

# 大棚蔬菜连作对土壤酶活性影响的研究

张 弢

(青岛农业大学 生命科学学院, 山东 青岛 266109)

**摘 要:**以连作 4~5 a 不同蔬菜 0~20 cm 根系土壤为材料,采用比色法测定脲酶活性,高锰酸钾滴定法测定过氧化氢酶活性,研究大棚蔬菜连作土壤酶的活性。结果表明:采自同一地区同一连作年限不同蔬菜的土壤中,脲酶差异性显著,过氧化氢酶差异不显著,连作对酶活性的影响与连作年限有关。

**关键词:**大棚蔬菜;连作土壤;酶活性;脲酶;过氧化氢酶

**中图分类号:**S 154.2 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2011)16-0183-02

在蔬菜生产中,利用温室、大棚种植蔬菜已经越来越广泛,主要原因是其弥补了露地生产受季节性影响的缺点,解决了长期以来蔬菜生产季节性与周年供应的矛盾,既满足消费者的需求,又能提高生产者的经济效益<sup>[1]</sup>。然而,温室、大棚蔬菜的连作及周年生产,使得其土壤性质逐年恶化,造成肥力降低、次生盐渍化严重、病原菌积聚、土壤结构破坏,从而导致土壤板结、养分均衡失调,加剧土传病害的发生。加之连作造成土壤中自毒产物的积累加剧、土壤微生物区系失衡,使生长环境极大地恶化,严重影响了蔬菜作物的生长发育,导致植株生长发育不良、产量降低、品质下降<sup>[2-3]</sup>。现以脲酶和过氧化氢酶为例,研究不同蔬菜连作对土壤酶活性的影响,旨在为合理的施肥和解决连作障碍提供一定的理论依据。

## 1 材料与方法

供试土样采自青岛市城阳区上马镇农业园,以“S”型方式取得植株根系土壤,混合。共选取了连作 4~5 a 的西红柿、生菜、菜椒、菠菜、辣椒、油菜、芹菜和大蒜根际土壤共 8 份,以取样点附近的非耕作土为对照。土样取回后分别平铺于报纸上,做好标签,放于阴凉通风处干燥。每天对土样进行 1 次疏松,粉碎大块颗粒。经过约 2 周的干燥处理,土壤已经完全干燥。对土壤进行过筛处理,去除杂质。将过筛的土壤存放于塑料袋中,以备酶活性测定。过氧化氢酶活性的测定采用高锰酸钾滴定法;脲酶活性的测定采用靛酚比色法。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同蔬菜连作年限的土壤脲酶活性

**作者简介:**张弢(1975-),女,博士,讲师,研究方向为生物化学和分子生物学。E-mail:zht9210@163.com。

**基金项目:**青岛农业大学高层次人才启动基金资助项目(630745)。

**收稿日期:**2011-05-24

脲酶广泛存在于土壤中,直接参与土壤中含氮有机化合物的转化,在一定程度上反应了土壤供氮水平状况,但土壤中脲酶活性过高,容易引起氮的挥发损失。对相同连作时间不同蔬菜作物对土壤脲酶活性测定结果表明(图 1),在相同连作时间内辣椒对土壤脲酶活性影响显著,其次是菜椒,而对油菜、西红柿、生菜、菠菜和芹菜的影响水平接近,蒜的影响最小。与对照相比,均高于对照,可见无论何种蔬菜连作均对土壤脲酶活性均有一定的影响。

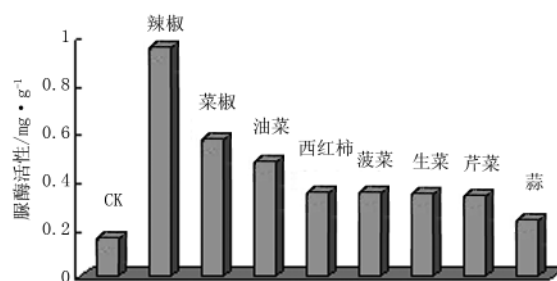


图 1 脲酶活性(24 h 后 1 g 土壤中 NH<sub>3</sub>-N 的毫克数)

同时,对不同蔬菜连作土壤脲酶活性进行方差分析(表 1)。由表 1 可知,辣椒连作后,其土壤中的脲酶活性最强,与其它蔬菜相比差异极显著;8 种蔬菜中除西红柿、菠菜、生菜、芹菜之间差异不显著外,其它蔬菜间差异均显著;其中大蒜连作的土壤中脲酶活性最低,仅为辣椒的 1/4,但同对照相比,差异也达到极显著水平。

### 2.2 不同蔬菜连作土壤过氧化氢酶活性

过氧化氢酶能够分解对生物体有毒害作用的过氧化物,从而避免了过氧化物在土壤中的积累和对植物机体造成伤害,同时,作为分解产物的氧能促进各种化合物的氧化分解,为生物生长发育提供必要的营养物质。该试验对相同连作时间不同蔬菜作物对土壤脲酶活性的影响进行了分析,结果表明(图 2),与对照相比,

表 1 不同蔬菜连作土壤脲酶活性方差分析

处理	均值/ $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$	5%显著水平	1%极显著水平
辣椒	0.9450	a	A
菜椒	0.5893	b	B
油菜	0.4807	c	C
西红柿	0.3660	d	D
菠菜	0.3593	d	D
生菜	0.3710	d	D
芹菜	0.3520	d	D
蒜	0.2377	e	E
CK	0.1573	f	F

不同样品土壤酶活性数值均低于对照,可见连作对土壤酶活性有影响。对不同蔬菜连作土壤的过氧化氢酶活性之间进行了方差分析。由表 2 可知,不同蔬菜间过氧化氢酶活性差异不显著。

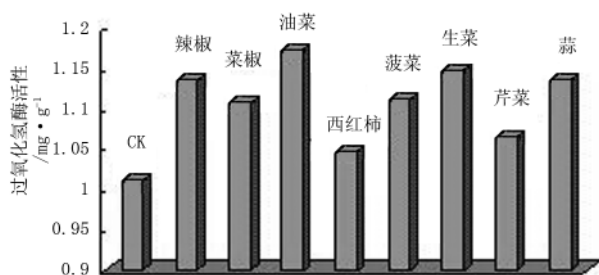


图 2 过氧化氢酶活性测定

### 3 讨论与结论

以不同蔬菜连作土壤为研究对象,测定了脲酶活性和过氧化氢酶活性。结果表明,在相同连作时间内(4~5 a)辣椒对土壤脲酶活性影响显著,其次是菜椒和油菜,再次是西红柿、生菜、菠菜、芹菜,蒜的影响最小;连作对过氧化氢酶活性有影响,但是差异不显著。了

表 2 不同蔬菜连作土壤过氧化氢酶活性方差分析

处理	均值/ $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$	5%显著水平	1%极显著水平
辣椒	1.14331	a	A
菜椒	1.16949	a	A
油菜	1.10968	a	A
西红柿	1.13509	a	A
菠菜	1.10968	a	A
生菜	1.13509	a	A
芹菜	1.04243	a	A
蒜	1.0663	a	A
CK	1.0088	a	A

解了各种蔬菜对土壤酶活性的影响,可以合理的来施肥和减轻连作障碍对作物的伤害。脲酶活性高,土壤分解氮素能力就强,可以少施氮肥,充分利用土壤自身分解氮肥的能力,减少投入,提高产量<sup>[4-6]</sup>。过氧化氢的积累会对生物和土壤产生毒害作用,而生物体和土壤存在着过氧化氢酶,它能酶促过氧化氢分解为水和氧,解除过氧化氢对根系的毒害作用<sup>[6]</sup>。过氧化氢酶活性高时,植物解毒能力就强,受到灾害就小;过氧化氢酶活性低时,植物解毒能力相对就弱,容易受到灾害,可以采取相应的措施来解除连作障碍。

#### 参考文献

- [1] 贾继文, 裴俊华, 李絮花, 等. 蔬菜大棚土壤理化性状与土壤酶活性关系的研究[J]. 山东农业大学学报(自然科学版), 2001, 32(4): 427-432.
- [2] 曹慧, 杨浩, 孙波, 等. 不同种植时间菜园土壤微生物生物量和酶活性变化特征[J]. 土壤, 2002(4): 197-200.
- [3] 吴凤芝, 栾非时. 大棚黄瓜连作对根系活力及其根际土壤酶活力影响的研究[J]. 东北农业大学学报, 1996, 27(3): 255-258
- [4] Bandick A K, Dick R P. Field management effects on soil enzyme activities[J]. Soil Biol & Biochem, 1999, 31: 1471-1479.
- [5] 关松荫. 土壤酶及其研究方法[M]. 北京: 农业出版社, 1986: 301-304.
- [6] 周礼恺. 土壤酶活性的总体在评价土壤肥力水平中的作用[J]. 土壤学报, 1983, 20(4): 413-417.

## Effect of Continuous Cropping of Different Vegetables on Soil Enzyme Activity

ZHANG Tao

(College of Life Science, Qingdao Agriculture University, Qingdao, Shandong 266109)

**Abstract:** This experiment took the continuous cropping 4~5 years soil of different vegetables as the research object. And used colorimetry to determine urease activity, and permanganate titration to determine catalase activity. The results showed that urease activity of soil which collected from different continuous cropping vegetables in same years on same place had significant differences and catalase had no significant differences. And continuous cropping had influenced on soil enzyme activity and it related to cropping years.

**Key words:** greenhouse vegetables; continuous cropping soil; enzyme activity; Urease; Catalase