

接种根瘤菌对荷兰豆土壤养分、酶活性以及产量的影响

张雪艳, 高艳明, 叶 林, 李建设*

(宁夏大学农学院, 银川 750021)

温室长期过量投入氮肥会造成土壤质量衰退, 作物减产。宁夏常年连作温室土壤氮素累积, 土壤衰退现象严重, 且该地区冬季寒冷, 温室内温度偏低。荷兰豆是耐寒且商品价值较高的蔬菜, 因此在越冬茬以荷兰豆为材料, 研究荷兰豆接种根瘤菌后对土壤养分、酶活性以及作物产量的影响, 为宁夏温室荷兰豆越冬持续高产低耗栽培提供理论依据。

以早熟荷兰豆为材料, 利用宁夏诺得曼生物技术公司的液体根瘤菌剂, 按照种子量: 根瘤菌体积为 1 kg: 4 mL 的比例在贺兰园区 2 号日光温室进行槽式试验。试验设计 3 个处理, 3 次重复, 小区面积 4.9 m² (70 cm × 7 m), 随机区组排列。于 2010 年 10 月 25 日播种, 双行种植, 行距 50 cm, 株距 15 cm, 每穴 2 株, 2011 年 3 月 15 日拉秧, 对照设计为不施氮肥, 全生育期施用 P₂O₅ 6 g · m⁻², K₂O 37 g · m⁻²; 处理 1 为不施用氮肥, 根瘤菌拌种, 全生育期磷钾肥施用量同对照; 处理 2 为施用纯氮 22 g · m⁻², 根瘤菌拌种, 全生育期磷钾肥施用量同对照, 根据作物生长需求统一进行灌水。分别在播种前 (投入底肥后), 播种后 25 d、40 d、90 d 以及拉秧时取土壤样品。每小区取 5 个 0~20 cm 的样点混匀后研磨过 2 mm 筛, 一部分于 4 °C 冰箱保存, 用于微生物的分析, 另一部分风干过 1 mm 筛, 用于化学指标和酶活性的分析。微生物采用稀释平板法, 酶活性和化学指标均采用常规方法分析, 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: 播种前 (投入底肥后), 处理 2 的 pH 值显著低于其他处理, 而 EC 显著高于其他处理, 但在播后 25 d 处理间差异不显著; 播前处理 1 和 2 蔗糖酶活性显著高于对照, 同样在播后 25 d 差异不显著, 但在播后 90 d 后显著低于对照, 且处理 1 和 2 间差异始终不显著; 播后 40 d 处理 1 和 2 脲酶活性均显著高于对照, 且在拉秧时处理 1 显著高于处理 2; 播后 25 d 处理 1 和 2 速效钾含量始终显著高于对照, 且处理 1 在 3 个处理中速效钾含量最高; 播前处理 2 速效氮含量高于其他两个处理 1 倍, 但随着播期的延长, 处理 2 与 1 间差距逐渐减小, 拉秧时仅高 37.7%, 而与对照差异基本保持在 1 倍间。对照荷兰豆产量显著低于对照, 处理 1 与 2 间无显著差异, 且相对对照, 处理 1 和 2 均能显著增加地上部干质量和鲜质量, 处理 1 显著增加地上部干质量和鲜质量, 而处理 2 显著增加地上部干质量。总之, 接种根瘤菌且不施用氮肥处理相对保持较高的土壤养分含量, 促进作物地上部、地下部生长以及作物产量的形成。

关键词: 荷兰豆; 接种根瘤菌; 土壤养分

中图分类号: S 643.3

文献标识码: A

文章编号: 0513-353X (2011) S-2595-01

收稿日期: 2011-09-16

基金项目: 宁夏大学自然科学基金项目 (NDZR10-28); 国家自然科学基金项目 (31101580)

* 通信作者 (E-mail: zhang_xueyan@nxu.edu.cn; Tel: 0951-2061638)