

不同施肥处理对设施农业土壤主要理化性状 和芹菜产量的影响

张继舟,马献发,袁 磊

(黑龙江省科学院 自然与生态研究所,黑龙江 哈尔滨 150040)

摘要:试验选择具有 16 a 棚龄的北方大棚,以腐植酸和沸石为供试材料,采用测土施肥的试验方法,研究不同施肥处理对设施园艺土壤主要理化性状和芹菜产量的影响。结果表明:各处理相对于常规施肥处理,在土壤理化性状改进方面效果明显,各处理均能降低土壤容重,提高土壤含水量,提高土壤阳离子代换量和土壤有机质,增加土壤速效氮、磷、钾营养元素的含量。各处理与对照相比均能大幅度提高芹菜的产量。测土配方施肥+腐植酸+沸石处理对芹菜增产效果最明显。腐植酸和沸石在芹菜增产上效果显著,但是二者之间的差异不明显。测土配方施肥处理对芹菜产量提高上明显好于常规施肥处理。

关键词:土壤理化性状;芹菜产量;腐植酸;沸石;测土施肥

中图分类号:S636.3

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2012)06-0052-06

在设施园艺栽培中,设施内局部小环境与露地耕作环境存在着明显的差异,使设施蔬菜的生长环境、施肥技术等发生了根本性变化,决定了其施肥管理上与露地栽培有着很大的区别。而我国目前在设施农业配套管理技术方面仍很落后,尤其是水肥管理方面,普遍存在着将大田水肥管理习惯直接转移到设施农业中去的现象,结果导致大量养分在土壤中迅速累积,使土壤发生次生盐渍化^[1]。可以说设施土壤次生盐渍化是当前设施蔬菜种植中发生土壤障碍的一个主要因子^[2]。土壤与蔬菜生产关系最为密切,土壤的容重、水分、有机质和矿质营养等理化因子,是蔬菜产量和品质形成的物质基础,影响也最直接,调控相对容易。

因此,如何科学施肥管理,保持土壤理化环境有利于蔬菜高产,应当深入研究。

基于目前设施土壤的次生盐渍化问题严重,土壤理化性质恶化、蔬菜产量持续下降,研究了施肥对哈尔滨市设施园艺土壤理化性状及蔬菜产量的影响。

1 材料与方法

1.1 材料

供试材料为尿素(N \geq 46%)、磷酸二铵(N \geq 18%、P₂O₅ \geq 46%)、硫酸钾(K₂O \geq 54%)、腐植酸(产自内蒙古武川,总腐植酸 \geq 42%)、沸石(CEC 为 158 cmol \cdot kg⁻¹);供试作物为芹菜,品种为美国西芹。

表 1 土壤的基本理化性状

Table 1 The basic physical and chemical traits of soil

| 电解质 /mS \cdot cm ⁻¹ | pH | 有机质 /g \cdot kg ⁻¹ | 碱解氮 /mg \cdot kg ⁻¹ | 速效磷 /mg \cdot kg ⁻¹ | 速效钾 /mg \cdot kg ⁻¹ | 阳离子代换量 /cmol \cdot kg ⁻¹ | 容重 /g \cdot cm ⁻³ | 含水量 /% |
|-------------------------------------|------|------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--|-----------------------------------|---------------|
| EC | | Organic matter | Available N | Available P | Available K | CEC | Bulk density | Water content |
| 0.951 | 6.31 | 29.4 | 585 | 68 | 197 | 25.98 | 1.33 | 24.37 |

1.2 方法

试验于 2008 年 8~10 月在哈尔滨市幸福乡灰菜沟村武子义家大棚进行,土壤类型为黑土型

菜园土,土壤基本性状见表 1,棚龄 16 a,未施底肥,上茬为番茄。8 月 3 日开始定植,10 月 2 日收获。

试验设置 6 个处理,3 次重复,随机排列。小区面积 3 m \times 6 m,腐植酸、沸石均与其它肥料混合后施用,尿素 1/2 基施,1/2 追施,其它肥料均一次性撒施在小区内,翻耕后种植。灌溉采取定期小水漫灌方式,第一次浇水于定植当天,以后每

收稿日期:2012-02-21

基金项目:黑龙江省科学院基金资助项目

第一作者简介:张继舟(1980-),男,吉林省吉林市人,硕士,助理研究员,从事土壤与植物互作研究。E-mail:17663860@qq.com。

10 d 浇水一次。第一次土样采集于 2008 年 8 月 5 日,以后每隔 15 d 采集一次土壤样品。分层取样深度分别为 0~20 cm, 20~40 cm 及 40~60 cm。土壤理化性状的研究中,除土壤含水量研究的是 0~20 cm、20~40 cm 及 40~60 cm 的土层,其它因子只研究 0~20 cm 的土层。各个项目测定采用土壤常规分析方法。采用 DPSv 7.05 及 Microsoft Excel 2003 进行相关数据分析。各施肥处理分别为 CK: 不施肥; A: 常规施肥, 尿素 700 kg·hm⁻²、磷酸二铵 750 kg·hm⁻²、硫酸钾 150 kg·hm⁻²; B: 测土配方施肥, 尿素 350 kg·hm⁻²、磷酸二铵 500 kg·hm⁻²、硫酸钾 260 kg·hm⁻²; C: 测土配方施肥 + 腐植酸, 尿素 350 kg·hm⁻²、磷酸二铵 500 kg·hm⁻²、硫酸钾 260 kg·hm⁻²、腐植酸 1 500 kg·hm⁻²; D: 测土配方施肥 + 沸石, 尿素 350 kg·hm⁻²、磷酸二铵 500 kg·hm⁻²、硫酸钾 260 kg·hm⁻²、沸石 1 500 kg·hm⁻²; E: 测土配方施肥 + 腐植酸 + 沸石, 尿素 350 kg·hm⁻²、磷酸二铵 500 kg·hm⁻²、硫酸钾 260 kg·hm⁻²、腐植酸 1 500 kg·hm⁻²、沸石 1 500 kg·hm⁻²。

2 结果与分析

2.1 不同施肥处理对设施园艺土壤主要理化性状的影响

2.1.1 不同施肥处理对设施土壤容重的影响 由图 1 可以看出,不同施肥处理的土壤容重各异。除常规施肥外,其它处理的土壤容重值均较对照 CK 有一定的降低,其大小顺序依次为处理 B>处理 D>处理 C>处理 E,经方差分析可知,各处理之间没有达到差异显著水平。由此可知,处理 E 对降低土壤容重效果最佳,处理 C 效果略差于处理 E,但是优于其它各处理。处理 B 的土壤容重高于处理 A 的土壤容重。说明腐植酸和沸石相加作用在降低土壤容重方面效果显著,腐植酸在改善土壤容重方面优于沸石,合理的肥料施用可以有效降低土壤的容重,而不合理的施肥会增加土壤的容重,最终使土壤的物理性状恶化。

2.1.2 不同处理对设施土壤含水量的影响 由图 2 可以看出,8 月 5 日不同处理土壤含水量的差异不大,不同土层的含水量有一定的差异,表层 0~20 cm 最高,向下逐渐降低。由图 3 可以看出,10 月 5 日各处理的土壤含水量有一定的规律,其中处理 E 表层的土壤含水量最高,达到 27.47%,其它处理土壤含水量大小顺序依次是处理 C>处理 D>处理 B>CK>处理 A。经方差分

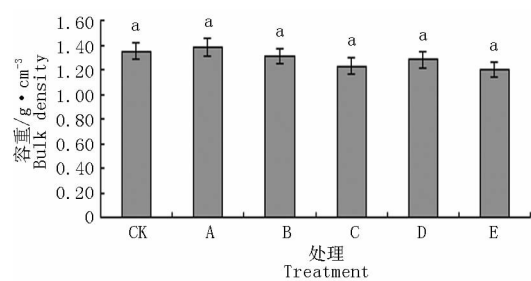


图 1 不同处理的土壤容重

Fig. 1 Soil bulk density of different treatment

析可知,处理 E 与处理 C 之间差异不显著,与其它处理之间达到差异显著水平($P<0.05$)。处理 C 与处理 D 之间差异不显著,与其它处理差异显著($P<0.05$)。处理 D 与处理 B 之间差异不显著,二者与对照 CK 和处理 A 之间均达到差异显著水平($P<0.05$)。由此可知,处理 E 与处理 C 对土壤的含水量影响一致,腐植酸对土壤水分的贡献突出,好于沸石。

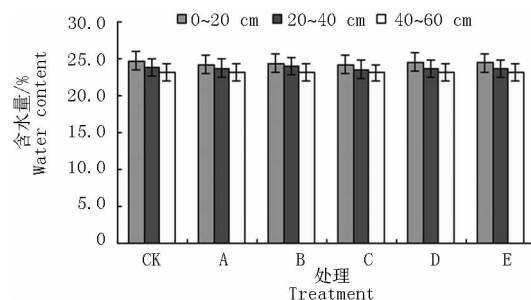


图 2 8 月 5 日各处理不同土层的土壤含水量变化

Fig. 2 Change of water content of different layers and treatment on 5th, August

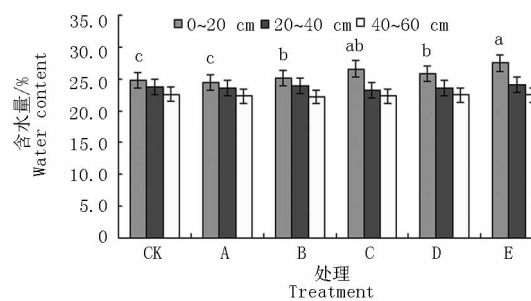


图 3 10 月 5 日各处理不同土层的土壤含水量的变化

Fig. 3 Change of water content of different layers and treatment on 5th, October

2.1.3 不同处理对设施土壤 pH 的影响 由图 4 可知,各个处理对土壤 pH 影响效果各不相同。处理 A 的土壤 pH 略低于对照,可能是由于施肥量过高使土壤有酸化的趋势。处理 B 与对照相比,土壤 pH 基本相同。处理 C 与对照相比, pH

略有下降,这可能是由于腐植酸中存在的酸性基团造成的。处理 D 与对照相比 pH 有一定的提高,是由于沸石中含有的碱金属和碱土金属盐所致。

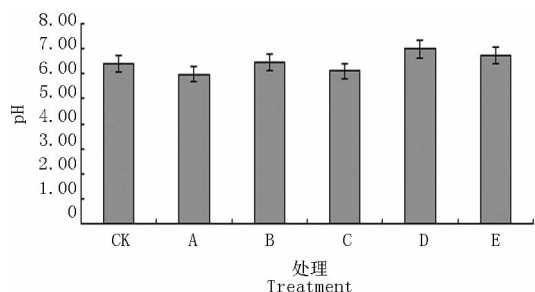


图4 不同处理土壤的 pH 变化

Fig. 4 Change of pH of different treatment

2.1.4 不同处理对设施土壤阳离子代换量(CEC)的影响 土壤阳离子交换量是土壤的一个很重要的化学性质,它直接反映了土壤的保肥、供肥性能和缓冲能力^[3]。由图 5 可知,不同处理的土壤阳离子交换量差异很大,处理 E 的土壤阳离子交换量最大,比对照 CK 增加 102.3%,其次是处理 C、处理 D、处理 B,分别增加了 66.4%、61.3%、9.1%,处理 A 的土壤阳离子交换量与对照相比没有增加,反而减少了 2.4%。从多重比较可以看出,处理 E、处理 C、处理 D 与对照 CK 分别达到了差异极显著水平($P < 0.01$)。其它处理差异不显著。由此说明,测土配方施肥+腐植酸+沸石处理增加阳离子交换量效果最佳,测土配方施肥+腐植酸处理、测土配方施肥+沸石处理二者次之。腐植酸是土壤有机质的主要成分,腐植酸的加入提高土壤有机质,增加土壤有机胶体的数量,土壤阳离子交换量一般与土壤有机质含量密切相关。腐殖质胶体中含有较多的羧基、酚基、烯醇基、酚羟基等功能团,增加了与阳离子进行交换的位点。

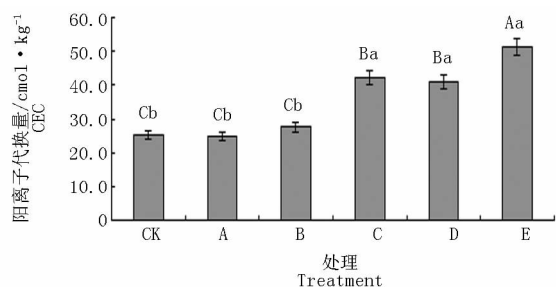


图5 不同处理的阳离子代换量变化

Fig. 5 Change of cation substitution of different treatment

2.1.5 不同处理对设施土壤养分含量的影响 不同改良措施的土壤有机质变化明显(见图 6),

由于不同处理自身含有机物质的高低不同,致使土壤有机质的增加程度不同。处理 E 的土壤有机质含量最高,高达 $29.4 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$,处理 C 的土壤有机质含量略低于处理 E,达到 $28.2 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$,其它依次为处理 D、处理 B、处理 A、对照。由方差分析可知,处理 E 与处理 C 之间差异不显著,处理 C 与其它各处理之间均达到差异显著水平($P < 0.05$),处理 D 与处理 B 之间差异不显著,处理 B 与处理 A 和对照 CK 之间差异显著($P < 0.05$)。说明腐植酸对提高土壤有机质有显著效果,腐植酸和沸石配合施用效果明显。测土配方施肥处理在提高土壤有机质方面优于农民常规施肥处理,说明合理施肥是提高土壤有机质的措施之一。

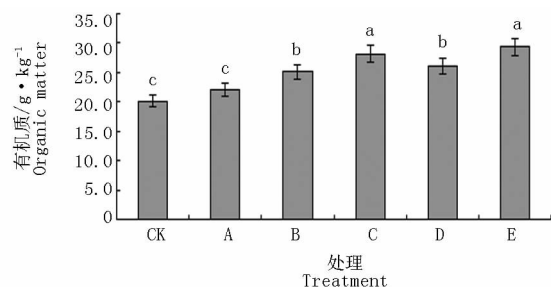


图6 不同处理的有机质变化

Fig. 6 Change of organic matter of different treatment

土壤供应养分的能力,主要体现在速效养分上。土壤中速效氮、磷、钾直接反映了土壤的养分供应强度^[4]。由图 7 看出,不同处理的土壤碱解氮变化各不相同。处理 A 的碱解氮含量最高,与对照相比增加了 66.3%,而处理 C、处理 E 与对照相比增加幅度也较大,分别增加了 61.2%和 52.3%。各处理与对照 CK 相比差异均达到极显著水平($P < 0.01$),其中,处理 A、处理 C、处理 E 之间差异不显著,处理 B 与处理 D 之间差异不显著,处理 A、处理 C、处理 E 与处理 B、处理 D 之间差异显著($P < 0.05$)。处理 A 的碱解氮增加是由于该处理施入氮素高所致,处理 C 中腐植酸能够提高土壤的碱解氮含量。腐植酸是土壤有机质的

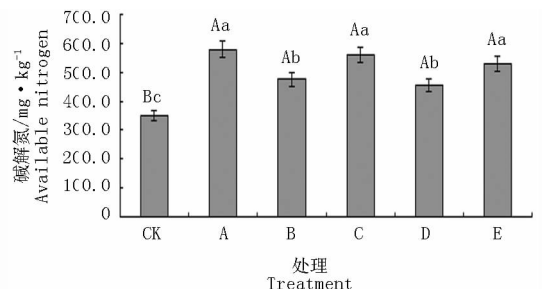


图7 不同处理的土壤碱解氮变化

Fig. 7 Change of soil available nitrogen of different treatment

主体,由于土壤有机质的增加,一部分来自有机质中小分子氮素养分,另一部分是有机质矿化分解释放出速效氮素营养。

由图 8 可以看出,不同处理对土壤速效磷的影响变化很大,处理 A 的速效磷含量最高,与对照相比增加了 75.1%,处理 C 的速效磷含量次之,与对照相比增加了 65.2%,其它处理大小顺序依次为处理 E>处理 B>处理 D>CK。经方差分析,各处理与对照 CK 均达到差异显著水平($P<0.05$),处理 A 与处理 C 之间差异不显著,处理 C 与处理 E 之间差异不显著,处理 A 与处理 E 之间差异显著($P<0.05$),处理 E 与处理 B 和处理 D 之间差异不显著,处理 B 与处理 D 之间差异不显著。常规施肥速效磷含量高,一方面由于其施入的磷肥多所致,另一方面,可能是由于其肥料施入过多,各元素之间产生了一定的拮抗作用,

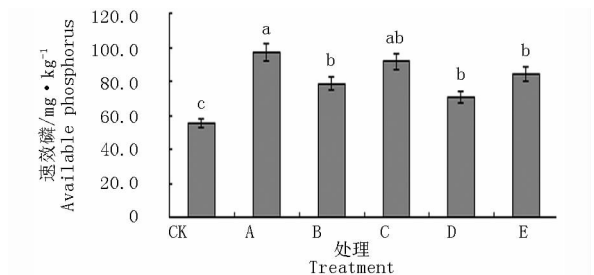


图 8 不同处理的土壤速效磷变化
Fig. 8 Change of available phosphorus of different treatment

抑制了作物磷素的吸收所致。测土配方施肥+腐植酸处理的速效磷含量高,是由于腐植酸对土壤矿质部分有一定的溶解能力,可以促进矿物风化,有利于养料的有效化。腐植酸降低磷的固定而增加土壤中磷的有效性和提高了磷肥的利用率^[3]。

由图 9 可以看出,不同处理对土壤速效钾的影响变化很大,处理 C 的速效钾含量最高,其它处理大小顺序依次为处理 E>处理 B>处理 D>处理 A>CK。经方差分析可知,各处理与对照 CK 之间均达到差异显著水平($P<0.05$),处理 C 与处理 E 之间差异不显著,处理 A、处理 B、处理 D、处理 E 之间差异不显著,处理 C 与处理 B 之间差异显著($P<0.05$)。测土配方施肥+腐植酸处理的速效钾含量最高,一方面是由于其测土施肥加入的钾素含量高所致,另一方面,是由于腐植酸的加入,增加了对土壤吸附态 K^+ 的交换释放。

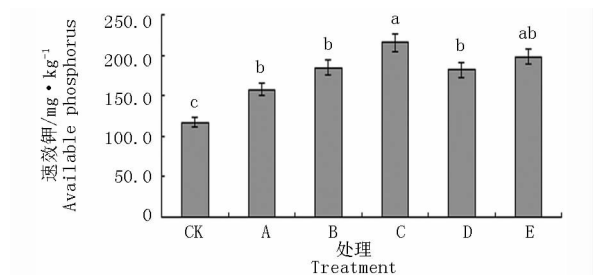


图 9 不同处理的土壤速效钾变化
Fig. 9 Change of available potassium of different treatment

表 2 不同处理的芹菜产量比较
Table 2 Comparison on celery yield of different treatments

| 处理 Treatment | 产量 /kg·hm ⁻² Yield | | | 平均产量 /kg·hm ⁻² Average yield | 较对照 增产 | |
|-----------------|-------------------------------------|-------|-------|---|--|-------|
| | I | II | III | | /kg·hm ⁻² Increase yield | /% |
| CK | 63780 | 61590 | 65685 | 63690dD | - | - |
| A | 83820 | 81930 | 85050 | 83595cC | 19905 | 31.26 |
| B | 917370 | 90015 | 89865 | 90540bBC | 26835 | 42.16 |
| C | 94515 | 93735 | 95805 | 94680abAB | 30990 | 48.67 |
| D | 93165 | 92835 | 94260 | 93420aAB | 29730 | 46.68 |
| E | 975765 | 96885 | 98715 | 97725aA | 34035 | 53.45 |

注:大小写字母分别表示在 0.01、0.05 水平上差异显著。
Note: The capital and lowercase letters mean significant difference at 0.01 and 0.05 level, respectively.

2.2 不同处理对芹菜产量的影响

芹菜收获时对各处理的芹菜产量进行测定,结果表明不同施肥处理对芹菜产量有较大的影响。由表 2 可知,处理 A、处理 B、处理 C、处理 D、处理 E 均比对照 CK 极显著增产,产量增加 19 905 ~ 34 035 kg·hm⁻²,增产 31.26% ~

53.45%。处理 E、处理 C、处理 D、处理 B 与处理 A 之间均达到差异显著水平,处理 E、处理 C、处理 D 之间差异不显著,处理 E 与处理 B 之间达到差异极显著水平。说明不同施肥处理中,测土配方施肥+腐植酸+沸石处理芹菜的产量最高,测土配方施肥+腐植酸处理和测土配方施肥+沸石

的芹菜产量也很高,但三者之间差异不显著,说明腐植酸和沸石在芹菜增产上效果显著,但是二者之间的差异不明显。测土配方施肥处理在芹菜产量影响上效果明显好于农民常规施肥处理。

3 结论与讨论

腐植酸是土壤有机质的精华所在,与植物生长、生态平衡、土壤离子的迁移和转化密切相关^[5-7]。腐植酸是具有很强的吸附能力、络合能力及离子交换性能的天然羟基羧酸,在工、农业方面有广泛的用途^[8]。

王斌^[9]研究表明,腐植酸对灰漠土棉田土壤固定态磷的活化程度与腐植酸施用量呈显著正相关,即随施用量的增大土壤固定态磷被活化程度加大。施用腐植酸对土壤 0~20 cm 耕层和距棉株根系较近处土壤速效磷含量增加较为明显,并且土壤速效磷含量随腐植酸用量的增加而增加。许咏梅^[10]研究得出,腐植酸因为具有较大的阳离子代换量,可以降低土壤的固钾率,提高土壤速效钾的含量。童文等^[11]研究表明,施用腐植酸类肥料可明显提高白芷产量。何生丽等^[12]研究表明,腐植酸对土壤具有改良作用,能大幅提高洋葱产量。梁太波等^[13]研究发现,与化肥处理相比,腐植酸复合肥处理小麦穗数和穗粒数增加。产量显著提高。孙志梅等^[14]研究发现,腐植酸复合肥与无机复合肥相比,在辣椒的产量增长上效果明显。周传余等^[15]研究得出,腐植酸复合肥处理对番茄株高、茎粗、叶面积和叶绿素值均产生促进作用,对提高番茄产量有显著效果。马献发等^[16]研究腐植酸、沸石和蛭石对设施土壤盐分和白菜生长的影响。结果表明,腐植酸>沸石>蛭石均能有效提高作物产量,对白菜增产的顺序为腐植酸>沸石>蛭石。张宏伟等^[17]研究得出,经过腐植酸共聚物改良后的土壤比表面积、电荷量和阳离子交换量随共聚物在土壤中施入量的增加而增大。

马宁宁等^[18]利用沈阳农业大学蔬菜长期定位施肥试验田,研究了长期施肥对设施菜田土壤理化性状的影响。结果表明:长期施用有机肥或有机肥与氮肥配合施用可明显提高土壤有机质和氮、磷、钾养分含量,改善土壤物理性状。何炎森等^[19]研究得出,测土施肥能改善土壤理化性状,提高土壤有效养分含量,促进甘蔗生长,显著地提高甘蔗产量。王柳^[20]研究得出,过量施肥严重抑制了黄瓜植株的生长,使株高降低,黄瓜产量严重降低。

该试验结果表明:各处理相对于常规施肥处理,在土壤理化性状改进方面效果明显,各处理均能降低土壤容重,提高土壤含水量,提高土壤阳离子交换量和土壤有机质,增强土壤速效氮、磷、钾营养元素的释放。其中配方施肥+腐植酸+沸石处理在各个方面效果最佳。

各处理与对照相比均能大幅度提高作物的产量。测土配方施肥+腐植酸+沸石处理对作物增产效果最明显,比对照增产 53.45%。腐植酸和沸石在作物增产上效果显著,但是二者之间的差异不明显。测土配方施肥处理在作物产量的影响上效果明显好于常规施肥处理。

综合分析得出,测土配方施肥+腐植酸+沸石处理在设施土壤改良方面和作物增产方面效果最佳,为最佳改良技术。

参考文献:

- [1] 郭文忠,刘声锋,李丁仁,等.设施蔬菜土壤次生盐渍化发生机理的研究现状与展望[J].土壤,2004,36(1):25-29.
- [2] 内海修一.保护地园艺——环境与作物生理[M].北京:农业出版社,1984.
- [3] 黄昌勇.土壤学[M].北京:中国农业出版社,2012.
- [4] 鲍士旦.土壤农化分析[M].北京:中国农业出版社,2000.
- [5] Schnitzer M, Khan S U. Humic substance in the environment[J]. Marcel Dekker Inc., 1972, 23: 56-67.
- [6] 熊田恭一.土壤有机质的化学[M].北京:科学出版社,1984.
- [7] 徐栋,冯科,吴峰,等.天然水体底质中腐植酸的光谱表征[J].分析科学学报,2003,19(6):499-502.
- [8] 明绍福.风化煤腐植酸吸附镉离子的研究[J].哈尔滨科学技术大学学报,1995,9(3):99-102.
- [9] 王斌.腐植酸对棉田土壤磷素有效性影响研究[D].乌鲁木齐:新疆农业大学,2007.
- [10] 许咏梅.灰漠土棉田土壤钾素固定特征及腐植酸对钾素活化作用的研究[D].乌鲁木齐:新疆农业大学,2007.
- [11] 童文,孙佩,杨晓,等.施用腐植酸肥对白芷产量和质量的影响[J].西南农业学报,2011,24(3):1236-1238.
- [12] 何生丽,徐万里,马海刚,等.施用腐植酸肥料对洋葱产量和品质的影响[J].新疆农业科学,2010,47(6):1178-1181.
- [13] 梁太波,王振林,刘娟,等.灌溉和旱作条件下腐植酸复合肥对小麦生理特性及产量的影响[J].中国生态农业学报,2009,17(5):900-904.
- [14] 孙志梅,薛世川,梁文举,等.不同用量腐植酸复合肥在辣椒上的施用效应及其防衰增产机理研究[J].应用生态学报,2004,15(1):81-84.
- [15] 周传余,郎英,周超.腐植酸复合肥对番茄产量和品质的影响[J].黑龙江农业科学,2011(7):45-48.
- [16] 马献发,张继舟.不同物料组合对设施土壤盐分及白菜产量的影响[J].腐植酸,2009(6):21-24.
- [17] 张宏伟,陈志泉,宁平,等.腐植酸共聚物土壤改良剂对土

- 壤化学性能的影响[J]. 水土保持通报, 2003, 23(6): 36-38.
- [18] 马宁宁, 李天来, 武春成, 等. 长期施肥对设施菜田土壤酶活性及土壤理化性状的影响[J]. 应用生态学报, 2010, 21(7): 1766-1771.
- [19] 何炎森, 李瑞美. 不同施肥模式对丘陵旱地土壤理化性状及甘蔗产量的影响[J]. 甘蔗糖业, 2002(4): 20-23.
- [20] 王柳. 京郊日光温室土壤环境特征与黄瓜优质高产相关性的研究[D]. 北京: 中国农业大学, 2003.

Effect of Different Fertilizer Application on Physical and Chemical Characters of Greenhouse Soil and Yield of Celery

ZHANG Ji-zhou, MA Xian-fa, YUAN Lei

(Nature and Ecology Institute of Heilongjiang Academy of Sciences, Harbin, Heilongjiang 150040)

Abstract: The large shelf greenhouse with 16 years has been chosen for the test, humic acid and zeolite were selected as the main materials, and fertilization by soil test was used as testing methods, the effect on physical and chemical characters of greenhouse soil and yield of celery were studied. The results showed that the improvement of the treatments on physical and chemical properties was evident compared with the conventional fertilizer treatment, they all could reduce soil bulk density, improve soil moisture, improve soil cation exchange capacity and soil organic matter, enhance content of soil available nitrogen, phosphorus, potassium. Compared with the control, the other treatments can significantly improve the yield of celery. The best treatment on increasing celery yield was fertilization by soil test+humic acid+zeolite. The effect of humic acid and zeolite on celery yield was significantly, but no obvious difference between themselves. The effect of treatment of fertilization by soil test treatment on increasing celery yield was significantly better than conventional fertilizer treatment.

Key words: physical and chemical characters of greenhouse soil; yield of celery; humic acid; zeolite; fertilization by soil test

玉米全蚀病的发生与防治

玉米全蚀病是近年辽宁、山东等省新发现的玉米根部土传病害。苗期染病地上部症状不明显, 间苗时可见种子根上出现长椭圆形栗褐色病斑, 抽穗灌浆期地上部开始显症, 最初叶尖、叶缘变黄, 逐渐向叶基和中脉扩展, 后叶片自下而上变为黄褐色枯死。严重时茎秆松软, 根系呈栗褐色腐烂, 须根和根毛明显减少, 易折断倒伏。7、8月土壤湿度大根系易腐烂, 病株早衰 20 多天。影响灌浆, 千粒重下降, 严重威胁玉米生产。收获后菌丝在根组织内继续扩展, 致根皮变黑发亮, 并向根基延伸, 呈黑脚或黑膏药状, 剥开茎基, 表皮内侧有小黑点, 即病菌子囊壳。

病原为禾顶囊壳玉米变种 *Gaeumannomyces graminis* (Sacc.) Arx. et Olivier var. *maydis* Yao, Wang et Zhu 和禾顶囊壳菌水稻变种 *Gaeumannomyces graminis* (Sacc.) Arx. Et Olivier var. *graminis* Trans. 在玉米上的一个生理小种, 均属于囊菌亚门真菌。

传播途径和发病条件: 该菌是较严格的土壤寄居菌, 只能在病根茬组织内于土壤中越冬。染病根茬上的病菌在土壤中至少可存活 3 a, 患病根茬是主要初侵染源。病菌从苗期种子根系侵入后向次生根蔓延, 致根皮变色坏死或腐烂, 危害整个生育期。该菌在根系上活动受土壤湿度影响, 5、6 月份病菌扩展不快, 7~8 月份气温升高雨量增加, 病情迅速扩展。沙壤土发病重于壤土, 洼地重于平地, 平地重于坡地。施用有机肥多的地块发病轻。7~9 月高温多雨发病重。品种间感病程度差异明显。丹玉 13、鲁玉 10 号、自交系 Mo17 较感病。

防治方法主要是综合防治: (1) 选用适合当地的抗病品种; (2) 提倡施用酵素菌沤制的堆肥或增施有机肥, 改良土壤, 并合理追施氮、磷、钾速效肥; (3) 收获后及时翻耕灭茬, 发病地区或田块的根茬要及时烧毁, 减少菌源; (4) 与豆类、薯类、棉花、花生等非禾本科作物实行大面积轮作; (5) 适期播种, 提高播种质量。