

设施土壤的微生物区系*

殷永娟 曹利中

(南京农业大学资环系微生物教研室)

温室、塑料大棚等设施为蔬菜栽培和育苗提供了特殊的环境。因其能保温保湿,促进作物早熟,提高产量,因而效益十分显著。但是,随着温室、塑料大棚使用年限的推移,其土壤的盐渍化问题日益突出,影响微生物的活性,导致产量逐步下降。本文研究了设施土壤的微生物区系的变化。

一、材料和方法

(一)土样 系南京市东郊紫金山乡农科站内已使用8—10年的温室和塑料大棚内的土壤,采样深度为0—5厘米,采样时间为1990年的2、4月的上旬和5月下旬,共3次。以温室外的露地土壤作对比土样。

多点采集来的土样,经混合和过40目筛后备用。

(二)试剂 格利斯试剂 I 及 II;奈氏试剂。

(三)培养基 牛肉膏蛋白胨培养基,高氏1号培养基,马丁氏培养基,硝化(一)培养基和硝化(二)培养基。

(四)方法

1. 混菌平板法测定土样的好气性细菌、放线菌和真菌的数量。
2. 平板涂抹法测定土样优势真菌种类。
3. MPN法测定亚硝酸细菌和硝酸细菌数量。
4. 烘干法测定土样含水量。
5. 用二氧化碳直接吸收滴定法测定微生物活性。

二、结果与分析

(一)不同设施下土壤性质的差异

表1表明,同一土壤由于受不同设施的影响,导致了它们在性质上的差异:温室内土壤

表1 不同设施下土壤的性质比较 单位: (g/kg)

土 壤	土壤质地	pH	全盐量	NO ₃ 量	有机质量	全氮量
温室内土壤	中壤	7.14	4.8	2.58	24.0	2.45
塑料大棚内土壤	重壤	6.56	2.1	0.92	19.5	1.6
露地土壤	重壤	7.77**	0.65	0.46	19.3	1.4

*每亩均施1000千克有机肥; **被石灰污染,故偏高

*国家自然科学基金资助项目并已通过鉴定。

的有机质、全氮、全盐含量>塑料大棚内土壤>露地土壤。由于温室及塑料大棚内土壤受雨水淋洗较少,因而它们的养分和盐分含量相对增加。因此,防治土壤盐渍化是设施栽培的一大课题。

(二)不同设施下土微生物类群的差异

不同设施下土壤的微生物种类及数量均较多,而且均以细菌占绝对优势(表2)。由于2、

表2 不同设施下土壤微生物类群及数量的变化(个/克干土)

土 壤	采样 时间 (月)	细菌	放线菌	真菌	亚硝酸 细 菌	硝酸 细 菌	温度 (℃)	含水量 %	pH	全盐 (g/Kg)	NO ₃ (g/kg)
温 室 内 土 壤	2	1.62×10 ⁷	1.52×10 ⁶	1.39×10 ⁵	1.2×10 ⁵	4.5×10 ⁶	8	12.69	7.14	4.8	2.58
	4	5.95×10 ⁷	2.82×10 ⁶	2.03×10 ⁵	15.2×10 ⁵	8.1×10 ⁶	25	19.38	6.54	5.9	3.16
	5	2.41×10 ⁷	2.08×10 ⁶	2.66×10 ⁵	30.7×10 ⁵	17.5×10 ⁶	28	19.73	6.52	6.1	3.96
塑 料 大 棚 内 土 壤	2	1.95×10 ⁷	3.94×10 ⁶	1.48×10 ⁵	2.2×10 ⁵	3.1×10 ⁶	7	12.09	6.56	2.1	0.92
	4	8.95×10 ⁷	4.00×10 ⁶	4.89×10 ⁵	13.8×10 ⁵	7.4×10 ⁶	23.5	18.09	6.21	3.6	1.92
	5	6.68×10 ⁷	2.96×10 ⁶	2.69×10 ⁵	26.9×10 ⁵	16.8×10 ⁶	26.6	10.69	6.00	1.3	0.75
露 地 土 壤	2	0.43×10 ⁷	0.86×10 ⁶	1.33×10 ⁵	1.1×10 ⁵	1.2×10 ⁶	4	30.02	7.77	0.65	0.46
	4	3.83×10 ⁷	3.11×10 ⁶	1.61×10 ⁵	2.2×10 ⁵	6.8×10 ⁵	16	17.36	8.02	0.81	0.63
	5	3.52×10 ⁷	5.14×10 ⁶	0.99×10 ⁵	21.3×10 ⁵	7.9×10 ⁶	25	17.70	8.06	1.1	0.78

4月份温室内土壤的含盐量远高于塑料大棚内土壤,从而抑制了部分微生物的生长发育。因此,土壤的总菌数以塑料大棚内土壤>温室内土壤>露地土壤。待至5月份,由于温室内土壤的含盐量已高达6.1克/千克,而塑料大棚内土壤因大棚的拆除而重新受雨水的淋洗,其盐分含量远低于温室内土壤,此时土壤总菌数仍以它为最高,露地土壤次之,温室内土壤最低。但真菌数量始终以设施土壤高于露地土壤。真菌数量的增多是否与蔬菜产量下降有关?为此,我们对3种土壤的优势真菌菌种进行了调查与鉴定,结果表明,设施土壤的真菌以腐生性的青霉、曲霉和小克银汉霉为主(表3),这些菌对蔬菜并不构成危害。

表3 3种土壤的优势真菌比较

土 壤	2 月	4 月	5 月
温室内土壤	曲霉腐霉	青霉曲霉	青霉长蠕孢霉
塑料大棚内土壤	镰霉	腐霉镰霉	青霉小克银
露地土壤	青霉毛霉	青霉腐霉	粉孢霉青霉

表4 3种供试土壤的微生活性的比较

(二氧化碳发生量单位:毫克/100克干土)

测定时间(月)	温室内土壤	塑料大棚内土壤	露地土壤
2	15.67	15.92	15.08
4	19.02	19.49	17.64
5	18.46	21.17	18.84

设施土壤的亚硝酸和硝酸细菌的数量也较多,从而使土壤中积聚了相当数量的硝酸盐。

(三)不同设施条件下土壤微生物活性的差异

在供试的3种土壤中,微生物活性以塑料大棚内的土壤最高,温室内土壤次之,露地土壤最弱(表4)。说明温室内土壤由于受土壤盐渍化的影响而降低了它的微生物活性。

总之,从土壤学的角度考虑,为了保证设施栽培的蔬菜的产量和质量不受土壤盐渍化的影响,定期更换土壤是十分必要的。

参 考 文 献

[1]中科院南土所微生物室编,土壤微生物研究法,科学出版社,44—46,160—179,228页,1985。
[2]郑光华著,塑料大棚蔬菜栽培的生理障碍,上海科技出版社,79—80页,1984。
[3]魏景超著,真菌鉴定手册,上海科技出版社,183—184页,1979。

(上接第123页)

在小麦—玉米轮作中还研究了有机氮肥与无机氮肥配合施用对作物单产及土壤养分积累的影响。结果(表3)表明,在有机氮肥与化学氮肥的比例为7:3、5:5、3:7三个处理中,它们的平均(10年)单产分别达935.5千克、958.8千克和927.2千克,变异系数分别为8.5%、8.2%和8.7%而且在获得高产稳产的同时,土壤肥力状况得到了明显的改善。与试验起始时相比,土壤有机质增加了3.29—8.47克/千克,相对提高了27.6—71.0%,土壤全氮增加0.44—0.71克/千克,相对提高了56.0—91.0%;7:3、5:5两处理的土壤速效磷分别增加了49.1和19.4毫克/千克,相对提高了189%和75%,但施入钾量仍嫌不足。

表3 有机N肥与无机N肥配合比例对作物单产及养分积累的影响		有机N肥与无机N肥配合比例					基础土壤养分
项	目	7:3	5:5	3:7	0:10	0:0	
10年平均单产	产量(千克/亩)	935.5	958.8	927.2	587.8	363.9	
	CV %	8.5	8.2	8.7	37.0	10.8	
10年土壤养分积累	有机质(g/kg)	20.37	18.11	15.19	11.63	10.85	11.9
	全氮(g/kg)	1.49	1.38	1.22	1.04	0.83	0.78
	速效磷(P.mg/kg)	75.1	46.0	11.4	4.5	4.6	26.0
	速效钾(K.mg/kg)	70.1	58.5	54.3	48.6	46.3	81.0

总之,有机肥与无机肥长期配合施用,不仅可以获得高产稳产,而且可以逐渐丰富土壤有机质与氮磷含量,提高土壤对作物生长及产量构成的贡献率,是一种科学合理的施肥方法。

.....

[4]童有为、陈淡飞,园艺设施土壤次生盐渍化的形成和治理途径,园艺学报,18(2),159—162页,1966。
[5]陈文新主编,土壤和环境微生物学,北京农业大学出版社,23—32页,1990。
[6]复旦大学、武汉大学生物系微生物教研室编,微生物学(第二版),高等教育出版社,257页,1987。
[7][日]土壤微生物研究会编(叶维青、张维谦译),科学出版社,413—419页,1983。
[8][美]M·亚历山大著,土壤微生物学导论,科学出版社,190—163页,1983。