

# 微量元素水溶性肥料对小白菜农艺性状及产量的影响

刘 忠<sup>1</sup>, 蒋健明<sup>2</sup>, 莫士力<sup>3</sup>, 杨培权<sup>4</sup>, 陈桂芬<sup>1</sup>, 唐其展<sup>1</sup>

(1. 广西农业科学院, 广西 南宁 530007; 2. 广西区土壤肥料工作站, 广西 南宁 530007;  
3. 广西钦州市钦北区土肥站, 广西 钦州 535000; 4. 广西桂林市土肥站, 广西 桂林 541001)

**摘 要:**以小白菜为试材,研究了微量元素水溶性肥料对小白菜农艺性状及产量的影响,以期为水溶性肥料在小白菜生产上的应用提供理论依据。结果表明:桂林市七星区小白菜的株高、单株重和产量比喷施等量清水分别增加 8.05%、5.68%和 5.50%,比空白对照分别增加 9.30%、7.19%和 6.81%;钦州市钦北区小白菜的株高、单株重和产量比喷施等量清水分别增加 7.76%、5.56%和 5.14%,比空白对照分别增加 21.10%、9.94%和 9.87%。桂林市七星区施用微量元素水溶性肥料可比喷施等量清水和空白对照分别增收 2 373.75 元/hm<sup>2</sup> 和 2 499.75 元/hm<sup>2</sup>,钦州市钦北区可增收 2 400.75 元/hm<sup>2</sup> 和 4 151.25 元/hm<sup>2</sup>。喷施微量元素水溶性肥料可显著增加两地的小白菜株高、单株重,进一步提高小白菜的产量和产值。

**关键词:**微量元素;水溶性肥料;小白菜;产量

**中图分类号:**S 634.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2013)20-0155-03

微量元素水溶性肥料是一种新型肥料,它是指含有 B、Mn、Mo、Zn、Cu、Fe 等微量元素的水溶性肥料。作物在生长过程中若缺少任何一种微量元素,都可能会减产减质,因此微量元素水溶性肥料的作用也越显重要。目前的研究主要集中于微量元素水溶性肥料在经济作物如烟草<sup>[1]</sup>、草莓<sup>[2]</sup>、粮食作物如小麦<sup>[3]</sup>、玉米<sup>[4]</sup>、水稻<sup>[5]</sup>上的应用效果,而对蔬菜特别是叶类蔬菜生产上施用微量元素水溶性肥料的研究尚鲜见报道。该试验探讨微量元素水溶性肥料对叶类蔬菜小白菜农艺性状及产量的影响,以期为微量元素水溶性肥料在叶类蔬菜上生产中的应用推广提供参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验地概况

试验分别在桂林市七星区穿山乡和钦州市钦北区蔬菜试验基地进行,两地常年种植蔬菜,土壤肥力中等,耕层深厚,排灌方便,常年施肥水平中等,近几年均未做过肥料试验。

### 1.2 试验材料

供试作物为市售小白菜。

供试肥料为广西新方向化学工业有限公司提供的微量元素水溶性肥料。经检测含 Fe 1.5%, B 0.5%, Zn 7.1%, Mn 2.6%, pH 6.0, 水不溶物 3.2%, 水分 5.9%。

### 1.3 试验方法

桂林市七星区试验于 2010 年 9 月 19 日播种育苗、10 月 4 日整地、10 月 5 日移栽、株行距 15 cm×20 cm, 11 月 21 日测产验收,采用整小区单收计产量方式进行。钦州市钦北区试验于 2010 年 9 月 21 日上午整地起畦并分小区,9 月 21 日下午移栽,种植规格为 12 cm×17 cm,各处理除叶面喷施不同外,其它因素均一致。11 月 2 日测产验收,采用整小区单收计产量方式进行。收获时每处理随机连续取 20 株进行生物性状考查。

该试验设 3 个处理,每个处理 3 次重复。小区面积 20 m<sup>2</sup>,随机排列。处理 1:喷施微量元素水溶性肥料,每次用该肥 120 g/667m<sup>2</sup>,兑水 60 kg/667m<sup>2</sup> 喷施。移栽后第 7 天喷 1 次,以后每隔 7 d 喷 1 次,共喷 3 次。处理 2(对照 1):喷施清水。每次喷施与处理 1 等量的清水。处理 3(对照 2):空白对照(即不喷任何东西)。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同处理对小白菜农艺性状的影响

从表 1 可以看出,两地喷施微量元素水溶性肥料处理的小白菜株高和单株重均明显高于 2 个对照,即喷施清水(CK1)和不喷任何东西(CK2)处理。喷施微量元素水溶性肥料后,桂林市七星区小白菜的株高为 28.2 cm,单株重为 158.1 g,株高和单株重比 CK1 分别增加 8.05%和 5.68%,比 CK2 分别增加 9.30%和 7.19%;钦

**第一作者简介:**刘忠(1978-),女,硕士,助理研究员,现主要从事土壤肥料和植物营养生理等研究工作。E-mail: liuzhong@gxaas.net.

**责任作者:**唐其展(1964-),男,博士,研究员,现主要从事土壤肥料和环境保护等研究工作。E-mail: tangqizhan@gxaas.net.

**基金项目:**南宁市科技计划资助项目(201102056B)。

**收稿日期:**2013-07-31

州市钦北区小白菜的株高为 26.4 cm,单株重为 74.1 g,株高和单株重比 CK1 分别增加 7.76%和 5.56%,比 CK2 分别增加 21.10%和 9.94%。

表 1 不同处理对两地小白菜的农艺性状的影响

| 处理          | 株高/cm |      | 单株重/g |      |
|-------------|-------|------|-------|------|
|             | 桂林市   | 钦州市  | 桂林市   | 钦州市  |
|             | 七星区   | 钦北区  | 七星区   | 钦北区  |
| 喷施微量元素水溶性肥料 | 28.2  | 26.4 | 158.1 | 74.1 |
| 喷施清水(CK1)   | 26.1  | 24.5 | 149.6 | 70.2 |
| 空白对照(CK2)   | 25.8  | 21.8 | 147.5 | 67.4 |

## 2.2 不同处理对小白菜产量的影响

从表 2 可以看出,喷施微量元素水溶性肥料可以显著增加小白菜产量。桂林市七星区喷施微量元素水溶性肥料的小白菜产量是 33 201.0 kg/hm<sup>2</sup>,比 CK1 增产 1 732.5 kg/hm<sup>2</sup>,增产率为 5.50%,比 CK2 增产 2 116.5 kg/hm<sup>2</sup>,增产率为 6.81%。钦州市钦北区喷施微量元素水溶性肥料的小白菜产量是 35 802.0 kg/hm<sup>2</sup>,比 CK1 增产 1 750.5 kg/hm<sup>2</sup>,增产率为 5.14%,比 CK2 增产 3 217.5 kg/hm<sup>2</sup>,增产率为 9.87%。经方差分析统计表明,2 个试验点喷施微量元素水溶性肥料处理的小白菜产量明显高于喷清水和空白对照处理,达到极显著水平,而清水处理和空白对照处理间差异不明显,说明喷施微量元素水溶性肥料可以显著增加小白菜产量。

表 2 不同处理对两地小白菜产量的影响

| 处理          | 产量/kg·hm <sup>-2</sup> |            |
|-------------|------------------------|------------|
|             | 桂林市七星区                 | 钦州市钦北区     |
| 喷施微量元素水溶性肥料 | 33 201.0aA             | 35 802.0aA |
| 喷施清水(CK1)   | 31 468.5bB             | 34 051.5bB |
| 空白对照(CK2)   | 31 084.5bB             | 32 584.5bB |

注:不同小写字母代表 0.05 水平上差异显著,不同大写字母代表 0.01 水平上差异显著。

## 2.3 不同处理对小白菜产量及产值的影响

从表 3 可以看出,喷施微量元素水溶性肥料可以明显提高小白菜产量及产值。在桂林七星区,喷施微量元素水溶性肥料比喷施清水(CK1)纯增收 2 373.75 元/hm<sup>2</sup>,比不喷任何东西(CK2)纯增收 2 499.75 元/hm<sup>2</sup>。在钦州钦北区,喷施微量元素水溶性肥料比喷施清水(CK1)纯增收 2 400.75 元/hm<sup>2</sup>,比不喷任何东西(CK2)纯增收 4 151.25 元/hm<sup>2</sup>。

表 3 不同处理对小白菜产量及产值的影响

| 处理比较       | 增产                   | 增收                  | 新增成本/元·hm <sup>-2</sup> |     | 纯增收                 |
|------------|----------------------|---------------------|-------------------------|-----|---------------------|
|            | /kg·hm <sup>-2</sup> | /元·hm <sup>-2</sup> | 肥料                      | 人工  | /元·hm <sup>-2</sup> |
| 桂林市七星区     |                      |                     |                         |     |                     |
| 处理 1 比处理 2 | 1 732.5              | 2 598.75            | 225                     | —   | 2 373.75            |
| 处理 1 比处理 3 | 2 116.5              | 3 174.75            | 225                     | 450 | 2 499.75            |
| 处理 2 比处理 3 | 384.0                | 5 760.00            | —                       | 450 | 126.00              |
| 钦州市钦北区     |                      |                     |                         |     |                     |
| 处理 1 比处理 2 | 1 750.5              | 2 625.75            | 225                     | —   | 2 400.75            |
| 处理 1 比处理 3 | 3 217.5              | 4 826.25            | 225                     | 450 | 4 151.25            |
| 处理 2 比处理 3 | 1 467.0              | 2 200.50            | —                       | 450 | 1 750.50            |

注:按市场价小白菜 1.5 元/kg,喷 1 次肥料及水人工费 150 元/hm<sup>2</sup> 计。

## 3 结论与讨论

该试验结果表明,喷施微量元素水溶性肥料可以显著提高小白菜的株高、单株重、产量及产值。桂林市七星区小白菜株高和单株重分别比喷施等量清水增加 8.05%和 5.68%,比空白对照分别增加 9.30%和 7.19%;产量比喷施等量清水提高 5.50%,比空白对照提高 6.81%;钦州市钦北区小白菜的株高和单株重分别比喷施等量清水增加 7.76%和 5.56%,比空白对照分别增加 21.10%和 9.94%;产量比喷施等量清水提高 5.14%,比空白对照提高 9.87%。桂林市七星区施用微量元素水溶性肥料可比喷施等量清水和空白对照分别增收 2 373.75 元/hm<sup>2</sup> 和 2 499.75 元/hm<sup>2</sup>,钦州市钦北区可分别增收 2 400.75 元/hm<sup>2</sup> 和 4 151.25 元/hm<sup>2</sup>。而且钦州市钦北区比桂林市七星区的小白菜产量及产值高,这可能与土壤本身理化性状及当地的气候条件有关。

## 参考文献

- [1] 钟静,韩效钊,邱宁宁,等.微量元素水溶肥料在烟草生产中的应用效果研究[J].安徽化工,2012,38(5):34-35,37.
- [2] 覃慧玲.草莓冲施微量元素水溶肥效果研究[J].现代农业科技,2011(9):116.
- [3] 劳红磊.小麦喷施水溶性肥料的肥效试验研究[J].安徽农学通报,2012,18(2):55,73.
- [4] 宋春香,邵文斌.微量元素水溶性叶面肥在玉米上的应用肥效试验[J].上海蔬菜,2009(4):81-82.
- [5] 曹庭燕,徐庆琴,成军,等.微量元素水溶性肥料对水稻产量的影响研究[J].现代农业科技,2013(6):216-217.

## Effects of Microelement Water Soluble Fertilizer on Cabbage Agronomic Traits and Yield

LIU Zhong<sup>1</sup>, JIANG Jian-ming<sup>2</sup>, MO Shi-li<sup>3</sup>, YANG Pei-quan<sup>4</sup>, CHEN Gui-fen<sup>1</sup>, TANG Qi-zhan<sup>1</sup>

(1. Guangxi Academy of Agricultural Sciences, Nanning, Guangxi 530007; 2. Guangxi Soil and Fertilizer Station, Nanning, Guangxi 530007; 3. Qinbei Soil and Fertilizer Station, Qinzhou, Guangxi 535000; 4. Guilin Soil and Fertilizer Station, Guilin, Guangxi 541001)

# 不同水肥处理对亚洲黄百合切花品质的影响

魏贵玉, 周琼, 李伏生

(广西大学 农学院, 广西南宁 530005)

**摘要:**为找出生产优质百合切花的水肥管理技术,现通过盆栽试验,研究了低钾(0.1 g K<sub>2</sub>O/kg 土)、中钾(0.2 g K<sub>2</sub>O/kg 土)、高钾(0.3 g K<sub>2</sub>O/kg 土)3种施钾水平,前期施用 1/2 N+1/2 K、中期施用 1/2 N、后期施用 1/2 K,前期施用 1/2 N、中期施用 1/2 K、后期施用 1/2 N+1/2 K,前期施用 1/2 N、中期施用 1/2 N+1/2 K、后期施用 1/2 K 3种不同生长阶段氮钾配合施用方法及轻度干旱(现蕾后土壤含水量控制在田间持水量的 60%~70%)和正常灌水(现蕾后土壤含水量控制在田间持水量的 70%~80%)2种灌水水平对亚洲黄百合鲜切花形态品质、瓶插期间百合花被片中淀粉、可溶性糖及丙二醛含量的影响。结果表明:以高钾,前期施用 1/2 N、中期施用 1/2 K、后期施用 1/2 N+1/2 K 和现蕾后土壤含水量控制在田间持水量的 50%~60%处理百合切花的品质效果最佳,可有效提高百合株高、茎粗、花径、叶面积、叶片数,延长切花开花寿命,维持开花期间百合花被片中较高的淀粉和可溶性糖含量,延缓丙二醛的积累。

**关键词:**钾肥;氮钾配合;灌水量;百合切花

**中图分类号:**S 682.2<sup>+</sup>65 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2013)20-0157-06

百合(*Lilium* spp.)属百合科百合属多年生球根草本植物,是目前世界上最受欢迎的切花之一<sup>[1]</sup>。近年来

我国百合产业发展迅速,生产规模不断扩大,由于生产技术落后,我国切花百合品质相对较低。以往研究主要集中在切花采后生理及鲜花保鲜等研究<sup>[2]</sup>,而在栽培技术上的研究较少。有研究表明,切花品质受生产过程养分管理状况的影响很大,合理施肥能够促进根系生长,使植株健壮,叶片繁茂有光泽,花枝挺拔秀美<sup>[3-4]</sup>。百合是喜钾作物,施用钾肥对百合增产效果显著<sup>[5]</sup>。也有研究表明,切花生产期间不宜灌水太多,适宜土壤含水量有利于根系发育和细胞分裂素积累,从而可以延长切花寿命<sup>[6]</sup>。因此,只有合理的水肥管理才能保证切花百合良好的品质。该试验在温室盆栽条件下,研究了施钾水平、不同生长阶段氮钾配合和灌水水平对亚洲黄百合鲜

**第一作者简介:**魏贵玉(1984-),女,江西东乡人,硕士,现主要从事植物营养与水肥利用等研究工作。E-mail:409825761@qq.com.

**责任作者:**李伏生(1963-),男,湖南祁阳人,博士,教授,博士生导师,现主要从事植物营养与水肥利用理论与技术研究等工作。E-mail:zhenz@gxu.edu.cn.

**基金项目:**国家“863”计划资助项目(2011AA100504);国家“十二五”科技支撑计划资助项目(2012BAD05B03);中国科学院战略性先导科技专项子课题资助项目(XDA05070403)。

**收稿日期:**2013-05-20

**Abstract:** Taking cabbage as material, the effects of microelement water soluble fertilizer on cabbage agronomic traits and yield were studied, to provide references for the application of water soluble fertilizer in cabbage production. The results showed that for the cabbage grown in Qixing district of Guilin city, spraying microelement water soluble fertilizer could increase its plant height, single plant weight and yield by 8.05%, 5.68% and 5.50% respectively from spraying equal water, and 9.30%, 7.19% and 6.81% respectively from spraying nothing. For the cabbage grown in Qinbei district of Qinzhou city, spraying microelement water soluble fertilizer could increase its plant height, single plant weight and yield by 7.76%, 5.56% and 5.14% respectively from spraying equal water, and 21.10%, 9.94% and 9.87%, respectively from spraying nothing. Owing to increasing cabbage yield, applying microelement water soluble fertilizer could increase production value by 2 373.75 Yuan/hm<sup>2</sup> and 2 499.75 Yuan/hm<sup>2</sup> respectively compared with spraying equal water and spraying nothing in Guibei district of Guilin city, while in Qinbei district of Qinzhou city, the production value was increased by 2 400.75 Yuan/hm<sup>2</sup> and 4 151.25 Yuan/hm<sup>2</sup>, respectively. Spraying microelement water soluble fertilizer could significantly increase plant height and single plant weight, further promote the yield and production value of cabbage.

**Key words:** microelement; water soluble fertilizer; cabbage; yield