

毛竹碳素生理整合及其对干旱胁迫的响应

葛晓改^{1,2*}, 周本智^{1,2}

(中国林业科学研究院亚热带林业研究所, 浙江 杭州 311400; 2. 国家林业和草原局钱江源森林生态系统定位观测研究站, 浙江 杭州 311400)

摘要:【目的】在干旱频发的气候变化背景下, 开展毛竹碳素分配、运输和利用及其对干旱胁迫的响应, 对探讨干旱胁迫下“碳饥饿”树木死亡机制具有重要意义。【方法】研究用 ^{13}C 同位素原位标记 1 年生毛竹, 从标记毛竹分株、母株和母母竹 3 个结构水平、2 个干旱梯度与年龄 (大小年)、2 个时间尺度上, 开展碳素 (^{13}C 、C、糖、淀粉) 在毛竹分株不同组织的时空分配和母竹间碳素供给源汇关系, 分析干旱处理下标记毛竹分株碳素运输和利用、标记毛竹分株、母竹和母母竹间碳素的运输与利用。【结果】对照和干旱 2 个处理均是竹叶片 $\delta^{13}\text{C}$ 值最高, 其次是枝、根、土 (因试验的长期性, 秆未取样)。干旱显著降低叶片、枝和根系 ^{13}C 原子浓度, 但没有改变输送峰值时间。干旱和对照均是标记 3h 后到达峰值, 干旱降低峰值时 ^{13}C 原子浓度的 39.27%; 枝标记 1d 后达到峰值, 干旱降低峰值时 ^{13}C 原子浓度的 53.35%; 根系标记 5d 后达到峰值, 干旱降低峰值时 ^{13}C 原子浓度 30.98%, 标记 7d 和 15d 时干旱处理下根系 ^{13}C 原子高于对照。对照和干旱处理中 0-15cm、15-30cm 土壤 ^{13}C 原子浓度均在标记后 15d 达到峰值, 且干旱处理高于对照处理。干旱和对照处理土壤呼吸 ^{13}C 原子浓度先升高后降低, 标记 5d 后达到峰值, 与根系 ^{13}C 原子峰值到达时间一致, 且对照高于干旱。研究证实毛竹分株间光合产物通过根系和鞭根系统在母竹和祖母竹间资源共享, 母竹根系从标记 30d 略微增加, 90d 和 180d 时含量最高; 母竹 15d 和 30d 略微增加。【结论】本研究阐明干旱对毛竹母竹与分株间碳素整合、生态系统碳素平衡在水平和垂直方式上的响应及恢复机制; 对深入了解毛竹生理整合机制具有重要科学意义, 对全球变化背景下毛竹生产经营具有重要实践意义。

关键词: 碳素整合; 同位素标记; 干旱; 碳饥饿; 源-汇关系