

## 中国区域478种C<sub>3</sub>植物叶片碳稳定性同位素组成与水分利用效率

任书杰\*, 于贵瑞\*\*

中国科学院地理科学与资源研究所生态系统网络观测与模拟重点实验室, CERN综合研究中心

REN Shu-Jie\*, YU Gui-Rui\*\*

Synthesis Research Center of Chinese Ecosystem Research Network, Key Laboratory of Ecosystem Network Observation and Modeling, Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, China

- 摘要
- 参考文献
- 相关文章

Download: PDF (294KB) HTML (1KB) Export: BibTeX or EndNote (RIS) Supporting Info

**摘要** 目前,在中国区域关于植物碳稳定性同位素组成( $\delta^{13}\text{C}$ )已经有了很多的研究,同时, $\delta^{13}\text{C}$ 作为植物水分利用效率(WUE)的替代指标,得到了越来越广泛的应用。而这些研究多集中在站点或小的区域尺度,那么在整个中国区域尺度上, $\delta^{13}\text{C}$ 能否作为植物WUE的替代指标值得探讨。该文通过对文献资料的收集整理,研究了中国区域187个采样点478种C<sub>3</sub>植物叶片的 $\delta^{13}\text{C}$ ,统计分析结果表明 $\delta^{13}\text{C}$ 的变化范围为-33.50‰-22.00‰,均值为-(27.10±1.70)‰。在乔木、灌木和草本3种不同的生活型间,叶片 $\delta^{13}\text{C}$ 的差异达到极显著水平,其中以草本的 $\delta^{13}\text{C}$ 最高,乔木最低,这与在站点或小的区域尺度上的研究结果不同。对不同系统发育类型的植物而言,种子植物的 $\delta^{13}\text{C}$ 极显著地大于蕨类植物;裸子植物与被子植物间的差异未达到显著水平;单子叶植物极显著地大于双子叶植物。叶片 $\delta^{13}\text{C}$ 值随经度的变化没有明显的规律,但是随纬度的增加, $\delta^{13}\text{C}$ 极显著地升高。随年均温度和年均降雨量的降低,叶片 $\delta^{13}\text{C}$ 值极显著升高。年均降雨量与 $\delta^{13}\text{C}$ 间的这种极显著的负相关关系,与WUE和降水量间的关系一致,这表明在大的区域尺度上, $\delta^{13}\text{C}$ 可以作为植物WUE的指示指标。

**关键词:** C<sub>3</sub>植物 生活型 降雨量 稳定性同位素 水分利用效率

**Abstract:** Aims There were many studies about carbon isotope compositions ( $\delta^{13}\text{C}$ ) of C<sub>3</sub> plant in China, and  $\delta^{13}\text{C}$  have been widely used as the index of water use efficiency (WUE). But most of the studies focused on sites or small-scale regions, so the spatial pattern of  $\delta^{13}\text{C}$ , the relationships between  $\delta^{13}\text{C}$  and climate factors, and if  $\delta^{13}\text{C}$  can represent water use efficiency (WUE) in large-scale regions should be further studied. Methods Based on the collection of references, we studied leaf  $\delta^{13}\text{C}$  of 478 C<sub>3</sub> species from 187 sites in China. Important findings The results showed that the range of  $\delta^{13}\text{C}$  was from -33.50‰ ~ -22.00‰, and the mean was - (27.10±1.70) ‰. There were significant difference between  $\delta^{13}\text{C}$  of grass, shrub and tree.  $\delta^{13}\text{C}$  of grass was highest, and that of tree was lowest. The result was different from other studies in sites and small-scale regions. For different phylogenetic plants,  $\delta^{13}\text{C}$  of seed plant was significantly higher than fern, the difference between gymnosperm and angiosperm wasn't significant, but monocotyledon was significantly higher than dicotyledon. Leaf  $\delta^{13}\text{C}$  had irregular variation with longitude increasing, but significantly increased with latitude increasing. Leaf  $\delta^{13}\text{C}$  significantly increased with mean annual temperature and mean annual precipitation decreasing. The relationship between  $\delta^{13}\text{C}$  and precipitation was similar to that of WUE and precipitation, so we can conclude that  $\delta^{13}\text{C}$  of C<sub>3</sub> plant can be used as the index of WUE in large-scale regions as well as in sites or small-scale regions.

**Keywords:** C<sub>3</sub> plant, life-form, precipitation, stable isotope, water use efficiency

收稿日期: 2010-03-03; 出版日期: 2011-01-21

通讯作者 于贵瑞 Email: yugr@igsnr.ac.cn

**引用本文:** 任书杰, 于贵瑞. 中国区域478种C<sub>3</sub>植物叶片碳稳定性同位素组成与水分利用效率. 植物生态学报, 2011,35(2): 119-124.

REN Shu-Jie, YU Gui-Rui. Carbon isotope composition ( $\delta^{13}\text{C}$ ) of C<sub>3</sub> plants and water use efficiency in China. Chinese Journal of Plant Ecology, 2011,35(2): 119-124.

### Service

- ▶ 把本文推荐给朋友
- ▶ 加入我的书架
- ▶ 加入引用管理器
- ▶ Email Alert
- ▶ RSS

### 作者相关文章

- ▶ 任书杰
- ▶ 于贵瑞

## 没有本文参考文献

- [1] 周雅聃, 陈世革, 宋维民, 卢琦, 林光辉. 不同降水条件下两种荒漠植物的水分利用策略[J]. 植物生态学报, 2011,35(8): 789-800
- [2] 阎凯, 付登高, 何峰, 段昌群. 滇池流域富磷区不同土壤磷水平下植物叶片的养分化学计量特征[J]. 植物生态学报, 2011,35(4): 353-361
- [3] 夏江宝, 张光灿, 孙景宽, 刘霞. 山杏叶片光合生理参数对土壤水分和光照强度的阈值效应[J]. 植物生态学报, 2011,35(3): 322-329
- [4] 樊廷录, 马明生, 王淑英, 李尚中, 赵刚. 不同基因型冬小麦旗叶的稳定碳同位素比值及其与产量和水分利用效率的关系[J]. 植物生态学报, 2011,35(2): 203-213
- [5] 刘长成, 刘玉国, 郭柯. 四种不同生活型植物幼苗对喀斯特生境干旱的生理生态适应性[J]. 植物生态学报, 2011,35(10): 1070-1082
- [6] 廖建雄, 史红文, 鲍大川, 段庆明. 武汉市51种园林植物的气体交换特性[J]. 植物生态学报, 2010,34(9): 1058-1065
- [7] 张义, 谢永生, 鞠艳, 王辉. 生产力调控对翌年苹果园土壤水分和苹果叶片光合特性的影响[J]. 植物生态学报, 2010,34(8): 973-978
- [8] 赵紫平, 邓西平, 王征宏, 刘彬彬. 灌浆期水分亏缺条件下二、四、六倍体小麦收获指数和水分利用效率的演化[J]. 植物生态学报, 2010,34(4): 444-451
- [9] 王玉涛, 李吉跃, 刘平, 陈崇, 何春霞. 不同生活型绿化植物叶片碳同位素组成的季节特征[J]. 植物生态学报, 2010,34(2): 151-159
- [10] 何茜, 李吉跃, 沈应柏, 陈晓阳, 尚富华, 胡磊, 张志毅. 毛白杨杂种无性系叶片 $\delta^{13}\text{C}$ 差异与气体交换参数[J]. 植物生态学报, 2010,34(2): 144-150
- [11] 周双喜, 吴冬秀, 张琳, 施慧秋. 降雨格局变化对内蒙古典型草原优势种大针茅幼苗的影响[J]. 植物生态学报, 2010,34(10): 1155-1164
- [12] 孙菊, 李秀珍, 王宪伟, 吕久俊, 李宗梅, 胡远满. 大兴安岭冻土湿地植物群落结构的环境梯度分析[J]. 植物生态学报, 2010,34(10): 1165-1173
- [13] 龚春梅, 宁蓬勃, 王根轩, 梁宗锁.  $\text{C}_3$ 和 $\text{C}_4$ 植物光合途径的适应性变化和进化[J]. 植物生态学报, 2009,33(1): 206-221
- [14] 马守臣, 李凤民, 徐炳成, 黄占斌. 返青期根修剪对冬小麦后期耐旱性及水分利用效率的影响[J]. 植物生态学报, 2008,32(5): 1194-1200
- [15] 刘峻杉, 高琼, 郭柯, 刘新平, 邵振艳, 张智才. 毛乌素裸沙丘斑块的实际蒸发量及其对降雨格局的响应[J]. 植物生态学报, 2008,32(1): 123-132