

大棚栽培对土壤盐渍化的影响

王思萍 (潍坊职业学院, 山东潍坊 261041)

摘要 大棚栽培对土壤盐渍化的影响研究表明, 大棚栽培土壤中盐分含量高于露地, pH 值低于露地, 养分含量高于露地, 土壤物理性质优于露地; 随着大棚栽培年限增加, 山东省大棚栽培土壤盐渍化程度逐年加剧; 土壤盐分主要积聚在 0~20 cm 土层, 随着土层的加深, 土壤盐分含量呈下降趋势。

关键词 保护地栽培; 土壤盐渍化

中图分类号 S153 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2007)10-02950-02

以山东省蔬菜主产区的大棚为研究对象, 通过调查研究、大田试验等方法, 针对土壤盐渍化问题系统地对大棚盐分状况及改良措施进行研究, 为保护地土壤可持续利用提供理论依据。

1 材料与方

1.1 材料 潍坊、烟台、临沂、济南 4 个地市大棚土壤及潍坊市露地土壤样品。

1.2 方法

1.2.1 大棚土壤盐分调查。对潍坊、烟台、临沂、济南等地大棚栽培的土壤进行取样分析, 研究大棚栽培对土壤盐分的影响。于 2004 年 5 月底大棚蔬菜收获后期在潍坊、烟台、临沂、济南 4 个地市分别选取管理措施基本一致的 4 年大棚各 3 个, 每个大棚按蛇行法确定 5 个采样点, 每个采样点分别采集 0~20、20~40、40~60、60~80 cm 土层的混合土壤样品, 各采样点同一土层土壤混合均匀后用四分法留取 1 kg 左右土样, 风干, 过 1 mm 筛, 测定土壤电导率(EC)。

1.2.2 大棚年限对土壤理化性质影响试验。2004 年秋季在潍坊市选取管理措施基本一致的 1、4、7、10 年连作黄瓜大棚各 4 个, 并以相邻露地粮田作对照, 土壤类型均为褐土。

供试黄瓜品种为新泰密刺。大棚种植冬春茬黄瓜, 2004 年 10 月 5 日育苗, 30 d 后定植。以露地种植的春茬黄瓜作对照。对照黄瓜于 2005 年 4 月 20 日育苗, 30 d 后定植。黄瓜生育期管理依照当地菜农习惯进行。

2005 年 5 月底大棚冬春茬黄瓜收获后期采集土壤样品, 每个大棚按蛇行法确定 5 个采样点, 每个采样点分别采集 0~20、20~40 cm 土层的混合土壤样品, 各采样点同一土层土壤混合均匀后用四分法留取 1 kg 左右土样, 风干。制备土样时, 0~20 cm 土层土样过 1 和 0.25 mm 筛, 20~40 cm 土层土样过 1 mm 筛。分别测定土样 EC 值、盐分离子、酸碱度、有机质、碱解氮、速效磷、速效钾, 同期测定土壤物理性质。于 6 月底 7 月初露地春茬黄瓜收获后期测定露地土壤理化性质, 土壤取样和制备方法同大棚土壤。

2 结果与分析

2.1 大棚土壤盐分 EC 值是土壤盐分的一种国际表示方法。用电导率仪来检测土壤盐渍化程度, 是一种简便、快速、准确性高的方法。

潍坊、烟台、临沂、济南 4 个地市 4 年棚龄大棚及露地的土壤电导率调查结果见表 1。表 1 表明, 大棚土壤电导率大

于同一层次的露地土壤。调查的 12 个大棚 0~20、20~40、40~60、60~80 cm 各土层的平均电导率分别比 12 处同一层次露地土壤的平均电导率提高了 259.1%、64.2%、41.4%、30.5%。大棚土壤盐分含量高于露地土壤, 这可能与大棚高肥料投入有关。且随土壤深度增加, 大棚土壤电导率明显降低, 而露地土壤电导率变化不明显(12 处露地土壤 0~20、20~40、40~60、60~80 cm 土层 EC 平均值分别是 0.19、0.19、0.21、0.18 ms/cm)。4 个地市 12 个大棚表层土壤(0~20 cm) EC 平均值分别是 20~40、40~60、60~80 cm 土层 EC 平均值的 1.91、2.28、2.95 倍。

表 1 不同土层土壤 EC 值的变化 ms/cm

采样地点	位置	土层深度 cm			
		0~20	20~40	40~60	60~80
潍坊	大棚	0.73	0.30	0.28	0.25
	露地	0.23	0.20	0.19	0.16
烟台	大棚	0.43	0.38	0.33	0.20
	露地	0.18	0.20	0.21	0.18
临沂	大棚	0.92	0.43	0.29	0.23
	露地	0.16	0.18	0.23	0.19
济南	大棚	0.63	0.31	0.29	0.24
	露地	0.20	0.19	0.20	0.18

2.2 大棚栽培年限对土壤特性的影响

2.2.1 大棚年限对土壤盐分的影响。不同年限的大棚栽培土壤盐分离子的测定结果见表 2。表 2 表明, 与对照(相邻露地)相比, 大棚土壤中除 HCO_3^- 基本没有发生改变外, 其余离子含量都有不同程度的增加, 且随着棚龄的增长呈上升趋势。与对照相比, 大棚土壤中的 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 K^+ 、 Na^+ 、 SO_4^{2-} 、 Cl^- 、 NO_3^- 含量分别增加了 0.20~1.00、2.56~4.70、4.43~18.43、1.57~1.66、0.53~1.89、0.43~1.13、1.22~5.66 倍。其中, K^+ 、 NO_3^- 的变化幅度最大, 10 年棚龄土壤的 K^+ 、 NO_3^- 含量分别是露地土壤的 18.43、5.66 倍; Mg^{2+} 增加的幅度次之, 10 年棚龄土壤的 Mg^{2+} 含量为露地土壤的 4.7 倍。

表 2 大棚年限对土壤盐分离子含量的影响 ng/kg

棚龄 a	Ca^{2+}	Mg^{2+}	K^+	Na^+	SO_4^{2-}	Cl^-	NO_3^-	HCO_3^-
1	190	64	38	90	260	100	160	276
4	270	68	98	76	310	107	280	257
7	270	83	113	80	450	130	332	270
10	320	103	136	93	492	149	480	280
露地	159	18	7	35	170	70	72	180

2.2.2 棚龄对大棚土壤 pH 值的影响。植物对外界环境中

作者简介 王思萍(1970-), 女, 山东寿光人, 硕士, 讲师, 从事土壤肥料方面的研究。

收稿日期 2007-02-01

的养分具有高度的选择性。当土壤施入某种肥料,由于植物的选择吸收特性,就必然会出现吸收肥料中的阴、阳离子不平衡现象,从而对土壤的pH值产生影响。试验发现,随着大棚蔬菜种植年限的增加,土壤pH值有下降的趋势,有的土壤表层pH值下降到4.50左右,土壤酸化严重。4、7、10年的大棚菜地0~20 cm土层土壤pH值比1年大棚菜地0~20 cm土层pH值分别下降了5.8%、19.8%、41.3%;表层以下土壤pH值也存在下降的趋势,但下降程度较表层土壤小。

2.2.3 棚龄对土壤养分的影响。大棚土壤中肥料的投入量远远高于蔬菜的实际养分吸收量,使土壤养分与露地相比发生较大的变化。根据不同种植年限大棚表层土壤碱解氮、速效磷、速效钾的含量情况可知,大棚土壤0~20 cm土层速效养分含量明显增加。大棚土壤中碱解氮含量87.3~236.1 ng/kg,对照露地土壤仅为75.5 ng/kg,种植1、4、7和10年的大棚土壤碱解氮含量较露地土壤分别增加了15.6%、75.4%、120.9%、212.7%。大棚土壤速效磷含量呈高度富集状态,1、4、7、10年大棚土壤的速效磷分别为87.3、132.4、166.8、236.1 ng/kg,分别是露地土壤的1.93、7.69、11.82和20.73倍。种植1、4、7、10年大棚土壤中速效钾含量分别是露地的1.18、1.74、2.42和3.07倍。大棚土壤中速效磷的增加最为显著,这可能与菜农的磷肥高投入有关(生产每季黄瓜菜农投入的 P_2O_5 是945 kg/hm²)。

2.2.4 棚龄对土壤物理性质的影响(表3)。表3表明,表层土壤容重随着种植年限的增加呈下降趋势,1~10 a大棚土壤容重下降了0.03~0.10 g/cm³;10年棚龄大棚土壤容重下降最大,与露地土壤相比下降了8.8%。表3表明,大棚土壤总孔隙度、毛管孔隙度随着种植年限逐年升高,分别由露地土壤的53.6%、41.0%上升到10年棚龄土壤的57.4%、47.3%。10年棚龄土壤的田间持水量比露地增加了1.9%~2.0%;团粒结构由露地的3.1%上升到10年棚龄土壤18.1%,比露地土壤上升4.8倍。可见大棚土壤的容重下降、

总孔隙度和毛管孔隙度升高、田间持水量加大、团粒结构增多,实行大棚栽培后土壤物理性质的上述指标均优于露地土壤。大棚表层土壤结构性良好,具有良好的孔隙状况,有利于根系的穿透,通气透水,持水性强,有利于蔬菜作物的生长发育。

表3 保护地种植年限对表层土壤物理性质的影响

棚龄	容重	总孔隙度	毛管孔隙度	田间持水量	团粒结构
a	g cm ³	%	%	%	%
1	1.20	54.7	42.2	26.1	4.9
4	1.18	55.5	43.1	27.8	13.6
7	1.16	56.2	46.1	28.9	15.8
10	1.13	57.4	47.3	30.8	18.1
露地	1.23	53.6	41.0	25.6	3.1

注:此表为0~20 cm土层土壤数据。

3 讨论

山东省大棚栽培土壤随着栽培年限增加,盐渍化程度逐年加剧,主要表现在土壤电导率增加,pH值下降。导致大棚栽培土壤盐渍化程度加剧的主要原因是过量施肥使土壤中盐分浓度过高;其次是施肥技术不合理,如过量施用腐熟厩肥等;另外不合理的灌溉及不合理的种植制度也会导致大棚栽培土壤的盐渍化。试验发现,大棚土壤EC值随着种植年限的增加呈现上升趋势。大棚土壤盐分主要积聚在0~20 cm土层,随着土层加深,其含量呈现下降的趋势,但大棚下层土壤盐分含量也比相邻粮田对应土层高。

参考文献

- [1] 程美廷. 温室土壤盐分积累盐害及其防治[J]. 土壤肥料,1990(1):1-4.
- [2] 吕殿青,同延安,孙本华. 氮肥施用对环境污染影响的研究[J]. 植物营养与肥料学报,1998,4(1):8-15.
- [5] 袁新民,杨学云,同延安,等. 施氮量对土壤NO₃⁻积累的影响[J]. 干旱地区农业研究,2001,19(1):8-13.
- [3] 李先珍. 高效蔬菜大棚土壤盐离子积累状况研究初报[J]. 中国蔬菜,1993(4):15-17.
- [4] 李文庆,骆洪义,丁方军,等. 大棚栽培后土壤盐分的变化[J]. 土壤,1995(4):203-205.