

海门市大棚设施栽培土壤盐分累积特征的研究

许福涛

(江苏省海门市土壤肥料工作站, 江苏海门 226100)

摘要: 海门市大棚设施土壤存在一定的盐分累积现象, 土壤含盐量是邻近大田的 3~4 倍, 盐分累积在年度内呈现明显的起伏特征, 在栽培期间 (头年 10 月到翌年 5 月), 土壤含盐量达 0.38 ~ 8.03 g/kg, 平均 3.28 g/kg; 而在撤膜期间 (5 月—10 月), 土壤含盐量呈下降趋势, 平均为 2.07 g/kg, 降幅达 36.9%; 年度内阶段性的设施栽培不会发生土壤含盐量多年累积的现象, 这是该地区特殊气候条件形成的; 采取相应措施可有效控制大棚设施土壤盐分的积累。

关键词: 大棚土壤; 含盐量; 海门

中图分类号: S625.5

随着种植业结构调整步伐的加快, 海门市大棚设施栽培面积不断扩大, 为农业增效、农民增收贡献了较大的份额。但近年来, 农民反映大棚设施栽培几年之后, 其持续增产增收的作用下降。主要表现在作物的出苗、立苗困难, 生长发育过程中叶片易出现失水萎蔫等生理性干旱和生长不良反应, 导致农作物产量和品质下降。经田间实地考察, 其症状为土壤中可溶性盐分浓度过高所致。进一步摸清土壤盐分对作物的危害程度, 了解大棚设施栽培土壤盐分累积特征, 对于有针对性地开展治理改良工作具有重要的指导意义。

1 材料与方法

1.1 采样地点和类型

研究在海门市 20 个乡镇进行, 土样分别采自设施栽培的大棚内及其邻近大田。为了解年度中不同时期

大棚设施栽培土壤盐分的变化趋势, 分别于 2004 年 5 月和 2005 年 10 月对种植不同作物、不同种植年限的大棚土壤进行采样, 分析土壤总盐含量。其中 2004 年采土样 32 个 (大棚内 24 个、大田 8 个), 2005 年采土样 86 个 (大棚内 65 个、大田 21 个)。海门的土壤主要由江淮冲积物和海相沉积物逐渐熟化形成, 大部分属潮土类, 在沿江和沿海地区由于受海水顶托影响, 仍存在部分盐土。

1.2 盐分测定方法

土壤总盐以水土比 5:1 浸提, 烘干法测定^[1]。

2 结果与分析

2.1 大棚内外土壤盐分的差异

表 1 是海门市 2004 年和 2005 年大棚和露天大田土样的盐分含量分析结果。

表 1 海门市大棚及露天大田土壤的盐分情况

Table 1 Salt contents of greenhouse and open field soils in Haimen

采样时间 (年/月)	利用类型	土样数	平均含盐量 (g/kg)	<1 g/kg		1~3 g/kg		3~5 g/kg		>5 g/kg	
				样品数	%	样品数	%	样品数	%	样品数	%
2004/5	大田	8	0.88	7	87.5	1	12.5	0	0	0	0
	大棚	24	3.28	3	12.5	8	33.3	8	33.3	5	20.8
2005/10	大田	21	0.61	20	95.2	1	4.8	0	0	0	0
	大棚	65	2.07	5	7.7	50	76.9	9	13.9	1	1.5

2004 年春季土样分析结果表明, 8 个大棚外露天大田对照土样总盐含量为 0.64 ~ 1.49 g/kg, 平均 0.88 g/kg; 其中含盐量 <1 g/kg 的样品 7 个, 占 87.5%。而 24 个大棚内土样总盐含量为 0.38 ~ 8.03 g/kg, 平均 3.28

g/kg。其中含盐量 <1 g/kg 的样品 3 个, 占 12.5%; 1~3 g/kg 的样品 8 个, 占 33.3%; 3~5 g/kg 的样品 8 个, 占 33.3%; >5 g/kg 的样品 5 个, 占 20.8%。大棚内土壤样品含盐量平均是大棚外对照样的 3.37 倍, 有 54.1%

的大棚土壤已出现比较严重的盐渍化, 可以归为盐土的土样占 87.5%。

2005 年秋季土样检测结果是, 大棚外露天大田对照土样总盐含量为 0.13 ~ 1.02 g/kg, 平均 0.61 g/kg; 其中 <1 g/kg 的样品 20 个, 占 95.2%, >1 g/kg 的样品只有 1 个, 占 4.8%。而 65 个大棚内土样总盐含量为 0.18 ~ 10.33 g/kg, 平均 2.07 g/kg。其中含盐量 <1 g/kg 的样品 5 个, 占 7.7%; 1 ~ 3 g/kg 的样品 50 个, 占 76.9%; 3 ~ 5 g/kg 的样品 9 个, 占 13.9%; >5 g/kg 的样品 1 个, 占 1.5%。大棚内土壤样品含盐量平均是大棚外对照土样的 3.39 倍。

造成大棚设施栽培土壤盐分积累的主要原因: ① 大棚内部特殊的小气候环境, 易出现与露地栽培不同的土壤障碍。在大棚栽培条件下, 施入土壤的肥料, 由于没有雨水的淋溶流失作用, 除部分被作物吸收外, 其余大部分仍留在土壤中, 长时间的积累, 土壤溶液浓度就会越来越高, 土壤易盐渍化。另外, 露地栽培土壤毛管水分运动有上有下, 而保护地栽培土壤毛管水分总是向上移动的, 导致盐分向土表聚集^[2-7]。因此, 在保护地栽培条件下, 土壤盐分不仅含量高, 且集中分布在耕层内。因此, 大棚耕层土壤全盐含量模型高于露天土壤。② 选用肥料不科学, 增加了土壤盐分投入量^[2]。大多数肥料是一种多成份的复合或混合物, 对农作物来讲只有部分养分能吸收利用, 大部分成份留存在土壤中, 有些对作物无效或多余的可溶性成份在超过农作物能忍受的浓度时, 作物的生长发育就要受到抑制。因此, 对作物无效或多余的这些可溶性成份要控制在一定的范围内。但有些农民不懂得肥料特性和适宜的用量, 如部分地区农民在大棚内以鸡棚灰作基肥施用, 每季用量在 15000 ~ 45000 kg/hm², 甚至更多, 一年 3 ~ 4 季累加起来的量就更大。该肥虽然也是有机肥料, 但其中含有 0.5% 左右的 NaCl 成份, 用量越多, 带入土壤的盐分也越多; 另外, 多数农民选用普通低浓度复混肥, 每季用量 750 ~ 1500 kg/hm², 带入土壤的氯离子就达 225 ~ 450 kg。这些肥料的施

用, 促进了大棚土壤盐分的不断积累。在大棚设施栽培情况下选用不含盐分的优质有机肥和各类高浓度肥料, 就能大大减少进入土壤的盐分量。

2.2 不同时期土壤盐分的变化

两年的土样分析结果发现, 大棚内土壤含盐量在不同时期表现出较大的差异。2004 年是 5 月份采样, 24 个大棚土壤平均含盐量为 3.28 g/kg, 变幅为 0.38 ~ 8.03 g/kg; 2005 年是 10 月份采样, 65 个大棚土壤平均含盐量为 2.07 g/kg, 变幅为 0.18 ~ 10.33 g/kg。以平均值比较, 2004 年 5 月份所采土样比 2005 年 10 月份所采的土样含盐量高 58.5%, >3 g/kg 的样品分别占土样总量的 54.1% 和 15.4%, 前者是后者的 3.5 倍。

结合海门市的气候特点, 当地大棚设施栽培的时间段主要集中在第一年的 10 月至翌年的 5 月, 其他时间多在撤膜状况下, 土壤接受雨水的自然淋洗时间较长, 有相当一部分的残留盐分可随雨水流失。据气象资料分析, 海门平均年降雨量为 1056 mm, 并且主要集中在 6—9 月份, 降雨量为 588.5 mm, 占全年的 55.7%, 尤其是 6—8 月份的雨量达 485.5 mm, 占年降雨量的 46.0%。这种雨量大、降雨集中的气候特点, 有利于提高大棚撤膜后的洗盐效果。据刘浩镇定点观察, 5 月份土壤含盐量为 5.25 g/kg, 10 月份的土壤含盐量为 2.50 g/kg, 盐分减少了一半多。说明海门市及其气候条件类似的长江中下游地区, 大棚设施栽培与撤膜的时间段与当地气候(降雨)吻合是造成不同时期大棚土壤含盐量差异的主要原因。

2.3 种植年限与土壤盐分关系

根据各采样点大棚种植年限进行分类统计(表 2), 发现海门市大棚设施栽培土壤盐分并不因为种植年限的增加而呈上升趋势, 一般种植 1 ~ 2 年土壤盐分就迅速上升到近 2 g/kg, 以后就基本稳定在这一水平, 这是因为在大棚设施栽培期间土壤中积累的盐分, 通过撤膜后几个月的大雨淋洗, 可大幅度降低土壤盐分含量。这与北方干旱地区大棚土壤盐分积聚方式明显不同^[3]。

表 2 不同种植年限大棚土壤含盐情况

Table 2 Salt contents of greenhouse soils cultivated for different years in Haimen

种植年限(年)	2	3	4	5	6	10	11
土样数目(个)	1	16	16	4	4	3	1
含盐量(g/kg)	1.74	1.92	1.88	1.99	2.09	1.95	4.04

2.4 对策分析

(1) 增施纤维素含量较高的有机肥^[4]。利用有机质腐解过程中形成的有机胶体的吸附性, 把 NH₄⁺、K⁺、

Ca²⁺ 等阳离子吸附在胶体表面, 当土壤溶液浓度低时, 离子又会释放到溶液中, 是一种动态的吸附, 能延缓土壤盐渍化。最好是施用腐熟的羊棚灰, 或者用各种

作物秸秆堆沤成的堆肥, 少用或不用含盐量较高的鸡棚灰等。

(2) 提倡施用高浓度无残留成分的化肥。大棚设施栽培, 一般情况下以有机肥为主, 但也需配合施用一定量的化肥, 在使用化肥时应选择高浓度复混肥, 磷酸二铵、尿素等残留成分较少的品种。同时要求 N、P、K 配合施用^[5]。

(3) 提倡根外追肥。农作物所需营养, 不仅可从根系吸收, 也可通过叶片吸收, 大棚保护地栽培为减轻土壤溶液的浓度, 提倡根外追肥具有重要意义, 特别是尿素、磷酸二氢钾和一些微量元素等, 都可通过根外追肥补充作物养分。

(4) 地面覆盖。通过地膜或农作物秸秆的覆盖作用, 可使土壤中的盐分向下运动, 对抑制保护地土壤耕层积盐有明显作用^[6]。

(5) 加强土壤监测。土壤盐渍化导致蔬菜等作物生长异常, 有时被误认为是缺肥而加大用肥量, 这样会加重土壤盐渍化。此时测定土壤含盐量, 采取停肥、浇水等措施很有必要。一般土壤含盐量在 3.0 g/kg 以上时, 蔬菜就会受害。

(6) 撤膜淋雨或灌水洗盐。6—9 月份, 长江中下游地区一般都有几次较大的降雨过程, 充分利用这段大棚设施栽培的休闲期, 撤除大棚, 通过雨水的淋洗作用, 能大大降低大棚土壤中的含盐量, 以减轻盐分对作物的危害。为提高排盐效果, 可在大棚内顺着棚的走向开排水沟, 间距 80~100 cm, 沟深 30 cm, 并确保排水沟向外排水通畅。对土壤中盐分较高的大棚, 为了快速洗盐, 可在大棚内灌水并保持水层 10~15 cm, 浸泡 3~5 h 后排干, 再灌水, 如此重复 3~4 次, 能在较短时间内降低土壤盐分。

3 结论

(1) 海门市大棚设施栽培土壤总盐含量呈明显的累积现象, 是露地栽培土壤含盐量的 3~4 倍, 在设施栽培期间, 总盐含量 >3 g/kg 的样品占比达 54.1%, 对作物生长造成显著的障碍。

(2) 与设施栽培的时段性相对应, 大棚内土壤盐分含量在年度内呈现明显的起伏性。设施栽培季节 (头年 10 月至翌年 5 月), 土壤一直处在积盐状态, 盐分含量较高。撤膜后几个月 (5—10 月), 正遇梅雨季节, 通过大雨淋洗, 土壤平均含盐量从 3.28 g/kg 下降到 2.07 g/kg, 降幅达 36.9%。

(3) 年度中的季节性设施栽培, 土壤盐分的积累并不因种植年限的增加而上升, 一般稳定在 2 g/kg 左右。

参考文献:

- [1] 鲁如坤. 土壤农业化学分析方法. 北京: 农业出版社, 1999: 85-89
- [2] 程美廷. 温室土壤盐分积累、盐害及其防治. 土壤肥料, 1990 (1): 1-4
- [3] 杜连凤, 刘文科, 刘建玲. 河北省蔬菜大棚土壤盐分状况及其影响因素. 土壤肥料, 2005 (3): 17-19
- [4] 吕彪, 秦嘉海, 赵芸晨. 麦秸覆盖对盐渍土肥力及作物产量的影响. 土壤, 2005, 37 (1): 52-55
- [5] 薛继澄. 保护地栽培蔬菜生理障碍的土壤因子与对策. 土壤肥料, 1994 (1): 4-9
- [6] 余海英, 李廷轩, 周健民. 设施土壤次生盐渍化及其对土壤性质的影响. 土壤, 2005, 37 (6): 581-586
- [7] 李文庆, 张民, 李海峰, 咎林生. 大棚土壤硝酸盐状况分析. 土壤学报, 2002, 39 (2): 283-287

Characteristics of Salt Accumulation in Greenhouse Soils in Haimen

XU Fu-tao

(The Soil Fertilizer Station of Haimen, Haimen, Jiangsu 226100, China)

Abstract: Salt accumulation was found to have occurred in greenhouse soils in Haimen, making the salt content therein 3~4 times higher than in the neighboring open field soil. Salt content in the greenhouse fluctuates significantly within a year, rising up to 0.38~8.03 g/kg with an average of 3.28 g/kg during the greenhouse operating period (from October to May next year) and falling by 36.9%, down to 2.07 g/kg, during the open cultivation season (from May to October). Severe salt accumulation seldom occurs in the soil under periodical greenhouse cultivation within a year, which may be attributed to the special weather conditions of the region. Greenhouse salt accumulation can be effectively controlled with proper measures.

Key words: Greenhouse soil, Salt content, Haimen