

牡丹江市棚室菜田土壤肥力现状分析

徐振升, 芦伟东
(黑龙江省牡丹江市蔬菜科学研究所, 157000)

摘 要: 根据牡丹江城区不同种植年限的棚室菜田土壤的物理性状及化学性状的测定数据, 进行综合评价, 分析棚室蔬菜生产中限制产量提高的障碍因子, 并提出相应的对策措施。
关键词: 棚室菜田; 土壤性状; 障碍因子; 土壤肥力; 平衡施肥
中图分类号: S 626 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001—0009(2007)05—0079—02

1 棚室菜田基本情况

1.1 分布情况

全城区棚室菜田面积已达 1 806.67hm², 主要分布在近郊的兴隆、沿江、桦林的临江村屯。近十年来远郊棚室发展速度也非常迅速 种植年限多为 5~20a。

1.2 土壤类型

分布在沿江两岸的棚室, 其土壤类型均为冲击型草甸土; 分布在中远郊的土壤, 其土壤类型均为厚层白浆土。

1.3 种植方式

栽培作物主要有瓜菜、果菜及绿叶菜; 种植方式有连作和轮作; 有机肥施用肥水平在 90~120t/hm²。

2 分析数据来源

2003~2005 年, 牡丹江市蔬菜科学研究所协作东北农业大学资环学院共同完成省科委项目: “菜田土壤肥力与蔬菜平衡施肥”, 根据项目实施中对牡丹江城区种植 5、10、20a 棚室菜田土壤进行定点取样检测的分析数据 综合评价牡丹江市棚室菜田土壤肥力水平, 并制定出相应的防治措施。

3 测定项目

3.1 土壤物理性质

包括耕作层厚度、容重、孔隙度、田间持水量和水稳性团聚体。

3.2 土壤化学性质

包括有机质含量, 全氮, 速效氮, 速效磷, 速效钾, 有效锌, 有效铜, 有效铁和有效硼的含量 以及 pH 值和可溶性盐含量。

4 项目测定结果与分析

4.1 土壤物理性质测定结果与分析

表 1 物理性状测定结果表明: 棚室菜田耕层厚度为 15~25cm, 比露地土壤减少了 5~15cm, 蔬菜的根系

80%~90%分布在耕层中, 很难向深层土壤中生长, 因为耕层下有较紧实的犁底层存在; 耕层中土壤呈黑灰色的团粒结构, 容重及水稳性团聚体均高于露地, 而且随着种植年限延长而增加; 非毛管孔隙有降低的趋势, 对土壤通气性有所影响。

表 1 棚室种菜对耕层土壤物理性质的影响

棚龄 (a)	耕作层 厚度(cm)	容重 (g/cm ³)	总孔隙 度(%)	毛管孔 隙度(%)	非毛管孔 隙度(%)	田间持水量 含水量(%)	水稳性 团聚体(%)
5	20±5	1.13	56.0	42.1	13.9	37.0	14.7
10	20±5	1.13	56.9	43.0	14.0	37.5	19.8
20	20±5	1.10	58.1	46.1	12.0	38.1	55.5
露地	25±5	1.20	54.7	41.0	18.7	30.5	5.2

综合评述棚室土壤物理性状: 耕作层结构良好, 持水性强, 有益于蔬菜作物的生长发育; 但耕作层浅, 透气透水性差有可能是棚室蔬菜生产中限制产量提高的土壤障碍因子之一。

4.2 土壤化学性质测定结果与分析

表 2 不同年限棚室菜地耕层土壤养分含量 pH 值

棚龄 (a)	有机质 (%)	全氮 (%)	碱解氮 (mg/kg)	速效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	pH
0	3.1	0.09	108.2	20.2	182.2	7.80
3	3.7	0.12	146.5	98.7	198.3	7.80
5	4.2	0.18	162.4	209.3	122.6	7.65
10	5.0	0.23	246.4	226.4	132.0	7.35
20	6.13	0.26	296.0	264.4	199.5	7.30

4.2.1 有机质、全氮、碱解氮、速效磷、速效钾含量及 pH 值测定与分析 根据牡丹江城区不同种植年限的棚室土壤测定结果分析: 土壤有机质含量随着种植年限的延长而增加。如: 种植 5、10 和 20a 的棚室菜田土壤有机质含量分别较露地土壤增加了 35.5%、61.3%、97.7%。有机质含量的增加, 为棚室蔬菜的高产优质生产创造了良好的条件, 但绝非越多越好, 因有机质分解过程中, 产生的有机酸、热和局部高浓度的铵盐也会影响蔬菜作物的正常生长。土壤全氮含量明显增加, 种植 5~20a 的棚室土壤全氮含量较露地土壤增加 0.09~0.17mg/kg, 并与有机质含量的增加呈显著的正相关关系。土壤碱解氮、速效磷、速效钾含量和 pH 值变化分析: 种植 5~20a 的棚室菜田的碱解氮是露地土壤的 2.3~2.7 倍; 速效磷是

第一作者简介: 徐振升(1950-), 男, 农艺师, 主要从事蔬菜栽培和育种工作。
收稿日期: 2006—12—30

5~13 倍;速效钾基本相近。可见氮素呈富集状态;磷素呈高度富集状态;钾素呈入不敷出状态。钾素的供不应求严重影响蔬菜的抗逆能力,使病虫害危害加重,产品质量明显下降。因此,氮磷钾养分施用比例失调是影响蔬菜生产的又一障碍因素。棚室菜田土壤 pH 值随种植年限的增加呈下降趋势,这与不合理施用酸性和生理酸性的化学肥料有直接关系。pH 值降低会影响某些阳离子的活性,易导致蔬菜缺钙、缺锌等生理性病害的发生。

4.2.2 微量元素测定结果与分析 针对不同种植年限的棚室菜田的土壤微量元素有效含量测定结果(表 3),结果表明:有效铁和有效锌值随种植年限的延长有增加的趋势,属中高肥力水平;有效锰和有效铜值随种植年限的增加有下降趋势,也属中高肥力水平;有效硼虽有增加趋势,但总体属中低肥力水平,说明牡丹江市棚室菜田土壤有缺硼现象。

表 3 棚室菜田土壤微量元素有效含量测定结果

棚龄 (a)	有效铁 (mg/kg)	有效锌 (mg/kg)	有效锰 (mg/kg)	有效铜 (mg/kg)	有效硼 (mg/kg)
露地	23.64	7.01	6.62	3.14	0.64
5	51.19	12.50	23.59	3.14	0.28
10	45.98	12.72	16.78	2.85	0.79
20	43.92	12.40	18.59	2.92	0.86

4.3 棚室菜田土壤盐分状况分析

对不同种植年限的棚室土壤取样测定水溶性盐总量,并用 LF91 型电导率仪测定土壤溶液的电导率值(表 4)。结果分析:棚室土壤水溶性盐总量在 0.10%~0.31%,高于露地 2.1~6.5 倍,并随种植年限的延长而增加。电导率变幅为 0.31~0.87ms/cm,高于露地 2.0~5.4 倍。据日本专家汤村义男认为:电导率<0.5ms/cm 时,其值越高,蔬菜生长越好;电导率>0.5ms/cm,植物吸收水分及养分开始受阻。故将蔬菜苗期盐害临界值定为 0.8ms/cm。从表 4 数据中分析表明:种植 8a 以上的棚室土壤已开始出现盐分危害。肥料的高投入是土壤中可溶性盐分增加的基本原因。

表 4 棚室菜田土壤盐分状况

棚龄 (a)	分析样品 数(个)	水溶性盐 总量(%)	电导率 (ms/cm)
2	4	0.10±0.02	0.31±0.04
4	4	0.12±0.03	0.35±0.03
8	4	0.29±0.02	0.85±0.03
15	4	0.25±0.05	0.82±0.06
20	4	0.31±0.01	0.87±0.03
露地	4	0.047±0.01	0.16±0.02

5 综合评述与防治对策

棚室种菜以后,土壤结构性变好,水稳性团聚体(0.25~5.0mm)的数量随种植年限延长而增加;土壤毛细管孔隙发达持水性更好,但非毛细管孔隙比例相对降低。耕作层浅,土壤通气透水性差,有可能是棚室蔬菜生产中存在的土壤障碍因素之一。因此,加深耕作层,增加透水性,是提高棚室土壤生产力的有效措施之一。

棚室土壤有机质和全氮含量较露地明显增加,种植 5a 以上的棚室均达极显著水平,这与连年培肥、向土壤中施入大量有机肥有关。增施生物活性肥料,有利于增加土壤有机质的矿化与腐殖化作用,充分提高有效养分的利用率。

棚室种菜后土壤速效氮含量中度积累;速效磷高度富积;速效钾积累不多,甚至入不敷出。这种氮磷钾三要素施入与携出的不协调,导致蔬菜体内的硝态氮含量增加,影响人体健康水平。为了减少土壤养分障碍对蔬菜生长的影响,必须推广平衡施肥,控氮稳磷增钾补素,有效调节蔬菜必须营养元素之间的合理供应与平衡,以提高肥料的利用率,充分满足蔬菜产量和改善产品品质的需求,并提高土壤肥力和防止环境污染。

随着棚室种菜年限的增加,土壤 pH 值有下降的趋势,这对于中性及微酸性土壤,则应考虑采取防止土壤继续酸化的措施。其针对性措施是适当施用碱性物质,如石灰等,并减少酸性及生理酸性肥料的施用。

牡丹江市棚室菜地土壤有效铁、有效锌、有效钙和有效锰含量丰富,有效硼含量属中低水平,应采用 0.2%~0.3%的硼砂溶液进行叶面喷施的方式加以补充。

种植 8a 以上的棚室土壤水溶性盐总量超过 0.2%,电导率超过 0.8ms/cm,已出现轻度盐渍化,为了减轻土壤盐分对蔬菜的危害,应采取以下防治措施:施肥要标准化。应根据轮作中的需肥数量、土壤供肥能力及肥料利用率,进行平衡施肥,并采取少量多次的施肥方法,防止一次用肥过多,并尽量控制连续使用含高盐分的鸡粪等,以防盐分积累。提倡根外追肥或使用长效及缓效性肥料,也可避免速效性肥料短期内浓度急剧升高的弊病,对防治盐害有一定作用。施用作物秸秆,不仅可以减轻土壤次生盐渍化,而且还能提高土壤有机质,平衡土壤养分,增加土壤有益微生物数量,可有效抑制病原微生物的活性,减少蔬菜病害等作用。每 667m² 施入 300~500kg 粉碎的豆科作物或禾本科作物秸秆,在被微生物分解过程中,能消耗大量的速效氮,从而有效地降低土壤中可溶性盐分的浓度。利用透明、黑色或银灰色地膜等覆盖,除保温、保水、保肥和驱虫等作用外,还有抑制土壤盐渍化的效果。

参考文献:

[1] 吴凤芝,赵凤艳,刘元英,等.设施蔬菜连作年限对土壤主要理化性状的影响[J].东北农业大学学报,2000,03:21-22.
[2] 吴凤芝,刘德,王东凯,等.大棚蔬菜连作年限对土壤主要理化性状的影响[J].中国蔬菜,1998,04:17-18.
[3] 赵凤艳,吴凤芝,刘德,等.大棚菜地土壤理化特性的研究[J].土壤肥料,2000,02:27-28.
[4] 赵凤艳,吴凤芝,王敏秋,等.保护地黄瓜优质高产氮肥施用参数的研究[J].黑龙江农业科学,200004:13-14.
[5] 赵凤艳,刘德,吴晓艳,等.黑龙江省大棚蔬菜施肥存在问题及解决途径[J].北方园艺,2000,01:20-22.