

不同种类有机肥对十字花科蔬菜连作小松菜的产量及效益的影响

翁生余^{1,2}, 孙志栋¹, 戴国辉², 王美英¹, 胡志勇³

(1. 宁波市农业科学研究院, 浙江 宁波 305040; 2. 慈溪市龙山镇农业办公室, 浙江 慈溪 315312;

3. 慈溪市范市镇甬丰蔬菜种植场, 浙江 慈溪 315312)

摘要:以4种不同的有机肥应用于连作栽培的小松菜, 研究比较克服十字花科蔬菜连作障碍的应用效果。结果表明: 鸡粪肥、茶渣肥及黄腐酸钾对连作小松菜均有一定的增产增收作用, 其中鸡粪肥、茶渣肥对小松菜的增产增收具有极显著或显著作用。鉴于鸡粪肥的应用易导致重金属超标、次生盐渍化作用, 建议推广应用茶渣肥、黄腐酸钾。

关键词:有机肥; 十字花科蔬菜; 小松菜; 连作; 效应

中图分类号:S 634.606⁺.2 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2012)24-0179-03

十字花科蔬菜西兰花、小松菜、菜心等是浙江沿海出口创汇重要蔬菜品种。受耕地面积限制, 十字花科蔬菜常常连作栽培, 诸如下半年种植西兰花或菜心收获后, 冬季或翌年春栽培小松菜, 因小松菜生产周期短, 复种指数高, 1 a可栽培3~4茬^[1], 连作或与十字花科其它蔬菜连作的几率较高, 导致蔬菜生产田块连作障碍问题日趋严重。经多年试验, 认为有机肥是改良土壤、提高蔬菜产量、改进品质的重要措施, 诸如茶渣有机无机活性肥对土壤的改良作用^[2-3]。有报道黄腐酸钾、井上政是用于克服蔬菜连作障碍的有效生物肥^[4-5], 但不同种类有机肥对十字花科连作蔬菜的产量及其效益影响在同等环境条件下进行比较研究, 尚鲜见相关报道。现以同一地块连续多年种植十字花科蔬菜的土壤为试材, 研究比较了施用有机肥对连作蔬菜小松菜产量及效益的影响。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验在慈溪市范市镇甬丰蔬菜种植场进行, 前作为绿菜花。经测定, 土壤 pH 为 8.09, 含有机质 1.16%, 水解氮 65.7 mg/kg, 有效磷 58.5 mg/kg, 速效钾 137 mg/kg。

第一作者简介:翁生余(1983-), 男, 助理农艺师, 现主要从事农技推广工作。

责任作者:孙志栋(1962-), 男, 硕士, 高级农艺师, 现主要从事植物生物技术与资源综合利用等研究工作。E-mail: zdsun.cn@163.com.

基金项目:宁波市科技攻关资助项目(2004C100031; 2009C10015)。

收稿日期:2012-08-27

1.2 试验材料

供试品种为极乐天小松菜[*Brassica campestris* ssp. *Chinensis* (L.) Makino]。供试肥料为茶渣有机无机活性肥(N:P:K=6:2:7, 有机肥≥20%, 简称茶渣肥), 由该实验室配制; 黄腐酸钾有机肥(NPK≥4%, 有机质≥40%, 黄腐酸≥18%, 简称黄腐酸钾), 购自山东泉林嘉有肥料有限责任公司; 鸡粪肥(N:P:K=5:2.5:6) 购自慈溪市中慈生态肥料有限公司; 井上政微生物肥为日本原装进口微生物有机肥(NPK≥4%, 有机质≥30%, 简称井上政), 购自秦皇岛法科科技发展有限公司生产; 无机复合肥为美国产复合肥(N:P:K=14:16:15), 市售。

1.3 试验方法

试验共设6个处理, 处理1: 茶渣肥 60 kg/667m²; 处理2: 黄腐酸钾 40 kg/667m² + 复合肥 21.5 kg/667m²; 处理3: 鸡粪肥 75 kg/667m² + 复合肥 23 kg/667m²; 处理4: 井上政 20 kg/667m² + 复合肥 23 kg/667m²; 处理5: 复合肥 25 kg/667m² (对照1), 处理6: 不施肥 (对照2)。小区面积 13.35 m², 4次重复, 共24个小区, 田间随机排列。试验于2010年4月24日整地, 并按试验要求开沟施基肥, 以散播方式播种, 播种密度按10 000株/667m²。其它栽培管理同大田生产。

1.4 项目测定

于6月2日收获, 抽样考查10株单株性状, 测量株高、叶片、叶片展开度、最大叶片长×宽、叶柄长、叶片重、叶柄重、根重、单株重。并按小区实产测产。

1.5 数据分析

试验数据采用 Excel 表格录入, 采用 DPS 软件进行

方差分析和回归分析。

2 结果与分析

2.1 不同种类有机肥对十字花科蔬菜连作小松菜经济性状的影响

对小松菜单株产量经济性状进行差异显著性检验,发现不同种类肥料对叶数、最大叶片长及宽、叶柄长、叶重、根重影响不大,且各处理间差异不显著。但叶柄重各处理间差异达极显著水平,其中处理3单株叶柄最重平均为371.25 g,比对照1增加了26.81%,差异达极显著水平,比对照2增加了13.18%,但差异不显著。处理1叶柄重居第2位,达346.25 g,比对照1和对照2分别增加18.27%和5.56%,但差异不显著。处理2居第3位,比对照1和对照2分别增加14.43%和2.13%,差异不显著(表1)。

对小松菜单株产量与其它经济性状间进行相关分析,并以单株产量为应变变量(y),以叶数(x_1)、最大叶片叶长(x_2)、最大叶片叶宽(x_3)、叶柄长(x_4)、叶重(x_5)、叶柄重(x_6)、根重(x_7)为自变量,通过逐步回归分析,建立最优回归方程: $y = -829.5203 + 72.7635x_2 - 67.1994x_4 + 1.9928x_5 - 10.5572x_7$,复相关 $R = 0.9997$,决定系数 $R^2 = 0.9993$,回归方程的方差分析 F 值达显著水平 ($P < 0.05$)。从回归方程可以看出最大叶片叶长、叶重与单株产量呈显著正相关,而叶柄长、根重则与单株产量则呈显著负相关,其它性状对单株产量相关不显著。表明单株重主要取决于最大叶片的叶长、叶片重。

表1 小松菜单株经济性状

处理	叶数 /片	最大叶 长/cm	最大叶 宽/cm	叶柄长 /cm	叶重 /g	叶柄重 /g	根重 /g	单株产量 /g
1	6.56a	34.71a	11.55a	19.21a	223.50a	346.25abAB	26.70a	569.75ab
2	6.29a	35.05a	11.69a	19.59a	213.25a	335.00abAB	26.50a	548.25ab
3	6.79a	34.25a	11.30a	18.86a	242.25a	371.25aA	25.00a	613.50a
4	6.33a	34.24a	10.99a	19.33a	205.00a	329.25abAB	22.50a	534.25ab
5(CK ₁)	6.44a	33.61a	11.08a	19.15a	205.50a	292.75bB	22.75a	498.25b
6(CK ₂)	6.55a	34.84a	11.14a	20.05a	216.50a	328.00abAB	23.25a	544.50ab

注:小写、大写字母分别表示0.05水平和0.01水平显著;相同字母表示差异不显著。下同。

2.2 不同种类有机肥对十字花科蔬菜连作小松菜经济效益的影响

对小松菜的产值、净收入进行方差分析,发现处理3产值最高达4 294.50元/667m²,处理1产值居第二达4 086.00元/667m²,比处理6(CK₂)3 811.50元/667m²分别增加12.67%和7.20%,但差异不显著,比处理5(CK₁)3 412.75元/667m²分别增加25.83%和19.72%,差异达极显著或显著水平。净收入处理3最高为4 062.00元/667m²,比处理6(CK₂)3 636.50元/667m²和处理5(CK₁)3 292.75元/667m²分别增加11.70%和23.36%,前者差异不显著,后者差异达显著水平。处理1净收入居第二为3 876.00元/667m²,比处理6(CK₂)和处理5(CK₁)分别增加6.58%和17.71%,但差异不显著。处理2净收入居第三为3 765.95元/667m²,比处理6(CK₂)和处理5(CK₁)均有不同程度增产,分别增加

表2 667 m²经济效益比较

处理	产值	与CK ₂ ±/%	生产成本	净收入	与CK ₂ ±/%
1	4 086.00 a AB	+7.20	210.00	3 876.00 ab A	+6.58
2	3 988.25 ab AB	+4.63	222.30	3 765.95 ab A	+3.56
3	4 294.50 a A	+12.67	232.50	4 062.00 a A	+11.70
4	3 739.75 ab AB	-1.88	225.60	3 514.15 ab A	-3.36
5(CK ₁)	3 412.75 b B	-10.46	120.00	3 292.75 b A	-9.45
6(CK ₂)	3 811.50 ab AB	—	175.00	3 636.50 ab A	—

3.56%和14.37%,差异不显著。

3 结论与讨论

受耕地面积及复种指数的影响,十字花科蔬菜连作栽培已是普遍现象,即使规模经营的农场也是如此。虽说连作栽培易引起土壤环境恶化,但浙江慈溪一带许多规模经营的农户一直在自觉的应用畜粪诸如猪粪、鸡粪、或鸭泥等进行土壤改良,近年来也应用黄腐酸钾有机肥或井上政微生物肥料。这对土壤环境的改善起着不可或缺的作用。该试验西兰花连作小松菜的土壤田块,连作障碍并不十分突出,但鸡粪肥、茶渣肥及黄腐酸钾对小松菜仍起到了一定的增产增收作用,鸡粪肥尤为明显,其次是茶渣肥。井上政微生物肥料的应用与常规施肥相比产量和产值反而下降,也许微生物肥料的作用在短期内显示不出来,得靠长期的积累。

有报道禽畜粪普遍存在Cu、As等重金属超标现象^[6],连续施用养殖场鸡、鸽粪、Cl⁻、SO₄²⁻、K⁺、Na⁺等在土壤显著累积,次生盐渍化作用明显现象^[7]。因此,虽说在该试验中鸡粪肥对小松菜的增产增收作用十分明显,但还得慎用。而茶渣肥的营养成分主要源自茶渣残留的有机质包括氨基酸、茶多酚类,含有机质28.8%、全氮2.76%、全磷0.67%、全钾0.14%,蔬菜可吸收利用的有机无机成分含量适中,有利于多种蔬果的生长需要,又能改良土壤,曾在多年连作的大棚番茄、10 a以上连作的大棚葡萄上应用取得显著的效果^[3,8],也曾小松菜连作田块上初步应用获得预期的效果^[2]。在该试验的若干种有机肥比较试验中,虽说茶渣肥、黄腐酸钾的增产增收作用不及鸡粪肥,但与常规施肥如处理6(CK₂)相比,仍表现出一定的经济效益,而且茶渣肥或黄腐酸钾对土壤的改良作用又有着较为长期的积极作用,且目前尚未发现不良现象,值得进一步推广应用。

参考文献

- [1] 戴国辉,孙志栋,耿玉华,等.创汇蔬菜小松菜特征特性及其配套栽培技术[J].中国农村小康科技,2006(2):30-30,56.
- [2] 孙志栋,梁月荣,戴国辉,等.茶渣有机无机复混肥在克服小松菜连作障碍上的应用研究[J].土壤通报,2008,39(1):200-202.
- [3] 孙志栋,吴海军,施旭辉,等.茶渣肥在大棚番茄生产上应用效果初报[J].耕作与栽培,2009(5):48-51.
- [4] 王云清.井上政微生物有机肥在草莓上的应用研究[J].现代农业科技,2010(18):279.
- [5] 谢真铭,谭晓丽,瞿云明.不同土壤修复剂对连作田豇豆根腐病的影响[J].中国园艺文摘,2011(12):37-38.
- [6] 姚丽贤,李国良,党志.集约化养殖禽畜粪中主要化学物质调查[J].应用生态学报,2006,17(10):1989-1992.

蚓粪堆肥对番茄营养基质育苗效果的影响

祁 石 刚

(宿迁市土壤肥料技术指导站,江苏 宿迁 223800)

摘 要:为了更好地发挥蚓粪堆肥在番茄育苗中的作用,将不同比例的蚓粪堆肥配入育苗营养基质,观测、比较了各处理番茄生长情况。结果表明:在番茄育苗营养基质中,配入10%~70%的蚓粪堆肥,对番茄幼苗生长均有一定的促进作用,其中以配入60%蚓粪堆肥的配比最佳。在45 d的试验期间,配入50%~70%蚓粪堆肥的处理番茄幼苗多项生理指标均显著优于采用泥炭的对照。

关键词:蚓粪堆肥;番茄;营养基质;育苗

中图分类号:S 641.206⁺.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2012)24-0181-03

近年来,我国设施农业发展迅速,特别是设施番茄的种植面积不断扩大,在蔬菜市场供应中发挥了重要作用^[1-7]。作为设施高效农业生产中的一个重要环节,蔬菜育苗正在向商品化、规模化、工厂化育苗方向发展^[1-4,7-12]。蔬菜营养基质育苗具有很多优点,不仅方便采用机械化、工厂化、标准化生产方式,降低劳动强度,还能更好地保障苗壮苗齐、缩短育苗时间^[9-14]。营养基

质疏松多孔、透性良好、持水透气,特别有利于幼苗根系发育,定植后缓苗期短、成活率高^[15-20]。蚓粪堆肥是利用畜禽粪便等生物有机质产生的团粒物质,含有作物所需的氮、磷、钾、钙、镁、硫、锌、铜、铁、锰、硼等大量、中量和微量元素,丰富的有机质和作物活性较高的多种氨基酸和维生素等,养分种类齐全、有机-无机兼备、速效-缓效相济,既能直接营养作物、又能间接改善作物生长环境。已有不少研究报道,将蚓粪堆肥作为基肥或追肥应用于番茄等蔬菜作物的生产,不仅可以增强番茄抗逆能力,提高番茄总产量和优质果产量,还能较好地改善番茄浆果的营养品质和外观品质等商品品质^[21-24]。该试验研究了番茄育苗营养基质中添加不同蚓粪堆肥

作者简介:祁石刚(1971-),男,本科,高级农艺师,现主要从事土壤肥料管理与研究工作。E-mail:sqwangzh@126.com.

基金项目:江苏省“333工程”资助项目。

收稿日期:2012-08-20

[7] 姚丽贤,李国良,何兆桓,等.连续施用鸡粪与鸽粪土壤次生盐渍化风险研究[J].中国生态农业学报,2007,15(5):67-72.

[8] 孙志栋,张松强,陈惠云,等.茶渣有机无机活性肥改良大棚葡萄土壤初步研究[J].中国农学通报,2010,26(4):178-181.

Effect of Different Kinds of Organic Fertilizer on the Yield and Benefit of Komatsu Dish by Continuous Cropping in Cruciferous Vegetables

WENG Sheng-yu^{1,2}, SUN Zhi-dong¹, DAI Guo-hui², WANG Mei-ying¹, HU Zhi-yong³

(1. Ningbo Academy of Agricultural Science, Zhejiang, Ningbo 305040; 2. Longshan Town Agricultural Office of Cixi City, Cixi, Zhejiang 315312; 3. Fanshi Yongfeng Vegetable Farm of Cixi City, Cixi, Zhejiang 315312)

Abstract: Four different organic fertilizer were applied to Komatsu dish by continuous cropping so that comparison of the effect to overcome the continuous cropping barrier of cruciferous vegetable. The results showed that there were a certain effect on increasing yield and income in continuous cropping of Komatsu dish based on the application of chicken manure organic fertilizer, tea dust organic inorganic fertilizer and humic acid potassium which two front had extremely significant or significant role on increasing yield and income of Komatsu dish. We proposed to promote the application of tea dust organic inorganic fertilizer and humic acid potassium because of heavy metal exceed the standard and secondary salinization for applying to the chicken manure application.

Key words: organic fertilizer; cruciferous vegetables; komatsu dish; continuous; effect