

# 设施土壤盐渍化调查与防治措施的研究

黄凌云<sup>1</sup>, 张勇勇<sup>2</sup>, 王润屹<sup>3</sup>

(1. 嘉兴职业技术学院, 浙江 嘉兴 314036; 2. 海宁市农业局土肥站, 浙江 嘉兴 314400; 3. 嘉兴市农业科学研究院, 浙江 嘉兴 314016)

**摘 要:**通过对嘉兴市典型大棚土壤进行取样分析及向农户调查栽培情况, 分析设施栽培中的土壤质量问题, 发现其中以土壤盐渍化最为普遍, 结合农户生产实际, 探讨相应的防治措施, 以提高土壤质量。

**关键词:**设施栽培; 土壤质量; 盐渍化; 防治措施

**中图分类号:**S 62 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2011)11-0157-03

设施栽培是嘉兴市重点扶持发展的农业经济产业, 主要用于花卉和蔬菜生产, 极大地提高了作物产量。但与此同时, 由于设施种植中生产者片面追求产量, 普遍存在着过量施肥的现象, 加之设施栽培土壤常处于半封闭状态, 随着种植年限的增加, 不可避免地造成土壤质量恶化, 使作物生长不良, 导致作物减产, 严重制约了设施农业的可持续发展<sup>[1-4]</sup>。为此, 该试验选择不同种植年限的大棚土壤进行采样、分析, 研究设施栽培对土壤质量的影响, 分析其质量下降的原因, 以科学指导管理, 为嘉兴市农业的可持续发展提供一定的借鉴。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验地点和取样方法

供试土壤采自嘉兴市 5 县 2 区乡镇中不同栽培年限的大棚, 每个大棚土壤按“S 型”进行布点、采样、混合, 风干后过 1 mm 和 0.25 mm 筛, 供测试土壤盐分等成分。

### 1.2 试验方法

土壤盐分测定采用残渣烘干-质量法进行,  $K^+$ 、 $Na^+$

的测定采用火焰光度法,  $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$  采用原子吸收分光光度法测定,  $NO_3^-$  含量用酚二磺酸比色法测定,  $Cl^-$  的测定采用硝酸银滴定法,  $HCO_3^-$  的测定用双指示剂中和滴定法,  $SO_4^{2-}$  用硫酸钡比浊法测定<sup>[5]</sup>。

## 2 结果与分析

### 2.1 设施栽培土壤的主要盐基离子与正常土壤的主要盐基离子组成分析

由表 1 可知, 盐渍化土壤的各种离子浓度除了  $HCO_3^-$  外, 其余均显著高于正常土壤, 是正常土壤的 4.3~19.6 倍, 阴、阳离子总量分别是正常土壤的 5.1 倍和 9.4 倍。以盐渍化土壤各种离子所占比率看, 阴离子以  $NO_3^-$  最高, 占 42.4%, 其次为  $SO_4^{2-}$ , 占 33.3%,  $Cl^-$  占 21.1%; 阳离子以  $Ca^{2+}$  最高, 占 36.9%, 其次为  $K^+$ , 占 28.2%。大棚作物化肥的施用以复合肥、尿素、过磷酸钙为主, 表明以上这些盐基离子极大部分来自于施入的化肥。说明大量化肥的施用所残留的养分和副成份是造成土壤盐分升高的一个物质基础。

表 1 设施栽培土壤盐基离子组成

cmol/kg

类型	含盐量 /g·kg <sup>-1</sup>	$NO_3^-$	$Cl^-$	$HCO_3^-$	$SO_4^{2-}$	4 种阴 离子总量	$K^+$	$Na^+$	$Ca^{2+}$	$Mg^{2+}$	4 种阳离子总量
盐渍化大棚土壤	5.70	20.857	10.380	1.581	16.355	49.173	16.603	10.066	21.850	10.720	59.239
所占比例/%	—	42.4	21.1	3.2	33.3	100	28.0	17.0	36.9	18.1	100
正常土壤	0.84	4.611	2.420	1.703	0.834	9.568	1.116	2.283	1.632	1.241	6.272
倍数	6.8	4.5	4.3	0.93	19.6	5.1	14.9	4.4	13.4	8.6	9.4

### 2.2 调查样品中土壤盐分含量统计情况

根据查找嘉兴市有关保护地土壤障碍的农化性状指标<sup>[6]</sup>, 盐分含量临界指标为 3 g/kg, 严重障碍指标为 4 g/kg。由表 2 可知, 所调查的 103 份嘉兴市设施表土土

壤盐分含量>3 g/kg 的共 47 份, 占总量的 45.6%, 可以说嘉兴市设施栽培土壤盐分含量现状不容乐观, 已不同程度地影响了嘉兴市设施栽培生产的发展。

表 2 盐分含量分级统计

盐分 /g·kg <sup>-1</sup>	≥5	5~4	4~3	3~2	2~1	<1	小计
样本数	3	14	30	43	12	0	103
比例/%	2.91	13.59	29.13	41.75	12.62	0.00	100.00

**第一作者简介:**黄凌云(1971-), 女, 浙江丽水人, 本科, 副教授, 研究方向为土壤与植物营养。E-mail: lshlyls@163.com。

**基金项目:**嘉兴市科技计划资助项目(2006AY2004; 2009AY2014)。

**收稿日期:**2011-03-25

### 2.3 对连续栽培的不同年份大棚土壤盐分含量的调查

由于水稻土长期改作设施栽培后,诸多农艺措施和环境因素改变了土体通透性和养分。从嘉兴市1~7 a以上常年栽培的大棚土壤盐分含量测试结果可知,随着大棚栽培年限的增长,土壤盐分含量不断增高;尤其是在第3年,土壤盐分含量增长迅速。

表3 不同栽培年份的大棚土壤盐分含量 g/kg

栽培年限/a	0	1	3	5	7	>7
盐分	1.17	1.52	2.79	3.28	3.41	3.65

## 3 防治措施研究

### 3.1 灌水洗盐

在长安镇对2位农户大棚分别进行灌水洗盐试验。由表4可知,灌水前7月16日土壤盐分0~10 cm为2.15 g/kg,10~20 cm为1.01 g/kg,7月18日灌水,水层为10 cm,8月5日放水,8月15日测定土壤盐分0~10 cm降为0.72 g/kg,10~20 cm降为0.77 g/kg。此后0~10 cm盐分逐渐上升,9月15日为1.25 g/kg,11月15日为1.64 g/kg,12月15日上升到2.38 g/kg,10~20 cm盐分也上升到1.33 g/kg。由此可见,通过灌水洗盐确能快速降低土壤盐分,但返盐时间也快,效果只能维持4个月,即4个月后盐分回升到原来水平。由表5可知,该土壤在洗盐前严重盐渍化,洗盐前9月17日测定土地盐分0~10 cm高达12.10 g/kg,10~20 cm为1.91 g/kg,20~30 cm为1.75 g/kg,9月24日灌水10 cm,9月29日放水,9月30日取土样测定土壤盐分0~10 cm下降到1.72 g/kg,10~20 cm和20~30 cm也均有明显下降。为进一步降低盐分,10月2日第2次灌水,10月8日放水,10月9日取土样测土壤盐分,0~10 cm降为1.14 g/kg,10~20 cm降为1.33 g/kg,20~30 cm比洗前略有增加。该试验说明,灌水洗盐即使对于严重盐渍化的土壤也同样能获得理想效果。1次洗盐后尽管表土已降至临界值以下,但由于下层土壤盐分仍较高,需进行2次洗盐,这样才能保持较好的效果。

### 3.2 揭棚膜雨水淋盐

在长安镇某农户非洲菊大棚进行揭棚膜试验,测定

表7 水旱轮作大棚土壤盐分变化动态 g/kg

月份	第 1 年							第 2 年										第 3 年				
	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	6	9	11
盐分	1.25	0.76	0.68	0.55	0.58	0.8	0.84	0.95	0.76	0.91	0.88	1.19	1.06	1.25	1.67	1.36	1.2	1.38	1.46	1.94	3.58	2.05
类别	大棚		水稻					大棚														

## 4 小结

灌水洗盐能快速降低土壤盐分,严重盐渍化土地以2次灌水洗盐效果最好。揭棚膜同样能达到有效降低土壤盐分的作用,但时间较长、且受气候因素影响,要有充足的雨水才能达到良好的洗盐效果。合理水旱轮作能明显的降低土壤盐分,从土壤盐分和经济效益综合考虑,则以1 a轮作水稻或隔1 a轮作水稻为好。

### 参考文献

[1] 董艳,董坤,鲁耀,等.设施栽培对土壤化学性质及微生物区系的影响

表4 1次灌水洗盐效果 g/kg

日期	7月	8月	9月	10月	11月	12月
土层深度	16日	15日	15日	15日	15日	15日
0~10 cm	2.15	0.72	1.25	1.62	1.64	2.38
10~20 cm	1.01	0.77	1.04	0.91	1.06	1.33

表5 2次灌水洗盐效果 g/kg

日期	9月17日	9月30日	10月9日
土层深度			
0~10 cm	12.10	1.72	1.14
10~20 cm	1.91	1.67	1.33
20~30 cm	1.75	1.22	1.43

其前后的土壤盐分数据。由表6可知,揭棚膜前表层0~10 cm盐分较高,分别为4.41、3.97 g/kg,揭膜后6月上半月由于天晴,土地盐分略有上升,后黄梅天气雨水多,7月15日表层降为2.15 g/kg,8月15日降为0.72 g/kg,8月下旬至9月上旬降水少,土表层盐分回升到1.25 g/kg,10~20 cm盐分揭膜后降至1 g/kg左右。这说明通过揭棚膜雨水淋盐,同样能明显降低土壤盐分的作用,但前提是揭膜后要有较多的雨水来淋洗。

表6 揭棚膜对土壤盐分的影响 g/kg

土层深度 /cm	揭膜前		揭膜后			
	4月15日	5月15日	6月15日	7月15日	8月15日	9月15日
0~10	4.41	3.97	4.56	2.15	0.72	1.25
10~20	1.59	1.46	1.06	1.01	0.77	1.04

### 3.3 合理水旱轮作

通过种植水稻期间灌水达到“以水压盐”,以盐官某农户的定点监测情况看(表7),7~11月份种植水稻后,土壤盐分降到<1 g/kg的脱盐水平,水稻收获后土壤盐分虽逐步回升,但仍在<2 g/kg的范围,但到第3年6月份盐分上升到2.65 g/kg,9月份最高为5.30 g/kg。另外,从种植效益看,轮作当年效益145 785元/hm<sup>2</sup>,第2年效益仍达169 395元/hm<sup>2</sup>,第3年由于严重盐害,年效益降为87 180元/hm<sup>2</sup>。因此,从土壤盐分和经济效益综合考虑,合理的水旱轮作周期应为1~2 a,即每年轮作水稻或隔1 a轮作水稻。

[J].云南农业大学学报,2009,24(3):418-424.

[2] 许福涛.海门市大棚设施栽培土壤盐分累积特征的研究[J].土壤,2007,39(5):829-831.

[3] 曲善功,李怀军,刘忠海.大棚土壤盐渍化防治技术[J].农业知识,2009(4):23-24.

[4] 郭文忠,李丁仁.宁夏日光温室土壤次生盐渍化发生原因及治理[J].长江蔬菜,2003(4):39-40.

[5] 鲍士旦.土壤化学分析[M].北京:中国农业出版社,2000.

[6] 黄锦法,李艾芬,马树国,等.保护地土壤障碍的农化性状指标[J].浙江农业学报,2000,12(5):285-289.

# 食用菌链孢霉病绿色化学防治研究

邢路军<sup>1</sup>, 段学君<sup>2</sup>, 连红香<sup>2</sup>, 韩晓东<sup>2</sup>, 王春明<sup>2</sup>, 邱广艳<sup>1</sup>

(1. 河北旅游职业学院, 河北 承德 067000; 2. 承德市农业局, 河北 承德 067000)

**摘要:**以链孢霉为试材, 采用在室内进行抑菌毒力试验和室外菇棚化学防治试验的方法, 研究 100% 克霉先锋等 6 种药剂对链孢霉防治效果。结果表明: 6 种药剂对食用菌链孢霉都具有明显的杀灭作用, 同时施用于香菇菌丝, 香菇菌丝也能正常生长; 进一步于菇棚进行防治试验, 校正防效都达到 93% 以上。说明 6 种药剂都可在生产上用于防治香菇链孢霉病, 其中菌绝杀、克霉先锋、高效绿霉净和水杨酸效果较好, 应大力推广。

**关键词:**食用菌; 链孢霉病; 化学防治

**中图分类号:** S 436.46 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2011)11-0159-03

链孢霉是食用菌生产中最常见易污染的恶性杂菌之一, 主要有红色链孢霉(粗糙链孢霉)(*Nenrospora crassa*)、白色链孢霉(好食链孢霉)(*Nenrospora sitophila*), 以红色链孢霉常见且为害大, 主要发生于熟料栽培上, 生料栽培上较少发生。在菌种培养中, 受链孢霉污染后处理不当或处理不及时, 就会造成大批菌种报废; 菌袋接种后污染链孢霉则影响食用菌菌丝生长和子实体发育, 可减产 15% 以上。链孢霉病发病后在培养料表面形成粉红色、橙红色或白色的霉层(图 1~4), 特别是塑料袋封口不严或有破洞时, 白色或橙红色的孢子, 呈团状或球状长在塑料袋外, 稍受震动, 其孢子随气流散到空气中到处传播, 污染环境。为了避免和减轻链孢霉病在食用菌上的危害, 进行了该研究。

**第一作者简介:**邢路军(1967-), 男, 本科, 副教授, 现从事食用菌菌种教学科研和技术推广工作。E-mail: xinglujun888@sina.com。

**基金项目:**承德市科学技术研究与发展指导计划资助项目(200922024)。

**收稿日期:**2011-03-28

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

供试链孢霉菌: 平泉县食用菌棚内病菌经进行组织分离获得。供试药剂及稀释倍数见表 1。

**表 1 试验药剂及稀释倍数**

药品名称	剂型	稀释倍数	生产厂家
100% 克霉先锋	可湿性粉剂	1 000	南昌科达生物技术有限公司
99.5% 水杨酸	可湿性粉剂	300	山东新华隆信化工有限公司
高效绿霉净	浓缩粉剂	1 500	遵化市亿昌食用菌发展中心
海精灵	粉剂	1 000	江苏龙灯化学有限公司
黄斑消	粉剂	1 000	运城市应用化学厂
70% 菌绝杀	可湿性粉剂	1 000	运城市丰玉菌化有限公司

### 1.2 试验方法

**1.2.1 室内抑菌毒力试验** 抑菌效果试验采用抑菌圈法。用灭菌蒸馏水将供试药剂配制成要求浓度。在 10×10 倍显微镜下, 以每视野 50 个左右孢子制备孢子悬浮液。加热融化定量的 PDA 培养基(pH 自然), 冷却至 48℃ 左右加入 1 mL 孢子悬浮液, 充分混合均匀后迅速倒入培养皿, 待凝固后制成平板备用。用消毒的镊子夹取灭菌的直径为 6 mm 的滤纸片分别浸在配制好的各

## Research on Salinization of Facilities Soil and Control Measures

HUANG Ling-yun<sup>1</sup>, ZHANG Yong-yong<sup>2</sup>, WANG Run-qi<sup>3</sup>

(1. Jiaxing Vocational Technical College, Jiaxing, Zhejiang 314036; 2. Station of Soil and Fertilizer, Haining City Bureau of Agriculture, Jiaxing, Zhejiang 314400; 3. Jiaxing Academy of Agricultural Sciences, Jiaxing, Zhejiang 314016)

**Abstract:** According to analyzing the typical greenhouse soil samples in Jiaxing city and surveying the cultivation, the quality problems of facilities culture soil were analyzed, and found that soil salinization was very common. Combined with the farmers production, explored the corresponding control measures to improve the soil quality.

**Key words:** facilities culture; soil quality; salinization; control measures