

李依韦, 银 玲. 黄瓜连作对土壤中微生物种群及酶活性的影响[J]. 江苏农业科学, 2015, 43(7): 150–151.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2015.07.051

黄瓜连作对土壤中微生物种群及酶活性的影响

李依韦, 银 玲

(内蒙古民族大学生命科学院, 内蒙古通辽 028042)

摘要:取连作 2 年的黄瓜土壤进行盆栽试验, 分别种植番茄、白菜、萝卜, 以连作 3 年的黄瓜土壤为对照。定期测定各处理土壤养分含量、pH 值、土壤中微生物数量及土壤酶活性等, 评估黄瓜连作对后茬作物土壤环境的影响。结果表明: 连作 3 年黄瓜土壤中速效磷、速效钾含量相对较高; 微生物总量较少但真菌含量相对较高; 轮作可以提高土壤有机质含量, 增加土壤酶活性, 改善土壤环境, 减轻连作障碍; 与连作黄瓜相比, 种植其他作物的土壤中脲酶、过氧化氢酶、蛋白酶、多酚氧化酶活性均有不同程度的提高。

关键词: 黄瓜; 连作; 微生物; 土壤酶活性

中图分类号: S642.204 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2015)07-0150-02

病虫害和土壤理化性质改变会导致黄瓜连作障碍, 严重制约设施黄瓜的优质安全生产。目前生产上克服黄瓜连作障碍的主要措施是嫁接换根, 嫁接换根可以防止黄瓜枯萎病的发生, 但是随着连作年限的增加又会出现一系列新的问题, 如土壤传播的病害加重、黄瓜长势变弱、黄瓜产量及品质变差等。轮作可以减轻连作障碍, 本研究探讨种植不同作物对土壤环境及生理指标的影响, 初步了解不同蔬菜作物轮作对减轻黄瓜连作障碍的效果, 旨在为黄瓜生产提供理论依据。

收稿日期: 2014-07-19

基金项目: 内蒙古民族大学科研项目(编号: BS018)。

作者简介: 李依韦(1975—), 女, 内蒙古赤峰人, 硕士, 副教授, 研究方向为微生物技术。E-mail: liyw2000@126.com。

叶绿素在植株光合作用中起吸收光能的作用, 其含量的多少直接影响光合作用的强弱。胡远富等对大豆生长发育进行研究证明, 施用氯化钙可以提高大豆的叶绿素含量^[7]。葛瑛等在对玉米的抗逆性研究中又一次证实了使用氯化钙可以提高玉米幼苗的叶绿素含量^[8]。本试验结果表明, 喷施氯化钙可以提高黄水蜜叶片叶绿素含量, 但差异不显著, 这与前人研究结果基本一致。在 0.5% 4 次时叶绿素含量出现了下降, 这可能是取材、操作不当或温度差异造成的误差引起的。

MDA 是膜脂过氧化的产物, 其含量可以反映细胞质过氧化化的水平, 进而反映出叶片的衰老水平。钙能防止细胞膜损伤和渗漏, 稳定膜结构和维持膜的完整性, 胞外 Ca 功能通过保护质膜的稳定性, 使质膜具有较好的离子选择通透性, 还可能对一些胞外酶或膜蛋白起调节作用。洪森荣等研究野葛块根采后低温贮藏发现, 钙处理可以降低 MDA 含量, 提高超氧化物歧化酶(SOD)的活性, 消除氧自由基, 减轻膜脂过氧化^[9]。吴彩娥等对枣果实采后膜脂过氧化作用的研究也表明, 钙处理能抑制枣果实过氧化物酶(POD)和过氧化氢酶(CAT)活性的下降, 降低丙二醛(MDA)积累量^[10]。本试验结果表明, 0.3% 氯化钙处理可以降低黄水蜜叶片的 MDA 含量, 这与前人研究结果是一致的。

1 材料与方法

1.1 材料

材料选自距内蒙古自治区通辽市科尔沁区 10 km 的新发屯大棚区。

1.2 根际土壤中微生物种群及酶活性的测定

1.2.1 土壤样品的采集 以 3 年嫁接连作土壤为对照(处理 1), 2 年嫁接连作土壤(黄瓜嫁接南瓜)上轮作白菜(处理 2), 2 年嫁接连作土壤(黄瓜嫁接南瓜)上轮作番茄(处理 3), 2 年嫁接连作土壤(黄瓜嫁接南瓜)上轮作萝卜(处理 4)。采集不同作物根际土壤带回实验室, 4℃ 保存备用。

1.2.2 土壤理化性质的测定 采用重铬酸钾容量法测定土壤有机质含量; 采用重铬酸钾-硫酸消化法测定土壤速效氮含量;

参考文献:

- [1] 张凤敏, 宫美英. 我国桃生产中存在的问题与对策[J]. 河北果树, 2006(6): 1-3.
- [2] 王仁才, 闫瑞香, 于慧瑛. 猕猴桃幼果期钙处理对果实贮藏和品质的影响[J]. 果树科学, 2000, 17(1): 45-47.
- [3] 薛志成. 果树也需补钙[J]. 黑龙江林业, 2003(2): 37.
- [4] 于长年, 菁 菁. 桃树栽培技术问答[M]. 天津: 天津科学技术出版社, 1989: 61.
- [5] 韩振海, 陈昆松. 实验园艺学[M]. 北京: 高等教育出版社, 2006: 349-351.
- [6] 高俊凤. 植物生理学实验指导[M]. 北京: 高等教育出版社, 2006: 192-201.
- [7] 胡远富, 王泽奇, 施君信, 等. 氯化钙对大豆生长发育及抗逆性的促进效应研究[J]. 黑龙江八一农垦大学学报, 2007, 19(3): 39-42.
- [8] 葛 瑛, 高 鹏, 夏激宇, 等. 氯化钙在提高玉米抗盐性方面的作用[J]. 东北农业大学学报, 2004, 35(3): 281-284.
- [9] 洪森荣, 尹明华. 氯化钙对野葛块根采后低温贮藏的影响[J]. 安徽农业科学, 2007, 35(10): 3049-3049, 3140.
- [10] 吴彩娥, 寇晓虹, 闫师杰, 等. CaCl₂ 和 6-BA 处理对枣果实采后膜脂过氧化作用的影响[J]. 园艺学报, 2001, 28(5): 457-459.

采用碳酸氢钠法测定土壤速效磷含量;采用乙酸铵-火焰光度计法测定速效钾含量;采用电位测定法^[1]测定土壤 pH 值。

1.2.3 根际土壤微生物数量测定 细菌采用牛肉膏蛋白胨培养基(牛肉膏 3 g,蛋白胨 10 g,NaCl 5 g,琼脂 20 g,蒸馏水定容至 1 000 mL,用 1 mol/L HCl 或 NaOH 调节 pH 值至 7.0~7.2,121 ℃ 高压灭菌 20 min)。放线菌采用改良的高氏 1 号培养基(可溶性淀粉 20 g,KNO₃ 1 g,NaCl 0.5 g,K₂HPO₄ 0.5 g,MgSO₄·7H₂O 0.5 g,FeSO₄ 0.01 g,琼脂 20 g,用蒸馏水定容至 1 000 mL,pH 值 7.2~7.4,每 300 mL 培养基中加入 1 mL3% 重铬酸钾,121 ℃ 高压灭菌 20 min)。真菌采用马丁氏培养基(葡萄糖 10 g,蛋白胨 5 g,KH₂PO₄ 0.5 g,MgSO₄·7H₂O 0.5 g,琼脂 20 g,用蒸馏水定容至 1 000 mL,pH 值自然,每 1 000 mL 培养基中加入 3 mL 乳酸(分析纯),115 ℃ 高压灭菌 30 min)。采用平板稀释涂布计数法计数菌落,称取新鲜保存的土壤样品 10 g,倒入含 90 mL 无菌水的 250 mL 三角瓶中,放入摇床振荡混匀。用无菌水依次稀释土壤悬浊液,取稀释 10 000 倍的悬浊液各 0.1 mL 分别涂布于牛肉膏蛋白胨培养基、改良的高氏 1 号培养基、马丁氏培养基上,细菌、放线菌平板置于 30 ℃ 培养 3 d,真菌平板置于 28 ℃ 培养 5 d,分别计数^[2-3]。

1.2.4 根际土壤酶活性测定 采用比色法测定蛋白酶活性,以 1 g 干土 24 h 生成酪氨酸的量作为 1 个活性单位。采用奈氏比色法测定脲酶活性,以 1 g 干土 24 h 生成的 NH₃-N 量为脲酶的 1 个活性单位。采用邻苯三酚比色法测定多酚氧化酶活性,以 1 g 干土 3 h 生成的没食子儿茶素量为多酚氧化酶的 1 个活性单位。采用高锰酸钾滴定法测定过氧化氢酶活性,以 1 g 干土 1 h 内消耗的 0.1 mol/L KMnO₄ 体积数(以 mL 计)表示酶活性^[4-5]。

2 结果与分析

2.1 黄瓜连作土壤种植不同作物后的土壤理化性质

连作 2 年的土壤嫁接黄瓜后,轮作番茄的土壤中速效氮含量、速效钾含量最低;轮作萝卜的土壤中速效磷含量最低;对照土壤中有有机质含量最低;各处理的 pH 值无明显差异(表 1)。

表 1 轮作对黄瓜连作土壤养分含量、pH 值的影响

处理 编号	速效氮含 量(mg/kg)	速效磷含 量(mg/kg)	速效钾含 量(mg/kg)	有机质含 量(g/kg)	pH 值
1	88.72	220.48	200.25	22.13	7.23
2	107.96	222.32	210.76	48.49	7.25
3	85.41	218.45	193.54	24.78	7.22
4	100.38	216.98	198.67	42.34	7.27

2.2 黄瓜连作土壤种植不同作物后土壤中微生物的变化

轮作不同的蔬菜后土壤中微生物区系结构发生改变。与连作黄瓜的土壤相比,种植白菜的土壤中细菌、放线菌数量均明显增加;种植萝卜的土壤中放线菌数量最高;3 年连作黄瓜土壤中真菌数量在微生物总量中所占比例相对较高(图 1)。

2.3 黄瓜连作土壤种植不同作物后土壤酶活性的变化

由表 2 可知,对照土壤中蛋白酶、脲酶、多酚氧化酶及过氧化氢酶的活性均明显低于轮作其他作物的土壤。种植番茄的土壤脲酶活性最高;种植白菜的土壤蛋白酶活性最高;种植萝卜的土壤过氧化氢酶、多酚氧化酶活性最高。

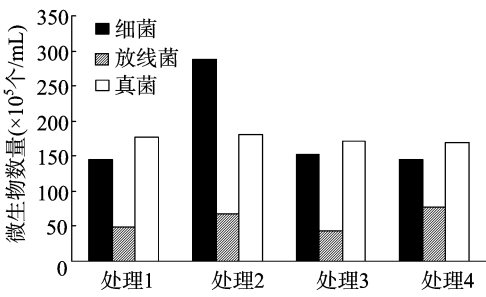


图 1 轮作对黄瓜连作土壤中微生物的影响

表 2 轮作对黄瓜连作土壤酶活性的影响

处理 编号	蛋白酶活性 (mg/g)	脲酶活性 (mg/g)	多酚氧化酶 活性(mg/g)	过氧化氢酶 活性(mL/g)
1	0.50	3.12	0.36	1.01
2	0.62	4.02	0.78	1.35
3	0.57	6.77	0.5	1.17
4	0.60	5.22	0.95	1.44

3 结论与讨论

设施连作会导致土壤养分失衡、有机质含量降低、微生物多样性和稳定性变差、酶活性降低^[6]。本研究结果表明,连作 3 年黄瓜土壤中速效磷、速效钾含量相对较高;微生物总量较少但真菌含量相对较高。轮作可以提高土壤有机质含量,增加土壤酶活性,改善土壤环境,减轻连作障碍。与连作黄瓜相比,种植其他作物的土壤中脲酶、过氧化氢酶、蛋白酶、多酚氧化酶活性均有不同程度的提高。这些酶活性的提高可以加快土壤养分的转化利用,减少土壤毒素积累,改善土壤环境^[7-8]。

参考文献:

[1] 鲍士旦. 土壤农化分析[M]. 北京:中国农业出版社,2000:268-282.
[2] 万 欣,董元华,王 辉,等. 番茄温室土壤碳氮磷的生态化学计量学特征及其与土壤酶活性的关系[J]. 江苏农业科学,2013,41(10):281-285.
[3] 李 慧,陈冠雄,杨 涛,等. 沈抚灌区含油污水灌溉对稻田土壤微生物种群及土壤酶活性的影响[J]. 应用生态学报,2005,16(7):1355-1359.
[4] 赵青云,王 辉,王 华,等. 种植年限对香草兰生理状况及根际土壤微生物区系的影响[J]. 热带作物学报,2012,33(9):1562-1567.
[5] 张 晶,张惠文,丛 峰,等. 长期灌溉含多环芳烃污水对稻田土壤酶活性与微生物种群数量的影响[J]. 生态学杂志,2007,26(8):1193-1198.
[6] 李 威,程智慧,孟焕文,等. 轮作不同蔬菜对大棚番茄连作基质中微生物与酶及后茬番茄的影响[J]. 园艺学报,2012,39(1):73-80.
[7] Ennin S A, Clegg M D. Effect of soybean plant populations in a soybean and maize rotation[J]. Agronomy Journal,2001,9(3):396-403.
[8] Alvey S. Cereal legume rotation effect on rhizosphere bacterial community structure in West African soils[J]. Biology and Fertility of Soil,2003,37(2):73-82.