

夏季填闲作物对温室黄瓜连作土壤微生物群落的影响

刘娟, 田永强, 高丽红*

(中国农业大学农学与生物技术学院, 北京 100193)

以连作 5 年的温室黄瓜土壤为研究对象, 采用 Biolog 微平板和 RAPD 技术研究连续 5 年夏季种植不同填闲作物对土壤微生物群落代谢功能和多样性的影响, 旨在评价不同填闲作物种植对黄瓜连作土壤微生物群落结构的作用, 从土壤微生物多样性角度为日光温室黄瓜合理种植模式的确定提供理论依据。

试验共设 5 个处理, 主栽作物都为黄瓜, 以夏季休闲为对照, 夏季休闲期填闲种植速生叶菜(茼蒿种植时间为 6 月 17 日—7 月 22 日, 茼蒿为 7 月 22 日—8 月 26 日)、大葱、甜玉米和菜豆为处理。每处理 3 次重复, 完全随机区组设计, 小区面积 6.09 m^2 ($1.05\text{ m} \times 5.80\text{ m}$)。试验已持续 4 年(2005—2008 年), 本文报道第 5 年结果。分别于每茬拉秧后取土, 每个小区取 5 个 0~20 cm 样点土样混匀过 2 mm 筛, 一部分于 4 °C 冰箱保存, 用于 Biolog ECO 平板分析; 一部分于 -20 °C 冰箱保存, 同一时期相同处理样品混匀, 共得 15 份土壤样品, 用于 RAPD 分析。数据用 SPSS 软件采用 LSD 方法在 $P < 0.05$ 水平进行单因素显著性分析。

试验结果表明: 与早春茬相比, 夏季填闲作物后, 土壤微生物活性与对照差异变大, 且在秋冬茬差异最为显著。早春茬(120~140 h)和秋冬茬(72~120 h)土样培养中后期, 填闲速生叶菜对土壤碳源的利用显著高于对照。填闲大葱、甜玉米和菜豆处理的夏茬和秋冬茬土壤, 在培养 72 h 后土壤碳源利用显著高于对照。以秋冬茬各处理土壤微生物在 72 h 利用碳源情况进行分析得出, 各处理土壤微生物对多聚物的平均利用程度最低, 而对氨基酸的平均利用最高, 其中填闲速生叶菜的土壤微生物对碳水化合物的利用显著高于对照, 填闲大葱处理对芳香化合物及胺类化合物的利用分别显著高于对照 80.5% 和 77.7%。对 RAPD 筛选出的 9 个随机引物进行扩增分析得出, 共扩增出 137 条 RAPD 条带, 其中多态性条带 118 条, 占 86.1%。与对照相比, 填闲速生叶菜和菜豆后能显著增加夏茬土壤微生物群落丰富度指数, 填闲作物能显著增加秋冬茬土壤的丰富度指数, 除填闲甜玉米外, 填闲其作物显著增加土壤微生物多样性指数, 且填闲速生叶菜和大葱效果延续到秋冬茬。对扩增结果进行聚类分析得出, 茬口之间微生物群落相似度差异显著, 夏茬填闲作物处理在夏茬和秋冬茬, 与对照微生物群落相似度均较低。

关键词: 黄瓜; 填闲作物; 土壤微生物群落

中图分类号: S 642.2

文献标识码: A

文章编号: 0513-353X (2011) S-2584-01

收稿日期: 2011-09-16

基金项目: 国家自然科学基金项目 (30972034)

* 通信作者 (E-mail: gaolh@cau.edu.cn; Tel: 010-62732825)