

不同黑杨无性系对土壤氮素形态的吸收选择性

李 彤 田 野

(南京林业大学林学院 南京 210037)

摘 要: 【目的】杨树 (*Populus* L.) 是我国平原地区栽培面积最大、木材产量最高的速生用材树种之一。氮是杨树生长发育所必需的大量元素, 也是杨树人工林生产力提升的最主要限制性因子。传统的杨树纯林多代经营导致土壤氮素养分的大量消耗, 进而引起地力下降, 而树种混交的方式在一定程度上虽然可以缓解地力下降问题, 但是因为操作管理困难, 并且目标产量低, 其接受度受到一定限制。不同杨树基因型在氮素形态的利用方面可能存在一定的吸收偏好, 从充分而有效利用土壤养分的角度, 在一定程度上可以采用基因型混交的方式取代传统的树种混交。因此, 把握不同杨树无性系对氮素形态的吸收选择性, 有助于从混交基因型选择和配置层面解决杨树人工林地力衰退问题, 促进林分的可持续发展。

【方法】以江苏省宿迁市半城马浪湖林场 7 个目前主要推广的黑杨无性系为研究对象, 采用野外原位培养—稳定性同位素示踪法, 测定不同无性系对铵态氮、硝态氮、以及低分子量有机氮的吸收偏好和吸收速率, 同时采集各无性系的细根进行形态特征分析, 探讨细根形态与氮素形态吸收偏好之间的关系。

【结果】不同黑杨无性系对 3 种氮素形态的吸收速率存在显著差异, 其中 NL-797 杨和 NL-447 杨对铵态氮的吸收速率是 NL-3244 杨和 NL-3412 杨的两倍以上, 其对铵态氮的吸收比例平均为 3 种氮素形态总吸收量的 56.9%, 表现出明显的铵态氮吸收偏好。NL-3244 杨和 NL-3804 杨对硝态氮的吸收速率是其他无性系的 10 倍以上, 对硝态的吸收比例为 3 种氮素形态总吸收量的 42.4%, 表现出明显的硝态氮吸收偏好。各无性系对低分子量有机氮均表现出相对较高的吸收速率, 其吸收比例为 24%~58%。总体来看, 4 种雌性欧美杨无性系 (NL-95 杨、NL-447 杨、NL-895 杨、和 NL-797 杨) 对不同氮素形态的吸收偏好表现比较一致, 整体上为铵态氮 > 低分子量有机氮 > 硝态氮, 其中硝态氮的吸收仅占 1.9%~4.2%。除 NL-3412 杨略有差异以外, 雄性美洲黑杨无性系 (包括 NL-3244 杨和 NL-3804 杨) 的吸收偏好也较为一致, 对硝态氮的偏好性显著高于对铵态氮的偏好。与细根形态的相关分析结果表明, 各无性系的细根形态并不存在显著的差异, 一定范围内, 细根平均直径越大, 其对铵态氮、低分子量有机氮和有效氮的总吸收速率越快。【结论】不同的黑杨无性系存在明显的氮素形态吸收偏好, 雄性美洲黑杨无性系倾向于优先吸收硝态氮, 而雌性欧美杨无性系倾向于优先吸收铵态氮, 各种黑杨无性系均能够吸收利用一定数量的低分子量有机氮, 这种吸收偏好性与细根形态无关。不同无性系对氮素形态的吸收偏好可能与其根系分泌特征以及相应的根际微生物区系和功能特征等因素有关, 需要开展进一步的研究加以分析和验证。

关键词: 黑杨; 基因型; 氮素形态; 选择性吸收; 根系形态