

# 不同施肥方式对苗用大白菜产量及硝酸盐含量的影响

原让花<sup>1,2</sup>, 原连庄<sup>2</sup>, 董彦琪<sup>2</sup>, 肖艳<sup>2</sup>, 吴涛<sup>2</sup>

(1. 河南科技学院, 河南 新乡 453003; 2. 新乡市农业科学院, 河南 新乡 453003)

**摘要:**以“新早 89-8”、“翠绿”、“新早 56”、“夏丰 50”、“早熟五号”苗用型大白菜品种为试材, 采用干鸡粪、三元复合肥、复合微生物肥不同配比的 5 种肥料处理, 研究不同肥料对苗用型大白菜产量和硝酸盐的影响。结果表明: 肥料对苗用型大白菜产量影响不大, 不同品种产量有差异; 肥料对苗用型大白菜硝酸盐含量影响较大, 以干鸡粪、生物肥做底肥效果较好, 其中以干鸡粪最好。

**关键词:**大白菜; 苗用型; 肥料; 产量; 硝酸盐

**中图分类号:**S 634.106<sup>+</sup>.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)22-0047-02

近年来, 蔬菜硝酸盐污染越来越受到人们的关注。现已证实, 人体摄入的硝酸盐有 80% 以上来自蔬菜, 尤其是叶菜类蔬菜<sup>[1-2]</sup>。而叶菜类蔬菜作为人们日常生活中不可缺少的副食品, 是人体内多种维生素和矿物质的主要来源, 其品质的好坏直接影响到消费者的健康。硝酸盐可在人体内被硝酸还原细菌还原为亚硝酸盐, 而亚硝酸盐在人体内积累到达一定程度时, 会引起人体缺氧中毒反应。若亚硝酸盐与次级胺结合, 可形成强致癌物质亚硝胺, 从而引发人体消化系统的癌变, 同时还能使胎儿致畸<sup>[3-4]</sup>。

苗用型大白菜属叶菜类蔬菜, 因速生栽培、种植简单、品质优良、效益颇佳越来越受到人们的关注。在生产上, 降低苗用型大白菜硝酸盐含量已经成为衡量其产品品质的重要内容。现对生产上适宜作苗菜栽培的几个大白菜品种进行了不同肥料试验, 一方面期望得到不同品种苗用型大白菜在硝酸盐积累方面的差异, 作为苗用型大白菜低硝酸盐材料筛选依据; 另一方面通过施肥试验, 研究不同施肥方式对硝酸盐吸收方面的差异, 为生产栽培提供理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验地概况

试验在新乡市农业科学院试验地大棚中进行。供试土壤为盐潮土, 理化性质为: 有机质 1.33%, 有效磷为 10.55 mg/kg, 有效氮为 85.17 mg/kg, 有效钾为 297.35 mg/kg, pH 8.38。

### 1.2 试验材料

供试的白菜品种 5 个, 分别为 A1: “新早 89-8”, 新乡市农业科学院提供; A2: “翠绿”, 北京世兴农人种苗

有限公司提供; A3: “新早 56”, 新乡市农业科学院提供; A4: “夏丰 50”, 莱州市泰丰种业提供; A5: “早熟五号”, 浙江神良种业有限公司提供。供试肥料 3 种, 分别是干鸡粪, 含有机物 25.5%、磷酸 1.54%、氮素 1.63%、钾 0.82%, 还含有钙等微量元素, 新乡市郊区提供; 三元复合肥, 45%, N:P:K=15:15:15, 江苏阿波罗复合肥有限公司提供; 复合微生物肥, N、P、K 含量 25%, 有机质 30%, 腐植酸 > 10%, 有效活菌素 > 200 亿/kg, 焦作市宗源生态产业有限公司提供。

### 1.3 试验设计

小区面积为 8 m<sup>2</sup>, 肥料设 5 个处理, 分别为 B1: 复合肥 0.12 kg (10 kg/667m<sup>2</sup>) 作追肥; B2: 干鸡粪 2.4 kg (200 kg/667m<sup>2</sup>) 作底肥; B3: 1.8 kg 鸡粪 + 0.18 kg 复合肥 (150 kg + 15 kg/667m<sup>2</sup>) 作底肥; B4: 复合肥 0.3 kg (25 kg/667m<sup>2</sup>) 作底肥; B5: 生物肥 0.9 kg (75 kg/667m<sup>2</sup>) 作底肥。3 次重复, 顺序排列, 肥料均匀撒施, 耙地, 做畦; 在播种后 15 d 进行追肥。每个肥料处理上, 种植 5 个苗菜品种, 随机排列; 2010 年 9 月 13 号播种, 品种株行距 4 cm × 7.5 cm, 播种量 500 ~ 550 g/667m<sup>2</sup>, 播前浇透水; 9 月 28 日浇 1 次水, 10 月 14 号收获测产。

### 1.4 项目测定

硝酸盐含量用水杨酸比色法<sup>[5]</sup>, 材料在试验地按五点法取样, 每株采取可食用部分的从外到内第 4 片叶; 在实验室进行三分法取样, 即取每片叶的头、中间、尾部三部分, 进行混匀、剪碎, 量取 2 ~ 3 g 进行 3 次重复测量。产量收获时取 1 m<sup>2</sup> 测产。数据处理用 DPS 软件分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同施肥方式对不同苗用型大白菜产量的影响

由表 1 可看出, 在 5 种施肥处理中, B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub> 和 B<sub>3</sub> 之间对 5 个苗菜品种的产量差异不显著; 处理 B<sub>3</sub> 和 B<sub>4</sub> 作

第一作者简介: 原让花 (1969-), 女, 在读硕士, 副研究员, 现从事白菜新品种选育及栽培研究工作。E-mail: yuanranghua@126.com。

收稿日期: 2011-08-30

底肥时,5个苗菜品种的产量之间存在显著差异。其中“新早56”平均净菜产量最高,为 $3.58\text{ kg/m}^2$ ,与“翠绿”、“早熟五号”差异不显著,与“新早89-8”差异显著,与“夏丰50”差异极显著;“翠绿”、“早熟五号”、“新早89-8”间平均产量差异不显著,但与“夏丰50”差异显著。

表1 不同苗用型大白菜产量方差分析

品种	肥料					平均值
	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	B <sub>5</sub>	
A <sub>3</sub>	3.62aA	3.20aA	3.87aA	3.93aA	3.27aA	3.58aA
A <sub>2</sub>	3.60aA	3.30aA	3.62aA	3.60aA	3.42aA	3.51abA
A <sub>5</sub>	3.22aA	3.18aA	3.30aAB	3.37aA	3.17aA	3.26abA
A <sub>1</sub>	2.78aA	3.15aA	3.33aAB	3.35aA	3.15aA	3.15bA
A <sub>4</sub>	2.78aA	2.73aA	2.37bB	1.93bB	2.68aA	2.50cB

注:A因素之间F值显著水平=0.0007<0.01,差异达极显著;B因素之间F值显著水平=0.8697>0.05,差异不显著。

2.2 不同施肥方式对不同苗用型大白菜硝酸盐含量的影响

2.2.1 不同苗用型大白菜的硝酸盐含量 由表2可看出,不同品种之间硝酸盐含量差异显著,其中“夏丰50”硝酸盐含量最低,平均含量为 $755.2982\text{ }\mu\text{g/g}$ ,与“新早56”差异不显著,与“翠绿”、“新早89-8”、“早熟五号”之间差异极显著;其次为“新早56”,硝酸盐含量为 $801.92\text{ }\mu\text{g/g}$ ,与“早熟五号”差异不显著,与“新早89-8”之间差异显著,与“翠绿”之间差异极显著;“早熟五号”、“新早89-8”、“翠绿”之间差异不显著。不同肥料处理,除复合肥外对不同苗用型大白菜品种的硝酸盐含量存在明显差异。

表2 不同品种苗用大白菜硝酸盐含量

品种	肥料					平均值
	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	B <sub>5</sub>	
A <sub>3</sub>	869.64aA	819.64aAB	1035.63aA	924.32aA	954.63aA	920.77aA
A <sub>2</sub>	800.79aA	894.67aA	835.18bcAB	1023.78aA	925.25abA	895.93aAB
A <sub>5</sub>	920.83aA	779.58abAB	963.38abA	860.49aA	772.45bcAB	859.35abAB
A <sub>1</sub>	953.75aA	772.97bB	710.48cB	962.47aA	760.11bcAB	801.92bcBC
A <sub>4</sub>	560.02bB	622.78abAB	886.75abAB	868.80aA	687.96cB	755.30cC

注:A因素之间F值显著水平=0.0344<0.05,品种之间硝酸盐含量差异显著。

2.2.2 不同施肥方式对苗用大白菜硝酸盐含量的影响 由表3可看出,不同施肥方式对大白菜中的硝酸盐含量有显著影响。其中,干鸡粪做底肥时,硝酸盐含量最低,为 $777.93\text{ }\mu\text{g/g}$ ,与生物肥和无底肥+追肥之间差异不显著,与鸡粪+复合肥做底肥差异显著,与复

合肥做底肥,差异极显著;其次,当生物肥做底肥时,硝酸盐含量较低,为 $820.08\text{ }\mu\text{g/g}$ ,与复合肥之间差异极显著,与其它肥料之间,差异不显著;无底肥+追肥、鸡粪+复合肥、复合肥之间硝酸盐含量差异不显著。同一品种在不同肥料处理下,硝酸盐含量差异显著。

表3 不同肥料对苗用大白菜硝酸盐含量影响

肥料	品种					平均值
	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	A <sub>5</sub>	
B <sub>4</sub>	1023.78aA	924.32abA	962.47aA	886.75aA	860.49abA	927.97aA
B <sub>3</sub>	835.18bB	1035.63aA	710.48bB	868.80aA	963.38aA	886.28abAB
B <sub>1</sub>	800.79bB	869.64abA	953.75aA	560.02cB	920.83abA	821.01bcBC
B <sub>5</sub>	925.25abA	954.63abA	760.11bAB	687.96bAB	772.45bA	820.08bcBC
B <sub>2</sub>	894.67abA	819.64bA	622.78bB	772.96abAB	779.58bA	777.93cC

注:B因素之间F值显著水平=0.0001<0.01,肥料处理硝酸盐含量差异极显著。

### 3 结论与讨论

大白菜做苗菜生产时,生长期短,一般在30d左右即可采收,所以就单一品种而言,肥料对产量增加不显著;但品种间产量差异显著。

不同施肥方式对硝酸盐含量有显著影响,以鸡粪、生物肥做底肥效果较好。以鸡粪做底肥时,硝酸盐含量平均为 $777.93\text{ }\mu\text{g/g}$ ;以生物肥做底肥时,硝酸盐含量平均为 $820.08\text{ }\mu\text{g/g}$ 。该试验中,在施肥设计上,只是参照生产中的几种施肥方式,至于最佳施肥量及施肥措施还有待于进一步试验。不同品种,可选用不同施肥方式。试验中的“新早56”作苗菜生产时,以干鸡粪和干鸡粪+复合肥处理效果较好,以干鸡粪做底肥时,产量平均为 $3.20\text{ kg/m}^2$ ,硝酸盐平均含量为 $622.78\text{ }\mu\text{g/g}$ ;以干鸡粪+复合肥做底肥时,产量平均为 $3.87\text{ kg/m}^2$ ,硝酸盐平均含量为 $710.48\text{ }\mu\text{g/g}$ 。

### 参考文献

- [1] 沈明珠,翟宝杰.蔬菜硝酸盐累积的研究 I.不同蔬菜硝酸盐和亚硝酸盐含量评价[J].园艺学报,1982,9(4):41-48.
- [2] Cantliffe D I. Nitrate accumulation in spinach grown at different temperatures[J]. J Am Soc Hort Sci, 1972, 97(5): 674-676.
- [3] 林葆.化肥与无公害农业[M].北京:中国农业出版社,2003:13-23.
- [4] 任祖淦,邱孝煊,蔡元呈,等. Research to nitrate pollutants of chemical nitrogen to vegetables[J]. 中国环境科学, 1997, 17(4): 326-329.
- [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,2000:123-128.

## Effects of Different Fertilizer on the Yields and Nitrate Content of Seedling-edible Chinese Cabbage

YUAN Rang-hua<sup>1,2</sup>, YUAN Lian-zhuang<sup>2</sup>, DONG Yan-qi<sup>2</sup>, XIAO Yan<sup>2</sup>, WU Tao<sup>2</sup>

(1. Henan Institute of Science and Technology, Xinxiang, Henan 453003; 2. Xinxiang Academy of Agricultural Sciences, Xinxiang, Henan 453003)

**Abstract:** "Zaoxin 89-8", "Cuilv", "Xinzaos 56", "Xiaofeng 50", "Zaoshu No. 5" five varieties of seedling-edible Chinese cabbage were used as test material, using five kinds fertilizer treatment of different proportion of the dry chicken fat, ternary compound fertilizer, composite microbes, the effects of fertilizer on the yield and nitrate content of seedling-edible Chinese cabbage were studied. The results showed that the difference of fertilizer hardly affected the yields, the difference of varieties obviously affected yields. On the contrary, the fertilizer obviously increased the nitrate content. When the biological fertilizer, especially the fowl manure was the basal fertilizer, the nitrate content was low.

**Key words:** Chinese cabbage; seedling-edible; fertilizer; yield; nitrate