

腐植酸液肥对油麦菜和生菜产量及品质的影响

李永胜¹, 王浩¹, 杜建军¹, 陈胜文², 谭春燕¹, 张桂女¹

(1. 仲恺农业工程学院 植物营养与新型肥料研究中心, 广东 广州 510225; 2. 广州市农业科学研究院, 广东 广州 510308)

摘要:以油麦菜和生菜为试材, 采用随机区组田间试验, 在施用等量基肥情况下, 研究追施腐植酸液肥对油麦菜和生菜产量及品质的影响。结果表明: 与复合肥追肥相比, 腐植酸液肥处理的油麦菜和生菜产量分别增加 4.0% 和 6.4%, 油麦菜的水溶性氨基酸、可溶性糖和可溶性蛋白质的含量分别提高 44.58%、14.03% 和 9.27%, 硝酸盐含量降低 8.36%; 生菜的水溶性氨基酸、可溶性糖和可溶性蛋白质的含量分别提高 17.36%、11.04% 和 18.81%, 硝酸盐含量降低 6.89%。表明追施腐植酸液肥具有增产效果, 并能有效改善油麦菜和生菜品质。

关键词:腐植酸液肥; 油麦菜; 生菜; 产量; 品质

中图分类号:S 147.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)20-0035-03

油麦菜和生菜原产地在欧洲地中海沿岸, 叶茎鲜嫩清脆, 味清香略带苦味。随着我国大面积的推广种植, 油麦菜和生菜也越来越受到我国人们的喜爱。油麦菜和生菜属于叶菜类蔬菜, 而目前叶菜类硝酸盐含量普遍偏高。硝酸盐对人体健康危害和生态环境污染日渐受到人们普遍关注^[1], 人体摄入的硝酸盐有 81.2% 来自蔬菜^[2-3], 造成蔬菜硝酸盐累积的一个重要因素是氮肥的不合理施用。油麦菜和生菜种植以高投入、高产出、高复种指数为重要特征, 其中化肥特别是氮肥的大量使用, 对油麦菜和生菜增产做出了重大贡

献, 但也引起了一系列严重问题, 如土壤养分不平衡, 土壤质量下降, 油麦菜和生菜硝酸盐含量偏高、品质下降等, 严重影响农业可持续发展, 因此如何提高油麦菜和生菜的产量和品质是蔬菜安全生产施肥的主要目的。腐植酸液肥作为一种新型特色的腐植酸类肥料, 已经得到迅速推广和应用, 截至 2010 年 3 月中旬, 全国先后有 439 家肥料企业 598 个产品登记注册^[4]。腐植酸液肥先后在水稻^[5]、大白菜和番茄^[6]、黄瓜^[7]、辣椒^[8]、西瓜^[9]等作物上施用, 能提高作物根系的生理机能, 促进作物的生长发育, 增强光合作用, 对提高农作物产量和农产品质量具有明显的效果^[10-11]。腐植酸液肥对油麦菜、生菜的产量和品质影响的研究报道较为少见, 现通过田间试验, 在施等量氮肥的条件下, 分别以腐植酸液肥和复合肥对油麦菜和生菜进行追肥, 研究腐植酸液肥对油麦菜和生菜的增产提质的作用, 为腐植酸液肥的推广使用提供科学依据, 也为油麦菜和生菜的增产提质开拓新的思路。

第一作者简介:李永胜(1964-), 男, 硕士, 副教授, 现从事植物营养与土壤肥料方面的教学与科研工作。E-mail: yongshlee@163.com。

基金项目:广东省农业领域科技计划重点专项资助项目(2009A020101001); 仲恺农业工程学院自然科学研究资助项目(G3100034)。

收稿日期:2011-07-26

Effects of Different Harvest Maturity on Yield and Marketability of Pepper Fruit

YANG Hong, JIANG Hong, TU Xiang-min, LAI Wei, ZAN Yong-fa, LIU Chong-zheng
(Guizhou Pepper Institute, Zunyi, Guizhou 563006)

Abstract: The crimson, chrysoidine, red and overmature fruit of 'Zunjiao No. 1' and 'Huangyangxiaomi' pepper were used as test material to investigated the effect of different harvest maturity, different weather and time on the component factors of pepper yield, yield exterior and interior quality of dry pepper. The results showed that red fruit was the best harvest maturity, morning and afternoon of clear day and the whole day of cloudy day was the best time to harvest pepper fruit.

Key words: pepper; fruit; harvest maturity; yield; marketability

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试作物为广州市蔬菜研究所提供的香油麦菜和直立生菜;供试肥料为葛林美科技国际有限公司提供的“纽翠绿”腐植酸液肥,其 N 、 P_2O_5 和 K_2O 养分含量分别为 9.6%、6.4% 和 6.4%;复合肥为挪威生产的 15-15-15 复合肥。

1.2 试验方法

试验中 2 个作物的基肥施用量均为 22.5 t/hm^2 猪粪,追肥为复合肥和腐植酸液肥 2 种处理,采用等氮量追肥设计,试验共 4 个处理,每处理 3 次重复,各重复小区面积为 10 m^2 。追肥自移栽定植起每 10 d 追施 1 次,每次追施氮肥量都为 56.3 kg/hm^2 ,共追肥 3 次。试验地点在广州市花都区花东镇,香油麦菜和生菜分别于 12 月 4 日定植,第 2 年 1 月 16 日收获,种植密度都为 140 棵/小区。种植 43 d 后收获,自定植后每 10 d 测量株高和叶片数,收获时测定产量并取样测定水溶性氨基酸、维生素 C、硝态氮、可溶性糖、可溶性蛋白质、叶绿素等品质指标,测定方法参照参考文献[12]。

2 结果与分析

2.1 不同追肥处理对油麦菜和生菜株高及叶片数的影响

由图 1、2 可知,不同追肥处理油麦菜和生菜的株高、叶片数随着种植时间的延长而增加,且变化趋势相近。在油麦菜和生菜的生长中、后期,液肥追肥处理的株高和叶片数都大于复合肥追肥处理的株高和叶片数。结果表明,腐植酸液肥作追肥施用在一定程度上能促进油麦菜和生菜的生长,提高生长速度。

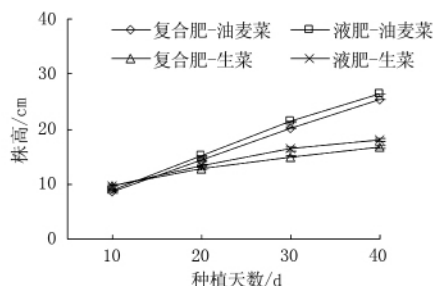


图 1 不同追肥处理油麦菜和生菜的株高

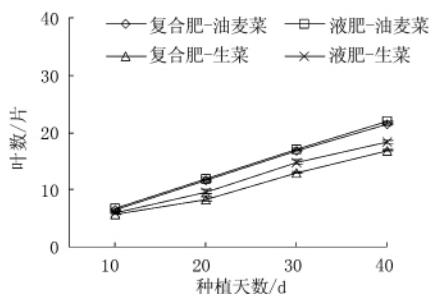


图 2 不同追肥处理油麦菜和生菜的叶片数

2.2 不同追肥处理对油麦菜和生菜产量的影响

由图 3 可知,在追施等量氮肥条件下,与复合肥相比,腐植酸液肥处理的油麦菜和生菜的产量都有不同程度的增加,分别增产 4.0% 和 6.4%,其中生菜增产效果差异显著,油麦菜的增产效果差异不显著。结果表明,相对于复合肥而言,腐植酸液肥对油麦菜和生菜都有一定程度的增产效果,与腐植酸液肥对株高和叶片数的影响变化趋势基本相近。

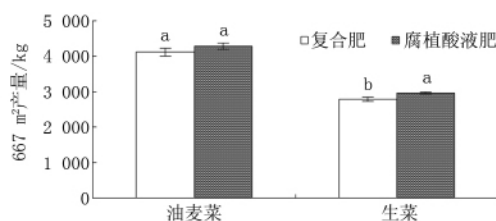


图 3 追肥处理对油麦菜和生菜产量的影响

2.3 不同追肥处理对油麦菜和生菜品质的影响

由表 1 可知,腐植酸液肥能有效改善油麦菜的品质。与复合肥相比,腐植酸液肥处理油麦菜的水溶性氨基酸、维生素 C 和可溶性蛋白质的含量显著增加,分别增加 44.58%、14.03% 和 9.27%,硝酸盐含量显著降低 8.36%,叶绿素、可溶性糖含量无显著差异。结果表明,追施腐植酸液肥可有效改善油麦菜的品质,能显著提高水溶性氨基酸、维生素 C 和可溶性蛋白质的含量,有效降低硝酸盐的含量。

表 1 油麦菜追肥处理的品质指标测定结果

	复合肥追肥	腐植酸液肥追肥
水溶性氨基酸 $N/\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$	108.27±20.41 b	156.54±7.73 a
维生素 C $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$	140.18±9.17 b	159.85±5.27 a
叶绿素 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$	1.31±0.08 a	1.29±0.06 a
硝酸盐 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$	990.76±13.92 a	907.98±26.41 b
可溶性糖 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$	12.10±0.8 a	13.01±1.36 a
可溶性蛋白质 $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$	13.17±0.10 b	14.39±0.44 a

注:“±”后的数字为标准差,同一指标不同字母表示差异显著(DMRT 法, $P=0.05$),下同。

由表 2 可知,不同追肥处理对生菜的品质指标影响趋势与油麦菜的影响趋势相近,腐植酸液肥处理能有效改善生菜的品质。与复合肥相比,腐植酸液肥处理的水溶性氨基酸、可溶性糖和可溶性蛋白质的含量分别提高 17.36%、11.04% 和 18.81%,硝酸盐含量降低 6.89%,叶绿素含量无显著差异。结果表明,追施腐植酸液肥可有效改善生菜的品质,能显著提高水溶性氨基酸、可溶性糖和可溶性蛋白质的含量,有效降低硝酸盐的含量。

表 2 生菜追肥处理的品质指标测定结果

	复合肥追肥	腐植酸液肥追肥
水溶性氨基酸 $N/\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$	281.54±13.42 b	330.42±25.23 a
维生素 C $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$	121.61±7.65 a	119.03±6.61 a
叶绿素 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$	1.45±0.07 a	1.51±0.07 a
硝酸盐 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$	1057.60±43.13 a	984.69±24.52 b
可溶性糖 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$	10.77±0.30 b	11.96±0.71 a
可溶性蛋白质 $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$	10.59±1.04 b	12.59±0.64 a

3 讨论

腐植酸液肥是以腐植酸及大量元素为主要成分的有机、无机复合肥料,其营养成分易被作物吸收利用。腐植酸中含有多种活性功能团,能提高作物体内多种酶的活性,促进作物的代谢过程,因而能促进作物生长,提高作物产量,改善产品质量。

该试验结果表明,腐植酸液肥可在一定程度上提高油麦菜和生菜的株高和叶片数,对油麦菜和生菜都有增产的影响趋势,对生菜的增产达到显著水平,而对油麦菜的增产未达到显著水平。该结果与张成业等^[5]、刘建玉等^[6]、张志元等^[13]在水稻、大白菜、番茄、小白菜等作物施用腐植酸液肥都有增产效果的结果基本相近。只是增产幅度不大,其原因可能是该试验是在施用等量氮肥条件下,追施腐植酸液肥与追施复合肥处理之间的增产效益的比较,该条件下的增产幅度较小。而上述几位研究者是在非等用肥量条件下,腐植酸液肥处理是相对于无肥处理之间增产效益的比较,具有较大的增产幅度。

追施腐植酸液肥能显著提高油麦菜的水溶性氨基酸、维生素 C、可溶性蛋白质含量,显著降低硝酸盐的含量,而对油麦菜的产量、可溶性糖和叶绿素含量无显著性影响。追施腐植酸液肥又能显著提高生菜的产量、水溶性氨基酸、可溶性糖、可溶性蛋白质,显著降低硝酸盐的含量,而对生菜的维生素 C 和叶绿素含量无显著性影响。结果表明,腐植酸液肥对不同作物的生长及品质的影响并不完全一致,但从总的趋势来看,与复合肥相比,腐植酸液肥能促进作物生长,具有一定程度的增产提质效果,能显著降低硝酸盐的含量,该结果与何生丽等的研究结果相近^[14],施用腐植酸类肥料能

显著降低作物体内硝酸盐的含量,改善作物的品质。

该试验结果表明,追施腐植酸液肥具有增产效果;追施腐植酸液肥能显著提高油麦菜和生菜水溶性氨基酸、可溶性蛋白质含量,显著降低硝酸盐含量,对油麦菜和生菜具有改善品质的效果。

参考文献

- [1] 任祖淦,邱孝煊,蔡元呈,等. 化学氮肥对蔬菜硝酸盐污染影响的研究[J]. 中国环境科学,1997,17(4):326-329.
- [2] White J W J. Relative significance of dietary source of nitrate and nitrite [J]. J Agric Food Chem,1975,23(5):886-891.
- [3] Dich J, J Jrvinen R, Knet P, et al. Dietary intakes of nitrate, nitrite and NDMA in the finish mobile clinic health examination survey [J]. Food Add. Contam.,1996,3:541-553.
- [4] “含腐植酸水溶肥料”产品登记信息[J]. 腐植酸,2010(2):60-86.
- [5] 张成业,王丹,宋亚彬,等. 腐植酸有机复合液肥对水稻产量和品质的影响[J]. 北方水稻,2010,40(5):63-64,70.
- [6] 刘建玉,王兴南,张世娟,等. 高山大白菜和番茄使用纽翠绿腐植酸液肥试验初报[J]. 长江蔬菜,2009(9):38-39.
- [7] 罗永兰,唐建洲,张志元,等. 葛林美腐植酸有机复合液肥对黄瓜产量和硒含量的影响[J]. 湖北农业科学,2010,49(8):1848-1849.
- [8] 胡英. 辣椒施用葛林美含腐植酸水溶肥料的效果探析[J]. 农技服务,2010,27(1):62.
- [9] 冯国民,郑彬,余中伟. 纽翠绿腐植酸液肥在西瓜等蔬菜作物上的肥效试验初报[J]. 长江蔬菜,2009(8):44-45.
- [10] 沈光献,张林,石学根,等. 植物乐高效叶面肥对提高柑橘产量和品质的效果[J]. 浙江柑橘,2007,24(2):17-18.
- [11] 樊俊,郑诗樟,胡红青,等. 不同专用叶面肥对水稻和柑橘品质影响的初步研究[J]. 湖北农业科学,2010,49(3):533-577.
- [12] 高俊凤. 植物生理学实验技术[M]. 西安:世界图书出版社,2000.
- [13] 张志元,郭清泉,游勇. 葛林美腐植酸有机复合液肥对小白菜产量和品质的影响[J]. 湖北农业科学,2009,48(12):2987-2989.
- [14] 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.

Effect of Humic Acid Liquid Fertilizer on the Yield and Quality of Leaf-used Lettuce and Lettuce

LI Yong-sheng¹, WANG Hao¹, DU Jian-jun¹, CHEN Sheng-wen², TAN Chun-yan¹, ZHANG Gui-nv¹

(1. Laboratory of Plant Nutrition and New Fertilizer, Zhongkai University of Agriculture and Engineering, Guangzhou, Guangdong 510225;
2. Guangzhou Academy of Agricultural Sciences, Guangzhou, Guangdong 510308)

Abstract: Through the random blocks field experiments design, the application of compound fertilizer (CF) and humic acid liquid fertilizer (HALF) as topdressing to leaf-used lettuces and lettuces each other at the same basal fertilizer, and then determine the yield and quality of leaf-used lettuces and lettuces in order to study effect of humic acid liquid fertilizer on the yield and quality of leaf-used lettuces and lettuces. The results indicated that compared with CF, the yield of leaf-used lettuces and lettuces of HALF treatment increased by 4.0% and 6.4%. Soluble amino acid, soluble sugar, soluble protein contents of leaf-used lettuces increased by 44.58%, 14.03% and 9.27%, nitrate content decreased by 8.36%. Lettuces increased by 17.36%, 11.04% and 18.81% respectively, nitrate content decreased by 6.89%. The application of HALF topdressing had a significant effect on increasing yield, and could improve the quality of leaf-used lettuces and lettuces.

Key words: humic acid liquid fertilizer; leaf-used lettuce; lettuce; the yield; quality