

# 硼对黄瓜幼苗生长发育的效应

尚虎山, 刘效瑞

(定西市旱作农业科研推广中心, 甘肃 定西 743000)

**摘要:**在温室条件下,研究了不同浓度硼营养液对黄瓜叶面积、茎粗、节间距、株高和不同组织的鲜、干重及膜透性、叶绿素含量、根活力的效应。结果表明:高浓度硼对黄瓜植株产生较大毒害作用,适量硼可促进黄瓜幼苗对基础养分的吸收;硼毒害有可能影响黄瓜植株细胞的透性;黄瓜植株可忍耐高浓度硼,而对低浓度硼则表现敏感。

**关键词:**黄瓜幼苗;硼;效应

**中图分类号:**S 642.206<sup>+</sup>.2 **文献标识码:**B

**文章编号:**1001-0009(2007)10-0106-02

硼是植物正常生长发育所必需的微量元素之一<sup>[1]</sup>。植物缺硼根的伸长生长受阻,尖端变褐甚至膨大死亡;茎尖生长停滞至死;幼嫩叶片畸形起皱、变厚、变脆,叶脉之间出现坏死斑点;花和果实形成受阻,甚至造成无花、无果;果实块茎贮藏根出现褐色斑点或坏死斑。而过量的硼却导致根系变短变褐直至坏死,成熟叶片失绿变褐变干,弹性增强、叶片卷曲、整个植株生长受阻<sup>[2]</sup>。植株生长发育对于硼的需求量,具有需要量少和对其所

第一作者简介:尚虎山(1982-),男,甘肃定西人,助理研究员,主要从事植物生理及营养学研究工作。

收稿日期:2007-06-26

## 5.3 种苗移栽

采用摆栽法,将发芽的种子按株行距 10×10 cm 摆栽于沟内,覆土,厚度以 3~5 cm 为宜,稍压实,耙平畦面,上盖草帘子,保湿,待芽出土后,除去草帘子。

## 5.4 田间管理

牛尾菜生长期应根据生长情况,追肥 2~3 次,以 N 肥(尿素)为主,辅以 P、K 肥(硝酸钾和过磷酸钾)。5 月后气温回升,杂草增多,为防止其与幼苗争光、争水、争肥,因而要保持床面无杂草,对于连生根的顽劣性杂草,则趁小的时候连根拔除,而对于一些 1 年生杂草如小黎、野苋、葶苈等,则不必过早清除,当其长至与牛尾菜小苗一半时再除即可,他们能起到一个遮挡土面、保持土壤湿度的作用。

此外,牛尾菜比较喜欢阴湿的环境,幼嫩小苗不宜在强光下暴晒,因而当苗长至 8~10 cm 时,便给其搭棚遮荫,当长至 20~30 cm 时,出现卷须,需考虑搭架,使其攀缘生长。

生长的基质入土壤、沙培和营养液中硼浓度的变化幅度适应性差等特点。因此导致植物发生缺硼和发生毒害之间的浓度范围一般很小,通常每升中仅有几毫克至几十毫克,不同的植物对硼的需求量及缺硼敏感程度和对硼毒害的忍受力差异较大。

黄瓜属双子叶植物,需硼量较多,是对硼较敏感的植物<sup>[3]</sup>。试验在温室条件下研究了不同浓度的硼对黄瓜植株生长的影响,以筛选适宜浓度、确定硼害浓度,并观测分析硼对黄瓜生长发育的效应。

## 1 材料与方法

### 1.1 供试植物

黄瓜(*Cucumis sativus* L.);津优 3 号(天津科润农业科技股份有限公司提供)。

### 1.2 种子处理、育苗、移栽

选健康饱满的种子,用 60℃ 自来水温汤浸种 10 min,然后用冷水冲洗。放入用湿润滤纸垫底、医用纱布包裹的培养皿中,后置于人工气候箱中催芽。待种子胚根长至 0.5 cm 左右时,挑选均匀者,播入珍珠岩、蛭石、沙子(1:1:1)配置的穴盘中育苗,每穴播 5 粒。出苗后,每盆留两株。挑选生长一致的幼苗,移入填充了珍珠岩、蛭石、沙子(1:1:2)的盆中,用 1/2 浓度的营养液培养。待黄瓜长到两叶一心时,用不同浓度的硼酸溶

## 5.5 采收

种子繁殖的牛尾菜 2~3 a 才可采收。每年的 5~6 月采集嫩茎叶,保持鲜嫩的标准以未展开或刚展开叶片为前限,一旦展叶,茎就会老化,失去食用价值。为了不影响下一季的生长发育,一般当季采收 3~4 次为宜。

## 参考文献

- [1] 王遂义. 野菜采集与加工[M]. 河南科技出版社, 1995.
- [2] 李书心. 辽宁植物志[M]. 下册. 沈阳: 辽宁科技出版社, 1992.
- [3] 陶桂宝. 中国野菜图谱[M]. 解放军出版社, 1989.
- [4] 陈卓良. 经济植物开发利用研究[M]. 北京科技出版社, 1994.
- [5] Daulatabad C D, Bhat G G, Jankhandi A M. A keto fatty acid from *Smilax macrophylla* seed oil[J]. *Phytochemistry* 1996 42: 3 889-890.
- [6] 邵美妮 王文和. 牛尾菜的生物学特性观察[J]. 特种经济动植物 1999(6): 38.
- [7] 王文和 邵美妮. 牛尾菜营养成分分析[J]. 特产研究 2000(3): 46-47.
- [8] 邵美妮. 牛尾菜的资源利用与研究现状[J]. 安徽农业科学, 2006, 34(12): 2722-2723.
- [9] 邵美妮. 牛尾菜种子发芽特性的初步研究[J]. 安徽农业科学 2006 34(23): 6166-6167.

液处理黄瓜植株幼苗。

### 1.3 温室培养条件

光照时间: 每天 12 h, 实验室温度: 18~25℃; 营养液温度: 19.5~23.5℃。

### 1.4 试验用具

穴盘(120穴)、培养盆(120×100)、栽培基质(沙子、珍珠岩、蛭石)。

### 1.5 药品

基础栽培营养液母液的配置方式采用日本田园式配方(对幼苗的处理采用 1/2 剂量), 其中各个元素的含量为: 硫酸钙(CaSO<sub>4</sub>) 94.5 mg/L、硝酸钾(KNO<sub>3</sub>) 809 mg/L、磷酸二氢铵(NH<sub>4</sub>H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>) 153 mg/L、硫酸镁(MgSO<sub>4</sub>) 493 mg/L。供试微量元素采用硼酸(H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>) 配置的溶液。

### 1.6 试验设计

硼对黄瓜幼苗生长发育试验结果表

处理水平	株高/cm	茎粗/cm	节间距/cm	第二片真叶面积/cm <sup>2</sup>	根鲜重/g·株 <sup>-1</sup>	根干重/g·株 <sup>-1</sup>	地上部鲜重/g·株 <sup>-1</sup>	真叶数/枚·株 <sup>-1</sup>
1	11.21	0.48	2.10	35.22	2.24	0.16	6.54	4.50
2	11.03	0.51	2.06	36.23	2.08	0.16	6.99	4.45
3	10.73	0.49	2.00	35.79	2.02	0.15	7.10	4.41
4	11.09	0.50	2.04	36.83	2.64	0.18	6.53	4.34

## 2 结果与分析

### 2.1 对株高和茎粗的效应

黄瓜在不同硼浓度营养液中的生长表现各不相同。处理后, 缺硼植株生长势从第 4 天开始明显减慢, 叶片呈革质触觉, 叶面积变小, 到第 11 天生长萎蔫; 高浓度硼处理的植株在处理第 7 天时, 下部展开叶边缘变黄, 第 9 天变枯, 叶子发生卷曲, 叶片僵硬欠柔韧; CK 水平处理下的黄瓜植株获得最大株高和最小的第二节茎粗(见表)以 0.1 mg/L 硼浓度处理的黄瓜幼苗的株高不如其它处理, 但各项之间的差异不显著。由此可见这两项指标对硼的处理不敏感。而对于第二节茎粗 0.05 mg/L 的硼浓度处理最粗, 差异达显著性水平。由此可知, 0.05 mg/L 浓度的处理可使黄瓜植株变粗变短, 其它处理之间虽有差异但不显著。

### 2.2 对节间距和叶面积的效应

从不同浓度硼处理均值来看, 施硼有缩短节间距的作用, 其中 0.10 mg/L 硼浓度的处理作用最大, 较对照缩短 0.1 cm。叶面积的大小随浓度的增加呈递增趋势(见表), 其中 0.50 mg/L 硼浓度的处理作用最大, 较对照增加 1.51 cm<sup>2</sup>。因此, 适宜的施硼浓度对光合作用有较大影响。

### 2.3 对根干重和根鲜重的效应

从表可见, 0.50 mg/L 水平硼处理的根重较大, 鲜重与 0.10 mg/L、0.05 mg/L 的处理差异达显著水平, 说明高浓度的硼肥有利于植株根系的生长。其中 0.50 mg/L 硼浓度的处理作用最大, 干重、鲜重较对照分别增加 0.02 g 和 0.40 g。

### 2.4 对地上部鲜重和真叶数的效应

采用三因素四水平正交设计。培养液中硼的质量浓度设 4 个水平: CK(不施硼); 0.05 mg/L; 0.10 mg/L; 0.50 mg/L。硼以 H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> 的形式加入营养液中, 以元素硼计算加入量。于 3 月 27 日进行播种, 每个浓度设置 2 个重复(4 盆), 每盆 2 株。每天浇水和基础营养液。每 2 d 加一次处理营养液, 培养时间大约为 60 d。每株分株高、茎粗, 叶片数、植株 2~3 节的节间距、第 2 片真叶的叶面积、根鲜重和根干重 9 个形态指标。同时进行叶绿体含量, 丙二醛含量两个生理指标的测定。试验结果的分析采用正交方差法, 对试验数据进行系统分析。

### 1.7 指标测定

测量黄瓜株高、茎粗(第 2 节)、真叶数、节间距(第 1~2 节), 地上部鲜重、地下部(根)鲜重和干重。测量真叶叶面积(第 2 片), 采用硫代巴比妥酸(TBA)反应法测定叶片丙二醛含量<sup>[5]</sup>, 用乙醇提取法测定植株叶绿素含量<sup>[6]</sup>。

对地上部鲜重和真叶数的效应列于表。结果表明, 0.10 mg/L 的处理, 植株地上部鲜重最大, 较对照增加 0.56 g; 0.50 mg/L 的硼浓度也未表现出毒害作用。真叶数随浓度的增大呈依次递减, 其中 0.50 mg/L 的硼浓度已表现出对黄瓜真叶数的抑制作用<sup>[7]</sup>。

### 2.5 对叶片中丙二醛含量和叶绿体含量的效应

通过测定不同处理的丙二醛含量, 结果表明, 0.05 mg/L 水平处理, 其叶的膜透性较大, 其次是 0.50 mg/L 水平的处理也有利于增加膜的透性。由叶绿体含量测定结果看出, 随硼浓度的递增其含量增加, 表现为正相关关系。其中 0.50 mg/L 浓度的处理, 植株幼苗中叶绿体含量最高。

## 3 讨论

黄瓜幼苗对缺硼反应敏感而对高硼和硼毒反应迟钝, 一般 0.1 mg/L 的硼浓度较为适宜, 其最适浓度应根据当地水质确定, 各地应在分析当地水质的基础上制定一个施用硼肥的参考标准。

### 参考文献

- [1] 郭世荣, 王秀峰. 无土栽培学[M]. 中国农业出版社, 2003.
- [2] 刘铮. 微量元素在农业中的意义[M]. 微量元素的农业化学. 北京: 农业出版社, 1991: 108-141.
- [3] 张福锁. 植物营养生态生理和遗传学[M]. 北京: 中国科学技术出版社, 1993: 104-108.
- [4] 王尧. 水培番茄黄瓜营养管理专家系统的构建[J]. 农业工程学报, 2004, 2(5): 154-157.
- [5] 邹琦. 植物生理实验指导[M]. 北京: 中国农业出版社, 2000: 154-156.
- [6] 李旭辉. 黄瓜施用微量元素肥料效应研究[J]. 陕西农业科学, 1997(1): 89.
- [7] 张毅功. 硼对豌豆生长发育及侧芽生长的影响[J]. 河北农业大学学报, 1997, 20(3): 44-49.