

# 稳定性肥料添加剂对大白菜硝酸盐积累和品质的影响

解永军<sup>1</sup>, 解永金<sup>1</sup>, 朱红梅<sup>1</sup>, 谭德水<sup>2</sup>, 张贵国<sup>3</sup>

(1. 施可丰化工股份有限公司, 山东 临沂 276024; 2. 山东省农业科学院, 山东 济南 250100; 3. 临沂市农业科学院, 山东 临沂 276012)

**摘要:**以大白菜为试材,研究了2种稳定性肥料添加剂I、II对大白菜硝酸盐积累和营养品质的影响。结果表明:稳定性肥料添加剂,特别是稳定性添加剂II能显著提高大白菜的品质。与常规施肥相比,增施稳定性肥料添加剂I、II,收获期大白菜球叶硝酸盐含量分别降低4.94%、10.12%,维生素C含量提高0.98%和7.45%。

**关键词:**大白菜;稳定性肥料添加剂;硝酸盐含量;蔬菜品质

**中图分类号:**S 145.7 **文献标识码:**B **文章编号** 1001-0009(2013)02-0169-02

大白菜(*Brassica chinensis* L.)是我国北方地区生产和消费的主要蔬菜品种之一,具有生长迅速、生育期短、产量高和需肥量大等特点。近年来,大白菜价格不断攀高,菜农在高产出和高收益刺激下,往往盲目过量投入化肥(尤其是氮肥),从而导致大白菜营养失调、品质下降、风味欠佳,同时也带来了肥料利用率低下,农田土壤性状恶化,地下水硝酸盐含量超标等环境问题<sup>[1-2]</sup>。

稳定性肥料添加剂是针对土壤、肥料、作物三要素,添加三大因子“活化因子、增效因子、抗逆因子”,旨在通过活化土壤自身营养元素,延长肥效期,激活并催化作物体内酶系统,改变现有肥料作用模式,提高肥料利用率,真正实现节肥、增效目的。该试验根据稳定性肥料添加剂在大白菜生产中的应用效果,研究了常规施肥配比不同添加剂对大白菜生长发育、土壤养分指标的影响,以期为大白菜稳定性专用肥配方提供依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验地概况

试验在济南市唐王镇进行,常年蔬菜地,露地栽培,茬口分布为大白菜—甘蓝—玉米。土壤类型为潮土,质地为轻壤土,pH 8.23,有机质 18.1 g/kg,碱解氮 102.9 mg/kg,有效磷( $P_2O_5$ ) 66.2 mg/kg,速效钾( $K_2O$ ) 115.6 mg/kg。

### 1.2 试验材料

供试作物:大白菜。供试肥料:商品有机肥(N+ $P_2O_5$ + $K_2O$ ≥4.0%,有机质≥30%)、尿素(N 46%)、重过磷酸钙( $P_2O_5$  44%)、硫酸钾( $K_2O$  50%)、稳定性添加剂I型、稳定性添加剂II型(由施可丰化工股份有限公司提供)。

### 1.3 试验方法

试验设4个处理:处理1:PK,常规施肥减氮处理,不施氮肥;处理2:FP,农民常规施肥;处理3:FP-I,常规施肥量+I型添加剂6%;处理4:FP-II,常规施肥+II型添加剂12%。其中,常规施肥量:有机肥 200 kg/667m<sup>2</sup>,氮肥 18 kg/667m<sup>2</sup>,磷肥 10 kg/667m<sup>2</sup>,钾肥 15 kg/667m<sup>2</sup>,有机肥全部基施,常规施肥处理的氮肥、磷肥、钾肥基肥 40%,60%在结球期追肥。

### 1.4 项目测定

取2株的叶球用不锈钢刀纵切取1/4,将软叶切碎混匀,立即取样分别用水杨酸比色法及2,6-二氯酚酚滴定法测定 $NO_3^-$ -N和维生素C含量,3次重复<sup>[3]</sup>。大白菜收获后,分层采集0~90 cm的土壤样品,用2 mol/L的KCl溶液浸提,采用比色法测定土壤硝态氮和铵态氮含量。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同处理对大白菜品质的影响

硝态氮是蔬菜吸收的主要氮素形态,在氮素用量合适时吸入的硝态氮会很快被还原转化,但在过量施用氮肥情况下,蔬菜吸收的硝态氮不能及时还原,便以硝酸盐形态累积在蔬菜体内。由表1可知,由于没有氮素施入,处理1组收获期大白菜叶球中硝酸盐含量最低,为327.50 mg/kg;常规施肥处理组大白菜植株中硝酸盐含量最高,为384.50 mg/kg。与常规施肥处理组(FP)相比,2种稳定性添加剂处理组FP-I、FP-II组植株中硝酸盐含量分别为365.50、345.60 mg/kg,降幅分别为4.94%、10.12%。这可能是由于FP-I、FP-II处理组中增施稳定性肥料添加剂,抑制了肥料中氮素向硝态氮的转化,对大白菜中的硝酸盐含量积累有较好的抑制效果。

此外,配合稳定性肥料添加剂的处理组(FP-I、

**第一作者简介:**解永军(1961-),男,山东临沂人,高级农业经济与管理师,现主要从事新型肥料的研究及推广工作。

**收稿日期:**2012-09-25

FP-II),大白菜叶球维生素 C 含量高于常规施肥处理 (FP),植株维生素 C 含量分别为 15.46、16.45 mg/100g FW,增幅分别为 0.98%、7.45%。因此,施用适量的稳定性添加剂,可降低大白菜叶球中硝酸盐含量,提高维生素 C 含量,显著改善大白菜品质,特别是稳定性添加剂 II 型效果最好。

表 1 不同添加剂用量对大白菜品质的影响

处理组	硝酸盐含量变化			维生素 C 含量变化		
	含量 /mg · kg <sup>-1</sup>	降低 /mg · kg <sup>-1</sup>	降低率 /%	含量 /mg · (100g) <sup>-1</sup> FW	增加 /mg · (100g) <sup>-1</sup> FW	增加率 /%
PK	327.50	-57.00	-14.82	15.03	-0.28	-1.83
FP	384.50	—	—	15.31	—	—
FP-I	365.50	-19.00	-4.94	15.46	0.15	0.98
FP-II	345.60	-38.90	-10.12	16.45	1.14	7.45

## 2.2 不同处理对收获后土壤剖面硝/铵态氮含量的影响

影响农田土壤硝/铵态氮含量的因素有肥料的种类与用量、地面接水量、土壤质地、作物种类等。其中,肥料的种类与用量是主要影响因素。由图 1 可知,在土壤表层,FP 处理组土壤的硝态氮含量高于配施添加剂处理组 FP-I、FP-II,这可能与追肥有关。随土层变深,PK 处理组和 FP 处理组土壤硝态氮随土层变化波动较小,配施添加剂的 2 个处理组 FP-II 在浅层土壤中含量明显低于 FP 处理组,随土壤层次加深略有升高的趋势。而铵态氮含量,FP-I、FP-II 处理组显著高于常规施肥 FP 处理组,且随土层变深有降低再升高的趋势,这可能与植物根系在土壤中的分布以及添加剂的水溶性有关。因此,稳定性添加剂(特别是 II 型添加剂)可降低菜田土壤硝态氮含量,为解决土壤氮素残留问题提供参考。

## 3 结论与讨论

大白菜属喜硝酸盐的叶菜作物,与常规施肥方法相比,增施稳定性肥料添加剂抑制了氮素形态的转化,对

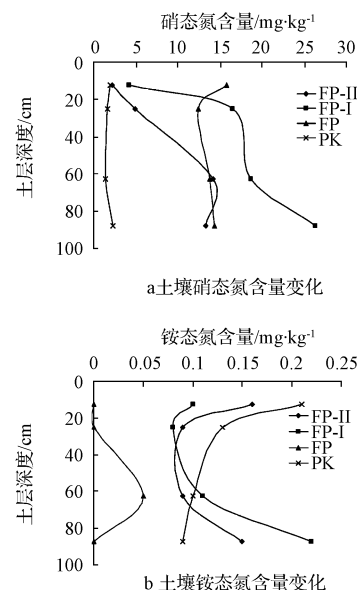


图 1 大白菜收获后土壤剖面硝/铵态氮含量

蔬菜硝酸盐含量积累有较好的抑制效果。这可能是稳定性添加剂作用下,抑制了肥料中硝态氮的转化,提高了土壤中铵态氮的含量,与大白菜对硝态氮的吸收与积累的减少有关。

稳定性添加剂的加入能够降低大白菜植株中硝酸盐含量,符合国家无公害蔬菜标准要求。同时增加维生素 C 含量,显著改善大白菜的品质,提高其商品价值。稳定性添加剂可显著降低菜田土壤硝态氮含量,提高铵态氮含量水平,对解决菜田氮素污染问题有一定的参考意义。

## 参考文献

- [1] Zhu J H, Li X L, Christie P, et al. Environmental implications of low nit-rogen use efficiency in excessively fertilized hot pepper (*Capsicum frutescens* L.) cropping systems [J]. *Ac Ecosyst Environ*, 2005, 111: 70-80.
- [2] 刘宏斌,李志宏,张云贵,等. 北京平原农区地下水硝态氮污染状况及其影响因素研究[J]. *土壤学报*, 2006, 43(3): 405-413.
- [3] 南京农业大学. 土壤农化分析[M]. 北京: 中国农业出版社, 1990.

## Effect of Stable Fertilizer Additives on Nitrate Accumulation and Nutritional Quality of *Brassica chinensis* L.

XIE Yong-jun<sup>1</sup>, XIE Yong-jin<sup>1</sup>, ZHU Hong-mei<sup>1</sup>, TAN De-shui<sup>2</sup>, ZHANG Gui-guo<sup>3</sup>

(1. Shikefeng Chemical Co., Ltd, Linyi, Shandong 276024; 2. Shandong Academy of Agricultural Sciences, Jinan, Shandong 250100; 3. Linyi Academy of Agricultural Sciences, Linyi, Shandong 276012)

**Abstract:** Taking Chinese cabbage as the materials, the effect of the two kinds of stability fertilizer additives I, II on Chinese cabbage nitrate accumulation and nutrient quality influence were analyzed. The results showed that the stability of fertilizer additives could significantly improve the quality of Chinese cabbage, especially for additives II. Compared with those of the conventional fertilizer, the fertilizer with nitrogen fertilizer additives I, II stability could make the nitrate content decrease by 4.94% and 10.12%, and the content of VC were increased by 0.98% and 7.45% of Chinese cabbages during harvest period.

**Key words:** Chinese cabbage; stable fertilizer additives; nitrate content; vegetable quality