

萝卜裂根的原因及防治措施

杨 金 兰

(郑州市蔬菜研究所,河南 郑州 450015)

中图分类号:S 631.1 文献标识码:B 文章编号:1001-0009(2013)17-0182-01

萝卜属十字花科根菜类蔬菜,以其膨大的地下肉质根供食。萝卜裂根即萝卜本身裂成大小不一、深浅不等、有横有纵的裂纹,是栽培中常出现的问题。开裂的肉质根不但影响商品质量,而且容易腐烂,不耐贮藏,生产中应及时采取措施防止萝卜裂根。

1 萝卜裂根的症状

萝卜肉质根的开裂有多种情况,有沿直根纵向开裂的(长度可达10多cm,宽度常在1cm左右,裂缝深度常达0.5~1.0cm,裂口有的可愈合,有的不易愈合),有靠近叶柄基部横向开裂的,还有的直根表面呈龟裂状,随着龟裂的面积增大,根的生长停止,导致肉质根的木质化。直根之所以从表面开裂,是因为外部组织并不随内部组织同步肥大,此外与组织开裂难易、肥大速度及组织间肥大的不平衡性有关。开裂的地方产生周皮层,随着周皮层的木质化程度增加,周皮的硬度也增加。

2 萝卜裂根发生原因

造成萝卜肉质根开裂的原因很多,其中与土壤水分关系最大,主要是由于肉质根生长过程中后期土壤水分供应不均匀引起的。特别是肉质根膨大初期土壤干旱缺水,肉质根生长受到抑制,周皮木质化程度提高,随后又遇到高湿的土壤环境(包括降大雨或干旱后突然灌大水),直根木质部薄壁细胞迅速膨大,使根部内部的压力增大,而韧皮部和周皮层细胞不能相应扩大而造成裂根。有时初期供水多,随后遇到干旱,以后又遇到多湿的环境也会引起开裂。总之,土壤前期干燥而后期多

湿,是引起裂根的主要原因。氮肥过多,耕作粗放,裂根发生也较多。粪尿、尿素或硝酸铵等施用过晚,也会使肉质根的品质变劣,造成裂根。土壤粘重加之地势低洼排水不良,雨后疏于清沟排渍的田块,也是导致裂根多发的原因之一。收获过晚,肉质根组织变脆,裂根增加。连续晴天后降雨,容易劣根。病虫害、冻害等损伤和农药的施用也容易发生裂根。缺硼后组织变脆,容易发生龟裂。裂根常因播种期不同而异,高温期栽培,因生长快,土壤水分变化较大,容易发生裂根。

3 防止萝卜裂根的措施

注意选地:尽量避免在过粘的土壤种植萝卜。抓好水分管理:尤其应注意肉质根形成期间在水分管理上要合理灌水,供水均匀。生长前期天气干旱时,要及时灌水,浇水掌握“均匀,先促后控”的原则,发芽期一般不浇水,保持土壤有效含水量80%左右,幼苗期“小水勤浇”,保持土壤湿润,肉质根生长前期,掌握“不干不浇,地发白才浇水”的原则,但浇水不易过多,生长中后期肉质根迅速膨大时要均匀供水,防止先旱后涝,避免土壤忽干忽湿,在临近收获时尤其要注意,一般5~6d浇1次水,最好傍晚浇水,采收前6~7d停止浇水。此外,雨后及时清沟排渍。品种选择:应选择肉质根含水较少,肉质致密度的品种,如特脆嫩的“满身红”、“心里美”、“三月萝卜”等品种,这类品种不易出现裂根。施肥:一定要施用充分腐熟的有机肥作基肥。生长过程中用复合肥或萝卜专用肥,基肥不用氮氨,仅用氮肥提苗,生长后期严禁施用氮肥。施用堆肥和土壤改良剂,能保持水分,有效防止裂根。在缺硼和钼的土壤里增施钾肥,早施氮肥,可保持组织的柔软性,有效地防止裂根。适时收获:特别是在夏季高温、多湿季节栽培的夏秋萝卜,更要及时收获。

作者简介:杨金兰(1980-),女,硕士,助理研究员,现主要从事蔬菜育种和栽培及推广工作。E-mail:jinyang200888@126.com

收稿日期:2013-07-26

Abstract: Soil samples from 5 planting base in Lingwuchangzao demonstration garden in Ningxia were selected to determine the soil organic matter content, nitrogen, phosphorus and potassium contents, and the soil nutrient situation in Lingwuchangzao demonstration garden in Ningxia. The results showed that the average value of soil organic matter content was 14.13 g/kg, the total nitrogen and available nitrogen contents 0.33 g/kg and 11.53 mg/kg respectively, total phosphorus content 0.19~2.06 g/kg, available phosphorus content 4.70~161.34 mg/kg, available potassium content 319.9 mg/kg in average; the soil organic matter content in demonstration garden had quite difference, with nitrogen lack, phosphorus appropriate, potassium adequate; the soil fertility in Hongliuwan and Guoyuan village were relative high, and in Yinhu company the soil fertility was poor.

Key words: Lingwuchangzao; soil organic matter; soil nutrient

新型退化设施土壤改良剂研制及其应用效果研究

金震宇, 邹洪涛, 马迎波, 张玉龙, 张玉玲, 虞娜

(沈阳农业大学 土地与环境学院, 农业部东北耕地保育重点实验室, 土壤肥料资源高效利用国家工程实验室, 辽宁 沈阳 110866)

摘 要:以退化的大棚土壤为研究对象,以辣椒为供试作物,以花生壳粉、碳化稻壳、留老根生物肥为 5 种退化设施土壤改良剂的主要试材,研究了不同成分的改良剂对土壤理化性质、辣椒生长发育及产量的影响。结果表明:施用 PSIM1 型改良剂(10%花生壳粉+10%碳化稻壳+5%生物肥+75%保护地土壤)能够降低土壤容重、增加土壤保水能力、缓解土壤酸化、提高有机质含量、协调土壤速效养分,能显著提高保护地辣椒产量、改善品质。

关键词:土壤改良剂;设施土壤;土壤理化性状;辣椒产量

中图分类号:S 156.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2013)17-0183-04

辽宁省是我国保护地蔬菜生产的发源地,近年来在发展现代农业的过程中,自然条件相对差的辽宁省朝阳等地保护地生产也得到了快速发展。目前,在辽宁地区用于蔬菜栽培的设施主要包括日光温室和各种大、中、小拱棚,设施蔬菜生产面积超过 66.67 万 hm^2 ,已经成为辽宁农业经济和现代农业发展不可缺少的组成部分。保护地蔬菜生产具有生产环境条件相对可控、蔬菜产量高、栽培时间长等特点。但随着保护地蔬菜产业的快速发展,许多问题亦日益突出,主要表现在耕层土壤盐分积累、养分失衡、酸化、土传病害加剧、结构性劣化等方面,制约了保护地蔬菜生产效益的提高^[1]。究其原因,除去蔬菜品种因素外,主要是土壤性状发生了不良变化,蔬菜作物的地下生长环境恶化,使其生长发育受到抑制^[2]。目前,对退化设施土壤改良的措施有客土、秸秆还田、增施有机肥、开展测土配方施肥、改进施肥技术、工程除盐、改变灌溉方式、蔬菜间作、设隔离层等。而面对土壤瘠薄、质地差的低产保护地,改造的关键是改善土壤物理性状和提高土壤肥力^[2-12]。

现针对当前设施土壤退化的现状,以花生壳粉、碳化稻壳、留老根生物肥为试材研发土壤改良剂,采用大棚盆栽试验方法,研究了 5 种土壤改良剂对土壤理化性质及辣椒生长及产量的影响,以期筛选出对设施退化土壤改良效

果较好的改良剂,为设施土壤改良和保育提供技术支撑。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试土壤采自辽宁省朝阳市双塔区连续种植多年作物的大棚退化土壤,基本化学性状见表 1。土壤改良剂的主要成分为花生壳、碳化稻壳、留老根生物肥。花生壳中含有丰富的氮、磷、钾、钙、锌、镁、铁等元素,经发酵分解,可得到优质的有机肥,其肥效优于甘蔗渣和稻草制成的肥料^[13-14]。碳化稻壳是一种木炭化物质,作为肥料可增强砂质土壤保水力,砂质土壤松软,能有效减少干害和湿害^[15-16]。留老根生物肥为黑褐色粉末,由膨化鸡粪(55%)、稻糠(20%)、腐植酸(20%)和生物原液(5%)组成,主要含有巨大芽孢杆菌(*Bacillus megaterium*)和膜醭毕赤酵母(*Pichia membranaefaciens*)微生物。有机质 $\geq 25\%$,水分 $\leq 30\%$;pH 5.5~8.5。

1.2 试验方法

试验在沈阳农业大学科研基地进行。将花生壳、碳化稻壳、留老根生物肥按一定比例混合,通过堆肥发酵制备以下 5 种土壤改良剂,配方材料用括号中的缩略字母代替:花生壳粉(KF)、碳化稻壳(DK)、留老根生物肥(SF)、退化保护地土壤(BHT)(CK)。具体配比如下:CK:100% BHT;PSIM1:10% KF+10% DK+5% SF+75% BHT;PSIM2:20% KF+20% DK+10% SF+50% BHT;PSIM3:0.83% KF+1.67% DK+1.67% SF+95.83% BHT;PSIM4:3.33% KF+3.33% DK+1.67% SF+91.67% BHT;PSIM5:5% KF+5% DK+2.5% SF+87.5% BHT。

试验设 5 个处理,每盆的改良剂与土壤混合物重 3 kg,4 次重复,随机排列。试验于 2012 年 6 月 28 日移栽,每盆栽苗 3 株,成活后留苗 2 株,并分别于 7 月 1 日、

第一作者简介:金震宇(1983-),男,硕士研究生,研究方向为生态环境建设与农业减灾。E-mail:261235235@qq.com。

责任作者:邹洪涛(1975-),男,博士,副教授,现主要从事环境友好型肥料研发与应用及土壤改良与水资源高效利用等研究工作。E-mail:zouhongtao2001@163.com。

基金项目:沈阳市科技局科研资助项目(F11-117-3-00、1091108-3-02);辽宁省设施蔬菜创新团队资助项目。

收稿日期:2013-04-09

表 1

供试土壤基本化学性状

Table 1

Basic chemical properties of experimental soil

pH	有机碳 Organic C/%	全盐量 Total salt/%	全氮 Total N/%	全磷 Total P/g·kg ⁻¹	全钾 Total K/g·kg ⁻¹	碱解氮 Hydrolysable N/mg·kg ⁻¹	速效磷 Available P/mg·kg ⁻¹	速效钾 Available K/mg·kg ⁻¹
6.22	0.22	0.27	0.14	1.80	23.71	25.89	139.88	95.80

7月14日、7月21日、8月7日和8月25日采样分析。

1.3 项目测定

土壤理化性状及全盐含量均采用常规分析法测定^[17]。土壤容重采用环刀法测定;土壤有机质含量采用重铬酸钾容量法-外加热法测定;全氮含量采用半微量凯氏法测定;速效氮含量采用碱解扩散法测定;速效磷含量采用0.5 mol/L碳酸氢钠-分光光度法测定;速效钾含量采用醋酸铵-火焰光度法测定。辣椒植株高度、茎粗用常规方法观测,分区采收,记录商品辣椒产量。

1.4 数据分析

所有试验数据均采用Excel 2003、SPSS 17.0软件进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 不同改良剂对土壤性状的影响

由表2可知,土壤改良剂的使用均能降低土壤容

表 2

不同土壤改良剂对土壤性状的影响

Table 2

Effects of different soil amendments on basic properties of soil

土壤改良剂 Soil amendments	土壤容重 Soil bulk density/g·cm ⁻³	含水量 Water content/%	pH	有机质含量 Organic matter content/%	全氮含量 Total N content/g·kg ⁻¹	速效磷含量 Available P content/mg·kg ⁻¹	速效钾含量 Available K content/mg·kg ⁻¹
CK	1.55	22.6	6.22	1.08	0.12	139.92	95.84
PSIM1	1.46A	27.4A	6.30	1.34A	0.20A	152.84A	99.66A
PSIM2	1.50a	26.3A	6.24	1.30a	0.15a	144.04A	93.03a
PSIM3	1.52a	23.8a	6.20	1.22a	0.14a	142.72a	97.35A
PSIM4	1.52a	24.6a	6.22	1.26a	0.16A	140.38a	98.68a
PSIM5	1.49A	24.8a	6.24	1.24a	0.14a	141.06a	97.26A

注:字母 A(a)表示与 CK 比较;大、小写字母分别表示 0.01 和 0.05 水平差异显著。下同。

Note: Letter A(a) means compared with group I; capital and small letters mean significant difference at 0.01 and 0.05 levels. The same below.

2.2 不同改良剂对辣椒植株性状的影响

由图1可知,在株高表现上,第2、3次测量的 PSIM1 和 PSIM2 极显著高于 CK ($P<0.01$),其中 PSIM1 株高明显高于其它组,相对于刚种植时株高增高 35.5 cm,增幅最大;而第3次测量 PSIM3、PSIM4、PSIM5 各组间差异不大,但是也均显著高于 CK,分别比对照增高 24.9、27.5、28 cm ($P<0.05$)。由图2可以看出,在茎粗方面,第2次测量的 PSIM1、PSIM2 较 CK 相比,分别增加 2.27 和 1.81 cm ($P<0.05$),其它各组间无显著差异;第3次测量只有 PSIM1 表现出显著性差异,有明显的增加(与 CK 比较, $P<0.01$)。由以上结果可知,土壤复合改良剂的 5 个处理均可以改善作物的生长状况,在一定程度上能提高作物长势,改善辣椒植株的状态。其中,以 PSIM1 最为显著,可以显著增加植株高度和茎粗(与 CK 比较, $P<0.01$),促使作物长势旺盛;而 PSIM2

重,其中,PSIM1、PSIM5 与 CK 相比,有极显著性差异 ($P<0.01$),同时,PSIM1、PSIM2 的含水量与 CK 有极显著差异 ($P<0.01$),PSIM3、PSIM4、PSIM5 的含水量也较 CK 有所提高 ($P<0.05$)。各处理组对土壤 pH 值的影响并不大(与 CK 比较, $P>0.05$)。使用不同配比的土壤改良剂处理后,各组土壤中的营养成分均发生变化,改良了土壤的基本性状。其中,使用 PSIM1 效果最优,土壤中有有机质含量增加 24.07%,全氮含量增加 0.08 g/kg,速效磷和速效钾含量分别增加 12.92 mg/kg 和 3.82 mg/kg(与 CK 比较, $P<0.01$),说明 PSIM1 能有效促进有机物分解,释放植物所需的营养元素,为作物生长打下基础。同时,PSIM1 使土壤容重减少 0.09 g/cm³,土壤含水量增加 4.8 个百分点,pH 增加 0.08,表明 PSIM1 还可以改良土壤物理性状,可促进作物对营养元素的吸收,有效提高作物的产量。

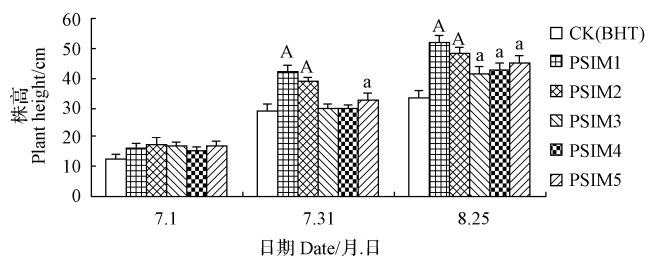


图 1 不同土壤改良剂对辣椒株高的影响

Fig. 1 Effects of different soil amendments on pepper plant height

虽然可以显著增加植株高度,但却使作物的生长向“细高”发展,长势并不旺盛。

2.3 不同改良剂对辣椒产量的影响

由图3可知,土壤改良剂处理的各组产量均明显高

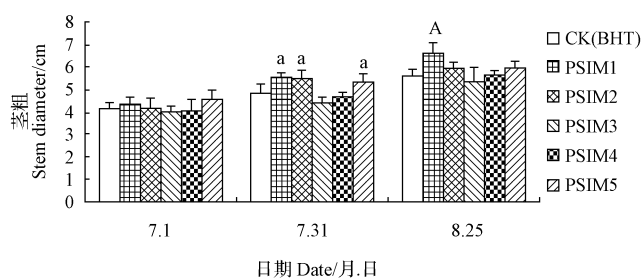


图2 不同土壤改良剂对辣椒植株茎粗的影响

Fig. 2 Effects of different soil amendments on pepper stem diameter

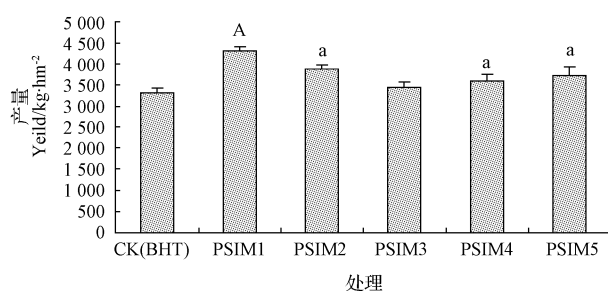


图3 不同土壤改良剂对辣椒产量的影响

Fig. 3 Effects of different soil amendments on pepper yield

于CK,其中PSIM1的产量最高,达4325.6 kg/hm²,与CK相比增产29.76% ($P<0.01$)。其它各组产量均有不同程度的增加,PSIM2比CK增产16.20% ($P<0.05$),PSIM3、PSIM4、PSIM5各组差异不大,但增产百分比依次增加。由此可见,在保护地常规施肥的基础上,使用土壤复合改良剂能有效增加辣椒产量,并且不同的配比增加幅度不同,以PSIM1为最优。

3 结论

该试验结果表明,PSIM各组都可以在一定程度上对土壤的理化性质和生物学性质进行改良,其中PSIM1改良剂能明显降低设施地土壤容重、增加土壤含水量、缓解土壤酸化、提高有机质含量、协调土壤速效养分;并能够显著提高保护地辣椒产量,改善品质,使辣椒产量增加29.76%,与其它处理间均有显著差异 ($P<0.01$),表明PSIM1在设施地蔬菜生产上具有较大的推广应用价值。其原因可能是由于改良剂本身和其配比不同,其

对土壤状态的改善作用程度亦有差异,并且土壤复合改良剂在连续施用的条件下,对设施土壤的改良效果、对作物根系活力、微生物水平以及酶活性等方面是否有更持久更稳定的影响以及使用土壤改良剂后土壤微生物的变化等情况还有待进一步探讨。

参考文献

- [1] 王文侠. 朝阳区保护地建设存在问题与建议[J]. 现代农业, 2010(12):93.
- [2] 张根柱, 张志梅. 保护地内土壤恶化的原因及改良[J]. 北京农业, 1998(5):25.
- [3] 吴琼, 杜连凤, 赵同科, 等. 蔬菜间作对土壤和蔬菜硝酸盐累积的影响[J]. 农业环境科学学报, 2009, 28(8):1623-1629.
- [4] 常婷婷, 张洁, 吴鹏飞, 等. 设施土壤次生盐渍化防治措施的研究进展[J]. 江苏农业科学, 2011, 39(4):449-452.
- [5] 陈劲慷, 高丽红, 曹之富. 施肥对设施土壤及作物生育的影响研究进展[J]. 农业工程学报, 2005, 21(z2):16-20.
- [6] 周岩, 武继承. 土壤改良剂应用及研究进展[C]//第14届全国农业生态学术研讨会论文集. 第14届全国农业生态学术研讨会:福州, 2009:157-164.
- [7] 董建恩, 丁秀玲, 殷明林, 等. 土壤改良剂在改土培肥增产中的效应[J]. 现代农业, 2012(12):30-31.
- [8] Liu M, Hu F. Organic amendments with reduced chemical fertilizer promote soil microbial development and nutrient availability in a subtropical paddy field: The influence of quantity, type and application time of organic amendments[J]. Applied Soil Ecology, 2009, 42:166-175.
- [9] Xu X P, Wang Y K, Feng H, et al. Research summary of the soil Amendment's effect on improving soil, cultivating fertilizer and increasing yield[J]. Chinese Agricultural Science Bulletin, 2007, 23(9):331-334.
- [10] 薛继澄, 李家金, 毕得义, 等. 保护地栽培土壤硝酸盐积累对辣椒生长和锰含量的影响[J]. 南京农业大学学报, 1995, 18(1):53-57.
- [11] 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[J]. 土壤, 2005, 37(6):581-586.
- [12] 黄毅, 邹洪涛, 虞娜, 等. 广西易旱区雨水资源跨时空调控技术的研究[J]. 水土保持学报, 2006, 20(5):126-174.
- [13] 马力, 张启翔, 潘会堂. 花生壳发酵过程及其不同粒径理化性质的研究[J]. 现代园艺, 2009(7):12-14.
- [14] 赵伟. 花生壳粉发酵料袋栽平菇高产新技术[J]. 北京农业, 2004(1):13-14.
- [15] 刘文志, 隋文志, 李鹏, 等. 改良剂对土壤物理性状及受渍大豆幼苗生长的影响[J]. 现代化农业, 2012(10):18-22.
- [16] 谢耀坚, 张世超, 谭晓凤. 桉树育苗轻型基质配方研究[J]. 中南林业科技大学学报, 2008, 28(4):62-66.
- [17] Bao S D. Soil and Agricultural Chemistry Analysis [M]. Beijing: China Agricultural Press, 2000.

Study on the Development and Application of New Soil Amendment in the Degenerating Greenhouse Areas

JIN Zhen-yu, ZOU Hong-tao, MA Ying-bo, ZHANG Yu-long, ZHANG Yu-ling, YU Na

(Key Laboratory of Preservation of Northeast Cultivated Land, Ministry of Agriculture, National Engineering Laboratory for High Efficiency Utilization of Soil and Fertilizer, College of Land and Environment, Shenyang Agricultural University, Shenyang, Liaoning 110866)

“富安”牌有机肥不同施用量对结球生菜生长的影响

李新江

(吉林农业科技学院, 吉林 吉林 132101)

摘要:以“帝皇”结球生菜为试材,研究了“富安”牌有机肥不同施用量对其生长的影响。结果表明:处理 B(15 000 kg/hm²)对生菜产量和品质的影响最大,株高达到 11.73 cm、叶长为 23.133 cm、叶宽 19.600 cm、叶片数 21.133 片、叶绿素含量 49.107 mg/dm²、单球重 543.000 g、667 m²产量 2 682.420 kg、可溶性糖含量 45.200 g/kg、维生素 C 含量 138.000 mg/100g;其次为处理 A(10 000 kg/hm²)和处理 C(25 000 kg/hm²)。

关键词:“富安”牌有机肥;施用量;生菜;产量;品质

中图分类号:S 636.2 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2013)17-0186-02

结球生菜(*Lactuca sativa* var. *capitata* L.)又名结球莴苣,它是通过人工选育,由一般的散叶生菜进化而来,其品质和产量明显优于散叶生菜,由于其质地爽脆、风味独特,又很少有病虫害,属无污染、无公害、营养保健型蔬菜。结球生菜耐寒性强,生育期短,非常适合春季早熟栽培^[1]。化肥在粮食增产中有不可替代的作用,但由于化肥的使用量逐年增加,且无机化现象愈来愈严重,加之使用方法不合理,致使化肥利用率下降,环境污染严重^[2]。有机肥可增加土壤有机质的含量,提高肥料利用率,促进土壤微生物的活动,减少土传病害和地下害虫的侵害,改善土壤根系的生长环境,提高土壤保水保肥的能力,增强作物抗病、抗逆性^[3-4]。现以“帝皇”结球生菜为试材,研究了“富安”牌有机肥不同施用量对结球生菜生长的影响,以期对结球生菜的优质生产提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试“帝皇”结球生菜由河北省种业生产,“富安”牌

作者简介:李新江(1969-),男,硕士,副教授,现主要从事园艺植物繁育等方面的教学与科研工作。E-mail:82642444@qq.com.

收稿日期:2013-04-11

有机肥由河南誉中奥农业科技有限公司生产。

1.2 试验方法

试验于 2012 年 5 月 1 日至 7 月 28 日在吉林农业科技学院园艺场蔬菜生产基地进行。采用完全随机区组设计,设置 4 个处理,A、B、C 3 个处理施用“富安”牌有机肥,D 处理采用传统的猪粪农家肥(CK),施用量分别为 10 000、15 000、20 000、22 000 kg/hm²,每处理重复 3 次。小区面积 5.4 m×3.6 m,每小区种植 3 行,每行 6 株。

2 结果与分析

2.1 不同肥料施用量对结球生菜生物学性状的影响

由表 1 可知,在株高方面,处理 B 的株高最大,达到 11.73 cm,且较处理 D 增长 21.81%,通过 SSR 检测,处理 A、B 与处理 C、D 之间差异极显著,而 B、A 之间,C、D 之间差异不显著;在叶长方面,处理 B 的叶长最大,为 23.133 cm,较处理 D 增长 29.96%,通过 SSR 检测,处理 B 与处理 A、C、D 间差异极显著,而处理 C 与 D 间无显著差异;在叶宽方面,处理 B 的叶宽最大,为 19.600 cm,较 D 增长 13.08%,通过 SSR 检测,处理 B 与处理 A、C、D 间差异极显著,而处理 A、C 间及 C、D 间差异不显著;在叶片数方面,处理 B 的叶片数最大,为 21.133 片,较 D

Abstract: Taking the degenerating greenhouse soil as the research object, with peanut shell powder, carbonized rice husk and bio-fertilizer as the main materials of soil amendment, and pepper as the test crop, the effects of different components of amendment on soil physical, chemical and biological properties and pepper growth and output were studied. The results showed that applying PSIM1 amendment (10% shell powder + 10% carbonized rice husk + 5% bio-fertilizer + 75% degraded greenhouse soil) could reduce soil bulk density, increase the soil water retention, alleviate soil acidification, improve the organic matter content, in coordination of soil available nutrients. It could significantly improve protected pepper production and quality.

Key words: soil amendment; greenhouse soil; soil physical and chemical property; pepper yield