

铵硝态氮添加对干旱下中金杨幼苗碳氮关系的影响

陈晨¹ 张慧蓉¹ 朱思林¹ 尚佳州^{1,2} 王卫锋^{1*}

(1. 山西农业大学林学院 晋中 030801; 2. 南京林业大学林学院南方现代林业协同创新中心 南京 210037)

摘 要: 【目的】阐明添加不同氮素形态缓解干旱下杨树幼苗生长限制的差异及其生理生态机制, 为未来氮沉降背景下北方半干旱区杨树人工林的精准氮肥管理提供依据。【方法】本研究以一年生中金杨 (*Populus deltoides* × *P. cathayana* ‘Zhongjin 7’) 盆栽扦插苗为试验材料, KNO_3 为硝态氮氮源, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 为铵态氮氮源, 在透光遮雨棚下用盆栽控水法控制土壤含水量, 研究了干旱和铵硝态氮添加对中金杨叶经济性状、抗氧化和氮同化酶活性、碳氮积累与分配的影响, 探讨了铵硝态氮添加调控中金杨抗旱性的生理生态机制。【结果】1) 中金杨可通过减小叶面积和气孔导度、维持叶绿素含量与 Rubisco 活性稳定等途径适应土壤干旱, 然而叶片 PSII 潜在活性减弱、细胞膜脂过氧化加剧等导致叶片净光合速率和整株生长明显受到抑制。2) 铵硝态氮添加均可在一定程度上缓解干旱造成的抑制。添加硝态氮显著降低了叶片非光化学猝灭系数, 而添加铵态氮则提高了叶片 Rubisco 活性, 两种氮形态均可显著增强受旱叶片的光合能力, 进而促进整株生物量、非结构性碳及全碳全氮的积累, 显著缓解了干旱对中金杨生长的抑制作用。3) 添加铵态氮和硝态氮对中金杨的碳氮关系影响存在差异。铵态氮显著增加了地上部生物量分配比例和叶片光合能力, 而硝态氮添加对氮同化关键酶活性的影响更大, 如叶片内 NR 和树皮 GOGAT 活性。【结论】中金杨幼苗可通过调控叶面积大小和气孔导度减少蒸腾耗水适应土壤干旱, 维持光合能力。添加铵硝态氮能够显著提高受旱中金杨幼苗的生长状况, 其中添加铵态氮有助于提高光合作用和植株地上部分的生物量积累, 而添加硝态氮则对氮同化过程影响较大。

关键词: 铵态氮; 硝态氮; 杨树; 氮同化; 同化物分配; 抗旱性

*通讯作者: wangwf2020@163.com