassium content (%) in leaves and soils

项目 project		海拔高度(米) sea level(m)	
		250	400
叶片 leaves	湿季 wet season	0.324	0.269
	干季 dry season	0.758	0.669
土壤 soils		1.53	1.42

钾与氮、磷一样，也是植物生长必需的大量元素之一。它参与植物内碳水化合物合成、运输和许多酶系统的活化作用^[9]。因此，海拔250米处云南银柴含钾量的增加，对该生境条件下的植株的生长发育十分有利。

研究结果表明，不同的海拔高度和地形形成了不同的小气候，生长在那里的云南银柴，由于长期的生态适应，外貌和生长发育都产生明显的差异。海拔250米处的云南银柴生势良好，大多数植株都已开花结果。它在乔木第三层中占有相当优势，在2700平方米的样地中，有233株，为乔木层种类之首³，并趋于集群分布⁵，不但是Ⅲ级立木的最优者，在Ⅰ、Ⅱ级立木中也占有很大优势²。海拔250米处的云南银柴叶片的蒸腾强度无论在湿季或干季都高于400米处⁸，蒸腾作用的增加，使植物能够扩大被动吸收水分，同时，也就能更多地吸收土壤中的矿质元素，以建成植物体本身。而在海拔400米处的生境中，100平方米样地中只有3株云南银柴，植株矮化成灌木状，生长发育不良。

四、结 语

不同季节(湿季和干季),不同海拔高度的云南银柴叶片的氮、磷、钾含量不同。

(一)湿季,海拔250米处的植株叶片氮、磷、钾含量都比海拔400米处含量高,并与土壤中氮、磷、钾含量的海拔梯度变化成正相关。

(二)干季,海拔250米处的植株叶片氮、钾含量高于海拔400米处,也与土壤中氮、钾含量成正相关。

(三)干季,海拔400米处,植株叶片含磷量大于海拔250米处。

(四)在同一海拔高度比较(250米或400米),植株叶片除氮含量在湿、干季无明显差异外,磷、钾含量都是干季明显高于湿季。

参 考 文 献

- [1] 王伯荪等, 1965; 广东鼎湖山森林群落的小气候。中山大学学报(自然科学版), 3期, 366—382页。
- [2] 王伯荪等, 1982; 鼎湖山自然保护区森林群落的演变。热带亚热带森林生态系统研究, 第1集, 142—156页。
- [3] 王铸豪等, 1982; 鼎湖山自然保护区的植被。热带亚热带森林生态系统研究, 第1集, 77—141页。
- [4] 张宏达等, 1955; 广东高要鼎湖山植物群落之研究。中山大学学报(自然科学版), 3期, 159—225页。
- [5] 陆 阳, 1982; 鼎湖山森林群落数量分析。生态科学, 创刊号, 74—80页。
- [6] 何金海等, 1982; 鼎湖山自然保护区之土壤。热带亚热带森林生态系统研究, 第1集, 25—38页。
- [7] 陕西师范大学化学教研室, 1980; 农业化学常用分析法。陕西科学出版社。
- [8] 黄庆昌等, 1983; 鼎湖山厚壳桂群落优势种群的生理生态研究 I. 云南银柴的水分状况初探。热带亚热带森林生态系统研究, 第2集, 12—17页。
- [9] 曹宗巽等, 1979; 植物生理学。人民教育出版社。
- [10] H·A·古谢夫(王统正译), 1962; 植物水分状况的若干问题。科学出版社。

A STUDY ON PHYSIOLOGICAL ECOLOGY OF DOMINANT
POPULATION *CRYPTOCARYA CHINENSIS* ASSOCIATION OF DING
HU SHAN

I. An Investigation on Contents of Nitrogen, Phosphorus and
Potassium of *Aporosa yunnanensis* Metc. in Variations of Sea Levels
and Seasons

Su Shun-ying Huang Ching-cheong
(Department of Biology, Zhogshan University).

Abstract

Aporosa yunnanensis Metc. is one of the dominant population in the *Cryptocarya chinensis* association at Ding Hu Shan Biosphere Reserve. Owing to the effects of weather, kinds of soil and terrain, the contents of nitrogen, phosphorus and potassium of *A. yunnanensis* in variations of sea levels and seasons are different.

In wet season, the contents of nitrogen, phosphorus and potassium of *A. yunnanensis* were higher in the association at 250 metres than that at 400 metres above the sea level. However, at the same altitude, the contents of nitrogen, phosphorus and potassium were well matched of soil.

In dry season, the content of phosphorus of *A. yunnanensis* at 250 metres^s was lower than that at 400 metres above the sea level. But the contents of nitrogen and potassium of soil or *A. yunnanensis*, both at 250 metres were higher than that at 400 metres altitude.

At the same sea level, the content of nitrogen of *A. yunnanensis* was no different in the various seasons, and the contents of phosphorus and potassium in the dry season were distinctly higher than that in the wet season.