

水培甜瓜对营养液及主要矿质元素的吸收特性

谭学文 刘增鑫

(北京蔬菜研究中心, 北京 100081)

摘 要 在 DFT 栽培条件下, 从定植到收获, 甜瓜日平均吸收营养液 0.41L, 定果后 10 天内出现吸收峰值(1.13L/ 株), 收获前仍维持较高水平。不同生长时期内, 甜瓜对钾、钙、镁、磷的吸收变化与甜瓜对营养液的吸收变化基本相似, 营养生长期, 吸收量较少, 授粉后吸收量急剧增加, 在定果后 10 天内出现吸收峰值, 此后急剧减少, 但甜瓜对钾的吸收峰值超前一周出现。根据甜瓜对主要大量元素的实际吸收浓度, 可以推算甜瓜合适的营养液配方。

关键词 甜瓜 营养液 大量元素

甜瓜(*Cucumis melo* L.) 的水培技术难度较大, 影响因素很多, 合适的营养液配方是水培甜瓜成功的主要关键之一。S. Kagohashi 等认为, 在甜瓜生长发育过程中, 营养液浓度逐步增加, 有利于增加果实含糖量和产量^[1]; 甜瓜在不同生长时期所需的矿质元素浓度及其比例存在着一定的差异, 提高营养液中磷浓度能增加植株生长量^[2]; 控制营养液的供给量, 不影响甜瓜果重, 但有利于甜瓜果实中可溶性果型物形成^[3], 合适的营养液配方, 能促进甜瓜生长发育和提高产量。前人的试验多数停留在营养液中单一元素或两种元素的定量研究阶段, 本试验通过定期测定甜瓜对营养液和磷、钾、钙、镁等主要大量元素的吸收浓度, 推算出一个适宜的甜瓜营养液配方, 促进我国甜瓜无土栽培发展。

1 材料和方法

本试验在北京蔬菜研究中心玻璃温室内进行, 北森 6 号为供试甜瓜品种, 1992 年 2 月 21 日播种于 5cm × 5cm 岩棉块上, 地热线加温和双层覆盖保温, 播种 20 天后(3 月 12 日) 定植于栽培床, 采用 DFT 栽培方式, 共 120 株。5 月 16 日授粉, 5 月 24 日定果, 7 月 9 日拉秧。利用 ICPs- 1200 等离子光谱定期测定甜瓜对营养液中钾、钙、镁、磷等主要元素的吸收量, 每日调查营养液消耗量, 授粉后调查座瓜节位、成熟期和单果重, 每株留一个优质瓜果。试验用营养液配方和大量元素浓度, 分别见表 1 和表 2。

2 结果与分析

表 1 甜瓜营养液配方中各种肥料用量(g/个)

| 肥 源 | 营养生长期 | 生殖生长期 |
|----------|---------|---------|
| 硝酸钙 | 530 | 530 |
| 硝酸钾 | 682 | 659 |
| 硫酸镁 | 243 | 243 |
| 硝酸铵 | 100 | 22.9 |
| EDTA 铁钠盐 | 16 | 16 |
| 硼 酸 | 3 | 3 |
| 硫酸锰 | 2 | 2 |
| 硫酸锌 | 0.22 | 0.22 |
| 硫酸铜 | 0.08 | 0.08 |
| 钼酸铵 | 0.50 | 0.50 |
| 工业磷酸 | 223(ml) | 223(ml) |

表 2 甜瓜营养液配方中主要元素浓度(mg/ L) 及水质条件

| 项 目 | 氨态氮 | 硝态氮 | 钾 | 钙 | 镁 | 磷 |
|------|------|-----|-----|-----|------|-----|
| 营养生长 | 17.5 | 175 | 264 | 90 | 24 | 110 |
| 生殖生长 | 4 | 158 | 255 | 90 | 24 | 110 |
| 井 水 | 0 | 18 | 0 | 125 | 44.5 | 0 |

2.1 甜瓜对营养液的吸收规律

甜瓜在营养生长期, 单株日均耗液量较少, 约 0.18L; 授粉后单株日均耗液量急剧增加, 到授粉盛期达到较高水平(0.92L); 定果后 10 天内, 甜瓜对营养液的吸收出现峰值, 达到 1.13L/ 株·天。网纹形成后甜瓜耗液量开始缓慢减少, 收获前仍维持较高水平(图 1)。授粉后 15~20 天内, 甜瓜对营养液吸收, 维持较高水平。本试验结果与前人研究结果一致, S. Kagohashi 等认为, 水培甜瓜授粉后营养液消耗量急剧增加, 并维持 15 天左右^[2]。定植到收获, 甜瓜单株日均吸收营养液约 0.41L, 这一试验结果证实了增井的研究结果。增井认为, 甜瓜从定植到收获共 78 天, 每天平均吸收营养液 0.48L/ 株^[6]。

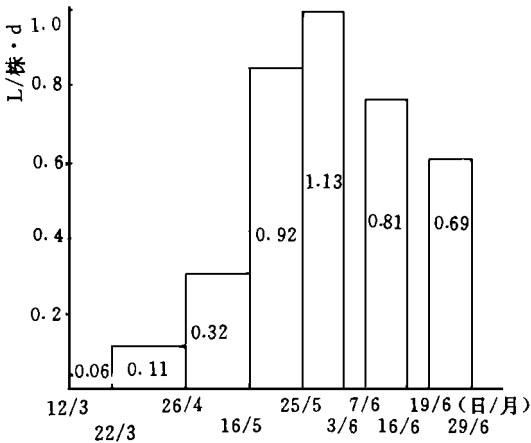


图 1 甜瓜对营养液的日均吸收量

2.2 甜瓜对钾、钙、镁、磷等元素的日均吸收量

随着甜瓜生长发育, 甜瓜对钾、钙、镁、磷等元素的日平均吸收量也随之增加。授粉后一周

内,甜瓜对钾的吸收出现峰值(306mg/株·天)而甜瓜对钙、镁、磷的吸收都是在定果后 10 天内出现峰值,分别为 333mg/株·天,157mg/株·天,68mg/株·天。网纹开始形成后,甜瓜对镁的吸收缓慢减少,但对钾、钙、磷的吸收急剧减少(图 2)。本试验结果与前人的研究结果相似,S. Kagoshi 等人发现,在生长前期,甜瓜吸收较多钙;网纹开始形成后,对钙的吸收急剧下降^[2]。

不同时期内,甜瓜对磷、钾、镁、钙的吸收变化规律相似于甜瓜对营养液的吸收变化规律,吸收高峰都在定果后 10 天内出现,但甜瓜对钾的吸收峰值超前一周出现。

2.3 不同时期甜瓜对主要元素的吸收浓度

甜瓜对钾的吸收浓度,在授粉前开始迅速增加,在授粉期到定果期之间出现峰值(331mg/L)以后随着果实膨大和发育而缓慢减少。甜瓜对镁的吸收浓度比较平稳,除采收前较低外,一般在 51~60mg/L 之间。而甜瓜对钙和磷的吸收浓度无规则,呈现波浪式变化,但在定果期后 10 天内,甜瓜对钙和磷的吸收浓度最高,分别为 295mg/L 和 139mg/L(表 3)。

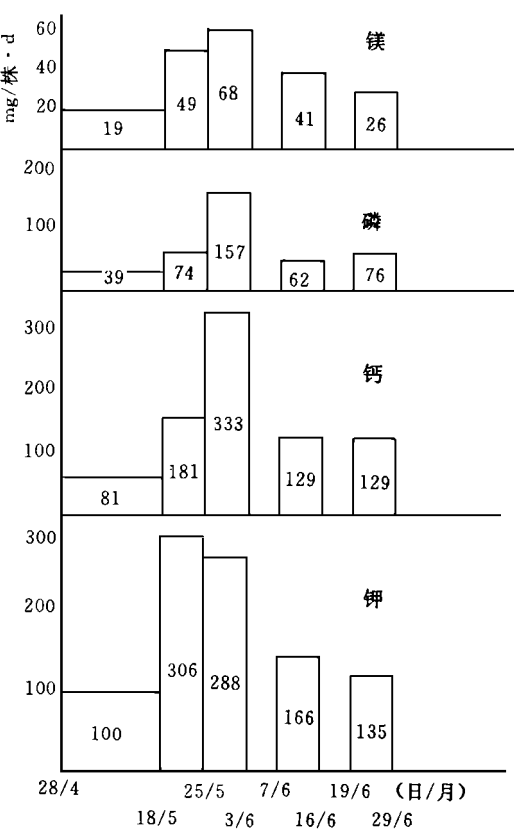


图 2 甜瓜对大量元素的日吸收量

表 3 不同时期内甜瓜对大量元素的吸收浓度(mg/L)

| 元素 | 时 期(日/月) | | | | |
|----|------------|------------|-----------|-----------|------------|
| | 28/4- 18/5 | 18/5- 25/5 | 25/5- 3/6 | 7/6- 16/6 | 19/6- 29/6 |
| 钾 | 317 | 331 | 255 | 206 | 195 |
| 钙 | 256 | 196 | 295 | 160 | 187 |
| 镁 | 58 | 53 | 60 | 51 | 38 |
| 磷 | 123 | 80 | 139 | 76 | 109 |

2.4 营养后期(授粉期前 3 周内)和生殖生长期,甜瓜对主要元素的吸收浓度及钙/ 镁比率

营养后期,甜瓜吸收钾 317mg/L, 钙 256mg/L, 镁 58lg/L 磷 123mg/L; 钙 镁= 4.4 1.0。生殖生长期,甜瓜吸收钾 240mg/L, 钙 209mg/L, 镁 50mg/L, 磷 102mg/L; 钙 镁= 4.0 1.0。

本试验结果中,钙/ 镁比率与增井的试验结果基本相似,增井根据甜瓜吸收肥料成分量和营养液减少量,推算钙/ 镁比率,其结果表明,甜瓜平均吸收钙 7me/L, 镁 3me/L, 钙/ 镁浓度比为 3.9 1.0^[6]。H. T. Kim, 的试验结果表明,甜瓜网纹形成之前吸收钾 8 me/L(312mg/L)^[15]。

2.5 甜瓜生殖生长状况

本试验过程中,除营养液管理外,其余均为常规管理。定果后进行疏果,仅保留一个优质

瓜。试验结果表明,单果重、平均糖度和座瓜节位、成熟期等生殖生长指标均比较理想(表 4)。

表 4 甜瓜单果重、糖度、座瓜节位及成熟期

| 单果重 | 平均糖度 | 平均座瓜节位 | 成熟期 |
|------|------|--------|----------|
| 913g | 13% | 15 | 45 ~ 50d |

3 讨论

根据甜瓜对主要大量元素的实际吸收浓度,同时考虑北京蔬菜研究中心水质条件,在制定甜瓜营养液配方时,减去井水中各元素相应含量,可以推算出甜瓜合适的营养液配方。

(1) 营养后期(授粉期前 3 周, g/ t)

硝酸钙—772; 硝酸钾—820; 硫酸镁—137; 硝酸铵—100; 磷酸—250(ml/ t); 微肥同表 1。

(2) 生殖生长时期(g/ t)

硝酸钙—495; 硝酸钾—621; 硫酸镁—56; 硝酸铵—23; 磷酸—207(ml/ t); 微肥同表 1。

参 考 文 献

1 刘增鑫,谭学文. 蔬菜无土栽培实用技术. 北京: 北京科学技术出版社, 1993

2 Kagohashi S. Kano H. Effects of controlling the nutrient uptake on plant growth and fruit quality of muskmelons grown in the autumn and spring. Journal of the Japanese Society for Horticultural Science, 1981, 50(3): 306– 316

3 Bains SS, Jhooty JS. Relationship between mineral nutrition of muskmelon and development of downy mildew caused by pseudoperonospora cubensis. Plant and Soil, 1978, 49(1): 85– 90

4 Kano H. Studies on the nutrition of muskmelon(*Cucumis melo* L.). . Effects of restricted nutrient supply after pollination on the growth and fruit quality of muskmelon. Journal of the Japanese Society for Horticultural Science, 1978, 47(3): 357– 364

5 Kim HT. Effect of nitrogen and potassium levels on yield and quality of melon, Horticulture 1983, 25(10): 1– 12

6 增井正夫,水田上策毅. Í 3 N 养分吸收レ:ジ 关する 研究(第 6 报),园学杂, 1966, 36(2): 127 ~ 133

Uptake of Nutrient Solution and Principal Macro-elements by Muskmelon(*Cucumis melo* L.) in Hydroponic Culture

Tan Xuewen Liu Zengxin

(Beijing Vegetable Research Center, Beijing 100081)

Abstract Nutrient solution uptake by muskmelon was 0.41 litre daily per plant from planting to harvest in DFT. Uptake of nutrient solution wasn't reduced remarkably until harvest. The uptake of K, Ca, Mg, P and the solution varied similarly in different growth periods. The capacity of uptake was found higher after pollination, the highest within 10 days after the final fruit thinning, and reduced rapidly afterwards. However, the highest value of K uptake appeared a week in advance of other. According to the optional concentrations for macro-elements uptake by muskmelon, the appropriate solution formula was proposed.

Key words: Muskmelon; Nutrient Solution; Macro-elements uptake

《长江蔬菜》1997 年征订启事

《长江蔬菜》是由农业部农业司、武汉市蔬菜办公室主办、上海等 15 个省市蔬菜主管部门联合协办的蔬菜科技期刊,以实用技术为主,每月 8 日出版,16 开本。每期定价 3.80 元,全年 45.60 元,国内外公开发行人,邮发代号 38—129,全国各地邮局(所)均可办理订阅。

欢迎订阅 1997 年《内蒙古农业科技》

《内蒙古农业科技》是内蒙古农业科学院和内蒙古农学会合办的综合性农业期刊。本刊立足内蒙,面向全国,突出自治区农业特色,主要报道农业科技成就、学术论文、研究报告、丰产经验、先进技术、现代农业科技知识和国内外科技新动态等。适合农业科技工作者、农业院校师生、农业管理人员、农村科技骨干阅读。本刊为双月刊,16 开本 40 页,每期定价 1.50 元,全年 9.0 元。邮发代号 16—70,请到当地邮局订阅。