

沼液叶面肥对脱水油白菜产量及品质的影响

张久东¹, 包兴国^{1,2}, 王文丽¹, 胡志桥^{1,2}

(1. 甘肃省农业科学院土壤肥料与节水农业研究所, 甘肃兰州 730070; 2. 西北农林科技大学, 陕西杨凌 710020)

摘要 [目的] 研制以沼液为主要成分的叶面肥, 为农业生产服务。[方法] 通过田间小区试验研究不同配方沼液叶面肥对脱水油白菜产量和品质的影响。[结果] 处理沼液 2 倍清水稀释 + 化肥和处理沼液 3 倍清水稀释 + 化肥的产量增幅最大, 分别比对照增产 15.77% 和 12.71%; 其次是处理沼液 4 倍清水稀释 + 化肥和处理沼液 2 倍清水稀释 + 尿素, 分别比对照增产 5.68% 和 1.73%; 处理沼液 2 倍清水稀释比对照增产 0.96%。处理沼液 2 倍清水稀释 + 化肥的油白菜叶片叶绿素含量增加最多。各处理的脱水油白菜维生素 C 含量都有所增加, 处理沼液 2 倍清水稀释 + 化肥的维生素 C 含量增加显著。[结论] 不同浓度的沼液均能在一定程度上提高脱水油白菜的产量和品质。

关键词 沼液; 清洁能源; 叶面肥; 脱水油白菜

中图分类号 S634.3 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2009)11-04938-02

Effects of Biogas Slurry Foliar Fertilizer on the Yield and Quality of Dehydrated Oil Pakchoi

ZHANG Jiu-dong et al (Institute of Soil and Fertilizer and Water-saving Agriculture, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou, Gansu 730070)

Abstract [Objective] The aim of the study was to prepare foliar fertilizer with biogas slurry as main component so as to serve agricultural production. [Method] The effects of different formulas of biogas slurry foliar fertilizer on the yield and quality of dehydrated oil pakchoi were studied through field plot experiment. [Result] Compared with CK, the yield increments of treatments with biogas slurry diluted with clear water for 2 times + chemical fertilizer and biogas slurry diluted with clear water for 3 times + chemical fertilizer were greatest and their yields were increased by 15.77% and 12.71% resp.; that of treatments with biogas slurry diluted with clear water for 4 times + chemical fertilizer and biogas slurry diluted with clear water for 2 times + urea were secondary and their yields were increased by 5.68% and 1.73% resp. and the yield of treatment with biogas slurry diluted with clear water for 2 times was increased by 0.96%. The chlorophyll content in oil pakchoi leaves of treatment with biogas slurry diluted with clear water for 2 times + chemical fertilizer was increased most. The Vc contents in dehydrated oil pakchoi of all the treatments were increased a little and that of treatment with biogas slurry diluted with clear water for 2 times + chemical fertilizer was increased significantly. [Conclusion] The biogas slurry at different concn. could enhance the yield and quality of dehydrated oil pakchoi to some extent.

Key words Biogas slurry; Clean energy; Foliar fertilizer; Dehydrated oil pakchoi

发展农村沼气, 既可解决农民生活用能、缓解国家能源的压力, 又可保护生态环境, 促进农业产业结构调整, 改善农产品品质, 提高农民生活质量, 推动社会主义新农村建设。沼液是沼气厌氧发酵后的产物, 沼液占沼肥的 88.3%。沼液中不仅含有 N、P、K 等营养元素, 而且含有丰富的腐殖酸、有机质、氨基酸、生长激素、抗生素、微量元素等成分^[1-4]。这些成分不仅能为农作物提供营养, 而且能激活作物体内酶的活性, 刺激细胞分裂, 同时具有杀虫、灭菌作用, 是一种优良的有机液肥。笔者通过研究不同浓度沼液叶面肥对油白菜产量及品质的影响, 研制出以沼液为主要成分的叶面肥, 为农业生产服务。

1 材料与方法

1.1 供试材料

1.1.1 沼液。正常产气 1 个月以上沼气池的沼液; 沼液养分含量: 速效氮 0.8% ~ 1.5%, 速效磷 0.4% ~ 0.6%, 速效钾 0.6% ~ 1.2%。

1.1.2 肥料。氮肥、钾肥、磷肥分别为尿素(含 N 46%)、氯化钾(含 K₂O 60%)和重钙(含 P₂O₅ 43%)。

1.1.3 油白菜品种。五月慢脱水油白菜。

1.2 试验方法 试验设在甘肃省农业科学院武威绿洲农业试验站。海拔 1 504 m, 年均气温 7.7 °C, 无霜期 150 d, ≥10

°C 的有效积温 3 016 °C, 昼夜温差大, 蒸发量 2 021 mm。为温带大陆性干旱气候, 属石羊河流域井水灌区。土壤为灌漠土, 土层较深。0~20 cm 耕层土壤养分状况为: pH 值 8.25, 有机质 0.75%, 速效氮 31.4 mg/kg, 速效磷 17.75 mg/kg, 速效钾 74.3 mg/kg。

1.2.1 试验设计。随机区组排列, 6 个处理: ①喷清水; ②沼液 2 倍清水稀释; ③沼液 2 倍清水稀释 + 尿素(0.2%); ④沼液 2 倍清水稀释 + 化肥(N:P₂O₅:K₂O = 20:10:10), 0.2%; ⑤沼液 3 倍清水稀释 + 化肥(N:P₂O₅:K₂O = 20:10:10), 0.2%; ⑥沼液 4 倍清水稀释 + 化肥(N:P₂O₅:K₂O = 20:10:10), 0.2%。3 次重复, 共 18 个小区, 小区之间打 50 cm 的地埂, 小区面积 20 m² (4 m × 5 m)。

1.2.2 田间管理。①施肥。小麦收割后, 施 N 75 kg/hm², 深翻后播种油白菜; 头水追施 N 45 kg/hm²。从 8 月 10 日田间苗开始第一次喷施叶面肥, 以后每隔 7 d 喷施 1 次, 共喷施 7 次。②田间记录。油白菜于 2008 年 7 月 15 日小麦收割后播种, 7 月 20 日出苗, 8 月 10 日田间苗, 10 月 10 日收获。全生育期 80 d。

1.2.3 测定指标及方法。收获前用 SPAD-502 型叶绿素仪测定脱水油白菜叶片叶绿素含量, 收获前取样测定株高、叶片数和叶片宽度。可溶性蛋白含量采用考马斯亮蓝 G-250 染色法测定, 可溶性糖含量采用蒽酮比色法测定, Vc 含量采用 2,6-二氯酚靛酚滴定法^[5]测定。油白菜干物质测定是在 105 °C 杀青后, 在 80 °C 条件下烘干。

2 结果与分析

2.1 不同处理对油白菜产量与生物产量构成因素的影响 表 1

基金项目 国家绿色农业项目(2007-12-2); 国家科技支撑计划项目(2007BAD46B06)。

作者简介 张久东(1979-), 男, 甘肃静宁人, 研究实习员, 从事土壤肥料与节水农业研究。*通讯作者, 研究员, E-mail: xinguobao@yahoo.com.cn。

收稿日期 2009-02-01

显示,喷施沼液配方叶面肥后油白菜长势健壮,呈现墨绿色,油白菜的生物学性状和产量都得到了改善。经济性状中株高和叶宽与产量呈正相关,以处理④的株高增加最多,且显著高于其他处理。油白菜产量以处理④、⑤增幅最大,分别比 CK 增产 15.77% 和 12.71%;其次是处理⑥、③,分别比 CK 增产 5.68% 和 1.73%;处理②单施沼液具有一定增产潜力,为 0.96%,略低于沼液与尿素处理(处理③)的 1.73%。从油白菜干物质产量可以看出在化学肥料 N、P、K 固定条件下,沼液稀释浓度对其影响显著,其中处理④效果最佳。

表 1 不同叶面肥处理对油白菜生物学性状和产量的影响

Table 1 Effects of different foliar fertilizers treatments on the biological traits and yield of oil pakichoi

处理 Treatment	株高//cm Plant height	叶片数 Leaf number	叶宽//cm Leaf width	干重 kg/hm ² Dry weight	增产 kg/hm ² Increased yield	增产率//% Increased yield rate
①(CK)	18.5	12.7	5.5	4 602.0 d	-	-
②	19.3	12.6	5.8	4 645.5 d	43.5	0.96
③	20.1	12.3	6.5	4 681.5 cd	79.5	1.73
④	21.7	13.7	7.8	5 328.0 a	726.0	15.77
⑤	20.5	12.6	6.5	5 187.0 ab	585.0	12.71
⑥	19.5	13.0	6.6	4 863.0 bc	261.0	5.68

2.2 不同配方叶面肥对油白菜品质的影响

2.2.1 对脱水油白菜叶绿素的影响。由图 1 可见,喷施叶面肥后各处理叶绿素含量都较 CK 增加。以处理④增加最多,其次是处理⑤,这 2 个处理间差异不显著。处理①、②、③、⑥与处理④差异显著。比较处理②、③、④、⑤、⑥发现,随着叶面肥中沼液浓度增大,叶绿素含量有增加的趋势。充分说明沼液中含有大量微量元素能够影响油白菜叶绿素的合成。

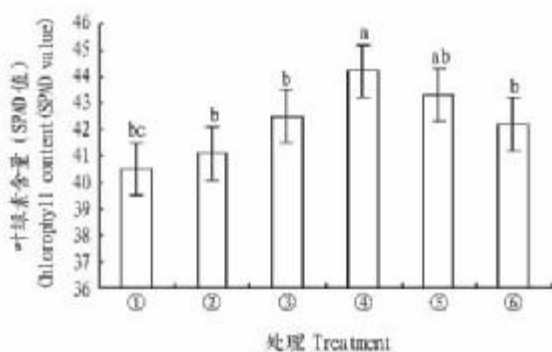


图 1 不同叶面肥处理对油白菜叶绿素含量的影响

Fig. 1 Effect of different foliar fertilizers treatments on the chlorophyll content of oil pakichoi

(上接第 4926 页)

- [3] 王丽,李雪铭,许妍. 中国大陆秸秆露天焚烧的经济损失研究[J]. 干旱区资源与环境,2008,22(2):170-175.
- [4] 中国农学会耕作制度分会. 中国农作制度研究进展 2008 [M]. 沈阳:辽宁科学技术出版社,2008:452-454.

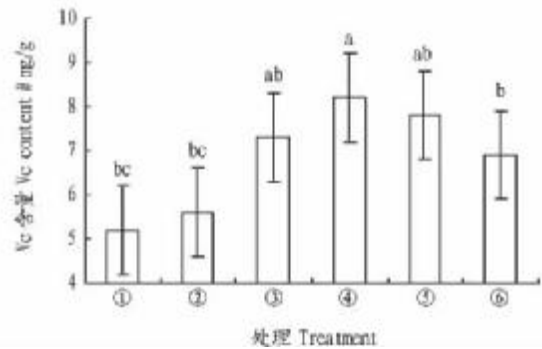


图 2 不同叶面肥处理对油白菜 Vc 含量的影响

Fig. 2 Effects of different foliar fertilizers treatments on Vc content in oil pakichoi

2.2.2 对油白菜 Vc 含量的影响。图 2 显示,喷施叶面肥后脱水油白菜 Vc 含量都有所增加,说明喷施沼液叶面肥对油白菜 Vc 含量有一定影响。但处理④的油白菜 Vc 含量较 CK 有显著提高,这表明在沼液 2 倍水稀释时,沼液中微量元素具有适量浓度,才能提高油白菜中 Vc 含量。

叶面肥对提高可溶性糖含量和可溶性蛋白含量有效果,但差异不显著。

3 结论与讨论

通过沼液与化肥配方叶面肥在油白菜上喷施试验,研究了不同沼液稀释浓度和化肥浓度对油白菜产量和品质的影响。结果表明,喷施沼液叶面肥可增加油白菜的产量。叶面肥沼液 2 倍清水稀释 + 化肥 (N:P₂O₅:K₂O = 20:10:10,0.2%) 能显著提高油白菜产量,较清水喷施 (CK) 增产 15.77%。不同浓度的沼液均能一定程度上提高油菜的品质。各处理浓度的沼液叶面肥对油白菜 Vc 含量、叶绿素含量均较对照有所提高,尤以沼液 2 倍清水稀释 + 化肥 (N:P₂O₅:K₂O = 20:10:10,0.2%) 处理提高显著。但沼液叶面肥提高脱水油白菜干物质产量和品质的作用机理有待进一步研究。

参考文献

- [1] 全国农业技术推广服务中心. 中国有机肥料资源 [M]. 北京:中国农业出版社,1999:102-119.
- [2] 欧少伟. 沼液养鱼技术初探 [J]. 渔业致富指南,2003 (17):27.
- [3] 郭梦云,郭保安. 利用沼液喂猪试验研究 [J]. 河北省科学院学报,1991 (3):13-17.
- [4] 广东省潮州市农村能源办公室. 茶园施用沼液的效果研究 [J]. 中国沼气,1993,11 (2):44-45.
- [5] 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,2000:184-185,195-197,247-248.

- [5] 刘开强,江立庚,周佳民,等. 稻草还田对作物生长的影响及其生态效应 [J]. 安徽农业科学,2008,36 (6):2405-2406,2430.
- [6] 杜森,高祥照. 土壤分析技术规范 [M]. 2 版. 北京:中国农业出版社,2006.