

# 不同钙营养液对加工番茄果实发育和加工品质的影响

李林章<sup>1</sup> 丁伟红<sup>1</sup> 应泉盛<sup>1</sup> 王毓洪<sup>1</sup> 桑雨周<sup>2</sup> 许夏兰<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>宁波市农业科学研究院蔬菜研究所, 浙江宁波 315040; <sup>2</sup>宁波铜钱桥菜业食品有限公司, 浙江宁波 315470)

**摘要:** 通过研究钙宝、雷力液钙、富利盖钙液 3 种不同钙营养液在加工番茄品种农红 2 号坐果期的应用, 表明钙营养液的施用能改善果实色泽, 明显提高加工番茄平均单果质量及番茄红素含量。其中, 雷力液钙对加工番茄单果质量影响最为显著, 而钙宝对加工番茄番茄红素含量影响最大, 且钙宝在农红 2 号、佳禾 9 号、里格尔 87 - 5 等 3 个加工番茄品种中表现出相同的效果。

**关键词:** 加工番茄; 钙营养液; 番茄红素; 单果质量

**中图分类号:** S641.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-6346 (2009) 10-0068-03

## Influence of Different Calcium Nutrient Solution on Fruit Development of Processing Tomato and Its Quality

LIL Lin-zhang<sup>1</sup>, DING Wei-hong<sup>1</sup>, YING Quan-sheng<sup>1</sup>, WANG Yu-hong<sup>1</sup>, SANG Yu-zhou<sup>2</sup>, XU Xia-lan<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>Vegetable Research Institute, Ningbo Academy of Agricultural Sciences, Ningbo 315040, Zhejiang, China; <sup>2</sup>Ningbo Tongqianqiao Vegetable and Food Ltd., Ningbo 315470, Zhejiang, China)

**Abstract:** In this study, through application of 3 different calcium nutrition solutions on processing tomato variety 'Nonghong No. 2' at fruiting period, the results indicating that the use of calcium nutrition solution can improve its colour, and significantly improve the average fruit weight and its lycopene content of processing tomato. Of these, the Leiliyegai can significantly affect the fruit weight, while the Gaibao can greatly affect the lycopene content. Gaibao has the same effect on 'Nonghong No. 2', 'Jiahe No. 9' and 'Lige'er 87 - 5'.

**Key words:** Processing tomato; Calcium nutrient solution; Lycopene; Average fruit weight

番茄红素属于类胡萝卜素的一种, 具有极强的抗氧化性和生理保健功能, 能够有效预防癌症, 延缓人体衰老, 提高机体免疫力, 降低心脑血管疾病发生<sup>[1]</sup>。加工番茄作为番茄红素重要来源, 其番茄红素含量高低是衡量加工番茄制品品质的重要指标, 提高加工番茄番茄红素含量不仅可以改善加工番茄制品品质, 而且能有效降低加工企业成本。

番茄红素含量不仅与加工番茄品种的遗传特性有关, 还受栽培环境以及外源物质的影响, 低温与高温都不利于番茄红素合成, 光照过强亦不利于番茄红素合成, 生产中为了提高加工番茄番

收稿日期: 2008-09-23; 接受日期: 2008-12-10

基金项目: 宁波市科技攻关项目 (2005C100014)

作者简介: 李林章, 硕士, 农艺师, 从事蔬菜育种与栽培管理工作, E-mail: lilinzhang@nbnky.gov.cn

茄红素含量, 要求合理密植, 避免果实直接暴露在阳光下, 以及加强肥水管理, 增施磷钾肥, 另外乙烯利处理也可以促进番茄红素合成<sup>[2-3]</sup>。但关于钙对加工番茄番茄红素含量的影响鲜见报道。本试验拟通过研究不同钙营养液在不同加工番茄品种上的应用, 探讨钙营养液对加工番茄果实发育以及加工品质的影响。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

本试验选用了 3 种不同钙营养液: A, 钙宝 (广东农科集团农化中心, 主要有效成分  $\text{Ca } 100 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ , 腐植酸  $100 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ ); B, 雷力液钙 (北京雷力农用化学有限公司, 主要有效成分  $\text{Ca } 100 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ , 氨基酸  $100 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ ); C, 富利盖钙液 (陕西汉唐环保农业有限公司, 主要有效成分全钙 (Ca)  $157.3 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ , 水溶性氧化钙 ( $\text{CaO}$ )  $220 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ )。

试验品种为农红 2 号 (甘肃农乐种子分公司引进)、佳禾 9 号、里格尔 87 - 5 (新疆石河子蔬菜研究所引进) 等 3 个加工番茄品种。

### 1.2 试验方法

试验于 2007 年在宁波铜钱桥菜业食品有限公司基地进行, 2 月 13 日播种, 4 月 15 日移栽, 5 月 18 日开始试验处理, 6 月 29 日采收, 简易搭架栽培, 常规管理。

试验设钙宝、雷力液钙、富利盖钙液 3 种不同钙营养液在农红 2 号上的使用处理, 以及钙宝在农红 2 号、佳禾 9 号、里格尔 87 - 5 上的使用处理。按照产品推荐最佳使用浓度, 设钙宝 800 倍液、雷力液钙 800 倍液、富利盖钙液 1 000 倍液, 于加工番茄坐果初期开始, 每间隔 10 d 喷施 1 次, 喷施部位为茎叶及果实, 共喷 3 次, 每次用量  $100 \text{ mL} \cdot (667 \text{ m}^2)^{-1}$ , 设 3 次重复, 随机区组排列, 每重复 10 株, 对照为清水。

于果实坚熟期 (果实红而硬) 随机采摘植株第 2 穗果实, 每重复采收 10 个果实, 考察加工番茄果色、果实大小、果肉厚、平均单果质量及可溶性固形物、番茄红素含量等指标, 试验数据采用 t 检验法进行差异显著性分析。

利用游标卡尺测量果实最大的横径、纵径以及果肉最厚处; 挤取样品汁液数滴, 使用手持式折光糖度计测定可溶性固形物含量; 果色利用比色卡进行感官鉴定; 番茄红素含量测定部位为果实中部, 混合取样后匀浆, 采用分光光度法测定<sup>[4]</sup>。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同钙营养液对加工番茄果实发育及加工品质的影响

试验表明, 3 种不同钙营养液的施用均可以提高加工番茄的单果质量, 改善果实色泽。其中雷力液钙效果最佳, 单果质量比对照增加 16.2%; 富利盖钙液次之, 比对照增加 14.3%; 钙宝比对照增加 8%。施用钙营养液对加工番茄可溶性固形物含量影响不显著, 但却显著提高番茄红素含量。其中钙宝施用效果最为明显, 处理后番茄红素含量比清水对照提高 116.0%, 差异达极显著水平; 富利盖钙液次之, 比清水对照提高 64.3%, 差异显著; 而雷力液钙效果不明显, 仅提高 2.5% (表 1)。

### 2.2 钙宝对 3 个加工番茄品种果实发育及加工品质影响

由表 2 可知, 钙宝在不同加工番茄品种上表现出同样的效果: 能提高单果质量, 改善果实色泽, 提高番茄红素含量。就单果质量而言, 钙宝处理的农红 2 号比清水处理提高 8.0%, 钙宝处理的佳禾 9 号比清水处理提高 10.5%, 钙宝处理的里格尔 87 - 5 比清水处理提高 6.3%, 效果显著。就番茄红素含量而言, 钙宝处理的农红 2 号比清水处理提高 116.0%, 钙宝处理的佳禾 9 号

比清水处理提高 90.2%，钙宝处理的里格尔 87-5 比清水处理提高 122.4%，效果均达极显著水平，而对 3 个品种可溶性固形物含量的影响不显著。

表 1 不同钙营养液对加工番茄农红 2 号果实发育及加工品质影响

处理	单果质量 /g	单果质量比 CK ±%	横径 × 纵径 /cm × cm	果肉厚度 /cm	果实颜色 <sup>1)</sup>	可溶性固形物 /mg · kg <sup>-1</sup>	番茄红素 /mg · kg <sup>-1</sup>	番茄红素比 CK ±%
钙宝	56.7 <sup>*</sup>	18.0	4.34 × 5.10	0.73	红 ++	50	125.9 <sup>**</sup>	116.0
雷力液钙	61.0 <sup>**</sup>	16.2	4.10 × 5.24	0.63	红 +	40	59.8	2.5
富利盖钙液	60.0 <sup>**</sup>	14.3	4.50 × 5.32	0.77	红 ++	35	95.8 <sup>*</sup>	64.3
清水 (CK)	52.5	—	3.93 × 5.17	0.72	红	40	58.3	—

注：1) +表示目测色泽度程度；\*表示与对照差异显著 ( $\alpha=0.05$ )，\*\*表示与对照差异极显著 ( $\alpha=0.01$ )；下表同。

表 2 钙宝对 3 个加工番茄品种果实发育及加工品质影响

品种	处理	单果质量 /g	单果质量比 CK ±%	横径 × 纵径 /cm × cm	果肉厚度 /cm	果实颜色	可溶性固形物 /mg · kg <sup>-1</sup>	番茄红素 /mg · kg <sup>-1</sup>	番茄红素比 CK ±%
农红 2 号	钙宝	56.7 <sup>*</sup>	18.0	4.34 × 5.10	0.73	红 ++	50	125.9 <sup>**</sup>	116.0
	清水 (CK)	52.5	—	3.93 × 5.17	0.72	红	40	58.3	—
佳禾 9 号	钙宝	70.7 <sup>*</sup>	10.5	4.67 × 6.17	0.77	红 ++	50	156.0 <sup>**</sup>	90.2
	清水 (CK)	64.0	—	4.11 × 5.72	0.82	红	55	82.0	—
里格尔 87-5	钙宝	55.8 <sup>*</sup>	6.3	3.98 × 5.63	0.83	红 ++	45	72.5 <sup>**</sup>	122.4
	清水 (CK)	52.5	—	4.00 × 5.80	0.63	红	40	32.6	—

### 3 结论与讨论

番茄红素含量高是衡量加工番茄制品品质的重要指标，生产中如何通过栽培措施提高加工番茄的番茄红素含量一直是加工企业和种植基地关心的问题。新疆由于得天独厚的地域和气候条件，光照充足，昼夜温差大，有利于番茄红素合成。而宁波地区由于地处华东沿海，种植季节雨水较多，光照弱，加工番茄番茄红素含量相对于新疆地区则较低。本试验研究表明，通过坐果期施用钙营养液可以改善果实色泽，有效提高加工番茄平均单果质量和番茄红素含量，其中以雷力液钙对加工番茄单果质量影响最为显著，而钙宝对加工番茄番茄红素含量影响最大，并且钙宝在农红 2 号、佳禾 9 号、里格尔 87-5 等 3 个加工番茄品种中表现出相同的效果。

#### 参考文献

- [1] 于春霞, 李炳诗, 李峰, 梁毅. 番茄红素的医学价值 [J]. 北方园艺, 2007 (12): 63 - 65.
- [2] 曲瑞芳, 梁燕, 巩振辉, 杨永政. 番茄不同品种间番茄红素含量变化规律的研究 [J]. 西北农业学报, 2006, 15 (3): 121 - 123.
- [3] 李纪锁, 沈火林, 石正强. 番茄红素的研究进展 [J]. 中国蔬菜, 2003 (1): 58 - 60.
- [4] GB/T 14215—93 附录 A 番茄酱罐头 [S]. 北京: 中国标准出版社, 1993.