

韩庆典,李宝庆,谢宝东,等.不同栽培基质对设施水果黄瓜生长发育及品质的影响[J].江苏农业科学,2019,47(13):140-143.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2019.13.035

不同栽培基质对设施水果黄瓜生长发育及品质的影响

韩庆典¹,李宝庆²,谢宝东¹,刘 钰²,韩玉涛³,郑婷婷³,石怀超³

(1. 临沂大学农林科学学院,山东临沂 276005; 2. 山东省临沂市农业技术推广中心,山东临沂 276000;

3. 山东省临沂市农业质量检测中心,山东临沂 276000)

摘要:以水果黄瓜心灵为试验材料,研究 3 种不同栽培基质对水果黄瓜生长发育、产量和品质的影响。结果表明,在 2 种基质配方栽培条件下,水果黄瓜心灵的长势及果实品质均优于土壤栽培。其中菌渣、兔粪及骨粉等混合发酵基质:土壤=3:1(体积比,处理 2)时的栽培效果最好,菌渣、兔粪及骨粉混合发酵基质:土壤=1:1(体积比,处理 1)时次之,土壤栽培(对照)效果最差。与对照处理相比,处理 2 栽培条件下,水果黄瓜的株高、叶长和叶宽分别提高了 29.47%、15.42% 和 12.09%;单株平均产量、果实个数分别提高 47.19%、29.79%;果实可溶性糖含量、可溶性蛋白含量分别增加 20.99%、5.58%,而硝酸盐含量则降低了 25.75%。

关键词:基质栽培;水果黄瓜;生长发育;品质

中图分类号:S642.204

文献标志码:A

文章编号:1002-1302(2019)13-0140-03

目前,我国设施栽培产业迅速发展,但由于多年连作导致设施内土壤环境恶化,植物病害增加,不仅严重影响了设施蔬菜的生长,而且降低了其产量及营养品质^[1]。研究表明,应用土壤调理剂可以增加土壤的肥力,促进土壤团粒的形成,但成本较高^[2-3]。采用廉价的农业生产秸秆、有机肥发酵后混入土壤中获得基质进行设施蔬菜栽培,不仅可在一定程度上改良土壤,增强蔬菜作物抗逆性,提高蔬菜的品质,而且减少了农药的施用和废弃物的污染,更节约了成本,有利于实现农业废弃物的循环利用和农业的可持续发展^[4-7]。

本试验利用农业生产有机废弃物(菌渣、兔粪和骨粉)开展循环农业生产,通过采用充分腐熟的基质替代部分土壤进行栽培试验,研究不同替代量对温室水果黄瓜生长发育、产量和品质的影响,以期充分消化农业废弃物资源,解决设施蔬菜连作障碍提供科学依据,并为促进基质栽培技术的发展和农村设施蔬菜种植提供参考。

1 材料与与方法

1.1 试验时间、地点

设施试验于 2017 年 4—7 月在山东省临沂市罗庄区东开种养殖专业合作社有机蔬菜基地日光温室内进行,棚内具有水肥一体化系统,室内试验在临沂大学实验室进行。

1.2 试验材料

试验采用的水果黄瓜品种为心灵,由山东寿光益丰种苗科技有限公司提供。原料为当地兔粪、菌渣、骨粉、蓖麻粕和基地内大田土壤。发酵基质的配制:兔粪和菌渣发酵前按体积比 4:1 混合均匀,1 m³ 加入 1 kg 骨粉以及 1 kg 经水蒸气蒸 3 h 后的蓖麻粕,并加入一定比例发酵菌(临沂奥浦生物技

术有限公司生产),将混合物堆沤发酵,湿度控制在 50%~60% 范围内,每 2 d 用肥料翻堆机翻堆 1 次,发酵时间为 40 d,控制发酵肥料充分腐熟,待肥料从高温冷却后施用,避免栽培时引入病虫害和烧苗。

1.3 试验方法

1.3.1 试验设计 采用随机区组排列,3 次重复,共设 3 个处理,不同处理间株距与行间距相同。对照(CK):用未栽培过蔬菜的大田土壤过筛后栽植;处理 1(T1):用发酵基质与土壤 1:1(体积比)混合后栽植;处理 2(T2):用发酵基质与土壤 3:1(体积比)混合后栽植。栽培时采用地槽,横断面为等腰梯形,槽上口宽度为 35 cm,底部宽度为 25 cm,槽深为 25 cm,槽距为 50 cm,槽两侧铺 0.1 mm 厚的聚乙烯塑料薄膜与土壤隔离。定植前,浇透水;定植后,采用滴灌方式浇水。

1.3.2 测定项目及方法

1.3.2.1 生长指标观测 在定植后 5、15、25、35、45 d 测定黄瓜生长指标,每小区随机取 10 株,用卷尺测定黄瓜牵引后的株高,株高的测定以根茎部到生长点为准;采用游标卡尺测定植株茎粗,测茎粗时,以第 1 片真叶下部节间为准,测垂直 2 个方向,取平均值;选取每株功能叶最大叶片,用直尺测量叶长、叶宽。在果实成熟时,每采摘 1 次计产 1 次,各处理随机抽取 10 个果实,测定单果质量和品质指标。产量测定:从 4 月 30 日至 5 月 26 日,每 2~3 d 同时采摘固定 10 株成品果实,分别记录并统计结实个数。

1.3.2.2 理化性质测定 可溶性糖含量测定:参考李合生的方法^[8],采用蒽酮法测定果实可溶性糖含量,以%表示;维生素 C 含量测定:采用 2,6-二氯酚靛酚法^[9]测定,单位为 mg/kg;可溶性蛋白含量测定:参考李佐同等的方法^[10],采用考马斯亮蓝方法测定叶片可溶性蛋白含量,单位为 mg/kg;硝酸盐含量测定:参考卢基明等的方法^[11],采用紫外分光光度比色法测定,单位为 mg/kg。

1.3.3 数据分析 利用 Excel、DPS5.0 和 Graphpad Prism5 等统计软件对观测数据进行统计分析、绘图和制表。

收稿日期:2018-03-23

基金项目:山东省农业重大应用技术创新项目(编号:2015NY212)。

作者简介:韩庆典(1979—),女,山东临沂人,博士,教授,主要从事植物抗性生理及设施蔬菜栽培工作。E-mail:qdxqx99@163.com。

2 结果与分析

2.1 不同处理对水果黄瓜生长性状的影响

2.1.1 不同处理对水果黄瓜株高的影响 在黄瓜定植后,5、15、25、35、45 d 分别测量水果黄瓜的株高,发现不同栽培基质对水果黄瓜株高的影响不同(图 1)。黄瓜移栽后 5~15 d 期间,其生长较缓慢,黄瓜株高增加不明显,15~45 d 期间,黄瓜生长迅速,不同栽培基质间黄瓜株高明显增加。移栽后 5~25 d 期间,各基质间黄瓜株高差异不明显,至移栽后 35、45 d,不同基质栽培的黄瓜株高差异明显。处理 2 的黄瓜生长最快,至移栽后 45 d,黄瓜株高达 210.9 cm,较处理 1 栽培条件下的黄瓜株高增加 11.65%;较对照处理的黄瓜株高增加 29.47%。而处理 1 的黄瓜株高亦明显高于对照处理 15.96%。

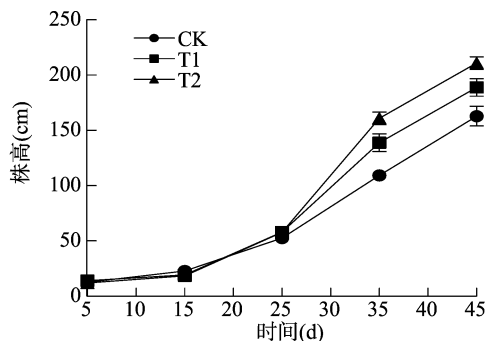


图1 不同处理对水果黄瓜株高的影响

2.1.2 不同处理对水果黄瓜茎粗的影响 由图 2 可知,移栽后 5~15 d 期间,处理 1 与对照栽培条件下,黄瓜的茎粗增长不明显,但此期间处理 2 栽培条件下黄瓜茎粗增加明显。移栽后 15~45 d,不同栽培基质条件下,黄瓜的茎粗均随时间的

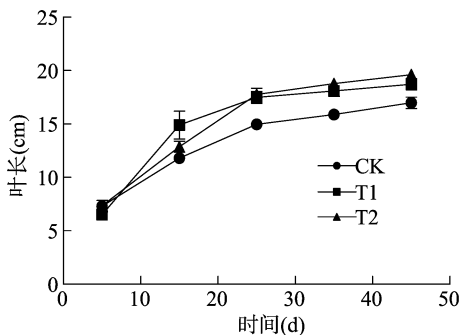


图3 不同处理对水果黄瓜叶长、叶宽度的影响

2.2 不同处理对水果黄瓜产量的影响

2.2.1 不同处理对水果黄瓜结实个数的影响 对不同处理的黄瓜结果数从 4 月 30 日开始至 5 月 26 日进行跟踪统计,从图 4 可以看出,不同栽培条件下相同时间水果黄瓜的果实个数差异较大,采摘时间主要集中在 5 月份。结果初期,采收数量较少,到 5 月上中旬,采收的果实个数增加较快。采收结束时,处理 2 条件下共采摘果实数为 122 个,处理 1 条件下为 104 个,对照栽培条件下为 94 个,处理 2 总采摘个数相较处理 1 增加 17.31%,增加明显,相较对照条件下增加 29.79%。

2.2.2 不同处理对水果黄瓜单株产量及平均单果质量的影响 对不同栽培方式的黄瓜平均单株产量和平均单果质量进

增加而明显增加,移栽后 45 d 时,处理 2 栽培条件下的黄瓜茎粗较对照处理提高 6.45%,但不同处理间黄瓜茎粗差异不明显。

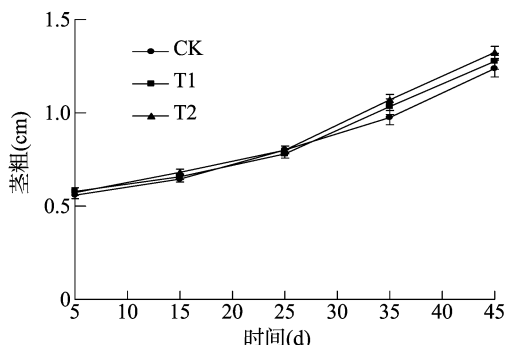
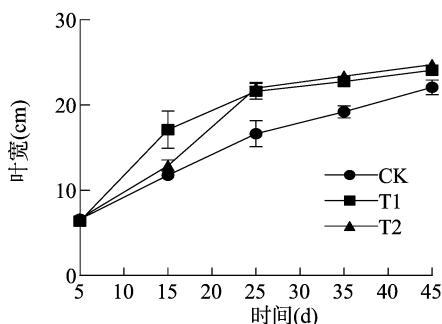


图2 不同处理对水果黄瓜茎粗的影响

2.1.3 不同处理对水果黄瓜叶长、叶宽的影响 由图 3 可知,移栽后 5 d,各处理对黄瓜叶长和叶宽的影响差异较小,移栽后 5~25 d,3 种不同处理条件下黄瓜叶长和叶宽均明显增加,但处理 1 和处理 2 条件下黄瓜叶长和叶宽的增加幅度明显高于对照。至移栽后 25 d,处理 2 条件下黄瓜的叶长、叶宽分别为 17.77、21.98 cm,处理 1 条件下为 17.49、21.62 cm,二者的叶长和叶宽差异不明显,但对照条件下黄瓜的叶长、叶宽分别为 14.96、16.63 cm,较处理 2 条件下黄瓜叶长、叶宽降低 15.81%、24.34%,差异明显。在移栽后 25~45 d,黄瓜叶片的生长指标趋于稳定,各处理叶长和叶宽变化较小,至移栽后 45 d,处理 2 条件下黄瓜的叶长和叶宽分别为 19.61 cm 和 24.75 cm,处理 1 为 18.72 cm 和 24.08 cm,对照处理为 16.99 cm 和 22.08 cm,此时,处理 2 条件下黄瓜叶长、叶宽相较对照处理分别增加 15.42%、12.09%。



行统计,由图 5 可知,处理 2 条件下黄瓜平均单株产量最高,为 774.74 g,处理 1 条件产量次之,为 621.18 g,对照处理平均单株黄瓜产量仅为 526.34 g,较处理 2 栽培条件低 32.06%。统计分析表明,3 种栽培方式下平均单株黄瓜产量之间差异明显。处理 2 栽培条件下黄瓜平均单果质量最高,为 64.14 g,处理 1 平均单果质量为 60.62 g,对照处理的黄瓜平均单果质量最小,为 56.70 g,统计分析发现,3 种栽培方式下黄瓜的平均单果质量差异不明显。

2.3 不同处理对水果黄瓜品质的影响

从不同处理水果黄瓜品质的测定结果(表 1)可以看出,3 种不同栽培基质处理条件下,水果黄瓜的可溶性糖含量差异

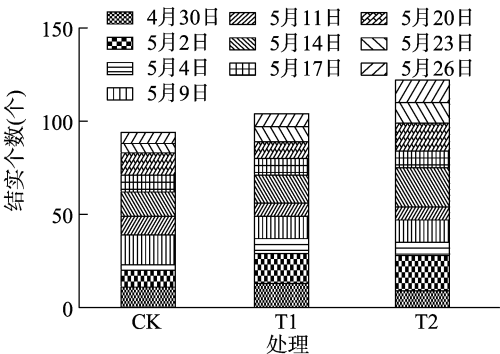


图4 不同处理对水果黄瓜结实个数的影响

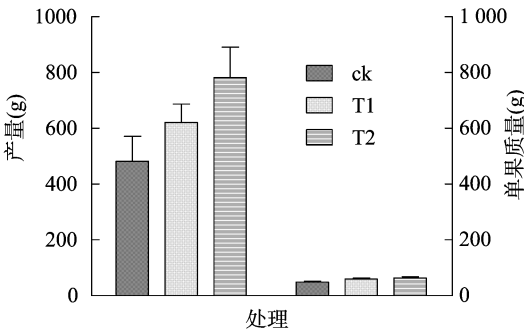


图5 不同处理对水果黄瓜单株产量和单果质量的影响

表 1 不同处理对水果黄瓜品质的影响

处理	可溶性糖含量 (%)	维生素 C 含量 (mg/kg)	可溶性蛋白含量 (g/kg)	硝酸盐含量 (mg/kg)
CK	1.62 ± 0.02cB	11.75 ± 0.19aA	27.24 ± 0.038bB	554.79 ± 7.16aA
T1	1.76 ± 0.02bB	11.87 ± 0.40aA	27.49 ± 0.036bB	449.01 ± 13.89bB
T2	1.96 ± 0.02aA	11.98 ± 0.63aA	28.76 ± 0.172aA	411.93 ± 8.41cC

注:同列数据后不同小写字母表示差异显著 ($P < 0.05$),不同大写字母表示差异极显著 ($P < 0.01$)。

3 讨论

近年来,基质栽培得到越来越广泛的应用^[12-13],张黎杰等采用菌渣鸡粪(体积比 3:1)混合发酵料:草炭:珍珠岩=4:1:1 的复合基质栽培日光温室黄瓜,结果发现,该栽培条件下黄瓜的生长发育指标和产量品质远远优于土壤栽培^[6]。芦波等研究发现,以稻壳、草炭和炉渣体积比为 5:7:2 发酵的复合基质为设施黄瓜的最佳基质配方^[14]。汪胜军等研究发现,草炭土、蛭石和炉渣体积比为 2:2:1 的配方为黄瓜生长的较好配方^[1]。与土壤相比,腐熟的菌渣、兔粪、骨粉混合物具有较高的有机质和速效养分含量,有利于栽植作物的生长^[15-16],但菌渣的速效氮含量较低,在配料中增加兔粪可以很好地提高氮素含量,而骨粉中含有的磷元素较多,在生产基质中增加骨粉可以提高腐熟肥料中磷的含量,从而生产出可供作物生长且富含氮磷钾的栽培基质^[17-19]。本研究因地制宜,选择菌渣、兔粪、骨粉为厚料经充分腐熟发酵获得混合发酵基质,通过基质与土壤的混合栽培发现,该基质与土壤体积比为 3:1 设施栽种条件下较基质与土壤体积比为 1:1 条件下和单纯采用土壤栽培条件水果黄瓜的长势、产量及品质好,其可大大促进水果黄瓜的生长发育,提高产量及品质。但是利用该基质直接栽培水果黄瓜时,早期黄瓜幼苗长势较基质与土壤混合栽培效果差,可能是由于基

质中有机肥含量较高,早期黄瓜需要养分较少,反倒不利于幼苗的生长。关于基质与土壤比例对水果黄瓜栽培的影响在后面的试验中将进一步研究。

参考文献:

[1]汪胜军,吴亚平,庞建新. 不同基质配方对设施栽培黄瓜生长和产量的影响[J]. 山东农业科学,2010,24(6):50-52.

[2]孙蓟锋,王旭. 土壤调理剂的研究和应用进展[J]. 中国土壤与肥料,2013(1):1-7.

[3]王凯,孙碧艳,姚颖,等. 土壤调理剂对设施菜田土壤理化性状及环境效应影响研究[J]. 天津农业科学,2015,21(6):58-61.

[4]吕剑,杨睿,郁继华,等. 不同肥料配施对樱桃番茄栽培基质养分含量和酶活性的影响[J]. 甘肃农业大学学报,2016,51(4):26-31,36.

[5]张屹东,李秀杰,张志勇. 栽培方式对黄瓜品质的影响[J]. 河南农业科学,2001,10(12):22-23.

[6]张黎杰,周玲玲,李志强,等. 菌渣复合基质栽培对日光温室黄瓜生长发育和产量品质的影响[J]. 江苏农业科学,2014,42(3):109-111.

[7]张志忠,钟建明,马琼媛,等. 平菇混合基质对水果黄瓜生长的影响研究[J]. 北方园艺,2011(5):33-35.

[8]李合生. 植物生理生化实验原理和技术[M]. 北京:高等教育出版社,2000:195-196.

明显,其中处理 2 条件下,水果黄瓜的可溶性糖含量最高,为 1.96%,较处理 1 条件增加 11.36%,差异极显著;较对照栽培条件提高 20.99%,差异极显著。不同处理对水果黄瓜维生素 C 含量的影响较小,3 种栽培条件下黄瓜维生素 C 含量差异不显著。处理 2 条件下黄瓜可溶性蛋白质含量,为 28.76 g/kg,较对照处理提高 5.58%,差异极显著,而处理 1 和对照条件下差异不显著。通过对黄瓜硝酸盐含量的测定发现,黄瓜硝酸盐含量表现为对照处理>处理 1>处理 2,分别为 554.79、449.01、411.93 mg/kg,其中处理 2 条件下黄瓜硝酸盐含量较对照降低 25.75%,较处理 1 条件下降低 8.26%,3 种栽培条件下黄瓜的硝酸盐含量差异极显著。

综上所述,(1)菌渣、兔粪和骨粉复混后,经过充分腐熟,作为温室栽培土壤的替代成分,提高了栽培基质的肥力,随着复混比例的增加,可以有效提高水果黄瓜的株高、叶长和叶宽等生长指标,与单纯利用土壤栽培相比,差异明显。(2)发酵基质与土壤 3:1(体积比)混合处理水果黄瓜的平均单果质量和结果个数较对照土壤栽培条件明显增加。栽培基质与土壤 1:1(体积比)混合处理水果黄瓜的产量性状和结实个数也高于仅用土壤栽培。(3)水果黄瓜可溶性糖、可溶性蛋白、硝酸盐含量,受栽培基质的影响较大,而维生素 C 含量在各处理间差异不明显。

郑夏明,李星苇,孙桂丽,等. 荒漠地区不同种植年限梭梭林接种肉苁蓉的效益比较[J]. 江苏农业科学,2019,47(13):143-148.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2019.13.036

荒漠地区不同种植年限梭梭林接种肉苁蓉的效益比较

郑夏明¹, 李星苇², 孙桂丽^{1,3}, 王立¹, 王含露¹

(1. 新疆农业大学林学与园艺学院,新疆乌鲁木齐 830052; 2. 江苏大学管理学院,江苏镇江 212013;

3. 干旱区林业生态与产业技术重点实验室,新疆乌鲁木齐 830052)

摘要:以艾丁湖北部寄生肉苁蓉的 1 年生、3 年生和未寄生肉苁蓉的 5 年生梭梭林为样本,以原生荒漠为对照,在整个生长季内测定梭梭林的生态及经济效益。结果表明,1 年生和 3 年生梭梭林比 5 年生梭梭林降低风速更明显,且植被盖度也较大,土壤含水量增加也较为明显,可有效地实现防风固沙和保持水土的功能,其原因在一定程度上可能与 1 年生和 3 年生梭梭林寄生肉苁蓉加强了水肥管理有关。接种肉苁蓉的梭梭林每年经济收益增加了 86 175~94 119 元/hm²。

关键词:干旱区;荒漠化;艾丁湖流域;梭梭;肉苁蓉;生态效益;经济效益;生态环境

中图分类号: F307.2;S718.55⁺1.2 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2019)13-0143-06

在荒漠干旱地区种植植被以人工固沙是水土保持、生态恢复的重要措施之一^[1]。梭梭作为重要的人工固沙植被之一,被广泛地种植在荒漠干旱地区。不同年限梭梭林在荒漠干旱地区构建起了防护林系统,防风固沙作用显著^[2]。研究显示,梭梭是肉苁蓉的主要寄生植物之一^[3]。

肉苁蓉也称大芸,是国家一类野生珍稀植物保护物种,为列当科多年生草本植物,生长于内蒙古、宁夏、甘肃及新疆荒漠干旱地区,其主要成分包括多糖、苯乙醇苷类化合物、有机酸、生物碱等,其中多糖含量较高,具有抗病毒、调节免疫系统、抗氧化等多种功能,且经济价值较高^[4-7]。肉苁蓉的人工种植技术开始于 1981 年,以梭梭为寄主接种肉苁蓉于 1985 年获得成功^[8]。自此以后,新疆各地沙区的肉苁蓉种植规模日趋扩大^[9-10]。

新疆的特殊地理环境与政治地位决定了其在丝绸之路经济带的核心地位,建设丝绸之路经济带为新疆的社会经济快

速发展带来了前所未有的机遇^[11]。然而,荒漠化是摆在新疆发展前进面前的一个客观现实问题。因此,合理利用荒漠化现状,在此基础上走出一条绿色发展之路,也是农林经济管理学者们着重研究的课题。新疆荒漠化土地总面积为 10 706 万 hm²,占新疆土地总面积的 64.31%。全疆各类型沙化土地总面积为 7 471 万 hm²,以艾丁湖流域的表现尤为明显^[12]。艾丁湖位于吐鲁番盆地最低洼处,其地理坐标为 89°10'E~89°40'E,40°43'N~42°32'N,是吐鲁番盆地水系的尾间和最后归宿地,海拔低于海平面 155 m,是我国海拔最低的湖泊^[13]。受到地质构造活动和气候以及人类活动的影响,湖水面积不断减小。由于湖泊萎缩导致土地荒漠化加剧,使得湖周地下水位降低,固沙植物大量枯死,风蚀、风积作用加剧^[14]。因此,治理日趋恶化的生态环境、防治土地沙化、恢复已破坏的生态系统,已经成为艾丁湖流域可持续发展的关键^[15]。将沙漠化治理和发展沙漠经济相结合是未来沙漠治理的发展方向,且具有显著的经济效益和生态效益^[16-18]。

目前,关于梭梭寄生肉苁蓉的种植模式研究主要集中在生理生化^[19-23]、药用价值开发与利用^[24-28]以及人工种植研究^[29-30]等方面,对于该种植模式在吐鲁番盆地的生态与经济效益综合评价,国内外的研究较少。因此,本研究于 2017 年在新疆吐鲁番市艾丁湖流域对寄生肉苁蓉的梭梭种植模式研究的基础上,重点关注该种植模式的生态效益与经济效益,为

收稿日期:2018-03-23

基金项目:国家自然科学基金(编号:41861046,41361093);国家林业局软科学项目(编号:2016-R25-1)。

作者简介:郑夏明(1993—),男,江西上饶人,硕士研究生,研究方向为荒漠化防治。E-mail:1359129384@qq.com。

通信作者:孙桂丽,博士,副教授,主要从事生态风险评估研究。E-mail:sxfgl@126.com。

[9]国家标准局. 水果、蔬菜维生素 C 含量测定法(2,6-二氯酚靛酚滴定法):GB/T 6195—1986[S]. 北京:中国标准出版社,1986.

[10]李佐同,靳学慧,张亚玲,等. 水稻幼苗可溶性糖及可溶性蛋白含量与抗瘟性的关系[J]. 北方水稻,2009,39(4):6-9.

[11]卢其明,陈敏,廖宗文. 紫外分光光度法测定蔬菜硝态氮的改进[J]. 华南农业大学学报,1997,18(4):107-109,115.

[12]孙玉良,曹齐卫,张卫华,等. 微生物菌肥对黄瓜幼苗生长及生理特性的影响[J]. 西北农业学报,2012,21(2):132-136.

[13]吴慧,张泉,高杰,等. 不同配比棉花秸秆基质对水果黄瓜幼苗生长的影响[J]. 新疆农业科学,2012,49(10):1840-1846.

[14]芦波,潘凯,杨丽,等. 黄瓜有机生态型无土栽培基质配

方筛选[J]. 农业工程技术(温室园艺),2007,12(5):34-35.

[15]张云舒,张殿宇,徐万里,等. 蘑菇渣复合基质特性及对番茄幼苗生长的影响[J]. 西北农业学报,2008,17(3):242-245.

[16]李晓强,郭世荣,卜崇兴,等. 菇渣复合基质在甜椒育苗上的使用效果研究[J]. 上海农业学报,2007,23(1):48-51.

[17]郭世荣,李式军,程斐,等. 有机基质培在蔬菜无土栽培上的应用研究[J]. 沈阳农业大学学报,2000,31(1):89-92.

[18]蒋卫杰,刘伟,余宏军,等. 有机生态型无土栽培的现状与展望[J]. 中国农业科技导报,2000,2(2):71-75.

[19]吕晓惠,杨宁,李海燕,等. 菌渣部分替代草炭对樱桃番茄生长及养分吸收的影响研究[J]. 中国农学通报,2016,32(4):63-67.