



# 中国果菜

2017年第8期

(第37卷,总第232期)

## 主管单位:

中华全国供销合作总社

## 主办单位:

中华全国供销合作总社济南果品研究院

山东省供销合作社联合社

中国果蔬贮藏加工技术研究中心

主 编:冯建华

编 辑:王春燕 东莎莎 刘欢 马胜群  
苏娟

特约编辑:赵李璐

美 编:葛玉全

出 版:中国果菜编辑部

电 话:0531-68695431;88932766

地 址:山东省济南市燕子山小区东路24号

邮 编:250014

工作QQ:3173024692;472046681

电子邮箱:zgxcxs@163.com;

zhggc@public.jn.sd.cn

刊 号:ISSN 1008-1038 CN37-1282/S

国内发行:全国各地邮局

邮发代号:24-137

国外发行:中国出版对外贸易总公司

代号DK37003

国外总发行:中国国际图书贸易总公司

代号BM6550

广告许可证:济广字 3701004000549

制版印刷:山东和平商务有限公司

定 价:(国内订阅价)人民币 10.00 元/册

(海外订阅价)10.00 元/册

中国果菜

## 目 录

### 流通保鲜

奶白菜蓄冷贮藏试验研究

..... 张秋玉,臧润清(1)

不同采收成熟度对椪柑采后贮藏性及品质的影响

..... 吴文明,朱一成,秦巧平,孙崇德(4)

### 果蔬加工

番茄皮粉饼干的研制 ..... 汪荷澄,陈胜慧子(9)

果胶的胶凝性质及应用

..... 王勇,王春晓,相光明,蒋慧(13)

### 综合利用

马铃薯营养特性及产业发展前景

..... 李彦军,耿伟,史超,许世霖,孙振营(16)

微量元素锌对金针菇生长的影响

..... 吴宝杰,李金渔(18)

### 质量控制

赤霉素对突尼斯软籽石榴坐果率及品质的影响

..... 聂琼,康林峰,张伟兰(21)

氟硅唑和吡唑醚菌酯混配对芒果炭疽病菌的抑制作用

..... 康浩,杨石有,苏初连,李馨,

刘晓妹,蒲金基,张贺 (24)

不同海拔高度对突尼斯软籽石榴果实品质的影响

..... 杨春雷,卜璐璐,孟荣钢,李文祥,

洪明伟,张鸿昌,黄国嫣,杨荣萍 (28)

棚室蔬菜病害的有机防控技术

..... 陈英杰,王成云(31)

果树育苗关键技术研究 ..... 金方伦,王贤玉(34)

钢架日光温室番茄黄化曲叶病毒病的发生与防治

..... 贾保军,李小丽,陈志宏(37)

### 产业发展

我国蓝莓产业发展概况 ..... 谭飞菲,孙斐(39)

千层塔繁殖技术研究进展

..... 王晓润(44)

优质红富士苹果盛果期目标管理技术要点

..... 刘跟顺(48)

提高农产品检测实验室质量管理水平的对策

..... 邢华(51)

酵素韭菜 GAP 标准化栽培技术

..... 高亮,谭德星(54)

大蒜的品种选育现状

..... 李双雷,吴成民,肖凯,姚旗(58)

**栽培技术**

早熟辣椒新品种“杭椒一号”高产栽培技术

..... 杨玲(61)

‘伏脆蜜’枣在山东夏津的引种表现

..... 李林丽,谯英军,张兆军(64)

大棚葡萄套种榨菜栽培技术

..... 孟秋峰,钟辉(67)

西瓜嫁接苗培育关键技术

..... 杨庆礼(69)

新蔡县一年四熟栽培技术模式

..... 王永海,赵兵,王立功(71)

春季“甜玉米-毛豆”高效栽培关键技术

..... 陈渔,姚福军,刘永红,林玲,徐立军(73)

**果蔬博览**

济宁市食用林产品标准化示范园动态监管模式介绍

..... 蔡宪文,刘晓东,李国栋(75)

清水县苹果早期落叶病发病规律调查及药剂防治效果研究

..... 董爱彬(78)

果树盛开科技花

..... 张士英(81)

“中国皇帝蕉之乡”——海南澄迈县

..... 冷张玲(83)

**管委会主任:** 李占海

**管委会副主任:** 孙国伟 吴茂玉

**管委会委员:** 李占海 孙国伟 吴茂玉  
冯建华

**专家顾问:** 赵显人 束怀瑞 孙宝国  
沈青 鲁芳校 胡小松  
王硕 陈昆松 罗云波  
陈卫

**编委会主任:** 吴茂玉

**编委会副主任:** 单杨 叶兴乾 张民  
肖更生 孙远明 陈颖  
冯建华

**编委会委员:** (按姓氏笔画排序)

马永昆 孔维栋 王文生 王文辉 王开义  
王成荣 王成涛 王国利 王贵禧 叶兴乾  
冯建华 孙远明 孙爱东 朱风涛 江英  
乔旭光 毕金峰 李喜宏 刘东红 辛力  
张民 肖更生 吴茂玉 单杨 陈颖  
赵晓燕 陈维信 孟宪军 邵秀芝 吴继红  
杨杰 杨瑞金 岳田利 赵镭 郜海燕  
姜桂传 崔波 阎瑞香 蒲彪 廖仲明  
潘思轶 Alexandra Ingrid Heinermann(德)  
Peter Funk(德)

**版权声明:**

本刊已许可本刊合作单位以数字化方式复制、汇编、发行、信息网络传播本刊全文,相关著作权使用费与本刊稿酬一次性给付。作者向本刊提交文章发表的行为视为同意我刊上述声明。

# MAIN CONTENTS

## Circulation and Preservation

- Experiment Study on Cold Storage of Cabbage by Cool Storage Material ..... ZHANG Qiu-yu, ZANG Run-qing(1)  
Effect of Harvest Maturity on the Postharvest Storability and Quality of Ponkan  
..... WU Wen-ming, ZHU Yi-cheng, QIN Qiao-ping, SUN Chong-de(4)

## Process

- Preparation of Tomato Skin Powder Biscuit ..... WANG He-cheng, CHEN Sheng-hui-zi(9)  
The Gelling Properties and Application of Pectin  
..... WANG Yong, WANG Chun-xiao, XIANG Guang-ming, JIANG Hui(13)

## Comprehensive Utilization

- Nutritional Characteristics and Industrial Development Prospect of Potato  
..... LI Yan-jun, GENG Wei, SHI Chao, XU Shi-lin, SUN Zhen-ying(16)  
Effect of Trace Element Zinc on the Growth of Needle Mushroom ..... WU Bao-jie, LI Jin-yu(18)

## Quality Control

- Effects of GA<sub>3</sub> on the Setting Rate and Quality of Tunisia Soft-seed Pomegranate  
..... NIE Qiong, KANG Lin-feng, ZHANG Wei-lan(21)  
Inhibitory Effect of Flusilazole and Pyraclostrobin against *Colletotrichum gloeosporioides*  
..... KANG Hao, YANG Shi-you, SU Chu-lian, LI Xin, LIU Xiao-mei, PU Jin-ji, ZHANG He(24)  
Effects of Different Altitudes on Fruit Quality of Tunisian Soft-seed Pomegranate  
YANG Chun-lei, BU Lu-lu, MENG Rong-yue, LI Wen-xiang, HONG Ming-wei, ZHANG Hong-chang, HUANG Guo-yan,  
YANG Rong-ping ..... (28)  
Organic Vegetable Disease Prevention and Control Technology of Disease in Greenhouse  
..... CHEN Ying-jie, WANG Cheng-Yun(31)  
Study on Key Technology of Fruit Tree Seeding ..... JIN Fang-lun, WANG Xian-yu(34)  
Occurrence and Control of Tomato Yellow Leaf Curl Virus Disease in Steel Frame Solar Greenhouse  
..... JIA Bao-jun, LI Xiao-li, CHEN Zhi-hong(37)

## Industry Development

- The General Situation of Blueberry Industry in China ..... TAN Fei-fei, SUN Fei(39)  
Research Progress on Propagation Technology of *Huperzia serrata* (Thunb.) Trev ..... WANG Xiao-jian(44)  
Key Points of Target Management Techniques in Full Fruit Period for High Quality Red Fuji Apple ... LIU Gen-shun(48)  
Measures to Improve the Quality Management Level of Agricultural Product Testing Laboratory ..... XING Hua(51)  
Planting Techniques for Enzyme Chinese Chives with Good Agricultural Practice (GAP) Standardization  
..... GAO Liang, TAN De-xing(54)

Present Situation of Variety Selection of Garlic ..... LI Shuang-lei, WU Cheng-min, XIAO Kai, YAO Qi(58)

## **Cultivation Mangement**

Characteristics and High-yield Cultivation Techniques of a New Early-maturing Pepper Variety Named "Hangjiao No.1"  
..... YANG Ling(61)

The Introduction Performance of 'Fucuimi' Jujube in Xiajin County of Shandong Province  
..... LI Lin-li, QIAO Ying-jun, ZHANG Zhao-jun(64)

Cultivation Techniques of Grape Interplanting Tuber Mustard in Greenhouse ..... MENG Qiu-feng, ZHONG Hui(67)

Key Cultivation Techniques of Grafted Seedlings of Watermelon ..... YANG Qing-li(69)

Cultivation Pattern of Four Crops a Year in Xincai County ..... WANG Yong-hai, ZHAO Bing, WANG Li-gong(71)

High-efficient Cultivation Techniques of Sweet Maize and Soybean  
..... CHEN Yu, YAO Fu-jun, LIU Yong-hong, LIN Ling, XU Li-jun(73)

## **Fruit & Vegetable Expo**

Introduction on Dynamic Supervision Mode of Standardization Demonstration Garden of Edible Forest Products in Jining City  
..... CAI Xian-wen, LIU Xiao-dong, LI Guo-dong(75)

Study on the Occurrence Regularity of Apple Early Leaf Blight and its Chemical Control Effect in Qingshui County  
..... DONG Ai-bin(78)

# **CHINA FRUIT VEGETABLE**

No.8 2017  
(Tot.232)

### **Publisher:**

"China Fruit Vegetable" Editorial Department

### **Editor-in-chief:**

FENG Jian-hua

### **Editors:**

WANG Chun-yan DONG Sha-sha

LIU Huan MA Sheng-qun SU Juan

### **Special Editor:**

ZHAO Li-lu

### **Art Editor:**

GE Yu-quan

### **Add.:**

24 Yan Zi Shan Village East Road, Jinan P.R. China

**P.C:** 250014

### **Tel:**

0531-68695431; 88932766

**QQ:** 3173024692; 472046681

**E-mail:** zggcxsbs@163.com

zhggc@public.jn.sd.cn

### **Domestic Standard Serial Number:**

ISSN 1008-1038 CN37-1282/S

### **Domestic Distribution:**

Post Offices all over China

**Mail No.:** 24-137

### **Overseas Distribution:**

The General Foreign Trade Co. China Publishing House  
No. DK37003

### **Overseas General Distribution:**

China Intemational Book Trading Co. No. BM6550

### **Ads License:**

3701004000549

### **Price:**

¥10.00 (Domestic Subscribers)

¥10.00 (Overseas Subscribers)

# 奶白菜蓄冷贮藏试验研究

张秋玉, 臧润清\*

(天津商业大学, 冷冻冷藏技术教育部工程研究中心, 天津市制冷技术工程中心, 天津 300134)

**摘要:** 本文采用相变温度为 0℃ 的蓄冷剂, 使用蓄冷保温箱对奶白菜蓄冷贮藏过程进行试验研究。试验进行 72h, 每隔 24h 对奶白菜进行取样, 通过多人打分方式对其进行感官评定, 测定其叶绿素、可溶性固形物和维生素 C 含量。结果表明: 奶白菜蓄冷贮藏 72h 过程中, 感官评分由 10 分降为 8 分; 叶绿素含量由 68mg/g 降到 52mg/g, 下降了 23.5%; 可溶性固形物含量由 56mg/g 降为 49mg/g, 下降了 12.5%; 维生素 C 含量由 120mg/100g 降到 96mg/100g, 下降了 20%。奶白菜蓄冷贮藏 72h 过程中, 感官评分和营养指标下降不是很大, 仍然具有很好的商品性, 因此, 可采用蓄冷贮藏运输方式对奶白菜进行短途和 72h 内的长途运输。

**关键词:** 奶白菜; 蓄冷贮藏; 营养指标

中图分类号: S634 文献标志码: A 文章编号: 1008-1038(2017)08-0001-04

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2017.08.001

## Experiment Study on Cold Storage of Cabbage by Cool Storage Material

ZHANG Qiu-yu, ZANG Run-qing\*

(Tianjin University of Commerce, Refrigeration Engineering Research Center of Ministry of Education, Tianjin Refrigeration Engineering Technology Center, Tianjin 300134, China)

**Abstract:** Experiment on cold storage of cabbage was performed in cold storage incubator by cool storage material, whose phase change temperature was 0℃. During the experiment, cabbage was taken samples every 24 hours to make sensory evaluation and test nutritional indicators including chlorophyll, soluble solids and Vitamin C. The results showed that during 72 hours of storing, sensory evaluation scores dropped from 10 to 8, chlorophyll content dropped from 68mg/g to 52mg/g, soluble solids content dropped from 56mg/g to 49mg/g, and Vitamin C content dropped from 120mg/100g to 96mg/100g. During the cold storage of cabbage, the sensory score and nutritional index of 72h did not declined very much, and it still had good commercial quality. Therefore, we can use cold storage transportation mode to carry out short distance transportation and 72h long-distance transportation to cabbage.

**Key words:** Cabbage; storage by coolant; nutritional indicators

奶白菜是不结球白菜中的一种, 株型矮, 叶柄宽, 为十字花科芸薹属芸薹种白菜亚种草本植物, 属于白菜中的新品种, 原产于我国南方, 栽培地区逐渐扩展到北方, 近年来成为设施栽培的高档叶菜品种之一<sup>[1]</sup>。奶白菜喜冷凉的生长气候, 阳光充足的条件下, 平均气温达到

18~20℃ 最好, 能耐 -3~-2℃ 的短时低温, 奶白菜采后冰点温度为 -1.2℃ 左右, 适宜贮藏温度为 0~2℃<sup>[2]</sup>。

奶白菜具有丰富的营养价值, 每 100g 奶白菜鲜株中, 含干物质 7.37g, 还原糖 1.32g, 蛋白质 1.40g, 纤维素 5.44g, β-胡萝卜素 0.79mg, 维生素 C 13.02mg, 钾 260.90mg,

收稿日期: 2017-04-17

作者简介: 张秋玉(1989—), 女, 在校研究生, 研究方向为制冷系统节能及优化

\* 通讯作者: 臧润清(1959—), 男, 教授, 研究方向为制冷系统节能及优化

钠 28.40mg, 钙 130mg, 镁 27.50mg, 磷 42.30mg, 铜 0.077mg, 铁 0.901mg, 锌 0.264mg, 铬 0.884mg, 锰 0.265mg, 硒 2.24 $\mu$ g<sup>[9]</sup>。奶白菜含纤维素及硒较高, 有助于预防结肠癌; 其性甘微寒, 具有清热解毒、通利肠胃等作用<sup>[4]</sup>。

随着生鲜电商的快速发展, 急需配套设施和技术来解决蔬菜冷链配送难题, 蓄冷技术使普通货柜车实现了冷冻冷藏物品的运输和配送功能, 同时常温、冷藏和冷冻货物可同车运输, 大大节约了运输成本<sup>[5]</sup>, 蓄冷技术的应用越来越广泛。本文采用相变温度为 0℃ 的蓄冷剂对奶白菜蓄冷贮藏过程进行试验研究, 试验过程中对奶白菜进行感官评价, 测定奶白菜营养指标的变化, 检验奶白菜蓄冷贮藏效果。

## 1 试验与方法

### 1.1 材料

奶白菜采购自天津金钟农产品批发市场, 购买后立即运至天津商业大学实验室。剔除病虫害叶、黄叶和机械损伤叶, 选择新鲜、形态完整的奶白菜盛放在塑料筐中, 经压差预冷至 2℃。

### 1.2 仪器与设备

蓄冷保温箱, 外部尺寸长×宽×高分别为 0.7×0.8×0.6m, 保温材料由 15mm 厚真空绝热板和 20mm 厚聚氨酯板组合而成, 内、外表面采用 1.2mm 厚不锈钢板, 经测试蓄冷保温箱漏热系数为 W/(m<sup>2</sup>·℃)。恒温实验室, 室内环境温度控制在 30℃, 控制精度为 ±0.5℃。三元有机复合蓄冷剂, 主添加剂为山梨醇, 相变温度为 0℃, 相变潜热 348.3kJ/kg。蓄冷剂质量按式(1)计算<sup>[6]</sup>。

$$m = \frac{kA(t_e - t_0)\tau}{r_0} \quad (1)$$

式中,  $m$  为蓄冷剂质量, kg;  $k$  为箱体漏热系数, W/(m<sup>2</sup>·℃);  $A$  为箱体传热面积, m<sup>2</sup>;  $t_e$  为环境温度, ℃;  $t_0$  为箱内空气温度, ℃;  $\tau$  为保冷时间, h;  $r_0$  为蓄冷剂相变潜热, kJ/kg。

箱体外环境温度 30℃, 箱体内保冷温度 0℃, 预计保冷时间 72h, 估算蓄冷剂质量:  $m=16.8$ kg。实验采用 4 个蓄冷冰袋, 每袋装入 4.2kg 蓄冷剂。

实验测试装置: PR-100 折射仪, 日本 ATAGO 公司生产; GTR16-2 高速冷冻离心机, 淮安珂准仪器有限公司生产; J-HH-2A 恒温水浴锅, 上海皓庄仪器有限公司生产; UV-1800 紫外/可见分光光度计, 上海美谱达仪器

有限公司生产; SHW4 不锈钢台秤, 北京北方首衡电子科技有限公司生产。

### 1.3 测定指标及方法

冰箱冻结室温度设置 -5℃, 4 袋蓄冷剂放入冻结室 24h 后取出放置在蓄冷保温箱四周, 奶白菜码放整齐放入蓄冷保温箱内, 蓄冷保温箱放置在恒温实验室内, 每隔 24h 对奶白菜取样一次, 进行感官评分, 并测定其叶绿素、可溶性固形物和维生素 C 含量。

#### 1.3.1 感官评分

感官评价分为 5 级<sup>[9,10]</sup>, 具体描述: 10 分为优秀, 8 分为品质良好, 6 分为无商品性, 4 分为可食用极限; 2 分为差, 不可食用。其中, 6 分为奶白菜的销售界限, 低于 6 分, 奶白菜商品价值大打折扣。感官评分综合考虑色泽、风味、质地等方面, 根据表 1 各指标标准进行打分, 感官评分由 5 名专业人员进行打分, 取平均值。

表 1 指标的感官评分标准

指标	评分值(分)	感官表现
色泽	9~10	鲜绿, 色泽正常
	7~8	青绿, 色泽较好
	5~6	浅绿, 色泽较差
	3~4	部分外围叶子变黄
	1~2	大部分叶子变黄
风味	9~10	清香甘甜
	7~8	略有清香, 微甜
	5~6	风味不明显
	3~4	略有异味
	1~2	异味明显
质地	9~10	茎叶硬脆
	7~8	茎叶较硬脆
	5~6	叶稍轻微萎蔫
	3~4	外围叶小部分萎蔫
	1~2	叶大部分萎蔫

#### 1.3.2 品质指标

叶绿素含量采用分光光度比色法<sup>[6]</sup>, 计算公式见式(2)。维生素 C 含量采用钼酸铵比色法测试<sup>[7]</sup>, 可溶性固形物含量采用折射仪测定。

$$\text{叶绿素总含量 (mg/g)} = \frac{(20.2A_{645} + 8.02A_{663}) \times V}{1000W} \quad (2)$$

式中,  $V$  为提取液的体积, mL;  $W$  为样品鲜重, g;  $A_{645}$

为分光光度计上测定 663nm 处的光密度值;  $A_{645}$  为分光光度计上测定 645nm 的光密度值。

## 2 结果与分析

### 2.1 感官评定

奶白菜蓄冷贮藏过程中的感官评分变化如表 2 所示。随着冷藏时间的延长,奶白菜的感官评分呈逐渐下降趋势。奶白菜预冷完成后,色泽鲜绿、清香甘甜、茎叶硬脆,初始感官评分为 10.0 分;蓄冷贮藏 24h 后,色泽、风味变化很小,茎叶稍微变软,感官评分为 9.3 分;蓄冷贮藏 48h 后,色泽变淡,风味变化小,茎叶变软,感官评价为 8.6 分;蓄冷贮藏 72h 后,色泽青绿,略有清香,茎叶变软、无萎蔫症状,感官评价为 8.0 分。奶白菜蓄冷贮藏 72h 过程中,感官评分由 10.0 分降为 8.0 分,奶白菜仍然具有很好的商品价值。

表 2 奶白菜感官品质变化

时间(h)	色泽(分)	风味(分)	质地(分)	平均值(分)
2	10	10	10	10.0
24	10	10	8	9.3
48	8	10	8	8.6
72	8	8	8	8.0

### 2.2 叶绿素含量

奶白菜叶绿素含量较高,随着贮藏时间的延长,在叶绿素分解酶的作用下其含量不断降低。如图 1 所示,奶白菜叶绿素初始含量为 68mg/g,蓄冷贮藏 72h,叶绿素含量降为 52mg/g,蓄冷贮藏 72h 过程中,含量下降了 23.5%。

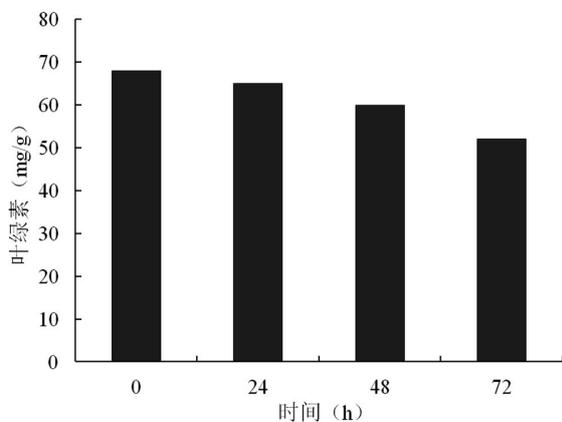


图 1 奶白菜叶绿素含量变化

### 2.3 可溶性固形物含量

奶白菜蓄冷贮藏期间,由于采后新陈代谢作用,可溶

性固形物含量呈先增加后降低的变化趋势,如图 2 所示。可溶性固形物初始含量为 56mg/g,蓄冷贮藏 24h 后,可溶性固形物含量升高至 63mg/g,蓄冷贮藏 72h,可溶性固形物含量降为 49mg/g。就奶白菜蓄冷贮藏 72h 整个过程而言,可溶性固形物含量下降了 12.5%。

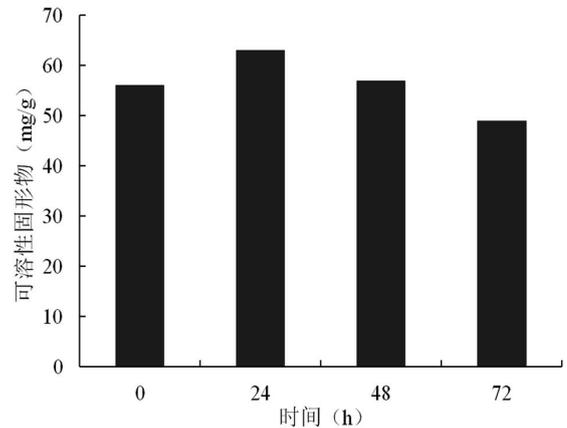


图 2 奶白菜可溶性固形物含量变化

### 2.4 维生素 C 含量

维生素 C 是人体所需的重要营养物质,对人体正常生理活动具有重要作用,也是反映果蔬贮藏过程品质变化的重要营养指标。在奶白菜蓄冷贮藏 72h 过程中,维生素 C 含量随着贮藏时间的增加而逐渐降低,见图 3。奶白菜维生素 C 初始含量为 120mg/100g,蓄冷贮藏 72h 后,维生素 C 含量降到 96mg/100g,奶白菜蓄冷贮藏 72h 过程中,维生素 C 含量下降了 20%。

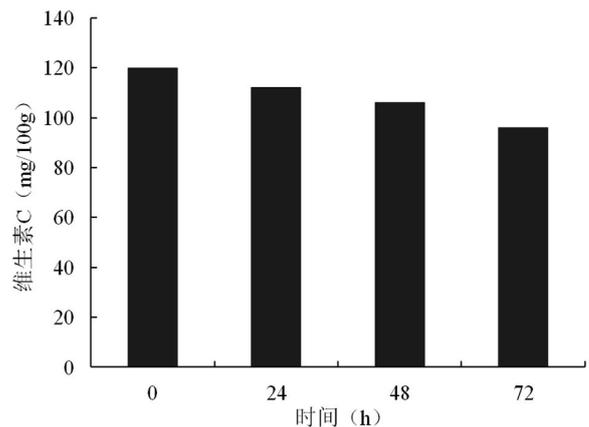


图 3 奶白菜维生素 C 含量变化

## 3 结论

环境温度 30℃,采用相变温度为 0℃的蓄冷剂、蓄冷保温箱对奶白菜进行蓄冷贮藏实验研究。实验过程中,每

(下转第 8 页)

# 不同采收成熟度对椪柑采后贮藏性及品质的影响

吴文明<sup>1</sup>,朱一成<sup>1</sup>,秦巧平<sup>2\*</sup>,孙崇德<sup>3</sup>

(1. 浙江省衢州市柯城区经济特产站,浙江 衢州 324000;2. 浙江农林大学 农业与食品科学学院,浙江 临安 311300;  
3. 浙江大学果实品质生物学实验室/农业部园艺植物生长发育与品质调控重点开放实验室,浙江 杭州 310058)

**摘要:**为探明不同采收成熟度对椪柑采后贮藏性及品质的影响,本文对于2014年以7成熟与9成熟采收的果实进行了试验。结果表明:两种成熟度的椪柑,腐烂率、失重率、出汁率差异不显著;相比7成熟而言,9成熟采收的果实蔗糖含量显著升高,柠檬酸含量显著降低,但贮藏后期乙醇含量显著升高。因此,椪柑采收成熟度高有利于提高果实品质,适合春节前销售;适度早采的椪柑具有较好的贮藏品质,更容易长期低温贮藏,后期不易产生异味。

**关键词:**椪柑;成熟度;采后;贮藏

中图分类号:S666.1 文献标志码:A 文章编号:1008-1038(2017)08-0004-05

DOI:10.19590/j.cnki.1008-1038.2017.08.002

## Effect of Harvest Maturity on the Postharvest Storability and Quality of Ponkan

WU Wen-ming<sup>1</sup>, ZHU Yi-cheng<sup>1</sup>, QIN Qiao-ping<sup>2\*</sup>, SUN Chong-de<sup>3</sup>

(1. Economic Specialty Station of Kecheng District Quzhou City, Zhejiang Province, Quzhou 324000, China;  
2. College of Agriculture and Food Science, Zhejiang Agriculture and Forestry University, Linan 311300, China;  
3. Laboratory of Fruit Quality Biology, Zhejiang University/Key Open Laboratory of Horticultural Plant Growth and Quality Control, Ministry of Agriculture, Hangzhou 310058, China)

**Abstract:** In order to explore the effects of different harvesting maturity on postharvest storability and quality of ponkan, seven level and nine level of maturity fruit were tested in 2014. The results showed that there was no significant difference on the rot rate, weight loss rate and juice rate. Compared with seven level of maturity, the content of sucrose in nine level of maturity increased significantly, citrate content decreased significantly, but ethanol increased significantly during late storage. Therefore, high maturity harvest is conducive to improve the quality, and is suitable for sale before the Spring Festival. Moderate early harvest ponkan has a better quality of the collection, more long-term storage capacity, Late to eat no peculiar smell of Ponkan.

**Key words:** Ponkan; harvest maturity; postharvest; storage

收稿日期:2017-05-05

基金项目:国家科技支撑计划(2012BAD38B03-5)

作者简介:吴文明(1979—),男,高级农艺师,主要从事柑桔选育种及栽培技术推广工作

\* 通讯作者:秦巧平(1975—),女,教授,主要从事园艺植物果实品质形成机理研究工作

衢州是浙江省的重点柑橘产区,柑橘是衢州农业的支柱产业,是农民收入的重要来源之一,椪柑是衢州的主栽品种。同时衢州又处于柑橘生产的北缘地带,属次适宜区。2016年全市椪柑栽培面积1.99万 $\text{hm}^2$ ,产量64.86万t。在衢州地区,椪柑采摘的传统时间一般是11月上中旬,随着从事柑橘生产的劳动力不断减少和老龄化程度不断加重,采摘劳力紧张和采摘人工费用不断上升,橘农普遍提前采摘,采摘期从10月底延续到11月底,采摘时间较早,酸度高,不利于春节前销售,但有利于经长期贮藏后进行销售;为适应采摘游,近年来不少橘农新建大棚设施,等充分成熟后再采收。为探明不同成熟度采收对椪柑果实采后贮藏性及品质的影响,进行了本次试验。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料及处理

样品取自衢州市柯城区华墅乡后王坂柑橘合作社橘园,该园树龄15年(2014年计),枳砧,树势中庸,管理正常。

供试橘园用连栋钢架大棚薄膜覆盖,裙膜掀开,以减少外界环境影响。分别于2014年11月05日(果实7成熟,露地椪柑正常开始采摘时间)和12月05日(果实9成熟,设施栽培椪柑开始采摘时间),取中等大小椪柑果实各一批。采回后,二个处理都挑选大小、成熟度一致且无机械伤和病虫害的果实,用常规防腐保鲜剂处理后预贮一周,再用保鲜袋单果包装,装入塑料周转箱存放于常规贮藏通风库内(温度在5~13 $^{\circ}\text{C}$ 之间),12月05日起测定果实品质相关数据,12月15日起测定果实贮藏性能相关数据。贮藏期间,每个月取样测定相关生理生化指标,每处理每次取样15个果实,重复3次。

### 1.2 测定方法

腐烂率和失重率:各处理将选好的300个果实随机分为3组,每组100个,每个月统计一次腐烂率和失重率,共统计5次,腐烂率以计数法统计,失重率以多果称重法统计。

可食率:每个处理选取12个果实,先称重 $W_1$ ,去除果皮、种籽后,称重 $W_2$ ,计算公式见式(1)。出汁率:果汁含量选取6个果实,去除果皮,取果肉称重 $W_3$ ,用榨汁机将果肉榨汁,果汁称重 $W_4$ ,果实出汁率公式见式(2)。

$$\text{可食率}(\%) = \frac{W_2}{W_1} \times 100 \quad (1)$$

$$\text{出汁率}(\%) = \frac{W_3}{W_4} \times 100 \quad (2)$$

品质分析:可溶性糖、有机酸、乙醇和乙醛的测定参照高俊凤<sup>[1]</sup>、曹建康等<sup>[2]</sup>方法进行。可溶性糖、有机酸采用高效液相色谱(HPLC)法测定,乙醇、乙醛含量测定采用静态顶空气相色谱法。

### 1.3 数据分析

采用Excel和SPSS 20.0进行数据统计分析,多重比较采用Turkey法检验进行。

## 2 结果与分析

### 2.1 贮藏保鲜效果

#### 2.1.1 腐烂率与失重率

试验结果表明,各处理果实在贮藏期间腐烂率、失重率变化趋势基本一致,腐烂率、失重率的高低与贮藏时间呈正相关,贮藏时间越长,腐烂率、失重率越高,不同成熟度采收对椪柑果实贮藏期间腐烂率、失重率之间没有显著性差异(表1、2)。

表1 不同采收成熟度椪柑贮藏期间腐烂率变化(%)

处理	贮藏时间(月/日)				
	12/15	1/15	2/15	3/15	4/15
11月05日采	0 <sup>a</sup>	0 <sup>a</sup>	0.44 <sup>a</sup>	1.78 <sup>a</sup>	5.33 <sup>a</sup>
12月05日采	0 <sup>a</sup>	0 <sup>a</sup>	0.89 <sup>a</sup>	2.44 <sup>a</sup>	5.11 <sup>a</sup>

注:不同小写字母表示差异显著( $P < 0.05$ ),下表同。

表2 不同采收成熟度椪柑贮藏期间失重率变化(%)

处理	贮藏时间(月/日)				
	12/15	1/15	2/15	3/15	4/15
11月05日采	0 <sup>a</sup>	1.41 <sup>a</sup>	4.80 <sup>a</sup>	7.80 <sup>a</sup>	10.54 <sup>a</sup>
12月05日采	0 <sup>a</sup>	0.90 <sup>a</sup>	3.11 <sup>a</sup>	6.07 <sup>a</sup>	8.62 <sup>a</sup>

#### 2.1.2 可食率

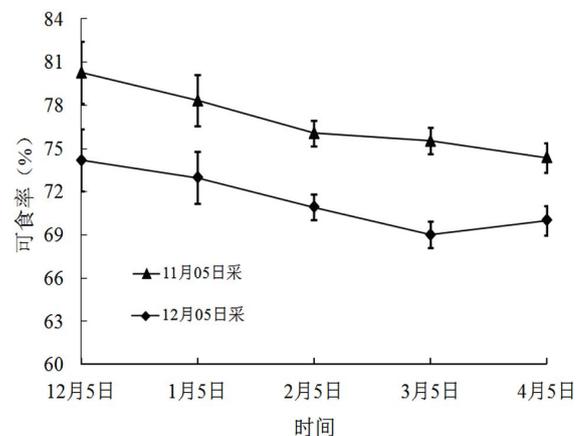


图1 不同采收成熟度椪柑贮藏期间可食率的变化

由图1(见上页)可知,不同采收成熟度的椪柑果实可食率的变化趋势一致,随着贮藏时间的延长,可食率均呈逐渐下降的趋势,7成熟采摘的可食率一直高于9成熟采摘。

### 2.1.3 出汁率

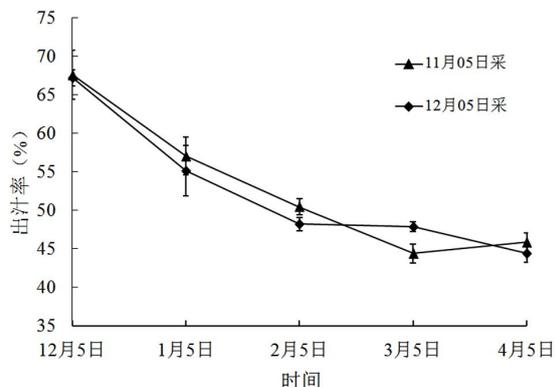


图2 不同采收成熟度椪柑贮藏期间出汁率的变化

由图2可知,不同采收成熟度的椪柑果实在贮藏期间出汁率都随着贮藏时间的延长呈现不断下降的趋势,不同成熟度采摘对椪柑果实出汁率的影响差异不显著。

## 2.2 贮藏果实品质

### 2.2.1 可溶性糖含量

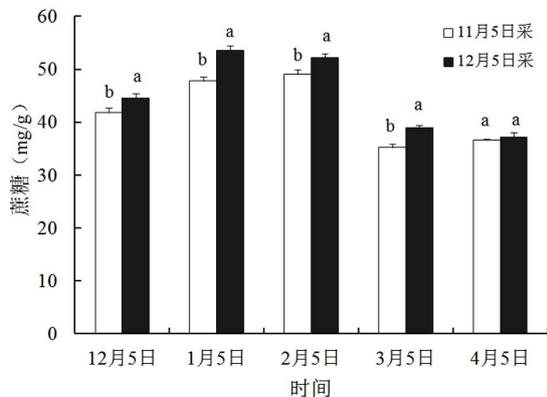


图3 不同成熟度采摘椪柑果实蔗糖含量的变化

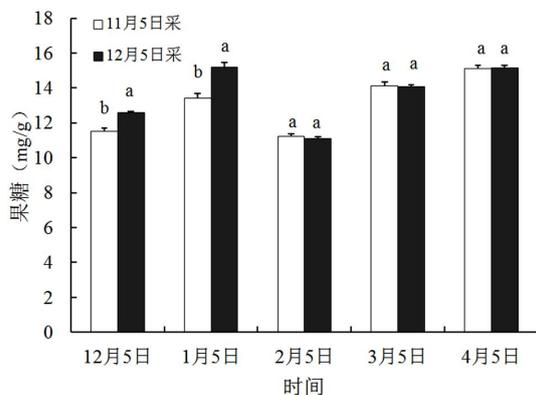


图4 不同成熟度采摘椪柑果实果糖含量的变化

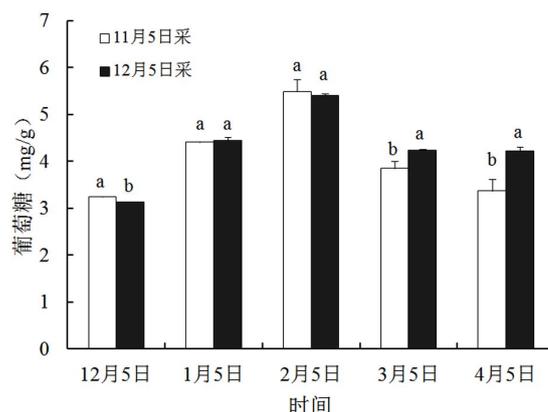


图5 不同成熟度采摘椪柑果实葡萄糖含量的变化

可溶性糖含量结果如图3、4、5所示。在椪柑已检测的3种可溶性糖中,含量最高的是蔗糖,其次是果糖,含量最低的是葡萄糖。9成熟采摘的果实蔗糖含量除4月5日外均显著高于7成熟采摘的果实;果糖含量在贮藏前期,9成熟采显著高于7成熟,在贮藏中后期,差异不明显。在贮藏后期,9成熟采摘果实葡萄糖显著高于7成熟采摘。

### 2.2.2 可溶性酸含量

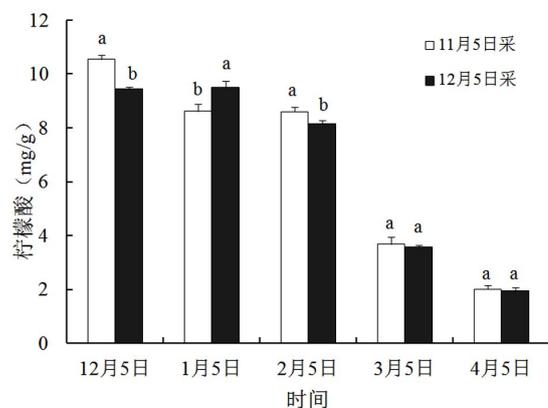


图6 不同成熟度采摘椪柑果实柠檬酸含量的变化

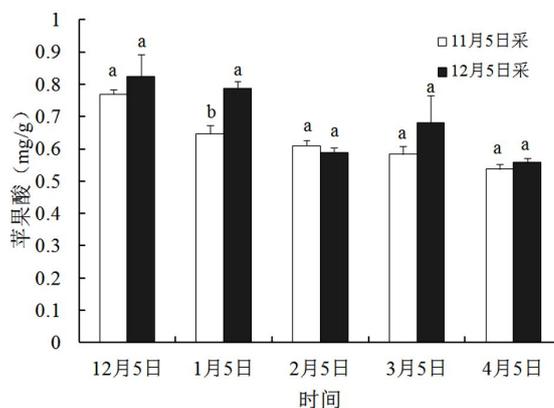


图7 不同成熟度采摘椪柑果实苹果酸含量的变化

可溶性酸含量结果如图 6、7(见上页)所示。椪柑果实有机酸以柠檬酸为主,其次是苹果酸。椪柑果实中柠檬酸在贮藏期间呈逐渐下降趋势。在贮藏前期,7成熟采摘处理果实的柠檬酸含量显著高于9成熟采摘处理,但到贮藏后期二者间无显著性差异。各处理的苹果酸在贮藏期间无显著性差异。

2.2.3 总糖与总酸含量

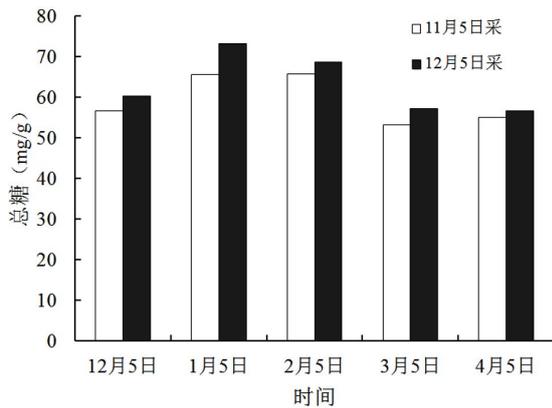


图 8 不同成熟度采摘椪柑果实总糖含量的变化

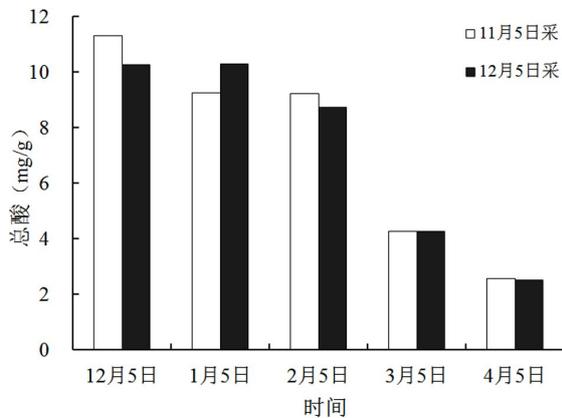


图 9 不同成熟度采摘椪柑果实总酸含量的变化

总糖与总酸含量如图 8、9 所示,总糖含量在贮藏期间,呈先缓慢上升再下降的趋势,总酸含量呈逐渐下降的趋势。9成熟采摘的果实总糖含量一直高于7成熟采摘的果实。7成熟采摘处理的果实总酸总体上是高于9成熟采摘处理的,但是在贮藏后期二者总酸含量基本一致。

2.2.4 糖酸比

糖酸比如图 10 所示,两个处理的果实糖酸比与贮藏时间呈正相关,9成熟采摘的果实糖酸比含量一直高于7成熟采摘的果实。

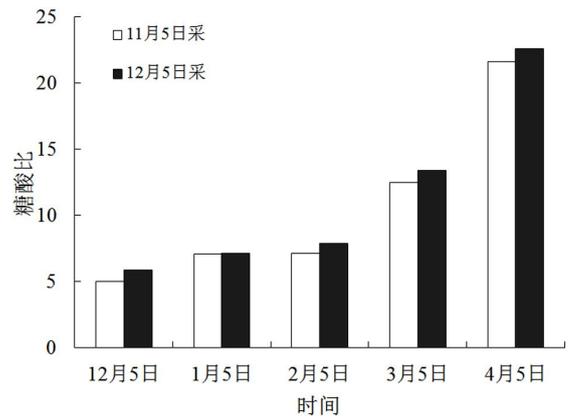


图 10 不同成熟度采摘椪柑果实糖酸比的变化

2.2.5 乙醇和乙醛含量

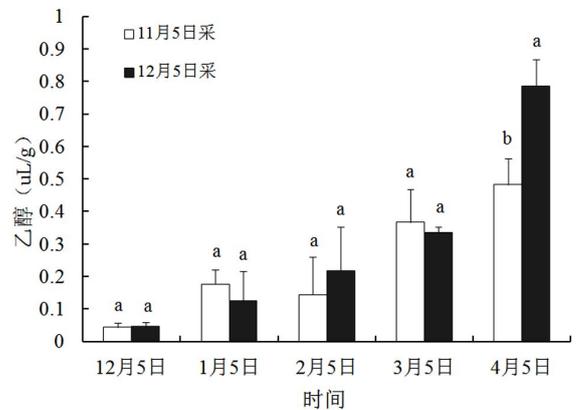


图 11 不同成熟度采摘椪柑果实乙醇含量的变化

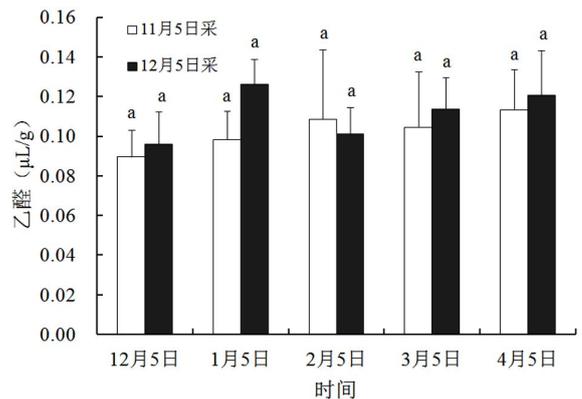


图 12 不同成熟度采摘椪柑果实乙醛含量的变化

乙醇和乙醛含量如图 11、12 所示,不同成熟度采摘处理,乙醇的含量随着贮藏时间的延长而增加,在贮藏最后一个月,7成熟采摘的椪柑乙醇含量显著低于9成熟采摘的,其它时间差异不显著。乙醛在贮藏期间都随着贮藏时间的延长呈现缓慢增长的趋势,不同采摘时间处理间差异不显著。

### 3 讨论

采收成熟度是影响果实贮藏性能的重要因素。本研究以衢州椪柑为材料,研究了不同成熟度椪柑果实贮藏性。试验表明:经常规化学防腐保鲜处理后,不同成熟度的果实腐烂率没有显著性差异,与前人在德庆贡柑<sup>[9]</sup>、不知火<sup>[4]</sup>、新余蜜橘<sup>[9]</sup>的研究结果有一定的差异,可能原因是防腐剂的效果掩盖了其它因素的影响。

糖和酸是果实品质的重要指标,其含量直接决定果实的风味。试验表明:中短期贮藏期间( $\leq 60\text{d}$ ),9成熟采摘的椪柑糖含量显著高于7成熟,柠檬酸含量显著低于7成熟,表明果实口感好于7成熟采收,但经过长期贮藏( $\geq 90\text{d}$ ),两个处理对果实糖、酸无显著性差异。

乙醇、乙醛是植物次生代谢物质,是果实衰老的指标之一。本试验表明,9成熟采收的椪柑经长期贮藏( $\geq 90\text{d}$ )后衰老显著快于7成熟采收,Chalutz等<sup>[9]</sup>、张百超和谭堂生<sup>[7]</sup>均报道乙醇、乙醛等异味物质的产生和积累,使果实口味下降。这与我们的结果一致。

通过本研究表明,用于采后短期贮藏(3月份之前结束贮藏)或短期内销售的椪柑果实以9成熟采收为好;用

于较长时间贮藏(3月份之后继续贮藏)的果实宜适当提前采收。

#### 参考文献:

- [1] 高俊凤. 植物生理学实验指导 [M]. 北京: 高等教育出版社, 2006.
- [2] 曹建康, 姜微波, 赵玉梅. 果蔬采后生理生化实验指导[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2007.
- [3] 柳建良, 丘苑新, 郭建华, 等. 不同采收期对德庆贡柑果实品质及耐贮性的影响[J]. 中国南方果树, 2007, 36(5): 10-11.
- [4] 卿尚模, 陈克玲, 曾杰梅, 等. 不同采摘期对不知火橘橙果实贮藏性及品质的影响[J]. 中国南方果树, 2010, 39 (2): 15-18.
- [5] 陈楚英, 陈明, 郭娟华, 等. 两个采收期的新余蜜橘贮藏特性及品质研究[J]. 中国南方果树, 2013, 42(1): 43-48.
- [6] Chalutz E, Waks J, Schiffmann M. A comparison of the response of different citrus fruit cultivars to storage temperature[J]. Scientia Horticulturae, 1985, 25(3): 271-277.
- [7] 张百超, 谭堂生. 柑橘果实贮藏生理模式的研究[J]. 西南农业大学学报, 1991, (4): 438-441.
- [8] 于延申, 齐心. 白菜采后处理方法及贮藏技术 [J]. 吉林蔬菜, 2016, (Z1): 33-34.
- [9] 刘宏波. 奶白菜[J]. 农民致富之友, 2006, (4): 21.
- [4] 张典文. 特种蔬菜——奶白菜[J]. 农民致富之友, 2007, (9): 16.
- [5] 刘国丰. 蓄冷运输箱在铁路运输中的应用探讨 [J]. 中国制冷学会冷藏运输专业委员会 2007 年学术年会, 2008.
- [6] 李婷, 潘欣, 应铁进. 食品相变蓄冷剂的配方优化及应用[J]. 中国食品学报, 2011, 11(4): 115-122.
- [7] 窦世娟, 陈昆松, 吕均良, 等. 黄花梨果实采后不同处理的贮藏效果及其生理基础研究[J]. 中国农业科学, 2003, 36(1): 82-88.
- [8] 吴德慧, 江洪, 杨爽, 等. 真空预冷和贮藏温度对有机杭白菜品质的影响[J]. 贵州农业科学, 2013, 41(4): 120-123.
- [9] 谢晶, 刘敏. 真空预冷和贮藏温度对菠菜品质的影响[J]. 江苏农业学报, 2010, 26(5): 1060-1063.
- [10] 吴德慧, 江洪, 杨爽, 等. 真空预冷和贮藏温度对有机杭白菜品质的影响[J]. 贵州农业科学, 2013, 41(4): 120-123.

(上接第3页)

隔 24h 对奶白菜进行取样, 通过多人打分方式对其感官评定, 测试其叶绿素含量、可溶性固形物和维生素 C 含量, 得出以下结论: 奶白菜蓄冷贮藏 72h 过程中, 感官评分由 10 分降为 8 分; 叶绿素含量由 68mg/g 降到 52mg/g, 下降了 23.5%; 可溶性固形物含量由 56mg/g 降为 49mg/g, 下降了 12.5%; 维生素 C 含量由 120mg/100g 降到 96mg/100g, 下降了 20%。奶白菜蓄冷贮藏 72h 过程中, 感官评分和营养指标下降不是很大, 仍然具有很好的商品性, 因此, 可采用蓄冷贮藏运输方式对奶白菜进行短途和 72h 内的长途运输。

#### 参考文献:

- [1] 徐巍, 冯辉. 奶白菜核基因雄性不育系的选育与利用[J]. 华北农学报, 2013, 28(1): 44-48.

# 番茄皮粉饼干的研制

汪荷澄<sup>1</sup>, 陈胜慧子<sup>2\*</sup>

(1. 阿拉尔质量技术监督综合检测检验所, 新疆阿拉尔 843300; 2. 塔里木大学生命科学学院, 新疆阿拉尔 843300)

**摘要:**在饼干基本配方的基础上, 通过单因素和正交优化试验, 对番茄皮粉、植物油、糖等影响饼干感官品质的因素进行了研究。试验结果表明, 番茄皮粉饼干的最佳配方为: 面粉 100g、植物油 17.5g、蜂蜜 5g、白砂糖 17.5g、番茄皮粉 4.0g、鸡蛋 20g、小苏打 1.5g, 在该配方下所得饼干的感官品质最佳。

**关键词:**番茄皮粉; 饼干; 研制; 配方

中图分类号: S641.2 文献标志码: A 文章编号: 1008-1038(2017)08-0009-04

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2017.08.003

## Preparation of Tomato Skin Powder Biscuit

WANG He-cheng<sup>1</sup>, CHEN Sheng-hui-zi<sup>2\*</sup>

(1. Alar Quality and Technical Supervision Comprehensive Testing Institute, Alar 843300, China; 2. College of Life Science, Tarim University, Alar 843300, China)

**Abstract:** On the base of biscuit's basic formula, the factors affecting the quality of biscuit, such as tomato skin powder, oil, sugar, sodium bicarbonate, were investigated in this study. The optimal formula of tomato skin powder biscuit was obtained as wheat flour 100g, plant oil 17.5g, honey 5g, sugar 17.5g, tomato skin powder 4.0g, egg 20g, sodium bicarbonate 1.5g, and its sensory quality was the best.

**Key words:** Tomato skin powder; biscuit; preparation; formula

番茄是世界上大部分地区均有种植的大宗蔬菜, 16世纪时, 南美洲就已有番茄种植的记载<sup>[1]</sup>。我国加工番茄产业规模仅次于美国, 为世界第二大番茄酱生产区<sup>[2]</sup>。番茄酱加工一般会产生 3%~8%的副产物, 通常称之为番茄皮渣, 其主要成分为番茄皮和番茄籽, 两者占了番茄皮渣干重的 42%~45%<sup>[3]</sup>。新疆是我国主要番茄种植加工基地, 每年生产的番茄酱产品约为 160 万 t, 产生番茄皮渣 40 万 t(干重)<sup>[4]</sup>。如何提高数量巨大的皮渣副产物的商品价值, 一直困扰着番茄加工企业, 同时也在一定程度上影响了番茄产业的持续健康发展, 并对产地的环境造成了巨大的压力<sup>[5]</sup>。

番茄皮渣含有碳水化合物、蛋白质、脂肪、纤维和矿物质等, 并且含有丰富的维生素 E、维生素 C、类胡萝卜素、类黄酮和酚类等抗氧化物质, 具有较大的开发潜力<sup>[6]</sup>。番茄皮中富含番茄红素, 经研究表明番茄红素具有较好的耐热性, 在 100℃以下加热, 3h 内几乎没有什么损失, 对氧化剂和还原剂也有较好的稳定性。据流行病学方面的资料显示, 人体内番茄红素含量过低与某些慢性病(如动脉硬化等)和癌症(如前列腺癌、子宫癌、肺癌等)的发生有关, 还与人的寿命有关。此外, 番茄皮中富含膳食纤维, 而膳食纤维在人体小肠内不能被消化吸收而在大肠内能够部分发酵, 有利于促进肠道健康<sup>[7]</sup>, 大量的研究证

收稿日期: 2017-06-19

作者简介: 汪荷澄(1987—), 女, 助理工程师, 主要从事质量检验、计量检定工作

\* 通讯作者: 陈胜慧子(1985—), 女, 实验师, 主要从事实验室管理以及实验、实习的指导、教学工作

明膳食纤维能够预防冠心病(CVD)和肠道疾病<sup>[9]</sup>。因此,从番茄皮渣中分离获得番茄皮是开发富含番茄红素和膳食纤维的新型食品的理想材料,对各种食物都具有双重的强化作用<sup>[9]</sup>。目前,番茄皮渣主要作为饲料使用,在食品中作为配料以及进行深加工的应用较少。

近年来,食品的营养健康越来越受到人们的重视,由此产生了许多新型的营养强化性饼干,如富含维生素、富含膳食纤维、富含蔬菜营养、高钙、高铁等的饼干,但现在市面还没有市售的由番茄皮粉制成饼干,也未发现有关的研究和报道。鉴于番茄皮的营养性和其存在的问题,本文通过研制番茄皮粉饼干,为番茄皮开发利用提供一条新的途径。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

番茄皮渣由中粮屯河和硕番茄酱厂提供;面包专用粉,阿克苏新鑫面粉有限公司生产;小苏打、植物油、鸡蛋、蜂蜜、白砂糖等均为市售食品级。

### 1.2 试验设备

AR2140 电子天平,梅特勒-托利多仪器上海有限公司提供;FDS-100A 电动粉碎机;XYF-3K 远红外线食品

烤炉,广州红菱电热设备有限公司提供;GZX-9240MBE 电热鼓风干燥箱,上海博迅实业有限公司医疗设备厂提供。

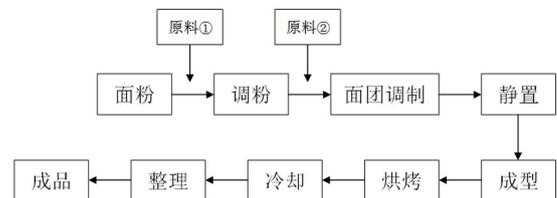
### 1.3 番茄皮粉制备

按照质量比 1:5 的比例向番茄皮渣中加水,充分搅拌促使皮、籽分离,获得番茄皮。沥干后在 60℃ 下鼓风干燥,然后粉碎过 60 目筛备用。

### 1.4 饼干基本配方

以 100g 面粉为基础计,蜂蜜 5g、鸡蛋 20g、泡打粉 1.5g、水适量。

### 1.5 工艺流程



注:原料①为番茄皮粉、小苏打、糖;原料②为油、鸡蛋、水。

### 1.6 感官评定

由 10 名成员(5 男 5 女)组成的感官评定小组,对番茄皮粉饼干的感官品质进行评定,评定方法参考表 1。

表 1 番茄皮粉饼干的感官评分标准

指标(分)	优(分)	良(分)	差(分)
外观 (20)	15~20 外形完整、添加物分布均匀、厚薄均匀	10~15 片形不太平整、收缩和变形少、起泡少	<10 外形不完整、厚薄不均匀、表面起泡、凹底和收缩多、破碎较严重
色泽 (20)	15~20 呈棕黄色、色泽均匀	10~15 色泽不太均匀,略有焦糊	<10 发白或过焦、色泽不均匀
口感 (40)	30~40 酥脆松软、甜度适中、滋味纯正、无明显粗糙感	20~30 酥脆欠佳、甜味过浓或过淡、略有粗糙感	<20 口感紧实、黏牙、过甜或不甜、口感粗糙
气味 (20)	15~20 香味浓郁、有香甜味、无异味	10~15 香甜味稍淡、无异味	<10 香甜味淡、或有异味

## 2 结果与分析

### 2.1 番茄皮粉添加量对饼干品质的影响

在基本配方的基础上,分别添加番茄皮粉 1.0g、2.0g、3.0g、4.0g 和 5.0g,成型后在底火温度 170℃,面火温度 200℃ 的条件下焙烤 20min,冷却后进行感官评定,结果见图 1(见下页)。

由图 1 可以看出,随着番茄皮粉添加量的增加,饼干

的评分先增大后降低。当番茄皮粉的添加量在 4g 以内时,饼干的感官评分在统计学上无显著差异( $P>0.05$ )。而添加量为 5g 时,饼干的感官评分显著低于其他 4 个处理,这说明番茄皮粉的继续添加会对饼干的感官品质产生负面影响。番茄皮粉中富含膳食纤维、番茄红素等对健康有益的重要元素,从营养学的角度看,饼干中添加番茄皮粉越多,饼干的营养价值越丰富。因此,结合饼干的营

养价值和感官品质,番茄皮粉的添加量以4g为宜。

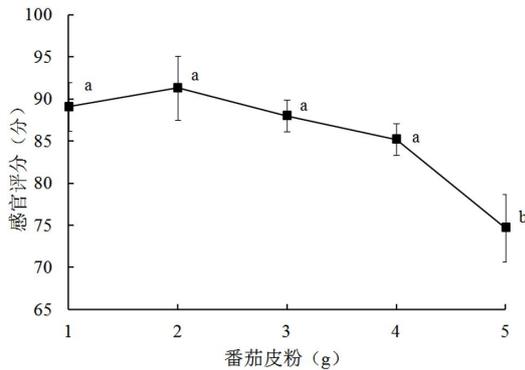


图1 番茄皮粉添加量对饼干品质的影响

## 2.2 植物油添加量对饼干品质的影响

在基本配方的基础上,添加4g番茄皮粉,然后分别添加10g、15g、20g和25g植物油,参照2.1的饼干制作工艺制备饼干,冷却后进行感官评定,结果见图2。

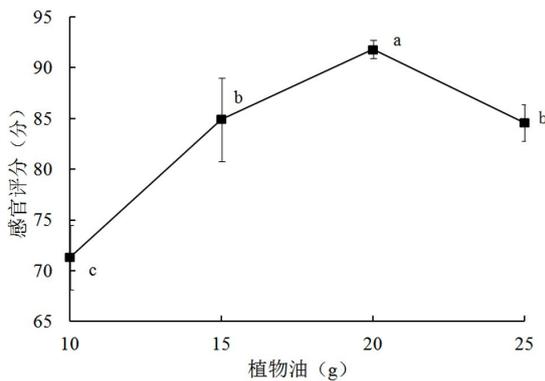


图2 植物油添加量对饼干品质的影响

由图2可以看出,当植物油添加量在20g以内时,饼干感官评分随植物油添加量的增加而增加;植物油添加量20g时,其感官评分最高( $P<0.05$ ),且显著高于其他处理组,为91.8%;当植物油添加量超过20g时,饼干感官评分随植物油添加量增加而降低。油脂对饼干的酥脆度影响较大,当添加较少时,饼干会出现纹理不清晰,硬度较大,松脆度不够等问题;而添加过量时,会导致成型困难,口感油腻等问题。因此,制作番茄皮粉饼干的植物油添加量以20g为宜。

## 2.3 糖添加量对饼干品质的影响

在基本配方的基础上,添加4g番茄皮粉,然后分别添加10g、15g、20g、25g和30g白砂糖,参照2.1的饼干制作工艺制备饼干,冷却后进行感官评定,结果见图3。

由图3可以看出,白砂糖对饼干感官品质的影响规律与植物油相似,在15g以内时,饼干感官评分随白砂糖

添加量的增加而增加;添加量为15g时,饼干感官评分最高,且显著高于其他处理,为89.8%;当添加量超过15g后,饼干感官评分随添加量的增加而降低。白砂糖的添加量对饼干的气味影响不显著,但对饼干的外观、色泽及口感影响较大。随着白砂糖增加,饼干色泽由泛白逐渐变成棕黄色,当添加量超过25g时颜色逐渐变成深褐色。此外,随着白砂糖添加量的增加,饼干质地也由软变硬,甜度变大,口感变腻,从而导致感官评分降低。因此,制作番茄皮粉饼干的白砂糖适宜添加量为15g。

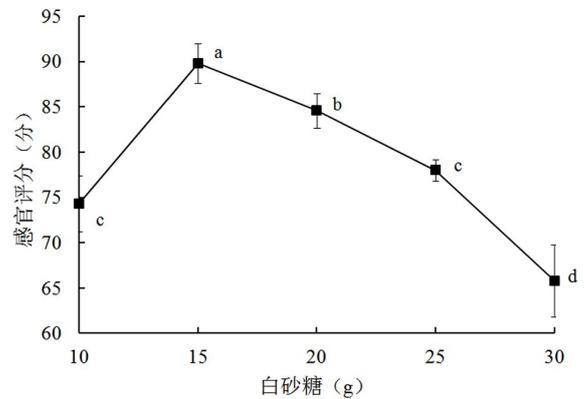


图3 白砂糖添加量对饼干品质的影响

## 2.4 正交试验与结果分析

在单因素实验的基础上,以白砂糖、植物油、番茄皮粉添加量为试验因子,以感官评分为指标,设计 $L_9(3^3)$ 正交试验,对番茄皮粉饼干的配方进行优化,正交试验设计见表2,结果见表3(见下页)。采用DPS7.55对表3的数据进行统计分析,其方差分析结果见表4。

表2 正交试验设计

水平	因素		
	A 番茄皮粉(g)	B 白砂糖(g)	C 植物油(g)
1	3.5	12.5	17.5
2	4.0	15.0	20.0
3	4.5	17.5	22.5

由表3可知,根据 $R$ 值的大小判断出各因素对饼干品质影响的主次顺序: $C>A>B$ ,即:植物油>番茄皮粉>白砂糖。由表4(见下页)可知,在试验范围内,在番茄皮粉和植物油对饼干品质的影响显著( $P<0.05$ ),而白砂糖对饼干品质的影响不显著( $P>0.05$ )。番茄皮粉最佳配方组合 $A_2B_3C_1$ ,即番茄皮粉4.0g、白砂糖17.5g,植物油17.5g。该优化配方得到的饼干品质较高。

表3 正交试验结果

序号	A 番茄皮粉(g)	B 白砂糖(g)	C 植物油(g)	D 空白	感官得分(分)
1	1(3.5)	1(12.5)	1(17.5)	1	92.3
2	1	2(15.0)	2(20.0)	2	94.1
3	1	3(17.5)	3(22.5)	3	90.7
4	2(4.0)	1	2	3	91.6
5	2	2	3	1	88.2
6	2	3	1	2	97.8
7	3(4.5)	1	3	2	83.2
8	3	2	1	3	88.8
9	3	3	2	1	87.3
$k_1$	92.367	89.033	92.967	89.267	—
$k_2$	92.533	90.367	91.000	91.700	—
$k_3$	86.433	91.933	86.367	90.367	—
$R$	6.100	2.900	6.600	2.433	—

表4 试验结果方差分析

变异来源	平方和	自由度	均方	F 值
A(番茄皮粉)	72.4422	2	36.2211*	19.0000
B(白砂糖)	12.6422	2	6.3211	19.0000
C(植物油)	48.4289	2	24.2144*	19.0000
D(空白)	8.9089	2	4.4544	—
总和	142.4222	8	—	—

注:\*表示 F 检验差异显著,即  $P < 0.05$ 。

### 3 讨论

通过试验可知,番茄皮粉饼干的最佳配方为:面粉 100g、植物油 17.5g、蜂蜜 5g、白砂糖 17.5g、番茄皮粉 4.0g、鸡蛋 20g、小苏打 1.5g。在饼干制作过程中,加入适量番茄皮粉,不但能够获得感官品质较好的饼干,而且增加了饼干中膳食纤维和番茄红素的含量,赋予其更高的营养价值,可作为一种新型饼干生产。目前,作为动物饲料是番茄皮渣的主要利用方式之一,其附加值低。虽然已有利用番茄皮渣提取番茄红素的高附加值生产,但其生产规模小,仍有大量番茄皮渣有待于开发利用。番茄皮粉饼干的研制为番茄皮渣的综合利用开辟了一条新的途径,并且番茄皮粉也有望被用于其他食品中,从而提高番茄皮渣的经济价值。

#### 参考文献:

[1] 王歌,王永涛,连运河,等. 番茄加工副产物利用与研究进展

[J]. 食品工业科技, 2015, 18(36): 385-390.

[2] 刘利林, 秉学红. 番茄渣饲用价值的开发利用发展[J]. 技术顾问, 2014, 5(24): 78-81.

[3] 冉兵, 王丽红, 坎杂, 等. 加工番茄后皮渣分离技术[J]. 农机化研究, 2015, (3): 65-69.

[4] 韩文杰, 张俊强, 袁新英, 等. 从番茄皮渣中提取番茄红素工业生产工艺优化[J]. 中国食品添加剂, 2014, 14(2): 137-140.

[5] 刘林林, 吴茂玉. 从番茄渣中提取番茄红素的研究现状[J]. 中国果菜, 2012, (5): 15-55.

[6] 黄志莲. 番茄皮渣的保存[J]. 新疆畜牧业, 2013, 12: 40-41.

[7] 王庆龄, 朱莉, 孟春棉, 等. 番茄皮渣膳食纤维的理化性质及其结构表征[J]. 现代食品科技, 2014, 30(11): 60-64.

[8] 叶青, 任雷历, 庄新霞, 等. 加工番茄皮渣中水溶性膳食纤维提取工艺的研究[J]. 食品工业, 2011, 20(7): 12-14.

[9] 李进, 赵红艳, 曾卫军, 等. 番茄皮渣色素及其稳定性研究[J]. 西北植物报, 2002, 22(5): 1231-1235.

# 果胶的胶凝性质及应用

王勇,王春晓,相光明,蒋慧

(山东省食品药品检验研究院,山东 济南 250101)

**摘要:**本文综述了果胶的分类及其存在形态、胶凝性质等。根据果胶形成的不同胶凝类型,分析了高甲氧基果胶和低甲氧基果胶的胶凝性质及特点,介绍了果胶在食品工业、医药工业及其他行业中的应用,并对果胶的应用前景进行了展望。

**关键词:**果胶;胶凝;应用;展望

中图分类号: Q539+.8;TQ432.7+1

文献标志码: A

文章编号: 1008-1038(2017)08-0013-03

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2017.08.004

## The Gelling Properties and Application of Pectin

WANG Yong, WANG Chun-xiao, XIANG Guang-ming, JIANG Hui

(Shandong Institute for Food and Drug Control, Jinan 250101, China)

**Abstract:** This paper summarized the classification and existence morphology and gelling properties. According to the different types of pectin gel formation, the gelation properties and characteristics of high methoxyl pectin and low methoxyl pectin were analyzed. Then this paper introduced the application of pectin in the food industry, pharmaceutical industry and other industries, and discussed the application prospect of pectin.

**Key words:** Pectin; gelation; application; prospect

果胶是一种胶体性多糖类高分子化合物,广泛存在于柚子、柠檬、柑橘、苹果等水果的果皮或果渣以及其他可食用植物的叶、皮、茎及果实中,是植物体内特有的细胞壁组分,伴随纤维素而存在,分子量为1万~40万<sup>[1]</sup>。果胶为粉末状物质,呈白色、淡黄色、浅灰色或浅棕色,无异味,略带果香味。果胶类物质是由半乳糖醛酸组成的多聚体,根据其结合情况及理化性质,可分为原果胶、果胶及果胶酸三类<sup>[2]</sup>。原果胶的分子量比果胶酸和果胶高,甲酯化程度介于二者之间,主要存在于初生壁中,不溶于水,在稀酸和原果胶酶的作用下转变为可溶性的果胶。果胶是半乳糖醛酸酯及少量半乳糖醛酸通过 $\alpha$ -1,4-糖苷键连接而成的长链高分子化合物,分子量在25000~50000之间,每条链含200个以上的半乳糖醛酸残基,果胶能溶于水,存在于植物细胞壁的中层和初生壁

中,或者细胞质、液泡中。果胶酸是由约100个半乳糖醛酸通过 $\alpha$ -1,4-糖苷键连接而成的直链,水溶性的,很容易与钙起作用生成果胶酸钙的凝胶,主要存在于植物细胞壁的中层。

### 1 果胶的胶凝性质

果胶的乳化、稳定、增稠等功能均与果胶在不同条件下的胶凝性质有关,果胶形成的凝胶在结构及感官上均优于其他食品胶形成的凝胶,在低pH下,多数食品胶的胶凝性较差,而果胶则具有较好的稳定性。

胶凝性果冻的冻胶态、果酱果泥的黏稠态等,都是利用果胶的胶凝作用来实现的。果胶形成的胶凝(冻胶态)有两种,一种是高甲氧基果胶与糖、酸形成的胶凝,利用果实汁液中原有的果胶和糖制成的果冻均属于此种胶

收稿日期:2017-05-19

作者简介:王勇(1982—),男,工程师,主要从事食品生产许可审查技术研究工作

凝<sup>9</sup>;另一种是低甲氧基果胶的羟基与钙、镁离子结合形成的胶凝,利用冰子与硬水制成的“冰粉”属于此种胶凝,用低甲氧基果胶制成的果冻也属此类<sup>10</sup>。果胶胶凝性的大小,取决于其分子中羧基被甲氧基化的程度,以及分子量的大小。甲氧基化程度愈高,分子量愈大,胶凝力愈强,反之则越弱。影响果胶胶凝的主要因素,是溶液的pH、温度、食糖的浓度和果胶的种类与性质。溶液的pH影响果胶所带的负电荷,适当增加氢离子浓度能降低果胶的负电荷。当电荷被中和时,则胶凝的硬度最大。pH过大或过小都不能使果胶胶凝。pH过低会引起果胶水解,只有在2.0~3.5范围内果胶才能胶凝。pH为3.1左右时,凝胶的硬度最大;pH为3.6时凝胶比较柔软,甚至不能胶凝;pH为3.6称为果胶胶凝的临界pH值。食糖的作用是使高度水合果胶脱水,果胶脱水后才能胶凝。果胶溶液温度在50℃以下则产生胶凝,温度愈低,胶凝愈快,硬度也愈大。

果胶、糖、酸混合液中,果胶含量较高的较易胶凝,果胶分子量愈大、甲氧基含量愈多,胶凝力就愈强,果胶含量一般要求1%左右。对于甲氧基含量较多的果胶,或糖液浓度较大时<sup>11</sup>,果胶需要量可相应减少,反之宜增加。例如,糖液浓度50%,DE为58%的凝胶约需果胶1.2%,在同样糖液浓度下,DE为78%的凝胶仅需果胶0.9%。

### 1.1 高甲氧基果胶的胶凝性质

高甲氧基果胶与糖、酸的胶凝,是由于胶态分散的、高度水合的果胶的电性被中和,和其结合物(糖)的脱水作用而形成胶凝。果胶在一般溶液中是带负电荷的,当溶液的pH为3.5以下,它的电荷被中和,和结合物(糖、脱水剂)的含量达50%以上时,高度水合果胶便脱水而胶凝成网状结构<sup>12</sup>。

### 1.2 低甲氧基果胶的胶凝性质

低甲氧基果胶的胶凝作用,是低甲氧基果胶的羧基与钙离子或其他多价金属离子结合所形成的。由于低甲氧基果胶的羧基大部分未被甲氧基化,因此,对金属离子比较敏感,少量的钙离子即能使之胶凝。苹果皮渣中的果胶属高甲氧基果胶。由高甲氧基果胶制取低甲氧基果胶时,可用酸法、碱法或酶法,使甲氧基水解降低。影响低甲氧基果胶胶凝作用的因子,主要是钙离子量、pH和温度。钙离子用量是依果胶的羧基数量而定。一般按成品重量计加用0.001%~0.006%钙离子。但用酶法制得的低甲氧基果胶,每克果胶需要钙离子量为4~10mg,用

碱法制得的低甲氧基果胶,每克果胶需钙离子量为15~30mg,酸法制得的低甲氧基果胶,每克果胶需要钙离子量为30~60mg。低甲氧基果胶要求pH范围较广,pH为2.5~6.5都能胶凝;而以pH为3.0~5.0时,凝胶强度最大;pH为6.0时,强度变小。胶凝温度范围0~58℃,但在30℃以下温度愈低,胶凝度愈大;30℃强度开始减弱,温度愈高,强度愈弱;58℃时接近于0。因此,30℃为低甲氧基果胶胶凝的危险点。制得的果冻必须保存于30℃以下。糖液浓度对低甲氧基果胶胶凝基本无影响。用低甲氧基果胶制造含糖量低的果冻,实用价值最大,风味也好。

## 2 果胶的应用

由于果胶具有良好的胶凝性和乳化稳定作用,近年来被广泛用于食品、医药、化妆品等领域,特别是食品领域,果胶作为具有乳化、稳定、增稠等功能的食品添加剂,大量应用于食品生产加工。我国果胶产业起步于20世纪90年代,当时我国国内果胶原料资源比较丰富,但利用率较低。在很长一段时间里,全世界只有美国、德国、丹麦、瑞士4个国家的5家企业掌握果胶生产技术。近些年,我国陆续有一批果胶生产基地建成,2008年烟台建成了亚洲最大的果胶生产基地,逐步摆脱我国食品、医药产业用果胶大量依赖进口的局面。目前,果胶多数用于食品工业,部分用于药品和化妆品。在欧美,其主要用于水果制品的胶凝和增稠,在日本等国家则起到稳定酸性乳饮料中蛋白质的作用。

### 2.1 食品方面的应用

在食品工业方面,果胶一直是人类食品中的天然成分,世界上所有国家都允许使用果胶作为食品添加剂<sup>13</sup>。除生产上的特殊要求外,FAO/WHO食品添加剂联合委员会推荐果胶做为不受添加量限制的安全食品添加剂<sup>14</sup>。果胶在食品中用做凝胶剂、增稠剂、组织成型剂、乳化剂和稳定剂。近年来,在低热量食品中果胶用作脂肪或糖的代用品<sup>15</sup>。果胶做为食品亲水胶体,主要是利用其凝胶特性。制备特殊食品在选择果胶时要考虑许多因素,如质构要求、pH、加工温度、某些离子的影响、蛋白质和期望的产品货架寿命等<sup>16</sup>。食品在冷冻过程中,果胶能够减缓晶体冷冻时的产生速度,减少糖浆在融化时的损失和改善冷冻食品质构。果胶还可作为酸奶制品的稳定剂,水果酸

奶用果胶作稳定剂具有优良的风味和质构。

## 2.2 在医药工业方面的应用

在医药与保健食品中,果胶对维持血液中正常的胆固醇含量具有非常好的效果<sup>[11]</sup>,并且果胶做为天然物质能够防止有毒阳离子中毒,已经证明果胶能有效地去除肠胃和呼吸道中的铅和汞<sup>[12]</sup>。通过静脉注射果胶,能缩短流出血液的凝结时间,从而控制血液流出;另一方面,果胶硫酸盐能够延长血液凝结时间,因此可以替代肝磷脂(heparin),但果胶硫酸盐有毒,长期和高剂量使用则受到限制。在肠道中,果胶与食品成分相结合从而降低了食品的消化率,果胶是通过限制肠内酶与食品接触而影响了食品的吸收。果胶具有很强的吸水能力,使人具有饱腹感,因而降低了食品的消费。果胶的这些功能也用于治疗过食紊乱症患者<sup>[13]</sup>。

## 2.3 在其它工业方面的应用

凝胶是果胶最重要的特性之一,使果胶成为食品和医药制品的重要组成成分。果胶还可用作水油乳液的乳化稳定剂<sup>[14]</sup>。天然果胶制成的薄膜可被生物降解并易于回收利用<sup>[15]</sup>,这种特性使得果胶在某些体外医疗中得到了应用,从而引起了人们的极大兴趣。果胶可用于制备铅蓄电池中的硫酸溶胶<sup>[16]</sup>,将1%浓度的果胶与硫酸混合可制备无气泡溶胶。

总之,在食品、医药和其它工业中,果胶被广泛用做组织成型剂、乳化剂和稳定剂。随着对低热量食品需求量的增加,果胶可用作脂肪和糖的替代品,其用量将会增加。尽管可以从大量植物中获得果胶,但是商品果胶的来源是非常有限的,因此需要开发其它果胶源和改造现有果胶以获得理想品质的果胶<sup>[17]</sup>。

### 参考文献:

- [1] 赵伟良. 铁盐沉淀法从柑桔中提取果胶 [J]. 化学世界, 1995, 4: 215-217.
- [2] Beli R Thakur, Rakesh K Singk, Avtar K Handa. Chemistry and

uses of pectin—a review [J]. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 1997, 37(1): 47-73.

- [3] 籍保平, 尤希风, 张博润. 苹果渣发酵生产饲料蛋白的工艺条件[J]. 生物工程进展, 1999, 15(5): 30-32.

- [4] 中华人民共和国国家标准. 食品添加剂——果胶, GB 246-1985[S].

- [5] 江志炜, 沈蓓英, 潘秋琴, 等. 蛋白质加工技术[M]. 北京: 化学工业出版社, 2003.

- [6] 马木提·库尔班, 迪拉拉·木沙, 玉山·哈斯木夫, 等. 新疆各种果实中果胶的提取及工艺条件的研究[J]. 新疆大学学报(自然科学版), 2002, 19(4): 458-459.

- [7] A Nussinovitch, Hydrocolloid Applications [J]. Blackie Academic & Professional, 1997, 98-100.

- [8] 邓红, 张宝善, 李小平, 等. 从苹果渣中提取食用纤维和果胶的研究[J]. 食品科技, 2002, (5): 62-63.

- [9] 刘步明, 曹艳萍. 从海红果皮渣中提取果胶的工艺研究[J]. 食品科学, 2005, 26(8): 191-193.

- [10] 支梓鉴, 邹明明, 李珊, 等. 柑橘果肉果胶的流变和结构特性[J]. 高等学校化学学报, 2016, (06): 1175-1181.

- [11] 马惠玲, 岳田利, 张存莉, 等. 由苹果渣制备 LM 果胶、膳食纤维的工艺研究[J]. 食品与发酵工业, 2003, 29(8): 95-97.

- [12] 王卫平. 食品品质改良剂: 亲水胶体的性质及应用(之五)——果胶[J]. 食品与发酵工业, 1996, (4): 81-84.

- [13] Brake N C, Fennema O R. Edible coatingsto inhibit lipid migration in a confectionery product[J]. Food Sci, 1993, 58: 1422.

- [14] Basak S, Ramaswamy H S. Simultaneous evaluation of shear rate and time depency of stirred yogurt rheology as influenced by added pectin and strawberry concentrate[J]. Food Eng, 1994, 21: 385.

- [15] Ramaswany H S, Basak S. Pectin and rasp berry concenterate effects on the rheology of stirred commercial yogurt [J]. Food Sci, 1992: 357.

- [16] Pereyra R A, Schmidt K, Wicker L. Stability of pectin-caseinsolutions. IFTAnnumeet[J]. Conf Book, 1995: 219.

- [17] Einhornstoll U, Glasenapp N, Kunzek H. Modified pectin in whey-proteinemulsions[J]. Nahrung Food, 1996, 40(2): 60-70.

# 马铃薯营养特性及产业发展前景

李彦军, 耿伟, 史超, 许世霖, 孙振营

(吉林省蔬菜花卉科学研究所, 吉林 长春 130033)

**摘要:** 马铃薯属茄科多年生草本植物, 为全球第四大粮食作物, 我国已成为世界马铃薯第一生产和消费大国。本文简要介绍了马铃薯的营养成分, 分析了马铃薯的产业发展现状, 并在种植、消费、加工等几个方面提出了我国马铃薯产业的发展优势和发展前景。

**关键词:** 马铃薯; 营养特性; 产业现状; 发展前景

中图分类号: S532 文献标志码: A 文章编号: 1008-1038(2017)08-0016-03

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2017.08.005

## Nutritional Characteristics and Industrial Development Prospect of Potato

LI Yan-jun, GENG Wei, SHI Chao, XU Shi-lin, SUN Zhen-ying

(Scientific Research on Vegetables and Flowers in Jilin Province, Changchun 130033, China)

**Abstract:** Potato, a perennial herb of Solanaceae, is the fourth most important food crop in the world. China is the largest potato producer in the world. In this paper, the author briefly introduced the nutrition of potato, analyzed the status quo of potato, and put forward the Chinese potato industry development advantages and development prospects in several aspect, for example, planting, consumption and food processing etc.

**Key words:** Potato; nutrition characteristics; industry status; development prospect

马铃薯 (*Solanum tuberosum* L.), 属茄科多年生草本植物, 为全球第四大粮食作物, 仅次于小麦、稻谷和玉米。近年来, 我国马铃薯种植面积和产量稳步上升, 从 1982 年到 2015 年分别增加了 95.3% 和 75.8%。在 22 个省市均有种植, 其中内蒙古和贵州的种植面积最大。资料显示, 2014 年我国马铃薯平均单产为 14t/hm<sup>2</sup>, 而世界平均单产为 16t/hm<sup>2</sup>; 目前世界马铃薯单产最高的国家为荷兰, 其部分地区平均单产已达 100t/hm<sup>2</sup>。

### 1 马铃薯的营养成分

马铃薯含有丰富的淀粉、蛋白质、维生素及无机盐等。马铃薯的淀粉含量较高, 不同品种的淀粉含量不同, 一般早熟品种为 11%~14%, 中晚熟品种为 14%~20%; 高

淀粉品种淀粉含量大于 25%。

马铃薯的蛋白质含量也较高, 一般块茎中含量约为 2%, 且易被人体消化吸收。马铃薯所含的维生素是胡萝卜的 2 倍、大白菜的 3 倍、西红柿的 4 倍, 此外, 马铃薯块茎中含有的无机盐如钙、磷、铁、钾、钠、锌、锰等, 也是促进人体生长发育、维持器官正常功能不可缺少的元素<sup>[1]</sup>。

马铃薯同大米相比, 所产生的热量低, 并且只含有 0.1% 的脂肪。如果把它作为主食, 每日坚持有一餐只吃马铃薯, 对减去多余脂肪会很有效。马铃薯还是抗衰老的食物之一。它含有丰富的维生素 B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>、B<sub>6</sub> 和泛酸等 B 族维生素及大量的优质纤维素, 还含有微量元素、氨基酸等营养元素。这些成分在人的机体抗老防病过程中有着重

收稿日期: 2017-05-24

作者简介: 李彦军 (1977—), 男, 副研究员, 研究方向为马铃薯遗传育种

要的作用。

## 2 马铃薯产业化发展现状

### 2.1 生产逐渐规模化

近年来,随着国内外对农产品产量和品质的重视,我国马铃薯产业稳步发展,良种普及率显著提高。马铃薯的种植面积逐渐扩大,主栽品种也在逐渐增加,目前绝大多数省市已经形成规模化、集约化格局,形成了马铃薯产业带和产业区。

### 2.2 种薯生产水平逐步提高

全国已建成规模化的马铃薯脱毒组培室,标准化温室、防虫、网室以及原种田等,具备了生产脱毒瓶苗、扦插苗、脱毒小薯、原原种、原种的生产能力。马铃薯良种繁育已形成从组培快繁、温室扦插等逐渐过渡到一、二级种薯生产的完整体系,马铃薯良种更新较快,新品种上市时间逐渐缩短<sup>[3]</sup>。

### 2.3 加工业蓬勃发展

延长马铃薯加工链条,促进农产品增值是发展马铃薯产业的关键一步。为了提升马铃薯的加工能力,增加产品附加值,全国各地马铃薯加工企业逐渐增多。

随着技术的逐渐提高,很多企业生产的马铃薯加工产品质量好,品质高,创新性强,市场前景十分广阔。马铃薯加工企业的持续健康快速发展,提高了马铃薯的加工转化能力,促进了马铃薯的转化增值,推动了马铃薯产业的快速发展。

### 2.4 专用型品种基地建设发展迅速

马铃薯品种按其用途可以分为鲜食菜用型品种、鲜食菜用和淀粉加工兼用型品种、淀粉加工型品种、油炸食品加工型品种(包括油炸薯片型和油炸薯条型)以及适合出口的品种<sup>[4]</sup>。不同品种的生长期和栽培要点不同,为了提升专用型马铃薯品种的加工能力,解决加工企业原料不足困难,各地马铃薯加工企业积极更新种植设备,依靠并大力推广先进种植技术,引进新品种,发展设施农业。有些发达省市采用了高垄栽培、机械化作业、配方施肥和病虫害绿色防治的标准化生产措施,确保了马铃薯生产的高产和优质,为加工原料提供了可靠的保障。

### 2.5 储窖规模扩大

为做好马铃薯产业的稳定发展,保障马铃薯销售和经济效益,近年来,全国各地逐渐投入大量人力物力,提

高马铃薯的贮藏保鲜水平。据统计,目前全国马铃薯储藏常用的方式主要有三种:农户井筒储藏、马道式储藏和恒温库储藏。这些方式各有优缺点,不同方式的结合确保了马铃薯的常年供应,使其旺季有序、淡季不淡,有效保障了种植户的收入。

### 2.6 市场建设逐步健全

近几年马铃薯产业化水平不断提高,促进了马铃薯交易批发市场的发展,全国大型的马铃薯交易市场日渐增多<sup>[5]</sup>。各地营销协会和营销组织的成立,有效架起了种植户和消费者沟通的桥梁。得益于中间组织的存在,我国马铃薯不仅在国内畅销,还远销俄罗斯、蒙古、韩国等多个国家。

## 3 马铃薯产业发展优势

### 3.1 种植优势

近年来,我国马铃薯种植面积逐渐增加,占全球种植面积的25%左右,已逐渐发展成为世界上第一大马铃薯生产国。加入WTO后,我国粮食作物的国际市场竞争力日趋减弱,而马铃薯作为一种新兴产业,由于其加工链条长、产品附加值高、经济收益高,具有较强的发展潜力,在马铃薯加工产业的迅速带动下,我国马铃薯的种植面积在将来几年还会增加<sup>[6]</sup>。

此外,我国马铃薯单产远低于世界平均水平,因此,单产增加的潜力巨大。而且随着良种的推广、种植技术的改善,平均单产水平将得到逐步提高,马铃薯单位面积产值将会快速增加。

### 3.2 消费优势

马铃薯的蛋白质、维生素含量高,营养丰富。据统计,发达国家马铃薯人均消费量为74kg,世界马铃薯人均消费量为28kg,而我国只有14kg,只有世界水平的一半,是发达国家的1/5<sup>[4]</sup>。从这个角度来说,我国马铃薯消费潜力较大。

马铃薯既可以食用,也可以作为饲料。随着马铃薯人均消费量的提高以及人们消费习惯的改变,人们对马铃薯的需求量将不断增加,这将促进我国马铃薯产业的发展。专家预计,马铃薯行业将是我国未来最容易拉动内需的行业之一。

(下转第20页)

# 微量元素锌对金针菇生长的影响

吴宝杰, 李金渔

(聊城市茌平县胡屯镇农业技术推广站, 山东 茌平 252100)

**摘要:**本研究主要进行了不同浓度的硫酸锌培养金针菇生产试验。结果表明,微量元素锌能够促进金针菇生长,提高金针菇产量、品质;以浓度为 10~100mg/L 硫酸锌处理效果最佳。

**关键词:**微量元素锌;金针菇;产量;生长速度

中图分类号: S646.1+5 文献标志码: A 文章编号: 1008-1038(2017)08-0018-03

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2017.08.006

## Effect of Trace Element Zinc on the Growth of Needle Mushroom

WU Bao-jie, LI Jin-yu

(Agricultural Technology Extension Station of Hutun Town, Renping County,  
Liaocheng City, Chiping 252100, China)

**Abstract:** In this study, the production of needle mushroom in different concentrations of Zinc sulfate was studied. The results showed that zinc could promote the growth of needle mushroom and increase the yield and quality of needle mushroom. The treatment effect of Zinc sulfate with 10~100mg/L concentration was the best.

**Key words:** Trace element Zinc; needle mushroom; yield; growth rate

金针菇是大众喜爱的食物,对智力发育以及身体健康有很大帮助,又称“增智菇”。近些年,国内食用菌规模化种植水平不断提高,但是关于微量元素锌在金针菇种植中的应用研究相对较少。本次通过单因素试验,对金针菇进行不同浓度硫酸锌溶液处理,观察锌元素对金针菇生长的影响。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料与试剂

#### 1.1.1 供试品种

供试品种为“白金一号”高产金针菇原种,由山东省农业科技学院食用菌研究所提供。

#### 1.1.2 试剂

硫酸锌( $ZnSO_4$ ),山东省化学试剂二厂提供,分析纯。

#### 1.1.3 栽培原料/培养料

PDA 培养基原种配方:棉籽壳 70%+麸皮 20%+白糖 4%+石膏粉 4%+过磷酸钙 2%<sup>[4]</sup>。棉籽壳、麸皮、石膏粉、过磷酸钙、碳酸钙,均由山东省农业大学食用菌研究所提供。

## 1.2 方法

采用单因素完全随机试验,各处理设计见表 1(见下页)。除硫酸锌含量,其余条件包括培养液成分、栽培方法等因素均完全一致。采用容量 500mL 罐头瓶进行栽培,硫酸锌直接加到培养料中。

收稿日期:2017-04-12

作者简介:吴宝杰(1975—)男,农艺师,主要从事农业技术推广工作

表 1 单因素完全随机试验

处理编号	处理方法
I(CK)	清水对照组
II	0.1mg/L 硫酸锌
III	1.0mg/L 硫酸锌
IV	10mg/L 硫酸锌
V	100mg/L 硫酸锌
VI	1000mg/L 硫酸锌

金针菇培养:采用罐头瓶(容量 500mL)盛放原料,每个处理 10 瓶,湿料 320g(干料 150g,水 170g),126℃灭菌处理 1.5h,冷却后在无菌接种室内接等量菌种,瓶口均匀布满,培养室内 22~24℃培养,定期检查菌丝发育情况。菌丝发满后,转移至菇房,随机排列,正常出菇管理<sup>[5]</sup>。

### 1.3 测量指标及方法

#### 1.3.1 生长速度

金针菇菌丝培养过程中,不同处理接种后第 10d 和第 20d 分别在菌丝生长尖端划线标记,测量标线之间的平均距离,计算菌丝的平均生长速度。

#### 1.3.2 产量

菌丝长满瓶后,常规出菇管理,依据相同采收标准采收鲜菇,统计前三潮鲜菇平均产量、生物学效率和相对 CK 增产率。反映了金针菇的营养转化效率,计算公式见式(1)。

$$\text{生物学效率}(\%) = \frac{\text{食用菌鲜重}}{\text{培养料}} \times 100 \quad (1)$$

#### 1.3.3 多糖

精密称取金针菇样品 5.00g,60℃干燥 5h,取出干燥后的粉末,分两个容器依次加 50 和 25 倍水,90℃水浴分别加热 1h、0.5h,过滤,合并两个容器的滤液,浓缩,加 5 倍 95%乙醇,离心,95%乙醇洗涤沉淀,60℃烘干,获得金针菇粗多糖,精密称量<sup>[6]</sup>。

#### 1.3.4 富锌量

精确称量样品 1.00g,50mL 瓷坩埚灰化至无烟,再转移至高温电炉 500℃再次灰化处理 4h,冷却,坩埚取出后小火加热,残渣内无炭粒,冷却,加 1mol/L 盐酸溶液 10mL 溶解残渣,转移溶液至 50mL 容量瓶内,1mol/L 盐酸溶液稀释定量至 50mL,混匀,吸取溶液,火焰原子吸收光谱法测定溶液吸光度,绘制锌标准曲线,计算样品含锌量,公式见式(2)。

$$X = (m_1 - m_2) \frac{V}{m} \quad (2)$$

式中:  $X$  为样品锌含量,mg/kg;

$m_1$  为测定用样品锌含量, $\mu\text{g/mL}$ ;

$m_2$  为试剂空白溶液锌含量, $\mu\text{g/mL}$ ;

$V$  为样品处理液体积,mL;

$m$  为样品质量,mg。

## 2 结果与分析

### 2.1 生长速度

表 2 不同处理对金针菇菌丝生长速度的影响

处理	I(CK)	II	III	IV	V	VI
菌丝生长速度 (mm/d)	3.43	3.46	3.47	3.53	3.45	3.42

由表 2 可知,不同浓度硫酸锌溶液处理金针菇,除了处理 VI,其他处理的菌丝生长速度均比对照组快,随着硫酸锌浓度的增加,生长速度先增后降,处理 IV 速度最快,即 10mg/L 硫酸锌生长速度为 3.53mm/d。说明不同浓度硫酸锌处理培养料能够促进金针菇菌丝生长,但是浓度过高,则会对菌丝生长造成阻碍。

### 2.2 鲜菇产量

表 3 不同处理对产量的影响

处理	平均产量 (g/瓶)	生物学效率 (%)	相对 CK 增产 (%)
I(CK)	235.2	175.3	0
II	245.6	163.5	4.02
III	247.4	165.3	5.06
IV	265.3	176.5	12.48
V	261.4	174.8	11.03
VI	236.2	157.2	0.26

由表 3 可知,不同浓度硫酸锌处理的鲜菇产量随着硫酸锌浓度提高的先增加,浓度为 10mg/L 产量最高,而后下降;所有处理组产量均高于对照组,IV 平均产量最高,为 265.3g/瓶,比 CK 增产 12.48%。生物学效率趋势同产量一致,IV 最高,为 176.5%,说明 10mg/L 硫酸锌处理金针菇利用率最高。

### 2.3 多糖含量

由表 4(见下页)可知,不同浓度硫酸锌溶液处理,随着硫酸锌溶液浓度的增加,金针菇子实体多糖含量增加,处理 V 最高,而后出现下降,即硫酸锌溶液浓度为 100mg/L,多糖含量最高达到 7.34mg/kg。

表4 不同处理对金针菇多糖含量的影响

处理	I(CK)	II	III	IV	V	VI
多糖含量 (mg/kg)	4.38	4.42	4.72	5.04	7.34	6.92

## 2.4 金针菇子实体富锌量

火焰原子吸收法测量不同处理组金针菇子实体富锌量,结果见表5。结果显示金针菇微生物富集与转化作用很强,试验浓度内,随着处理硫酸锌浓度的上升,金针菇子实体富锌量先增加,浓度超过100mg/L之后又逐渐下降。

表5 不同处理对金针菇子实体富锌量的影响

处理	I(CK)	II	III	IV	V	VI
富锌量 (mg/kg)	19.46	20.86	25.59	27.02	27.62	20.77

## 3 讨论

本研究不同浓度硫酸锌对金针菇生长的影响,结果发现,不同浓度硫酸锌均有显著增产效果,能够增加金针

菇子实体多糖含量与富锌量,浓度10~100mg/L硫酸锌处理效果最佳。但由于试验设计的硫酸锌浓度跨度较大,得出的结论不一定是最佳方案,有待于进一步细致的研究。

### 参考文献:

- [1] 刘靖宇,张凯,孟俊龙,等.金针菇固体液化菌种研究[J].山西农业大学学报(自然科学版),2016,36(11):805-808,814.
- [2] 金群力,范丽军,冯伟林,等.不同栽培原料配方及装瓶容重对金针菇生长发育的影响[J].浙江农业学报,2016,28(11):1874-1880.
- [3] 张怡,王玉,班立桐,等.白色金针菇摇瓶发酵培养基的优化研究[J].中国酿造,2016,35(11):136-139.
- [4] 刘阳,赵瑞华,贺晓龙,等.金针菇高效栽培技术[J].延安大学学报(自然科学版),2016,35(3):64-67.
- [5] 胥丽娜.金针菇主栽品种及特性[J].农业知识(瓜果菜),2016,(9):41-42.
- [6] 谈峰.不同木腐菌菌糠对双孢蘑菇生长和产量的影响[J].中国食用菌,2016,35(5):12-16.

(上接第17页)

### 3.3 加工优势

马铃薯的产业链条较长,可加工成的食品类型多,如做成淀粉、冷冻制品、膨化食品等。这些产品可以提高马铃薯的附加值,带来较高的收益。这在很多发达国家中尤为突出,如美国60%的马铃薯用来加工,英国则为55%左右。我国在马铃薯产业化进程中发展缓慢,这一点可以从我国马铃薯加工比例上看出,我国的加工比例仅为5%~10%。因此马铃薯加工产业有巨大的提高潜力<sup>⑨</sup>。

冷冻马铃薯制品是马铃薯加工产业中,除了淀粉和薯片之外,贸易量较大的产品之一,我国每年冷冻马铃薯制品的进出口量约400万t,价值30多亿美元。而荷兰,每年仅靠冷冻马铃薯制品的出口可以获益65亿多元。巨大的马铃薯种植面积和产量,使很多国外马铃薯加工企业把目标定位在了中国,开始进行马铃薯产业生产投资,如麦当劳、美国百事、荷兰艾维贝等,这必将有力地推动我国马铃薯加工业的快速发展。

我国马铃薯产业发展前景广阔,市场稳定,开发潜力巨大。如能抓住机遇,充分发挥地区优势,形成具有规模优势的特色产业,马铃薯必将对促进农业经济发展和产业结构调整产生重大影响。

### 参考文献:

- [1] 杨雅伦,郭燕枝,孙君茂.我国马铃薯产业发展现状及未来展望[J].中国农业科技导报,2017,19(1):29-36.
- [2] 吕世安.中国马铃薯产业发展现状与趋势[J].湖北民族学院学报(自科版),2002,20(4):29-34.
- [3] 李玉峰.地衣芽孢杆菌对马铃薯晚疫病病菌的抑制作用[D].咸阳:西北农林科技大学,2009.
- [4] 田凤芝,王萍.马铃薯茎尖培养脱毒快繁技术及产业发展[J].吉林蔬菜,2016,(6):29-30.
- [5] 季志强,盖颜欣,桑利民,等.承德地区马铃薯现状及发展方向[J].中国种业,2014,(2):35-36.
- [6] 杨帅,闵凡祥,高云飞,等.新世纪中国马铃薯产业发展现状及存在问题[J].中国马铃薯,2014,(5):311-316.

# 赤霉素对突尼斯软籽石榴坐果率及品质的影响

聂琼, 康林峰, 张伟兰

(湖南人文科技学院, 湖南 娄底 417000)

**摘要:** 本文采用不同浓度的赤霉素(GA<sub>3</sub>)对突尼斯软籽石榴花期进行处理, 调查 GA<sub>3</sub> 在不同浓度下石榴对坐果率及品质的影响。结果表明, GA<sub>3</sub> 对突尼斯软籽石榴坐果率及品质均有一定的促进作用, 其中以 10mg/L 和 20mg/L 浓度的处理效果较好, 坐果率分别提高了 97% 和 110%, 平均株产、可溶性糖含量、总酸含量及可溶性固形物含量均较对照有显著的增加。

**关键词:** 赤霉素; 突尼斯软籽石榴; 坐果率; 品质

中图分类号: S665.4 文献标志码: A 文章编号: 1008-1038(2017)08-0021-03

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2017.08.007

## Effects of GA<sub>3</sub> on the Setting Rate and Quality of Tunisia Soft-seed Pomegranate

NIE Qiong, KANG Lin-feng, ZHANG Wei-lan

(Hunan University of Humanities, Science and Technology, Loudi 417000, China)

**Abstract:** The quality and setting rate of Tunisia soft-seed pomegranate were studied at different concentration of GA<sub>3</sub> on the stage of flowering. The results showed that GA<sub>3</sub> had some promotion effect in improving the setting rate and quality of Tunisia soft-seed pomegranate, in which, the effect processed by two densities of 10mg/L and 20mg/L were better, the setting rate increased by 97% and 110% respectively. The average yield, soluble sugar content, total acid content and soluble solids content were significant increased than CK.

**Key words:** GA<sub>3</sub>; Tunisia soft-seed pomegranate; setting rate; quality

石榴是石榴科石榴属的落叶果树, 果实富含类黄酮、单宁酸和鞣花单宁等抗氧化物质, 具有抗细菌、抗寄生虫、抗病毒和抗癌等生理活性作用。石榴是一种重要的营养保健果品, 是集生态效益、经济效益、社会效益、观赏价值与保健功能于一身的优良果树。

2006 年湖南省娄底市第一次引进突尼斯软籽石榴。该品种成熟早(8 月中旬), 籽粒大, 色泽鲜, 果个大, 国红色美观、果仁特软。突尼斯软籽石榴原产伊朗、阿富汗等中东地区, 这些地区属亚热带气候, 春夏降雨少, 空气干燥, 有利于花的授粉, 而且由于雨水少, 枝梢不徒长, 因

此, 生长与结果的矛盾不突出, 利于坐果。湖南省气候正好相反, 处于亚热带季风气候, 花期雨水多, 往往出现连续的阴雨天, 空气湿度大, 光照不足, 花粉质量差, 不利于花的授粉, 而且枝梢徒长, 一年多次生长, 全年生长量大, 树冠容易郁闭, 生长与结果的矛盾突出, 如果不采取相应的技术措施, 往往会引起严重的落花落果。GA<sub>3</sub> 能够防止花朵脱落, 提高坐果率。本研究对突尼斯软籽石榴喷施不同浓度的 GA<sub>3</sub>, 调查其坐果率以及果实的品质变化情况, 以为突尼斯软籽石榴的生产栽培提供技术指导。

收稿日期: 2017-05-05

作者简介: 聂琼(1987-), 女, 助理研究员, 研究方向为果树栽培与生理

## 1 材料与方 法

### 1.1 材料与试剂

试验材料来源于湖南省涟源市七星软籽石榴开发有限公司果园基地,试验苗为5年生苗,土壤肥力中等,肥水管理良好,树势较好。

试验试剂 GA<sub>3</sub> 为75%的结晶粉,上海同瑞生物有限公司生产。

### 1.2 试验方法

在试验场地选择树形均匀一致,长势良好的突尼斯软籽石榴5组,每组3棵,每棵按东南西北四个方位各标定一个侧枝,编号挂牌登记,花期分别喷洒浓度为10mg/L、20mg/L、30mg/L、40mg/L的GA<sub>3</sub> 20mL和等量的清水空白对照,每个处理重复3次,随机排列,调查1茬花、2茬花、3茬花的数量,记录花数并统计完全花数量。调查记录挂牌标记枝条幼果数、计算出坐果率,果实成熟时每个处理从树冠东南西北中随机取果实供理化分析。

### 1.3 测定指标及方法

坐果率、完全花比例采用计数法,平均株产与平均单果重采用称重法,果实品质分析主要测定了果实的可溶性糖、总酸及可溶性固形物,可溶性糖和总酸采用液相色谱法测定,可溶性固形物采用便携式可溶性固形物测定仪测定。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同浓度 GA<sub>3</sub> 对石榴坐果率的影响

由表1可知,采用不同浓度的GA<sub>3</sub>进行花期处理,

试验组的坐果率、平均单果重和平均株产与对照相比,均有了一定的提高,其中,10mg/L和20mg/L的GA<sub>3</sub>处理的石榴坐果率较高分别为13.2%和14.1%,相比对照而言分别增加了97.0%和110.4%,30mg/L和40mg/L相比10mg/L、20mg/L而言坐果率有一定的下降,但仍比对照增加了37%和25%,各处理与对照之间存在显著性差异。10mg/L、20mg/L、30mg/L和40mg/L浓度的GA<sub>3</sub>溶液处理下的平均株产分别为对照的3.2倍、2.8倍、1.5倍和1.1倍,各处理与对照存在显著性差异。10mg/L、20mg/L、30mg/L和40mg/L浓度的GA<sub>3</sub>溶液处理下的平均单果重分别为对照的1.14倍、1.16倍、1.03倍、0.97倍,各处理间存在一定的差异。

### 2.2 不同浓度 GA<sub>3</sub> 对石榴果实品质的影响

由表2可以看出,采用不同浓度的GA<sub>3</sub>处理,突尼斯软籽石榴的可溶性糖含量增加,其中,浓度为10mg/L和20mg/L的GA<sub>3</sub>处理后,突尼斯软籽石榴可溶性糖含量较高,分别为106.9mg/g、103.6mg/g,且各处理间差异显著( $P<0.05$ );突尼斯软籽石榴的酸含量不高,与对照相比,10mg/L与20mg/L浓度下的果实总酸含量增加,分别为3.6mg/g、3.2mg/g,与其他处理差异显著。采用不同浓度的GA<sub>3</sub>浓度进行处理,突尼斯软籽石榴的可溶性固形物含量与对照相比都增加,10mg/L与20mg/L浓度下的可溶性固形物含量浓度较高,分别为14.7%、14.1%,且各处理间差异显著。

表1 不同浓度 GA<sub>3</sub> 对突尼斯软籽石榴坐果率的影响

处理浓度(mg/L)	发育完全花(%)	坐果率(%)	平均株产(kg)	平均单果重(g)
10	40.1 <sup>a</sup>	13.2 <sup>a</sup>	10.2 <sup>a</sup>	378 <sup>b</sup>
20	42.4 <sup>b</sup>	14.1 <sup>b</sup>	10.1 <sup>a</sup>	386 <sup>c</sup>
30	32.7 <sup>c</sup>	9.2 <sup>c</sup>	4.91 <sup>b</sup>	341 <sup>c</sup>
40	24.2 <sup>c</sup>	8.4 <sup>d</sup>	3.6 <sup>c</sup>	324 <sup>c</sup>
CK	28.6 <sup>d</sup>	6.7 <sup>e</sup>	3.2 <sup>d</sup>	332 <sup>d</sup>

注:不同的小写字母表示差异显著( $P<0.05$ );下表同。

表2 不同浓度 GA<sub>3</sub> 对突尼斯软籽石榴品质的影响

处理浓度(mg/L)	可溶性糖(mg/g)	总酸(mg/g)	可溶性固形物(%)
10	106.9 <sup>a</sup>	3.6 <sup>a</sup>	14.7 <sup>a</sup>
20	103.6 <sup>b</sup>	3.2 <sup>b</sup>	14.1 <sup>b</sup>
30	97.5 <sup>c</sup>	2.7 <sup>c</sup>	11.8 <sup>d</sup>
40	94.3 <sup>d</sup>	2.9 <sup>c</sup>	12.3 <sup>c</sup>
CK	88.6 <sup>e</sup>	2.6 <sup>d</sup>	11.4 <sup>c</sup>

### 3 讨论

GA<sub>3</sub>对果树的处理多在开花期与幼果期,研究表明GA<sub>3</sub>的合理使用,有利于提高果实的坐果率改善果实的品质<sup>[1-4]</sup>。赵莲花等<sup>[5]</sup>用4种生长调节剂对石榴做了研究,石榴花期喷施生长调节剂能大幅度提高石榴的坐果率,增加了石榴的产量,也提高了品质。李洪明、周宇<sup>[6]</sup>等发现GA<sub>3</sub>能打破种子休眠,提高果实的坐果率,提高果实生长,改善果实品质。赵金凤<sup>[8]</sup>等用GA<sub>3</sub>对长白山欧李产量及品质影响研究结论,GA<sub>3</sub>对长白山欧李的生理落果具有明显的抑制作用,能显著提高长白山欧李的坐果率及单果重、含糖量。杜晓彧<sup>[9]</sup>用不同浓度GA<sub>3</sub>对金丝小枣叶片生长和果实品质研究结论,不同浓度的GA<sub>3</sub>处理对枣叶片生长和枣大小及品质都有促进作用等一致。

本研究与前人研究结果相符。在开花期喷施GA<sub>3</sub>对提高果实的坐果率及产量起了积极的促进作用,其中浓度为10mg/L和20mg/L时,对坐果率、平均株产及平均单果重所产生的效果比较显著。盛花期用10mg/L和20mg/L的GA<sub>3</sub>处理石榴果实后,其果实可溶性糖含量、总酸含量及可溶性固形物含量都有增加,能显著改善突尼斯软籽石榴的果实品质,而用30mg/L和40mg/L浓度下的可溶性糖、总酸和可溶性固形物含量与10mg/L和20mg/L相比有所下降,有可能是高浓度的GA<sub>3</sub>不利于果实的生长发育,最适浓度还有待进一步的研究。

综上所述,用不同浓度的GA<sub>3</sub>处理突尼斯软籽石榴,对软籽石榴的坐果率及品质都有一定的促进作用,处理浓度10mg/L和20mg/L的效果较好。

#### 参考文献:

- [1] 孙盼盼,李建贵,王娜. 叶面肥和赤霉素对骏枣果实生长发育中糖积累的影响[J]. 西北农业学报, 2011, 20(12): 98-102.
- [2] 孙宁川,葛春辉,徐万里,等. 植物生长调节剂对哈密大枣采前落果、果实品质及产量的影响[J]. 新疆农业科学, 2010, 47(12): 2385-2389.
- [3] 韩金德. 影响冬枣果实品质的因素分析 [J]. 河北果树, 2011, (4): 31-32.
- [4] 赵青华,胡焕平. 环剥和喷施赤霉素对冬枣果实品质的影响[J]. 北方园艺, 2006, (4): 100.
- [5] 赵莲花,王富河,夏玉宝,等. 4种植物生长调节剂对石榴坐果的影响[J]. 北方果树, 2009, (11): 6-7, 21.
- [6] 李洪明,杨明江,徐宇,等. 赤霉素在果树生产中的应用[J]. 黑龙江农业科学, 2013, (1): 150-151.
- [7] 周宇,佟兆国,张开春. 赤霉素在落叶果树生产中的应用[J]. 中国农业科技导报, 2006, 8(2): 27-31.
- [8] 赵金凤,周广丽,乔国栋,等. 赤霉素对长白山欧李产量及品质的影响[J]. 北方园艺, 2011, (8): 50-51.
- [9] 杜晓彧,常海飞,冯晓东,等. 不同浓度赤霉素对金丝小枣叶片生长和果实品质的影响 [J]. 延安大学学报(自然科学版), 2014, 33(1): 50-53.

# 氟硅唑和吡唑醚菌酯混配对芒果炭疽病菌的抑制作用

康浩<sup>1,2</sup>, 杨石有<sup>1</sup>, 苏初连<sup>1,2</sup>, 李馨<sup>1</sup>, 刘晓妹<sup>1</sup>, 蒲金基<sup>2</sup>, 张贺<sup>2\*</sup>

(1. 海南大学热带农林学院, 海南 海口 570228; 2. 中国热带农业科学院环境与植物保护研究所, 海南 海口 571101)

**摘要:** 本文选取杀菌剂氟硅唑和吡唑醚菌酯进行混配, 采用室内生长速率法, 进行室内毒力测定, 研究其对芒果炭疽病菌的抑制作用。结果表明, 供试药剂氟硅唑和吡唑醚菌酯均对胶孢炭疽菌的抑菌效果较好,  $EC_{50}$  值分别为 0.4037mg/L、0.0558mg/L; 两种药剂混配后, 均表现出较明显的增效作用, 其中氟硅唑和吡唑醚菌酯配比为 2:8 时, 增效系数最大(2.65)、 $EC_{50}$  值最小(0.00254mg/L), 具有很好的应用潜力, 值得进一步大田实验。

**关键词:** 氟硅唑; 吡唑醚菌酯; 混配; 芒果炭疽病菌; 抑菌作用; 毒力

中图分类号: S436.67 文献标志码: A 文章编号: 1008-1038(2017)08-0024-04

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2017.08.008

## Inhibitory Effect of Flusilazole and Pyraclostrobin against *Colletotrichum gloeosporioides*

KANG Hao<sup>1,2</sup>, YANG Shi-you<sup>1</sup>, SU Chu-lian<sup>1,2</sup>, LI Xin<sup>1</sup>, LIU Xiao-mei<sup>1</sup>, PU Jin-ji<sup>2</sup>, ZHANG He<sup>2\*</sup>

(1. Tropical Agriculture and Forestry Institute, Hainan University, Haikou 570228, China; 2. Environment and Plant Protection Institute, CATAS, Haikou 571101, China)

**Abstract:** In this paper, the mixture of flusilazole and pyraclostrobin was chosen to study its inhibitory effect on *Colletotrichum gloeosporioides*. Indoor growth rate method was adopted and toxicity test was carried out. Flusilazole and Pyraclostrobin had obviously inhibitory activity with  $EC_{50}$  values of 0.4037 and 0.0558mg/L respectively. All the two drugs showed obvious synergistic effect when they were mixed. When the ratio of flusilazole and pyraclostrobin was 8:2, the effect was the best, with the largest efficiency coefficient and the smallest  $EC_{50}$  value. It would have good potential for controlling mango anthracnose and be worth of a further test in field.

**Key words:** Fluorosilicone; pyraclostrobin; mixed; *Colletotrichum gloeosporioides*; inhibition; toxicity

芒果属于被子植物门双子叶植物纲无患子目漆树科芒果种, 是我国重要的热带水果之一, 素有“热带水果之王”的美誉。在我国, 芒果种植主要分布在海南、广西、广东、云南、四川、福建和台湾七个省区, 其中海南省种植

收稿日期: 2017-05-16

基金项目: 国家自然科学基金(31460455); 海南省自然科学基金项目(20163063); 海南省重大科技计划; 中央级公益性科研院所基本科研业务费专项——中国热带农业科学院院级创新团队项目(17CXTD-09)

作者简介: 康浩(1991—), 男, 在读硕士研究生, 研究方向为热带果树病理学

\* 通讯作者: 张贺(1983—), 男, 助理研究员, 研究方向为热带果树病理学

面积最大<sup>[4]</sup>。

芒果炭疽病是世界芒果生产中发生最普遍、危害最严重的真菌病害<sup>[2]</sup>,在我国海南、广东、广西等芒果主产区均发生过大面积流行。该病害主要由半知菌类胶孢炭疽菌(*Colletotrichum gloeosporioides* <Penz.> Penz. & Sacc.)引起,生长期主要危害芒果的叶、花穗、果实和梢等组织,引起梢枯、叶斑、落叶和落花落果。储运期导致果实腐烂,果实发病率达到 30%~50%<sup>[3]</sup>。据测定芒果炭疽病在海南、广西等种植区的芒果嫩叶部位发病率高达 85.7%,造成严重的经济损失<sup>[4]</sup>。发病严重时果实全部腐烂,对芒果的外观质量品质造成极大的影响,严重制约着芒果产业的快速发展<sup>[5]</sup>。

目前,芒果炭疽病采用以化学防治为主的综合防治技术。近年来,国内外研究者筛选了许多采前及采后控制炭疽病的有效药剂。主要有氢氧化铜、甲基托布津、咪鲜胺锰盐、多菌灵、代森锰锌等,这些杀真菌药剂的防治效果最高能达到 90%<sup>[6]</sup>。但因田间长期使用多菌灵等苯并咪唑类杀菌剂,致使芒果炭疽病菌的微管蛋白基因发生突变,产生不可逆的抗药性,且导致了交互抗性现象的发生<sup>[7]</sup>,为病害的有效防治增加了困难。研究发现,氟硅唑对芒果炭疽病菌的毒力较强,与吡唑醚菌酯不存在交互抗性,可作为防治芒果炭疽病的候选药剂之一<sup>[8]</sup>。本试验采用吡唑醚菌酯和氟硅唑及其混配药剂对芒果炭疽菌进行室内药剂毒力测定,以期获得混配增效配方,为田间炭疽病防治新剂型研发、田间桶混技术、科学用药等应用提供借鉴。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料与试剂

#### 1.1.1 供试菌株

芒果炭疽病菌分离自海南省儋州市宝岛新村环植所基地,通过组织分离的方法在青黄芒叶片上取得,菌株编号 A2。菌株经组织分离、鉴定后接种在 PDA 试管斜面培养基上,低温保存,备用。

#### 1.1.2 供试药剂

97%氟硅唑原药,湖北盛天恒创生物科技有限公司生产;97%吡唑醚菌酯原药,上海倍柔贸易有限公司生产。

### 1.2 仪器与设备

垂直超净工作台,SW-CJ-IFD,济南博华仪器有限公

司生产。生化培养箱,BSP-250,海口陇辉贸易有限公司生产。热空气消毒箱,GR-246,上海博讯医疗生物仪器股份有限公司生产。自动压力蒸汽灭菌器,GR600A(HIRAYAMA)。其余还有酒精灯、打孔器、烧杯、玻璃棒等。

### 1.3 实验方法

#### 1.3.1 PDA 培养基的制备

将马铃薯洗净去皮,去芽眼,切成小块,称取 200g,放入不锈钢锅中,加水煮沸 20~30min 至马铃薯软而不烂时,用 6~8 层纱布过滤;加入 20g 琼脂粉,继续加热搅拌均匀,待琼脂溶解完全后,再加入 20g 葡萄糖搅拌均匀,补足水分至 1000mL,趁热分装于三角瓶中,加塞,置于高压灭菌锅中,121℃下灭菌 20min。

#### 1.3.2 含药培养基的制备

将原药用无菌水溶解并稀释适当的倍数与灭菌后冷却至 60℃左右的 PDA 培养基混合均匀,制成不同系列药剂浓度,对照组用等量的丙酮溶剂代替药剂与 PDA 培养基混合均匀制成。

#### 1.3.3 氟硅唑和吡唑醚菌酯对芒果炭疽病菌的室内毒力测定

试验采用菌丝生长速率法测定两药剂对芒果炭疽病菌的室内毒力<sup>[9]</sup>。将各实验菌株接种在 PDA 平板上,28℃培养箱中恒温培养 5d 后,用直径 0.5cm 的打孔器在菌落边缘打菌柄若干,待用。将菌柄接种到含不同氟硅唑、吡唑醚菌酯质量浓度的平板上,每皿放置 1 枚,28℃恒温培养 4d 后,用十字交叉法测量病斑直径(菌落直径减去菌饼直径),以丙酮为对照,重复 3 次。以浓度对数(x)为横轴与抑制菌落生长百分率的机率值(y)为纵轴,求氟硅唑或吡唑醚菌酯对炭疽菌的毒力回归方程,并计算抑制菌体生长的有效中浓度 EC<sub>50</sub> 值及 R<sup>2</sup>。计算各药剂对菌丝生长的抑菌率,根据式(1)计算抑菌率<sup>[10][11]</sup>。利用统计分析软件 SAS 9.13 对实验结果进行方差、均方分析和邓肯多重比较。以上菌株均在 28℃下进行培养<sup>[12]</sup>。

$$\text{抑菌率(\%)} = \frac{(\text{对照菌落直径} - 5) - (\text{处理菌落直径} - 5)}{\text{对照菌落直径} - 5} \times 100 \quad (1)$$

#### 1.3.4 联合毒力的测定方法

联合毒力的测定采用 Wadley 法进行评价,按照 2 种单剂的 EC<sub>50</sub> 剂量进行配制(10:0、9:1、8:2、7:3、6:4、5:5、4:6、3:7、2:8、9:1、0:10),对照组用等量的丙酮溶剂代替药剂,计算各个配比增效系数大小,计算公式见式(2)(3)。

$$EC_{50}(th) = \frac{d+p}{d/EC(D)_{50} + p/EC(P)_{50}} \quad (2)$$

$$\text{增效系数}(SR) = \frac{EC_{50}(th)}{EC_{50}(ob)} \quad (3)$$

式中, *D* 代表吡唑醚菌酯; *P* 代表氟硅唑; *d, p* 分别代表药剂的配比, *ob* 为实际观察值, *th* 为理论值。 *SR* > 1.5 为增效作用, *SR* = 0.5~1.5 为相加作用, *SR* < 0.5 为拮抗作用。

## 2 结果与分析

### 2.1 氟硅唑和吡唑醚菌酯单剂对芒果炭疽病菌的抑菌效果

配制氟硅唑和吡唑醚菌酯母液浓度分别为 0.5、0.25mg/L, 按照系列浓度梯度稀释法将氟硅唑母液稀释为 0.1、0.05、0.031、0.008、0.002mg/L, 将吡唑醚菌酯母液稀释为 0.1255、0.063、0.031、0.016、0.008mg/L。通过菌丝生长速率法测定了芒果炭疽菌对氟硅唑和吡唑醚菌酯敏感性, 结果发现, 芒果炭疽病对氟硅唑和吡唑醚菌酯敏

感性较强, 其 *EC*<sub>50</sub> 值为分别 0.4037mg/L 和 0.0558mg/L (见表 1)。

### 2.2 氟硅唑和吡唑醚菌酯混配对芒果炭疽病菌的抑菌效果

将吡唑醚菌酯与氟硅唑以 *EC*<sub>50</sub> 为基准, 按照质量比分别为 0:10、1:9、2:8、3:7、4:6、5:5、6:4、7:3、8:2、9:1、10:0 进行混配, 并设置 6 个不同浓度(分别为 0.4、0.2、0.1、0.05、0.025、0.0125mg/L)进行室内毒力测定。结果发现, 不同质量比复配对芒果炭疽病菌具有较好的抑制作用, *EC*<sub>50</sub> 均小于 0.15。在 1:9~9:1 (*D:P*) 的混配比中, 增效系数介于 1.02~2.65 之间, *EC*<sub>50</sub> 值介于 0.0254~0.4229mg/L 之间; 吡唑醚菌酯和氟硅唑质量比为 1:9、2:8、6:4 和 8:2 混配后, 对芒果炭疽病菌表现为增效作用, 增效系数分别为 2.04、1.70、1.57、2.65, 它们之间的 *EC*<sub>50</sub> 值和增效系数达显著性差异, 其中质量比为 8:2 时, 增效作用最明显, 增效系数为 2.65。

表 1 芒果炭疽病菌对氟硅唑和吡唑醚菌酯的敏感性

药剂名称	药剂浓度(mg/L)					回归方程	<i>EC</i> <sub>50</sub> (mg/L)	相关系数 R <sup>2</sup>
	I	II	III	IV	V			
氟硅唑	0.1	0.05	0.031	0.008	0.002	<i>y</i> = 1.1724 <i>x</i> + 5.4619	0.4037 <sup>a</sup>	0.9887
吡唑醚菌酯	0.1255	0.063	0.031	0.016	0.008	<i>y</i> = 1.1086 <i>x</i> + 6.3892	0.0558 <sup>b</sup>	0.8919

注:表中不同英文字母表示邓肯多重比较,小写字母表示差异显著(*P* < 0.05);下表同。

表 2 氟硅唑和吡唑醚菌酯混配对芒果炭疽病菌的抑制作用

杀菌剂	质量比	回归方程	相关系数 R <sup>2</sup>	<i>EC</i> <sub>50</sub> ( <i>th</i> ) (mg/L)	<i>EC</i> <sub>50</sub> ( <i>ob</i> ) (mg/L)	增效系数	评价
D+P	10:0	<i>y</i> = 1.0911 <i>x</i> + 6.3857	0.9219	—	0.0537 <sup>e</sup>	—	—
D+P	0:10	<i>y</i> = 1.3330 <i>x</i> + 5.4982	0.9568	—	0.4229 <sup>a</sup>	—	—
D+P	1:9	<i>y</i> = 5.7867 <i>x</i> + 1.3018	0.9859	0.2487	0.1221 <sup>b</sup>	2.04 <sup>b</sup>	增效
D+P	2:8	<i>y</i> = 5.7549 <i>x</i> + 1.0127	0.9956	0.1797	0.1054 <sup>b</sup>	1.70 <sup>c</sup>	增效
D+P	3:7	<i>y</i> = 5.7246 <i>x</i> + 0.8505	0.9775	0.1406	0.0987 <sup>c</sup>	1.42 <sup>d</sup>	相加
D+P	4:6	<i>y</i> = 5.6635 <i>x</i> + 0.7078	0.9249	0.1155	0.1127 <sup>b</sup>	1.02 <sup>e</sup>	相加
D+P	5:5	<i>y</i> = 5.6348 <i>x</i> + 0.6293	0.9395	0.0980	0.0753 <sup>d</sup>	1.30 <sup>d</sup>	相加
D+P	6:4	<i>y</i> = 5.5936 <i>x</i> + 0.5547	0.9827	0.0851	0.0542 <sup>e</sup>	1.57 <sup>c</sup>	增效
D+P	7:3	<i>y</i> = 5.5627 <i>x</i> + 0.5007	0.9608	0.0752	0.0349 <sup>f</sup>	2.15 <sup>b</sup>	增效
D+P	8:2	<i>y</i> = 5.5468 <i>x</i> + 0.4668	0.9762	0.0674	0.0254 <sup>e</sup>	2.65 <sup>a</sup>	增效
D+P	9:1	<i>y</i> = 5.5257 <i>x</i> + 0.4328	0.9219	0.0610	0.0321 <sup>f</sup>	1.90 <sup>b</sup>	增效

注: *D*(吡唑醚菌酯), *P*(氟硅唑)。

### 3 讨论

吡唑醚菌酯是一种新型的甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂,具有杀菌效果好、应用范围广、毒性低、耐受性好、环境友好等优点,且杀菌活性是同类杀菌剂的3倍<sup>[13]</sup>,在芒果炭疽病上还未出现关于抗性的报道<sup>[14]</sup>。氟硅唑属三唑类杀菌剂,是甾醇脱甲基化抑制剂,可用于防治多种作物上的多种病原菌,作用范围广,杀菌活性高,用量小,对高等动物低毒<sup>[15]</sup>。吡唑醚菌酯和氟硅唑两者作用机理不同,对芒果炭疽病菌都有很好的防效,可在田间广泛应用。但随着药剂的长期大量使用,造成病原菌药剂敏感性下降甚至抗药性的产生,新剂型研发、药剂复配增效、科学用药等技术可有效延缓病原菌抗药性的产生。王良吉<sup>[16]</sup>开展的药剂复配在防治油菜菌核病的药效试验中发现,咪鲜胺与多菌灵1:2的复配比防效最好,高于两种药剂单独使用的防效;冯小龙<sup>[17]</sup>开展药剂复配对番茄灰霉病的防效研究表明,15%吡唑醚菌酯和30%啶酰菌胺两种药剂复配时 $EC_{50}$ 值最小,田间防效达75%以上,具有显著的增效作用;这表明咪鲜胺或吡唑醚菌酯与其他药剂复配具有较好的增效作用。本研究采用菌丝生长速率法测定了吡唑醚菌酯与氟硅唑单剂及其复配剂对芒果炭疽病菌的抑制作用,结果发现芒果炭疽病菌对吡唑醚菌酯与氟硅唑均表现出较强的敏感性, $EC_{50}$ 值均较小。随着吡唑醚菌酯的增加、氟硅唑量的减少,吡唑醚菌酯、氟硅唑混配药剂的增效作用逐渐降低,当7:3、8:2时,对芒果炭疽病菌的抑菌效果显著,以8:2的混配组合效果最佳,增效作用大于2.65,很大程度上降低了单剂的使用量,减少了对环境的污染,具有较好的实用性。

本实验只进行了室内毒力测定,用生长速率法测定的这些数据存在一定局限性,仅反映杀菌剂在室内对菌丝体生长的抑制情况,可能漏筛一些对分生孢子萌发具有较好抑制作用的杀菌剂,所获得的复配药剂仍需进一步开展田间综合防治试验。

### 参考文献:

- [1] 贺军虎,陈业渊,魏守兴. 中国杜果产业的现存在的问题及发展对策[J]. 热带农业科学, 2006, 26(6): 59-62.
- [2] 王万东,刘光华,尼章光,等. 芒果炭疽病的发生规律及综合防治[J]. 广东农业科学, 2008, (6): 67-69.
- [3] 刘秀娟,谢艺贤,杨业铜,等. 海南岛杜果果实真菌潜伏感染的研究[J]. 植物病理学报, 1986, 16(1): 47-50.
- [4] 朱杰. 海南芒果反季节生产要素研究 [J]. 中国果菜, 2015, 35(2): 44-47.
- [5] 王小琴. 杜果炭疽病菌对咪鲜胺的室内抗药性研究[D]. 福州: 福建农林大学, 2013.
- [6] 钟祯凯,康浩,吴诚,等. 咪鲜胺和吡唑醚菌酯对芒果炭疽病菌的作用研究[J]. 中国南方果树, 2017, 46(1): 59-61.
- [7] 郑敏. 芒果炭疽病挥发性抑菌物质产生菌的筛选及拮抗机理研究[D]. 泰安: 山东农业大学, 2013.
- [8] 范昆,曲建禄,李晓军,等. 9种杀菌剂防治苹果炭疽病田间药效试验[J]. 农药, 2008, 47(8): 612-618.
- [9] 黄彰欣. 植物化学保护实验指导 [M]. 北京: 中国农业出版社, 1993.
- [10] 孟昭礼,罗兰,袁忠林,等. 人工模拟的植物源杀菌剂银泰防治番茄3种病害效果研究 [J]. 中国农业科学, 2002, 35(7): 863-866.
- [11] 于平儒,邵红军,冯俊涛,等. 62种植物样品对菌丝活性的测定[J]. 西北农林科技大学学报, 2005, (1): 71-76.
- [12] 陈业渊,贺军虎. 热带、亚热带果树种质资源数据质量控制规范[M]. 北京: 中国农业出版社, 2006.
- [13] 刘羽,刘增亮. 芒果种质对炭疽病的抗病性评价 [J]. 热带作物学报, 2009, 30(7): 21-23.
- [14] 张帅,李世雄,杨太新,等. 苯醚甲环唑和吡唑醚菌酯混配对炭疽病菌的联合毒力及药效[J]. 植物保护, 2013, 39(6): 160-163.
- [15] 胡小平. 陕西省苹果黑星病的致病力分化研究[J]. 西北农业学报, 2006, 15(4): 76-79.
- [16] 王良吉. 咪鲜胺·多菌灵复配剂防治油菜菌核病的药效研究 [J]. 现代农业科技, 2015, (4): 134.
- [17] 冯小龙. 吡唑醚菌酯与啶酰菌胺对番茄灰霉病复配增效研究[D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2016.

# 不同海拔高度对突尼斯软籽石榴果实品质的影响

杨春雷<sup>1</sup>, 卜璐璐<sup>1</sup>, 孟荣钊<sup>1</sup>, 李文祥<sup>1</sup>, 洪明伟<sup>1</sup>, 张鸿昌<sup>1</sup>, 黄国嫣<sup>2</sup>, 杨荣萍<sup>1\*</sup>

(1. 云南农业大学, 云南 昆明 650201; 2. 云南昭通苹果产业研究所, 云南 昭通 657000)

**摘要:**为探讨不同海拔高度对突尼斯软籽石榴果实品质的影响, 本文以云南省永胜县四个不同海拔高度的突尼斯软籽石榴为研究对象, 对其外观品质进行观察, 对其内在生理指标进行测定。结果表明, 在一定海拔范围内, 海拔高度不同, 套袋石榴的果实品质具有一定差异; 随着海拔高度的升高, 石榴果实的外在品质越来越好, 内在生理指标以 1450m 海拔区域内表现最佳; 对于永胜县石榴栽培生产来讲, 结合果实内在和外在品质, 以 1450m 海拔区域栽培的石榴经济效益最好。

**关键词:**海拔高度; 突尼斯软籽石榴; 品质; 套袋

中图分类号: S665.4 文献标志码: A 文章编号: 1008-1038(2017)08-0028-03

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2017.08.009

## Effects of Different Altitudes on Fruit Quality of Tunisian Soft-seed Pomegranate

YANG Chun-lei<sup>1</sup>, BU Lu-lu<sup>1</sup>, MENG Rong-yue<sup>1</sup>, LI Wen-xiang<sup>1</sup>, HONG Ming-wei<sup>1</sup>,

ZHANG Hong-chang<sup>1</sup>, HUANG Guo-yan<sup>2</sup>, YANG Rong-ping<sup>1\*</sup>

(1. Yunnan Agricultural University, Kunming 650201, China; 2. Yunnan Zhaotong Apple Industry Research Institute, Zhaotong 657000, China)

**Abstract:** To investigate the effects of different altitudes on fruit quality of Tunisian soft-seed pomegranate, the Tunisia soft-seed pomegranate was used as material in four different elevation areas in Yongsheng county of Yunnan province. We observed the appearance quality and measured the internal physiological indexes, the results showed that, in a certain range of altitudes, the fruit quality of bagging pomegranate was different in different altitudes. With the altitude increased, the external quality of pomegranate fruit was getting better and better, the internal physiological indexes were the best in 1450m altitude region. For pomegranate cultivation in Yongsheng county, combining intrinsic and extrinsic qualities of the fruits, pomegranate cultivated in 1450m elevation area had the best economic benefits.

**Key words:** Altitude; Tunisian soft-seed pomegranate; quality; bagging

石榴 (*Punica granatum* L.) 隶属石榴科、石榴属, 为多年生落叶小乔木或灌木<sup>[1]</sup>, 其果实富含糖、矿物质、有机酸

及维生素, 其中维生素 C 含量远远高于苹果、梨等水果; 其外观色泽鲜艳, 个大而圆, 既可鲜食, 亦可入药, 鲜食酸

收稿日期: 2017-05-10

作者简介: 杨春雷 (1989—), 男, 助理研究员, 研究方向为果树栽培与生理生化

\* 通讯作者: 杨荣萍 (1967—), 女, 高级实验师, 研究方向为果树种质资源与栽培

甜爽口,加工产品也很畅销,经济价值极高<sup>[2]</sup>。突尼斯软籽石榴是世界上果仁最软的石榴品种,个大皮薄,单果重最大可达 1.1kg 以上,果皮色泽艳丽,红色美观,风味甜,品质优,成熟早,耐储藏,籽粒软,抗性强,适应范围广。近年来,关于石榴栽培生产中果实外观形态和内在品质的研究成为一大热点。本文主要通过探讨不同海拔高度对突尼斯软籽石榴着色及内在品质的影响,以期为云南省永胜县突尼斯软籽石榴的栽培推广提供可靠的理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

本试验所用材料为云南省丽江市永胜县四个不同海拔高度栽培的突尼斯软籽石榴。对于不同海拔高度栽培的石榴采用了统一的栽培管理,相同的土肥水管理技术,使果园的土肥水条件基本一致。石榴采用套袋技术,纸袋为白色石榴生产专用纸袋,规格为 20×22cm。四个试验地海拔高度分别为永胜县涛源(1300m)、永胜县期纳(1450m)、永胜县程海(1600m)、永胜县三川(1750m)。每个海拔区域分别按照地形,在果园的两端和中部各取 2 棵生长健壮、生长势一致的树,对其果实分别套袋,于每年的 9 月中旬采摘测定。

### 1.2 试验方法

#### 1.2.1 外在品质观测

果实的纵横径采用游标卡尺(上海沪工 150mm 数显卡尺)进行测量,然后计算果型指数<sup>[3]</sup>;单果重和百粒重采用电子称测量;同时观测果实的形状、萼筒形状和果皮颜色<sup>[4]</sup>。

#### 1.2.2 内在品质测定

将采摘的石榴样品用压汁器榨汁,采用 DNS 光度法

测量其还原糖含量<sup>[5]</sup>。采用酸碱滴定法测定有机酸含量<sup>[6]</sup>。采用碘滴定法<sup>[7]</sup>测定果实中的维生素 C 含量。用折光仪(LBG20)测定可溶性固形物含量。果皮花青苷及籽粒花青苷含量的测定参照全月澳等<sup>[8]</sup>的测定方法:提取液为 1.5mol/L 盐酸 15mL 和 95%乙醇 85mL 混合而成。将果实中部的果皮用小刀横向削下一圈,宽约 1cm,刮掉附着的果肉,用打孔器依次打五个圆片,然后放入 50mL 的三角瓶中,加入提取液 20mL,盖上瓶盖,黑暗(4~6℃)放置 14~20h。期间摇动数次,以保证充分提取。提取后的红色溶液注入 50mL 容量瓶中,然后用提取液冲洗圆片和烧杯 2~3 次,直到洗脱液不显红色,定容摇匀,放置待澄清。用长颈滴管将溶液吸出,置于 1cm 厚的比色皿中,用分光光度计于 535nm 波长下测定吸光度。花青苷浓度用 100cm<sup>2</sup> 果皮在分光光度计上的总吸收度(即总光密度)表示,以 U 表示花青苷含量,计算公式见式(1)。

$$U(\text{总吸收度}/100\text{cm}^2) = \frac{V \times D \times 100}{A \times 50} \quad (1)$$

式中, V 为比色前浸出液稀释的总体积, mL; D 为溶液的吸光度; A 为每个果皮圆片的面积, cm<sup>2</sup>; 50 为果皮圆片的个数是 50 个。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同海拔高度对套袋石榴外观品质的影响

从表 1 可以看出,随着海拔高度的增加,石榴的萼筒和籽粒颜色变化并无规律,果实的形状多为圆球形,果皮颜色逐渐变得均匀鲜艳;随着海拔升高,果实重量随之增加,百粒重则随之先增加后降低,果形指数变小。这充分说明海拔增高,套袋石榴单果重增加,百粒重降低,果实大小均匀呈圆球形,较为美观。

表 1 不同海拔高度对套袋石榴外观品质的影响

海拔高度(m)	果皮颜色	果实形状	单果重(g)	果形指数	百粒重(g)	籽粒颜色
1300	底面黄绿色,阳面少数红色	圆球形	285.25	1.07	52.50	红色
1450	全红色,光滑	圆球形	475.00	1.02	62.00	深红
1600	底面绿黄色,阳面部分红色,带锈斑	椭圆形	442.33	1.06	58.67	红色
1750	底面黄绿色,阳面大面积红色,光滑	圆球形	529.33	1.00	51.67	粉红

### 2.2 不同海拔区域对套袋石榴果实内在品质的影响

由表 2(见下页)可以看出,对于不同海拔高度同一石榴品种进行套袋栽培,随着海拔高度的升高,果实内的维生素 C 含量先增高随后逐渐降低;还原糖和有机酸

的含量变化不大;可溶性固形物含量、有机酸含量均呈现先增加后略有降低的趋势。其中,以海拔 1450m 的栽培区域的果实维生素 C、有机酸、可溶性固形物含量最高,其余三个海拔地区之间果实的有机酸含量没有太大

差异。而果皮花青苷含量以 1750m 区域果实最高,1450m 区域的次之;籽粒花青苷的含量以 1450m 区域的最高。

综合比较各项指标。可以看出,在海拔 1450m 时,套袋石榴的内在品质是最好的。

表 2 不同海拔高度对套袋石榴果实内在品质的影响

海拔高度(m)	维生素 C(mg/100g)	还原糖(g/mL)	果皮花青苷(U)	籽粒花青苷(U)	有机酸(%)	可溶性固形物(%)
1300	3.73	0.85	0.18	0.16	0.22	14.23
1450	9.20	0.67	0.23	3.00	0.28	15.10
1600	6.15	0.67	0.20	2.54	0.21	14.78
1750	6.20	0.63	0.29	2.49	0.24	14.90

### 3 结论

通过对云南省永胜县四个不同海拔区域的石榴果实的外观品质的观测和鉴定,可以看出,随着海拔高度的增加,软籽石榴的果实色泽变化明显,且表现均匀,色泽艳丽美观;整个果实的形状随海拔高度的增加而变得均匀一致,果形指数接近 1;海拔越高单果重越大,百粒重越小,籽粒颜色越鲜艳,说明海拔越高,软籽石榴的外观品质越好。

云南省地处云贵高原,海拔高度具有较大差异<sup>[9]</sup>,在果树栽培生产过程中,海拔高度对于果实的着色以及内在品质的影响较大,选择适宜的海拔高度进行果树栽培,已成为提高果实产量和品质的重要举措<sup>[10]</sup>。本试验通过对永胜县不同海拔高度的套袋石榴生理指标的测定,可以看出,套袋石榴果实中的维生素 C、有机酸以及可溶性固形物在海拔 1450m 时达到最高,当海拔高度高于 1450m 时,这三者的含量降低,但是变化不大;而果实中还原糖的含量则是随着海拔高度的增加而不断降低。因此,海拔 1450m 时套袋石榴果实的内在品质综合表现较好。

总之,结合永胜县的地理优势,在海拔 1300~1500m 的区域内,海拔高度对于突尼斯软籽石榴的综合品质影响较大,在这一范围内,海拔越高,外观品质越好。海拔高度在 1500~1750m,石榴的综合品质呈降低趋势,无论是在果实产量还是在果实品质方面,其中以海拔为 1450m 时套袋果实的综合性状最好。结合永胜县的地理情况以

及果实栽培生产过程中所表现的外观品质和测定的内在品质,以海拔 1450m 区域栽培的石榴经济价值最高。

### 参考文献:

- [1] 中国农业科学院果树所. 果树种质资源目录(第二集)[M]. 北京: 农业出版社, 1998.
- [2] 冯玉增, 陈德均. 石榴优良品种与高效栽培技术[M]. 河南: 河南科学技术出版社, 1999.
- [3] 赵艳莉, 曹琴, 李成林. 石榴果实套袋效果研究[J]. 山西果树, 2012, 149(5): 6-7.
- [4] 李祥, 马建中, 史云东, 等. 不同套袋方式对石榴果实品质及安全性的影响[J]. 北京工商大学学报(自然科学版), 2011, 29(5): 21-24, 35.
- [5] 侯乐峰, 张燕侠, 冯立娟, 等. 石榴裂果特性与套袋栽培研究初报[J]. 中国农学通报, 2010, (02): 181-184.
- [6] 陈延惠, 张立辉, 胡青霞, 等. 套袋对石榴果实品质的影响[J]. 河南农业大学学报, 2008, (03): 273-275, 279.
- [7] 刘金奎. 套袋对石榴 VC 含量的影响 [J]. 农业科技与信息, 2016, (01): 141-142.
- [8] 全月澳, 周厚基. 果树营养诊断法 [M]. 北京: 农业出版社, 1982.
- [9] 白丽芝. 蒙自市石榴丰产栽培技术 [J]. 云南农业科技, 2016, (05): 33-35.
- [10] 吴秀华, 张忠武, 龙丽芬, 等. 蒙自石榴生产中裂果原因与预防措施探索[J]. 农业科技通讯, 2012, (09): 236-238.

# 棚室蔬菜病害的有机防控技术

陈英杰<sup>1</sup>, 王成云<sup>2</sup>

(1. 黑龙江省延寿县种子管理站, 黑龙江 延寿 150701; 2. 黑龙江省鸡西市农业科学研究所, 黑龙江 鸡西 158100)

**摘要:** 蔬菜的质量安全事故频发, 导致蔬菜的质量安全越来越受到消费者的重视。然而一些看似简单却经济适用的病害防控技术却一直被生产者忽视, 本文综述了棚室蔬菜病害的有机防控技术, 包括种子消毒、土壤消毒、嫁接、生态防病、温湿度控制等, 简单易行。

**关键词:** 蔬菜; 病害; 有机防控; 种子; 土壤; 嫁接

中图分类号: S436.3 文献标志码: A 文章编号: 1008-1038(2017)08-0031-03

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2017.08.010

## Organic Vegetable Disease Prevention and Control Technology of Disease in Greenhouse

CHEN Ying-jie<sup>1</sup>, WANG Cheng-Yun<sup>2</sup>

(1. Management Center of Yanshou County, Heilongjiang Province, Yanshou 150701, China;

2. Agricultural Science Research Institute of Jixi City, Heilongjiang Province, Jixi 158100, China)

**Abstract:** Vegetable quality and safety accidents happen frequently, leading to more and more attention on the quality and safety of vegetables by consumers. However, some seemingly simple but economically applicable technologies have been neglected by producers. This paper summarized the organic Prevention and control technology of vegetable diseases in greenhouse, including disinfection of seeds and soil, grafting, ecological control, humidity control, which were simple and easy to operate.

**Key words:** Vegetable; disease; organic prevention and control; seeds; soil; grafting

目前蔬菜生产, 尤其是棚室蔬菜, 大量使用化肥、农药、生长调节剂等农用化学物质, 使得棚室的水、土环境受到不同程度的污染, 自然生态系统遭到破坏, 土地的可持续能力下降, 蔬菜的质量安全得不到保证。在经济社会快速发展的今天, 越来越多的人提出了“想吃点儿安全蔬菜”的要求, 然而实现起来却并不容易。如今我国大力倡导发展无公害蔬菜、绿色蔬菜和有机蔬菜, 倡导实现化肥的零增长, 在果菜、茶上实现有机肥代替化肥, 本文综述了棚室蔬菜病害的有机防控技术, 为蔬菜质量和食品

安全提供保障。

### 1 热水烫种消毒

棚室蔬菜的很多传染性病害都是由种子带菌而传播的, 热水烫种消毒方法简单、经济实用、易于推广、防病效果优良, 但必须严格把控水温, 既不能烫伤种胚, 又必须杀灭种子所携带的病原菌。

#### 1.1 操作步骤

首先是预浸, 将蔬菜种子装到尼龙网袋中, 将袋中的种子量控制在三分之一左右, 然后放到温水中浸泡并搓

收稿日期: 2017-04-07

作者简介: 陈英杰(1964—), 男, 高级农艺师, 主要从事种子的试验、示范和推广等工作

洗。然后烫种,将开水顺盆边转圈缓慢倒入,并不断用种子袋搅拌,待水温达到烫种的水温后停止加开水,在规定的烫种时间内,温度下降立即加开水。

### 1.2 预浸

一是,激活种子上的病原菌,以利杀灭;二是,搓洗掉种子表皮上抑制发芽的物质;三是,将种子上的茸毛(如番茄等)搓倒,以防烫种时温度不均。

### 1.3 烫种

一是,水的温度一般应为 48~53℃;二是,烫种时间一般为 15~25min;三是,不断地搅动,持续保持恒温。

### 1.4 注意事项

第一,种皮较薄或陈种子,烫种的温度应低,时间也应短;反之,种皮较厚或新种子,烫种的水温应高,时间也应长。第二,烫种时水温可上下浮动 2℃,并在规定的时间内一直将水温控制在此范围内。第三,达到预定的烫种时间后,停止加开水,继续不断地搅动,使水温降低到 35℃,或将种子拿出放到 35℃的水中。

## 2 土壤消毒

蔬菜的很多侵染性病害,如十字花科的根肿病、瓜类的蔓割病和蔓枯病、以及番茄的溃疡病、茄子的黄萎病等,都是由土壤带菌而传播的,因此土壤消毒对于防治土传蔬菜病害意义重大。

### 2.1 秋季深翻晒土

在秋收后将土壤深翻 35~40cm,作用是:其一,冬季的低温和太阳的紫外线能杀死部分土传病菌;其二,潜藏在深层土壤中越冬的害虫或虫卵被翻到土表后,或被冻死或被鸟食。

### 2.2 伏天高温发酵消毒法

育苗床土的消毒及有机肥的消毒均可用此法。此法堆制的土可用旧床土或其它没有除草剂残留的大田土壤;草可用林边地头的青草草皮或干的杂草或切段的作物秸秆等;粪是家畜圈粪或大型养殖场的牲畜粪便。

在每年的 7 月初,于田间或地头准备一块空地,土、草、粪均按 15~20cm 的厚度分层堆积,堆的形状为圆形或长条形,高度一般 2m 左右。堆完后,外面用锹拍实,再抹上一层稀泥。在土堆的上面扒一个长条口,然后倒入大粪稀或水,等土堆充分湿润后,将土堆盖上塑料布,四周塑料用土压严即可。在伏天,晴天白天阳光照射,及粪

水的发酵发热,再加上塑料布的气密性,可使土堆内的温度高达 70℃以上,可彻底杀灭土传病菌和虫卵、草籽。上秋前打开塑料布,用二齿钩将土摊开、晾晒。若是育苗用土可过筛后备用。

### 2.3 栽培田土壤的湿热消毒

春茬拉秧清棚后,每 667m<sup>2</sup> 均匀撒施:切段后的杂草 3000kg、农家肥 10m<sup>3</sup> 以上、微生物菌肥等。然后旋耕,放水泡田,封严棚室,闷棚 30d 左右。北方的棚室蔬菜一年可生产两季,而春茬和秋茬之间,正值伏天的高温干旱期,此时土壤中的病原真菌、细菌和线虫会处于休眠状态。通过浇水泡田,不但可促使土壤中的病原微生物解除休眠,在高温下容易被杀死,而且还能淋去土壤中的大部分盐分,避免土壤盐渍化。通过农家肥的发酵放热,再通过地面覆盖塑料薄膜,关闭棚膜风口,加上晴天暴晒,可大大提高表层土壤的温度,有效杀灭土壤中的病原菌。

### 2.4 育苗床土的热水消毒

在早春育苗时,播种前所打的底水一定要用开水。这是因为一方面开水可以提高育苗床土的温度,使得小苗能够正常出土,且健壮无病;另一方面,开水可以直接杀灭土壤中的土传病菌及害虫。

## 3 嫁接育苗技术

联产承包后的蔬菜栽培,尤其是棚室蔬菜栽培,连作是不可避免的事情。蔬菜连作势必会造成产量降低、品质变劣、病虫害日益严重,而且连作会导致棚室蔬菜一年壮、三年黄、五年荒,连作障碍现已成为棚室蔬菜产业发展的瓶颈。若要打破棚室蔬菜的连作障碍,就必须应用养生栽培、合理施肥、合理灌溉、增施有机肥、施用秸秆、改进栽培制度、无土栽培、土壤消毒、生物防治等技术。

嫁接育苗是打破棚室蔬菜连作障碍成本最低、效果最好的方法,而且嫁接育苗技术在本地已推广应用多年,已得到广大菜农的认可,如瓜类嫁接可以彻底解决土传病害的危害,而且还能提高瓜类的耐寒能力和抗病能力。

嫁接育苗的要点,一是,采用插接法的砧木和采用靠接法的接穗应早播种几天;二是,嫁接后的苗子应遮光、保温保湿 3d 以上,并逐渐撤掉遮光物、逐渐降温。

## 4 提高秧苗的耐寒性

### 4.1 萌动种子的低温或变温处理

蔬菜种子浸种后催芽,当有三分之一的种子裂嘴时

即为萌动状态。萌动的种子放在 0℃左右的地方 5~7d, 称为种子的低温处理; 每天将刚萌动的种子夜间放在 0℃的条件下 12h, 白天再放到 18~22℃的条件下 12h, 这种交替处理种子的方法称为种子的变温处理。用这两种方法处理种子的过程中, 每天应正常地投洗种子。

#### 4.2 定植前的低温炼苗

每一种蔬菜都有其生理界限低温, 在生育期内, 要尽量保证温度高于这个温度。然而, 菜农为了经济效益, 往往抢早定植, 有可能会遭受冻害。因此, 棚室蔬菜秧苗的低温锻炼程度必须要严格, 也就是说在炼苗阶段, 气温每天降低 1~2℃, 在定植前的 2~3d 里, 使气温在 0℃左右。

通过这两种方法, 可极大地提高幼苗的耐寒性能, 使幼苗在定植后能够快速缓苗, 快速生根。

### 5 生态防病

棚室蔬菜作物的生长发育和主要病害之间所需的环境条件是有差异的, 生态防病就是利用这个差异, 找出一条既有利于作物生长发育, 同时又不利于主要病害发生发展的环境条件, 并依此进行管理。

以黄瓜栽培为例, 将棚室黄瓜的光合条件与霜霉病的发病条件加以比较, 创造出有利于黄瓜光合作用但不利于霜霉病发生的条件。如将每一天的 24h 分为四个时段进行温湿度管控: 在 7~13 时, 棚室温度 28~32℃, 相对湿度 65%~75%, 高温和低湿可双限制霜霉病菌, 而又最有利于黄瓜的光合成; 在 13~18 时, 棚室温度 20~25℃, 相对湿度 65%左右, 低湿单限制霜霉病菌; 16 时前适于黄瓜的光合成, 16 时后适于黄瓜的光合成产物运输; 在 18~24 时, 棚室温度 13~15℃, 相对湿度 80%~90%, 先低湿、后低温交替单限制霜霉病菌, 先适于黄瓜继续输送光合产物, 后抑制呼吸消耗; 在 24 时~翌日的 7 时, 棚室温度 11~13℃, 相对湿度 90%~95%, 低温单限制霜霉病菌, 适于抑制黄瓜的呼吸消耗。

### 6 降低棚室内空气湿度

棚室蔬菜尤其是在早春宜根据天气情况和秧苗长势

进行通风, 其主要目的是降湿防病。在阴、雨、雪天也应少量通风, 但温度应较正常偏低 5℃管理。在日落后至天黑前重新再放小风口通风排湿, 在早晨日出后至揭苫前, 先开小风口通风排湿, 然后关闭风口升温。在棚室蔬菜灌水的当天应采取升温排湿法: 即早上先闷棚不通风, 当气温达到 32℃, 立刻开大口放风, 当气温降到 25℃时马上关闭风口, 当温度达到 32℃时, 再立刻开大口放风, 灌水当天如此反复几次。

### 7 及时清洁田园

在棚室蔬菜生产的中后期, 由于植株逐渐老化, 而且还会感染各种病虫害, 因此要经常及时将发病严重的植株, 以及发病较轻植株上的病叶、病果清除; 为了通风透光需要, 应定期打底叶; 集中深埋。在每次清理后应及时用药预防, 防止病菌从伤口侵入。所有的植株体, 在每茬棚室蔬菜收获后, 必须及时趁绿彻底地清除, 这样可以很好地减少病虫的来源。

#### 参考文献:

- [1] 张燕, 孟兆明. 绿色蔬菜病虫害防治新技术 [J]. 农业新技术, 2006, (2): 9-11.
- [2] 赵治萍, 刘湘琼. 蔬菜病虫害绿色防控技术 [J]. 农业技术与装备, 2015, (4): 50-52.
- [3] 朱海燕. 绿色防控技术应用与推广探讨 [J]. 现代化农业, 2013, (9): 62-63.
- [4] 孙剑虹, 李青云. 北方棚室提质增效关键技术 [J]. 中国果菜, 2016, (8): 49-52.
- [5] 王宝石, 王成云. 棚室蔬菜过量施用化肥的危害 [J]. 中国果菜, 2016, (8): 80-81.
- [6] 曹娟, 钟霞, 马红莉. 无公害韭菜如何正确施肥 [J]. 长江蔬菜, 2016, (11): 64-65.
- [7] 郭景艳, 王成云, 袁震, 等. 蔬菜的质量等级与影响因素控制 [J]. 中国果菜, 2016, (11): 34-36.
- [8] 宋凤娟, 袁尚勇, 邱正明, 等. 湖北省蔬菜“两减”增效集成栽培技术 [J]. 长江蔬菜, 2017, (6): 31-33.

# 果树育苗关键技术研究

金方伦,王贤玉

(贵州省蚕业辣椒研究所,贵州 遵义 563006)

**摘要:**为了探讨影响果树苗木生长发育的因素及机理,给果树育苗关键技术提供理论依据,本文研究了育苗方式、嫁接方法、嫁接时期和砧木直径等因素对果树嫁接苗木生长发育的影响。结果表明,育苗方式以大棚育苗效果最好,其次是容器育苗;嫁接方法以单芽切接效果最好,其次是单芽腹接;嫁接时期选择3月20日;砧木适宜选择直径较大的砧木。

**关键词:**果树;育苗;关键技术;嫁接

中图分类号:S436.412 文献标志码:A 文章编号:1008-1038(2017)08-0034-03

DOI:10.19590/j.cnki.1008-1038.2017.08.011

## Study on Key Technology of Fruit Tree Seeding

JIN Fang-lun, WANG Xian-yu

(Guizhou Institute of Sericulture Pepper, Zunyi 563006, China)

**Abstract:** In order to explore the influence factors and mechanism of the fruit tree seedlings growth, and to provide theoretical basis for fruit tree seedling key technology, in this paper, the effects of seedling method, grafting method, grafting time and rootstock diameter on the growth and development of grafted seedlings were studied. The results showed that the effect of seedling raising in greenhouse was the best, followed by container seedling raising. The grafting method had the best effect on single bud cutting, followed by single bud abdominal grafting. The grafting period selected March 20th. The stock with the bigger diameter was the best.

**Key words:** Fruit tree; seedling; key technology; grafting

贵州高原位于长江以南,纬度适中,海拔适中,优越的生态环境和自然资源为柑桔等在内的各类果树生长提供了良好的条件<sup>[1]</sup>。随着农业产业结构的优化调整,贵州省果业的生产得到了迅猛发展,成为贵州果树主产区农业经济的一大支柱产业。但果树栽培管理水平并未随之提高,致使单位面积产量不高,产量不稳定。分析其主要的的原因之一是育苗技术存在问题,导致优良果苗远远不能满足果树生产的需求。

培育优良苗木是果树丰产优质栽培技术的关键环节之一,直接影响树体生长速度、长势和单位面积的产量。

果树育苗技术主要包括嫁接育苗、扦插繁殖育苗和分株育苗等,又因育苗条件的不同分为容器育苗、露地育苗和塑料大棚育苗等<sup>[2]</sup>。本研究针对贵州土壤、气候条件,对果树育苗影响技术进行试验,比较出优良果苗的育苗技术

## 1 材料与方法

### 1.1 育苗方法试验

#### 1.1.1 供试材料

试验于贵州省茶果苗木繁殖场进行。供试品种:砧木有枳壳和毛桃等;接穗有纽荷尔脐橙、红仙桃和柰李。即枳壳苗上嫁接纽荷尔脐橙,毛桃苗上嫁接红仙桃和柰李。

收稿日期:2017-05-10

作者简介:金方伦(1964—),男,高级农艺师,主要从事果树引种选育及栽培技术研究工作

1.1.2 试验设计

选择土壤条件一致和管理条件一致的地块进行试验,以 30 株为一个小区,重复 3 次,采用完全随机设计。设置 3 个处理,即处理 1,容器育苗;处理 2,大棚育苗;处理 3,微喷雾地育苗。

1.1.3 测量指标与方法

在试验小区中的中间行随机调查 10 株苗的生长情况,于 11 月下旬进行调查,其调查项目分别为:苗木高度、嫁接口上 10cm 处的苗直径、主根长度、须根条数、春梢的长度和叶片数、二次梢的长度和叶片数、三次梢的长度和叶片数和四次梢的长度和叶片数等。并计算出各项目的单株平均值及其进行方差分析。

1.2 嫁接技术试验

1.2.1 供试材料

试验于在贵州省茶果苗木繁殖场进行。供试品种有毛桃砧木苗、红仙桃和柰李接穗。

1.2.2 嫁接方法设计

采用毛桃砧木嫁接红仙桃,设置 3 个处理,即处理 1,单芽切接;处理 2,单芽腹接;处理 3,盾芽片腹接。具体操作步骤如下。

处理 1:单芽切接。在穗芽对侧相对于芽下方 0.5~0.8cm 左右从上向下平削一刀,刀口长约 2.5~3.0cm,露出形成层,在芽正下方 2.0~3.0cm 处按 45°角斜削一刀呈楔形,再在芽正上方 0.5~1.0cm 处垂直于穗条剪断,即剪好穗芽。将砧木在距地面 15~20cm 处剪断,在砧木较平展的一侧形成层处垂直于砧木横断面向下切一刀长约 2.5~3.5cm,削掉皮层的三分之二。砧穗对准形成层插好穗芽并封好断面捆绑好即可。此方法常用于春季嫁接<sup>[3]</sup>。

处理 2:单芽腹接。在穗芽对侧从芽上方 0.5~1.0cm 处向下见形成层平削一刀长 2.5~3.5cm,在芽的正下方 1.5cm 处成 45°角斜削一刀呈楔形,且在芽上方 0.5~0.8cm 处剪断,即削好穗芽。在距地面高度 10~15cm

处的砧木上选平整一侧向下平削一刀,长 3.5~4.0cm,深至形成层,并削掉皮层的四分之三。砧穗对准形成层插好穗芽并露芽封闭捆绑好即可。此方法常用于夏季嫁接,有时也用于春季嫁接。

处理 3:盾芽片腹接。在接穗芽正上方处向下平削一刀略带本质部,长 3.0~3.5cm,并在芽正下方 0.8~1.0cm 处按 45°角斜削一刀使穗芽呈盾芽片,其削砧、插穗芽、捆绑和剪砧都同单芽腹接方法即可。

1.2.3 嫁接时期试验

采用毛桃砧木嫁接柰李,嫁接时间设置 5 个处理,即处理 1,3 月 20 日;处理 2,4 月 4 日;处理 3,4 月 19 日;处理 4,5 月 4 日;处理 5,5 月 19 日。

1.2.4 砧木大小试验

毛桃砧木嫁接柰李,砧木大小设置 3 个处理,即处理 1,砧木直径为 5.0~10.0mm;处理 2,砧木直径为 10.0~15.0mm;处理 3,砧木直径为 15.0~20.0mm。

1.2.5 测定指标与方法

随机选取 10 株苗,于 10 月下旬调查苗木高度、苗粗、二次梢抽发枝条数和长度等。并计算平均值,进行方差分析。

1.3 数据分析

利用 Microsoft Office 2003 软件对所测定的数据进行统计分析,并计算出各项目的平均值及进行方差分析。

2 结果与分析

2.1 不同育苗方法对苗木生长的影响

表 1 表示的是果树不同育苗方法对苗木生长的影响。从苗木(高度、直径、主根长度)和春梢(长度、叶片数和节间长度)等内容看,处理 1 的效果最好,处理 2 效果最差,处理 1 与处理 2 差异显著;从苗木须根量、二、四次梢(长度、叶片数量和枝条发生量)、总长度和总叶片数量等内容看,处理 2 效果最好,处理 3 效果最差,处理 2 与处理 3 差异显著<sup>[4]</sup>。

表 1 不同育苗方法对苗木生长的影响

处理	苗高 (cm)	苗直径 (mm)	主根长 (cm)	须根量 (条)	春梢			二~四次梢			总生长量	
					长度(cm)	叶片数	节间长度(cm)	长度(cm)	叶(片)	枝(条)	长度(cm)	叶(片)
1	116.7 <sup>a</sup>	9.6 <sup>a</sup>	52.6 <sup>a</sup>	413.8 <sup>b</sup>	24.5 <sup>a</sup>	14.7 <sup>a</sup>	1.7 <sup>a</sup>	128.5 <sup>b</sup>	70.5 <sup>b</sup>	6.3 <sup>b</sup>	153.0 <sup>b</sup>	85.2 <sup>b</sup>
2	65.3 <sup>c</sup>	7.8 <sup>c</sup>	42.3 <sup>c</sup>	654.6 <sup>c</sup>	18.8 <sup>c</sup>	13.3 <sup>bc</sup>	1.4 <sup>c</sup>	189.4 <sup>a</sup>	108.8 <sup>a</sup>	12.6 <sup>c</sup>	208.2 <sup>a</sup>	121.8 <sup>a</sup>
3	88.6 <sup>b</sup>	8.7 <sup>ab</sup>	48.5 <sup>ab</sup>	314.7 <sup>c</sup>	22.4 <sup>ab</sup>	13.8 <sup>ab</sup>	1.6 <sup>ab</sup>	121.3 <sup>bc</sup>	59.6 <sup>c</sup>	5.7 <sup>bc</sup>	143.7 <sup>bc</sup>	73.4 <sup>c</sup>

注:不同小写字母表示差异显著(P<0.05);下表同。

表 2 不同嫁接方法对苗木生长的影响

处理	苗木高度 (cm)	苗木直径 (cm)	二次梢		
			发生量(条)	平均长度(cm)	生长量(cm)
1	128.5 <sup>a</sup>	9.5 <sup>a</sup>	10.4 <sup>a</sup>	37.2 <sup>a</sup>	386.7 <sup>a</sup>
2	115.6 <sup>b</sup>	8.6 <sup>b</sup>	6.2 <sup>b</sup>	22.9 <sup>b</sup>	142.2 <sup>b</sup>
3	98.3 <sup>c</sup>	8.2 <sup>bc</sup>	5.1 <sup>c</sup>	19.4 <sup>c</sup>	98.9 <sup>c</sup>

表 3 不同嫁接时期对苗木生长的影响

处理	苗木高度 (cm)	苗木直径 (cm)	二次梢		
			发生量(条)	平均长度(cm)	生长量(cm)
1	152.9 <sup>a</sup>	9.6 <sup>a</sup>	5.3 <sup>a</sup>	36.2 <sup>a</sup>	192.7 <sup>a</sup>
2	139.3 <sup>ab</sup>	9.2 <sup>ab</sup>	4.8 <sup>ab</sup>	30.4 <sup>b</sup>	145.9 <sup>b</sup>
3	113.8 <sup>c</sup>	9.0 <sup>abc</sup>	4.2 <sup>c</sup>	23.8 <sup>c</sup>	100.0 <sup>c</sup>
4	108.1 <sup>cd</sup>	8.9 <sup>abcd</sup>	3.7 <sup>d</sup>	19.4 <sup>d</sup>	71.8 <sup>d</sup>
5	86.4 <sup>e</sup>	7.3 <sup>e</sup>	2.8 <sup>e</sup>	11.7 <sup>e</sup>	32.8 <sup>e</sup>

表 4 砧木直径对苗木生长的影响

处理	苗木高度 (cm)	苗木直径 (cm)	二次梢		
			发生量(条)	平均长度(cm)	生长量(cm)
1	102.6 <sup>c</sup>	8.2 <sup>c</sup>	2.6 <sup>c</sup>	12.6 <sup>c</sup>	32.8 <sup>c</sup>
2	132.8 <sup>b</sup>	9.3 <sup>ab</sup>	3.1 <sup>ab</sup>	25.8 <sup>b</sup>	9.9 <sup>b</sup>
3	148.5 <sup>a</sup>	10.3 <sup>a</sup>	3.5 <sup>a</sup>	32.6 <sup>a</sup>	114.1 <sup>a</sup>

## 2.2 不同嫁接方法对苗木生长的影响

表 2 表示的是不同嫁接方法对苗木生长的影响。由表可知,苗木各项生长指标中,处理 1 效果最好,处理 3 最差,处理 1 与其他两个处理差异显著。这可能与接穗的营养体积大小和形成层接着面积大小有关。因此,嫁接方法适宜选择单芽切接。

## 2.3 不同嫁接时期对苗木生长的影响

表 3 为不同嫁接时期对苗木生长的影响。由表可知,综合效果处理 1 最好,最差是处理 5。这可能与苗体的激素水平有关,由于嫁接的时期不同,苗体的激素水平也不同,所以嫁接季节与苗体的生长状况相关。因此,采用毛桃砧木嫁接奈李嫁接时期选择 3 月 20 日为宜。

## 2.4 砧木直径大小对苗木生长的影响

表 4 为不同砧木大小对苗木生长的影响。由表可知,综合效果以处理 3 最好,除苗木直径外,其他生长指标,与其他处理间差异显著。这可能与实生砧木直径大小有关,由于实生苗的大小直接影响苗木贮藏的营养成分,所以实生苗贮藏的营养成分不同与苗体的生长状况相关。因此,嫁接时砧木直径选择 15.0~20.0mm 为宜<sup>[5]</sup>。

## 3 讨论

本研究结果运用于生产时,建议:条件好的地区考虑大棚或容器育苗方式进行育苗,条件差的地区考虑露地育苗方式育苗;嫁接方法首选单芽切接,其次是单芽腹接;嫁接时期首选 3 月 20 日,其次是 4 月 4 日;砧木直径以较大的为好。

### 参考文献:

- [1] 余文中,杨红,黎明,等. 果园-辣椒套作高产高效栽培种植模式效益分析[J]. 广东农业科学, 2012, (7): 60-62.
- [2] 向青云,蔡永强,姜虹,等. 柑橘容器育苗的追肥试验[J]. 贵州农业科学, 2007, 35(3): 71-72.
- [3] 乌丽雅斯,刘勇,李瑞生,等. 容器育苗质量调控技术研究评述[J]. 世界林业研究, 2004, 17(2): 9-13.
- [4] 韦小丽,朱忠荣,尹小阳,等. 湿地松轻基质容器育苗苗技术[J]. 南京林业大学学报: 自然科学版, 2003, 27(5): 55-58.
- [5] 冷平生,马世超,李树蓉,等. 兴安落叶松容器育苗基质研究[J]. 北京林业大学学报, 1998, 20(4): 41-47.
- [6] 刘克锋,柳振亮,石爱平,等. 黄连木容器育苗及其抗旱性研究[J]. 北京林业大学学报, 2002, 24(2): 27-30.

# 钢架日光温室番茄黄化曲叶病毒病的发生与防治

贾保军<sup>1</sup>, 李小丽<sup>2</sup> 陈志宏<sup>3</sup>

(1. 甘肃省古浪县黄羊川镇农业综合服务中心, 甘肃 古浪 733100; 2. 甘肃省古浪县古浪镇农业综合服务中心, 甘肃 古浪 733100; 3. 甘肃省古浪县园艺技术工作站, 甘肃 古浪 733100)

**摘要:**近年来,随着日光温室种植面积的进一步扩大,番茄黄化曲叶病毒病在日光温室番茄生产上经常发生,并有逐渐扩大的趋势,给菜农造成了很大损失。本文介绍了番茄黄化曲叶病毒病发生的田间症状、传播媒介、发病规律及综合防治措施,以期对钢架日光温室番茄黄化曲叶病毒病的防治提供技术指导。

**关键词:**日光温室;番茄;黄化曲叶病;发病规律;防控措施

中图分类号: S436.412.1 文献标志码: A 文章编号: 1008-1038(2017)08-0037-03

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2017.08.012

## Occurrence and Control of Tomato Yellow Leaf Curl Virus Disease in Steel Frame Solar Greenhouse

JIA Bao-jun<sup>1</sup>, LI Xiao-li<sup>2</sup>, CHEN Zhi-hong<sup>3</sup>

(1. Agricultural Comprehensive Service Center of Gulang County, Huangyang Town, Gansu Province, Gulang 733100, China; 2. Agricultural Comprehensive Service Center of Gulang Town, Gulang County, Gansu Province, Gulang 733100, China; 3. Horticultural Technology Station of Gulang County, Gansu Province, Gulang 733100, China)

**Abstract:** In recent years, with the further expansion of the planting area of solar greenhouse, tomato yellow leaf curl virus disease occurs frequently in the greenhouse, and gradually expands the trend, which causes a great loss to the farmers. This paper introduced the symptoms, media, pathogenesis and comprehensive prevention and control measures of tomato yellow leaf curl virus disease, in order to provide technical guidance for the prevention and control of tomato yellow leaf curl virus disease in steel greenhouse.

**Key words:** Solar greenhouse; tomato; yellow leaf curl disease; incidence regularity; prevention and control measures

番茄是我国茄果类蔬菜中栽培面积较大的蔬菜,全国各地均有栽培。近年来,随着日光温室种植面积的进一步扩大,番茄黄化曲叶病毒病在日光温室番茄生产上经常发生,并有逐渐扩大的趋势。番茄黄化曲叶病毒病

主要是在高温条件下,由烟粉虱作为媒介传播扩散的暴发性、毁灭性病害,在栽培管理中一旦防治不当,就会给菜农造成严重损失。现将番茄黄化曲叶病毒病发生的田间症状、传播媒介、发病规律及综合防治措施介绍如下。

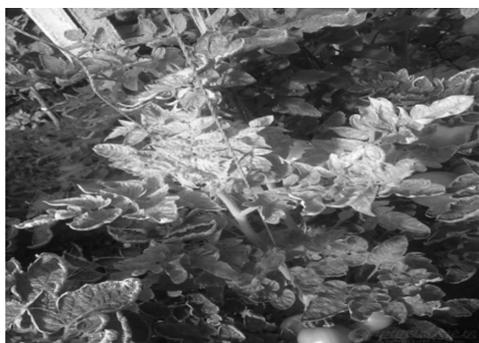
收稿日期: 2017-05-12

作者简介: 贾保军(1982—),男,助理农艺师,主要从事农业技术推广服务工作

\* 通讯作者: 李小丽(1983—),女,农艺师,主要从事农业技术推广服务工作

## 1 曲叶病发病症状

古浪县钢架日光温室番茄植株发生黄化曲叶病毒病的主要表现症状是:发病初期,番茄植株的生长较正常植株变慢或不再生长,植株节间变短、变粗,头萎缩,较正常植株明显矮化;发病中期,大部分植株病变,茎秆的上部不再生长,变的短矮,且发生分枝较多;最上部叶片变小加厚,叶片变脆易折断,有的叶片向上卷曲开始褶皱并褪绿黄化,有的叶片边缘和叶脉均变黄,一般一个植株上部叶片最先发病,症状较中下部叶片明显;发生后期,番茄植株不坐果或坐果很少,即使坐果,果实膨大速度也很慢,导致果实很小,且直到果实成熟时也不会正常转色。



番茄黄化曲叶病毒病表现症状

## 2 发病原因

钢架日光温室番茄黄化曲叶病毒病主要是在高温条件下,由烟粉虱或人为接触进行传播和再侵染。发病原因主要包括:一是,番茄植株定植时间过早,在番茄生长期间正值高温或次年春季气温回升较早,都有利于越冬后的烟粉虱大量繁殖并进行病毒传播;二是,生长期间速效氮肥施用量较多,导致番茄植株生长过快,抗病性降低,条件适合时诱发黄化曲叶病毒病;三是,定植密度较大,生长期间枝叶郁闭,一旦烟粉虱发生,易传播蔓延;

四是,温室连续重茬种植,没有彻底消灭土壤中的病菌和虫卵,致使该病频发。

## 3 防治方法

### 3.1 选用抗病品种,培育无病壮苗

(1)根据茬口安排,宜选用抗病、耐病品种,进行穴盘基质育苗,培育健壮无病幼苗,定植时错开高温发病期,避开烟粉虱的传播。

(2)育苗温室要与定植温室分开隔离,选择远离烟粉虱发生的地点集中育苗,并做好杂草的防除工作,减少烟粉虱的寄主植物,同时在育苗温室使用 60 目防虫网阻挡外来烟粉虱侵入,避免苗期感染。

(3)苗期用 4% 宁南霉素 500 倍液喷施 1~2 次,预防病毒感染,定期喷洒苦参碱、10% 吡虫啉可湿性粉剂 2000 倍液等防治烟粉虱发生,避免苗期感染病毒。

(4)配方施肥,增强植株抗病能力。苗期要严格按照配方施肥方案,做到控制氮肥,稳定施用磷肥,适当补充钾肥,必要时叶面喷施微量元素肥料,适时控制灌水量等,使幼苗生长健壮,增强植株抗病能力。

### 3.2 加强田间管理

(1)合理轮作倒茬,避免与茄科蔬菜连作。按照茬口安排,进行合理轮作,尽量避免番茄连茬或迎茬种植。

(2)加强田间管理,防止接触传染。在番茄生长的各个环节进行手工操作时,应先处理健壮植株,然后处理带病植株,要做好清洗消毒工作,尽量减少人为接触传播。

(3)隔离、诱杀。在温室的放风口处要固定 60 目的防虫网,阻挡外界烟粉虱通过放风口迁入温室;番茄生长期间及时悬挂黄色粘虫板诱杀温室内刚发生的烟粉虱;对已经发生的烟粉虱可选用 0.3% 苦参碱乳油 1000 倍液或 25% 噻虫嗪水分散粒剂 3000 倍液进行喷雾防治。

(4)及时拔除病株,清除病残体。经常检查番茄植株生长情况,一旦发现零星病株要即刻拔除,并带出棚外深埋或烧毁,减少初侵染源。头茬番茄收获后,要及时清除温室内的残枝败叶,及时清洁田园,并使用 1:(50~100) 的福尔马林水溶液喷洒温室棚体和架材,用 40% 的五氯硝基苯 1kg 加细土 25kg 拌匀,均匀耙入土壤中,对温室内土壤进行彻底消毒。

(下转第 47 页)

# 我国蓝莓产业发展概况

谭飞菲, 孙斐\*

(中华全国供销合作总社济南果品研究院, 山东 济南 250014)

**摘要:** 蓝莓是具有较高经济价值和广阔开发前景的新兴果树树种。目前世界上有 6 大主产区, 北美、欧洲和日本是蓝莓最大消费和贸易市场; 在亚太等新兴产区, 蓝莓种植面积和产量不断提高, 市场潜力巨大。我国蓝莓产业具有独特的发展优势, 栽培面积位居全球第四, 已形成具有中国特色的产业化格局。本文就蓝莓的价值、我国蓝莓产业对世界蓝莓产业发展的影响、我国蓝莓产业的的优势以及蓝莓生产关键技术等方面, 探讨我国蓝莓产业的发展前景。

**关键词:** 蓝莓; 产业; 技术

中图分类号: F326.13 文献标志码: A 文章编号: 1008-1038(2017)08-0039-05

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2017.08.013

## The General Situation of Blueberry Industry in China

TAN Fei-fei, SUN Fei\*

(Jinan Fruit Research Institute, All-China Federation of Supply & Marketing Co-operatives, Jinan 250014, China)

**Abstract:** Blueberry, as a new fruit tree specie, has high economic value and broad prospect for development. There are six major production areas in the world at present, among which, North America, Europe and Japan are the largest consumer and trade markets of blueberry fruit. In emerging regions, such as Asia Pacific, the market has huge potential for increasing acreage and production. China's blueberry industry has a unique development advantage, the cultivation area ranks the fourth in the world, and it has formed a pattern of industrialization with Chinese characteristics. This paper discussed the development prospect of blueberry industry in China from several aspects, for example, the value of blueberry, the influence of China's blueberry industry on the development of the worlds, the advantages of blueberry industry in our conuntry, the key technologies of blueberry production, ect.

**Key words:** Blueberry; industry; cultivation techniques

蓝莓(Blueberry)又称越橘,为杜鹃花科越橘属植物,是具有较高经济价值和广阔开发前景的新兴果树树种。蓝莓果实风味与口感俱佳,具有抗氧化、增强视力、增强记忆力和抗癌等功能特性。蓝莓既有高档水果的高值特性,同时又可以通过多种产品形态减少经营风险,可以说,无论对生产者、流通企业还是消费者,都是非常优质

的水果资源。蓝莓的产品形态丰富多样,鲜果、冻果、食品添加、果汁、果粉、花青素片等。蓝莓原产于美洲,因其优良的味道和食用品质,种植区逐步扩展到全球范围。2000年蓝莓被引种到我国的东北地区,此后随着蓝莓栽培技术的不断提升、蓝莓品种的不断丰富,我国的蓝莓种植区逐渐扩展到全国 27 个省市;到 2010 年前后,形成了多

收稿日期:2017-01-22

基金项目:十二五国家科技支撑计划课题:生鲜农产品防腐保鲜新型物流包装材料安全与评价微生物源生物拮抗菌剂的研发(2015BAD16B02)

作者简介:谭飞菲(1986—),女,助理研究员,研究方向为农林经济管理

\* 通讯作者:孙斐(1986—),男,副研究员,研究方向为果蔬贮藏加工技术

个全产业链大型蓝莓企业,逐步形成了一系列特色种植区,如山东种植区、江苏种植区、江西种植区和云南种植区等,成为政府扶持农业发展和精准扶贫的重要品种。随着蓝莓产业的迅速扩大,蓝莓的价值、发展前景、关键栽培技术等问题越来越受到生产者、流通渠道和消费者的关注。因此本文针对蓝莓的上述问题进行综述,以期对蓝莓产业的发展提供参考。

## 1 蓝莓的价值

### 1.1 营养价值

据分析,每100g蓝莓鲜果中花青苷色素含量高达163mg,蛋白质400~700mg、脂肪500~600mg、碳水化合物12.3~15.3mg,维生素A高达9mg、维生素E1.7mg。微量元素含量也很高,每1g鲜果中含有钙220~920 $\mu$ g,磷98~274 $\mu$ g,镁114~249 $\mu$ g,锌2.1~4.3 $\mu$ g,铁7.6~30.0 $\mu$ g,锗0.8~1.2 $\mu$ g,铜2.0~3.2 $\mu$ g。由于蓝莓果实中含有丰富的营养成分,属高氨基酸、高锌、高钙、高铁、高铜、高维生素的营养保健果品。

### 1.2 保健价值

蓝莓不仅具有很好的营养价值,还具有防止脑神经老化、强心、抗癌、软化血管、增强人体免疫等生理功能。

#### 1.2.1 抗氧化

美国农业部(USDA)人类营养中心(HNRCA)研究表明:与所试验的40种水果蔬菜比较,蓝莓的抗氧化活性最高<sup>[1]</sup>。美国农业部测定结果表明:每100g蓝莓抗氧化值为2400,橙子为750,花椰菜为890。蓝莓的强抗氧化能力可减少人体代谢副产物自由基生成,自由基对人类衰老和癌症发生具有某种关系。

#### 1.2.2 增强视力

据报道,二战期间,英国空军驾驶员每天都食用蓝莓,视力大大改善,投弹准确率极大提高。因此,美国军方供给特种部队超干蓝莓果,作为改善视力以及增强夜战能力的特殊食品。意大利和法国科学家研究认为,这是花青苷色素在起作用<sup>[2]</sup>。人眼的视网膜中有一种叫视红素的紫色色素体,参与眼睛和大脑之间的光信号传递。人眼在工作时,视红素被光分解,随着年龄增长分解变快。蓝莓中花青苷色素的重要作用是促进视红素再合成,从而增强视力。科学家用兔子做试验,静脉注射花青苷后置于暗处。发现注入花青苷后,兔子血液中视红素含量迅速上升。人在1d中摄取120~250mg花青苷(相当于

40~80g蓝莓鲜果),视野会明显变宽,适应黑暗环境的时间显著变短。

现代社会,电视、汽车、计算机的广泛应用,工作压力和生活压力增大,使眼睛疲劳,与之相关的眼病越来越多。美国营养学家建议,每天食用蓝莓产品40~80g,可以达到保健眼睛的目的。由于这一原因,美国教育部从2000年开始,将蓝莓列为中小学生保护眼睛的营养配餐食品,并在一些地区作为每日摄入营养的基本要求。

#### 1.2.3 增强记忆力

美国农业部人类营养中心的James Joseph<sup>[3]</sup>研究发现,蓝莓对与衰老有关的瞬间失忆症有明显的改善预防作用,并能增加记忆马达动力。给白鼠喂食蓝莓、胡萝卜、草莓提取物8周以后,多巴胺(一种治疗脑神经疾病的化学物质)释放量、GTP酶活性、迷宫识别能力,蓝莓组高出对照和其他组许多倍<sup>[4]</sup>。这一发现作为21世纪食物营养学重大发现被世界各界广为重视,希望随着更深入的研究蓝莓会成为21世纪的健脑食品。

#### 1.2.4 抗癌

除此之外,美国伊利诺埃州大学的Marry Ann Lila Smith<sup>[5]</sup>还研究了特殊黄酮类化合物(包括使蓝莓果实呈深蓝色的花色苷)对癌症的作用,发现这类化合物可以有效抑制促进癌症细胞繁殖的酶活性,其中以野生蓝莓作用最强<sup>[6]</sup>。她认为这些化合物可以抑制以下癌症的发病,如肝癌、子宫癌、前列腺癌、乳腺癌和白血病<sup>[7]</sup>。其他一些相关的研究证明蓝莓提取物对膀胱癌治疗有效。

## 2 我国蓝莓产业发展对世界蓝莓产业的影响

蓝莓的栽培最早始于美国<sup>[8]</sup>,继美国之后,世界各国竞相引种栽培。各国根据自己的气候特点和资源优势,开展了具有本国特色的蓝莓研究和栽培工作。世界蓝莓的总产量逐年增加,从1995年的2.36万t增加到2015年的56.3万t。尤其是从2012年开始,增幅明显,主要是因为中国等新兴种植区为世界蓝莓总产量的增加起到了重要的推动作用。

到目前为止,蓝莓栽培遍及全球各地,形成了北美洲、南美洲、欧洲、地中海地区和北非、亚太地区6大产区,超过45个国家开始蓝莓的种植生产。到2014年,全球蓝莓栽培面积11.0833hm<sup>2</sup>,产量56.2万t,其中北美栽培面积和产量分别占据了全球的52.46%和58.75%;南美栽培分别占据18.21%和21.63%;欧洲占据了10.32%

和 11.30%;亚洲占据了全球的 16.07%和 5.14%。亚洲等是蓝莓的新兴产区,我国逐渐成为亚洲重要的蓝莓产区。

由于蓝莓独特的风味及营养价值,其果实和产品风靡全球,在国际市场上售价昂贵。蓝莓鲜果大量收购价为 3.0~3.5 美元/kg,市场鲜果零售价格高达 10~20 美元/kg,蓝莓冷冻果国际市场价格为 2600~4000 美元/t。蓝莓果实加工的浓缩果汁,国际市场价位为 30000~40000 美元/t。

在未来国际蓝莓贸易发展方面,北美和欧洲市场仍然有很大的潜力,这需要进一步开发出有吸引力的新产品,吸引新的顾客群体拓展鲜果销售渠道<sup>[3]</sup>。在亚太地区,虽然种植面积和产量不断提高,但是市场潜力巨大,仍然处于供不应求的状态。未来十年我国将快速发展并有望成为全球最大的蓝莓市场,国内将出现供不应求的现象。但就目前而言,我国的蓝莓在国际贸易方面仍然处于劣势地位,存在品质不达标、耐储性差等问题。此外,劳动力问题、北半球越冬伤害问题、产业成长快与结构调整慢的问题等,需要进一步解决才能使蓝莓产业继续健康发展。

### 3 我国蓝莓种植情况及发展优势

#### 3.1 我国蓝莓种植情况

我国蓝莓栽培起步较晚,但发展速度快。吉林农业大学 1983 年在我国率先开展蓝莓引种栽培工作。目前我国蓝莓栽培面积和产量列居全球第四位。但是,我国的平均产量仅为 1.35t/hm<sup>2</sup>,相当于美国(5.6t/hm<sup>2</sup>)的 1/4 和智利(6.5t/hm<sup>2</sup>)的 1/5,距离世界先进水平还有相当大的差距。到 2015 年,我国蓝莓栽培面积由最初的 24hm<sup>2</sup>(2001 年)发展到 31210hm<sup>2</sup>(2015 年);产量由 2002 年的 9t 发展到 43244t,见图 1。2015 年,全国共有 27 个省市开展了蓝莓的产业化种植,几乎覆盖了全国。先从面积上看,贵州面积最大,为 8000 hm<sup>2</sup>;山东第二位,为 6000hm<sup>2</sup>;辽宁省排在第三位,为 4000hm<sup>2</sup>。从产量上看,山东省产量排在全国的第一位,2015 年为 15000t,这与山东较早的开展蓝莓种植有关,而贵州和辽宁并列第二位。有一点值得关注的是,种植较早而且种植环境优势明显的吉林省产量增加缓慢,见图 2。

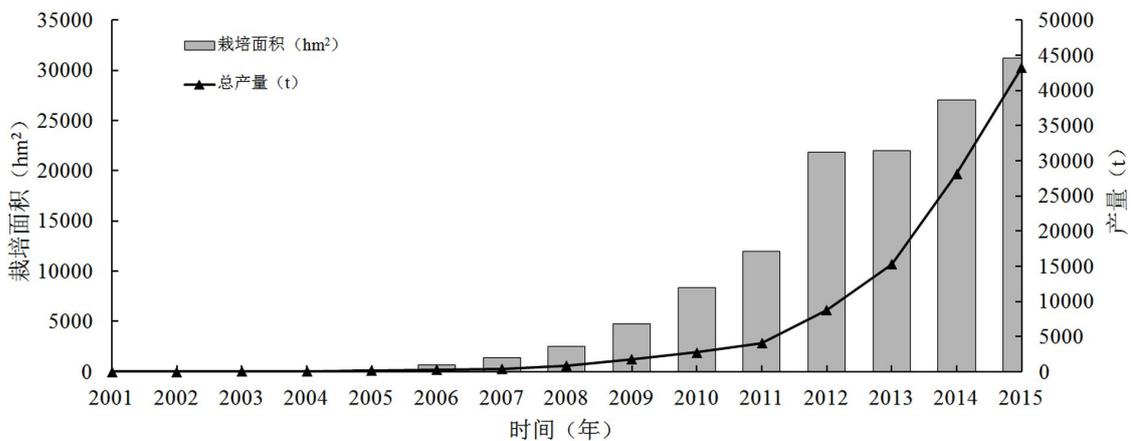


图 1 2001~2015 年我国蓝莓栽培面积和产量变化情况

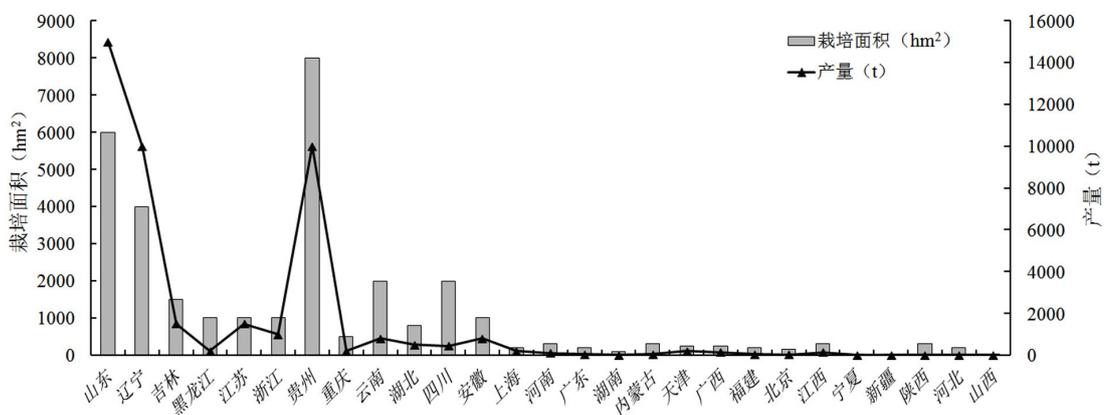


图 2 2015 年我国各省栽培面积和产量

### 3.2 我国蓝莓产业发展的优势

我国蓝莓产业发展具有独特的优势。首先,是国家和地方战略扶持下大型资本的注入。蓝莓种植是一项高投入的产业,从种植到丰产,大概需要4~5年时间。此外,还要有适当的规模,蓝莓的产业化种植至少要在百亩以上,才会有规模效益,每667m<sup>2</sup>的投入需要2~2.5万元左右,百亩就要200万元以上。在蓝莓产出之前,如果资金跟不上,结果很有可能半途而废。我国对于农业发展具有国家战略引导、省部级政策扶持、科研院所的技术支持、地方招商引资优惠政策等全方位的扶持,使大量优质的人力、科技和资本有序地注入到蓝莓产业中,推动了我国近年来蓝莓产业的快速发展。其次,我国许多高校、科研院所和行业协会都在技术层面大力支持蓝莓产业发展,从气象预测、地块选择、土壤改良、品种选育、设施配套、日常管理、病虫害防治、采收采摘、贮藏保鲜、产地初加工、精细加工等多个领域,进行技术革新和推广,形成了科技推动生产,生产促进科技进步的良性循环。再次,相比欧美、日本等发达国家,我国具有廉价劳动力优势。蓝莓产业属于劳动力密集型产业,从育苗开始一直到采收和初加工等,都需要大量的劳动力参与,尚未形成完善的机械化生产链条。据统计,在蓝莓盛果期的果园劳动力成本占到60%以上。综上所述,我国借助政策、资金、科技和劳动力等多方面优势,因地制宜发展了多个片区的蓝莓规模化生产基地,形成了具有我国特色的产业化格局,使我国的蓝莓产值自2000年以来增长了几十倍。

## 4 蓝莓产业发展的关键

### 4.1 科学选址

蓝莓是一种对环境极度敏感的果树,正确的选址对蓝莓产业的发展具有极为关键的作用。蓝莓选址需要充分考虑气候(全年最高气温、最低气温、需冷量、降雨量)、地形(丘陵、山区、平川)、海拔高度、大气、水质、土质(沙土、砂壤土、黑粘土、黄粘土、红壤土)、土壤理化指标、交通、劳动力状况等。由于蓝莓对土壤的特殊需求,往往需要大规模改良种植土壤,例如使用硫磺粉、草炭土等。

### 4.2 品种优选

蓝莓品种繁多,要选择合适的种植品种。首先,根据地域条件,选择适宜当地种植的蓝莓类群。如南方适合种植南高丛和兔眼,北方适合北高丛和半高丛。其次,要

根据蓝莓的用途来选择品种,如卖鲜果为主,则选择大果、风味口感好、耐贮运的品种<sup>[14]</sup>。加工用果则可以选择丰产的品种。在国内,小规模种植户基本上只能卖鲜果和观光采摘。选择品种后还要进行品种的选育和适应性栽培。很多种植户直接从蓝莓种苗公司买来苗木,种下去后也许能成活,能开花结实,但不一定是适合产业化种植的品种。在十几个品种中选育出最适宜当地规模种植的品种,也许只有一个,也许是2~3个。在国外,真正产业化规模种植的品种,并不是越多越好,一般就1~3个左右。这个选育过程,没有3到5年,是不能真正完成的。不少的种植户并没有重视这一点,只是听从种苗公司的推荐,实际上,理论上最适合的,并不一定是真正适合的。同一品种在不同的地方种植,表现会有很大的不同。

### 4.3 水肥一体化

蓝莓具有规模化种植的特点,一般都是几百亩以上的,如果采用传统灌溉、施肥手段,需要耗费大量劳力、物力、财力粗放式的经营管理也会影响蓝莓产量<sup>[15]</sup>。在蓝莓的生产实践中根据土壤和叶片测试结果,应用“水肥一体化”技术,达到了省钱、精准、高效和省力的效果。根据2015年对定植2~3年生蓝莓的实际测算,每667m<sup>2</sup>施肥的费用平均100元左右,仅仅相当于土壤常规施肥的1/3,同时减少了大量劳动力,在江苏沃田农业股份有限公司,每33.33hm<sup>2</sup>地块只需1~2人进行水肥管理<sup>[16]</sup>。肥料的使用品种、配比、时间、用量、周期等都会影响蓝莓的生长,因此要通过实验,确定适合本果园的最适肥料品种、配比、时间、用量、周期等。

### 4.4 保鲜与加工

蓝莓主要是鲜果和加工两个产品市场,由于鲜果具有更高的商品价值,鲜果产品的比例一直呈增加的趋势,1995年,主产区北美鲜果的比例只有40%。而2012年全球鲜果的比例为65.2%,2014年为67%,南美地区鲜果比例高达75%。这一趋势说明鲜果生产是目前蓝莓生产的主导产品形式。贮藏技术主要采用超低氧气调贮藏技术,应用此项技术可使蓝莓鲜果的贮藏期达到60d,超市的货架期达到14d<sup>[17]</sup>。蓝莓加工技术主要有单体速冻加工技术、果酱生产技术、色素提取技术等技术。目前,美国、日本等国蓝莓单体速冻普遍采用半悬浮流态床式单体速冻设备和技术,这一技术可以有效防止果实速冻中的粘连。我国引进日本、美国等国家21世纪果酱生产先进技

术和设备,以提升产品的质量<sup>[8]</sup>。目前我国应用的色素提取设备加工的蓝莓提取物,色素含量只有 13%,而美国和日本利用二氧化碳超低温萃取技术和设备,蓝莓色素提取物含量可达 36%<sup>[9]</sup>。美国等国家目前已经建立完善的加工产品品质检测和质量管理体系,针对不同产品制定了相应的质量管理标准。我国应在引进加工技术的同时,引进相关的质量检测设备与技术,如杂质快速检测、农残检测技术和设备,以及质量管理标准,通过消化和吸收,研究制定适宜我国国情的蓝莓加工产品质量管理技术体系<sup>[9]</sup>。

在全球蓝莓生产以鲜果为主要产品形势下,我国的蓝莓种植者也应适应国际市场的发展趋势。在国内,基本上是大公司在运作蓝莓产业,而且从产品种植、保鲜运输、到市场培育、终端销售,再到产品的深加工,整条产业链都要涉足。我国多数蓝莓基地将产品定位为以鲜果市场为主,其品种选择、种植区域和种植技术几乎都围绕供应市场优质鲜果为主要目标展开。

目前,蓝莓产业仍是一个高投入、高风险的行业。与国外相比,国内对蓝莓品种的区域适种性研究不够,产业链配套水平不高,市场培育不足,缺乏行业标准等问题依然存在。因此,我国蓝莓全产业链发展并不完善,蓝莓精深加工总量较少,技术含量相对较低,蕴含着巨大产业潜力。当下,涵盖种植、加工、销售的整条蓝莓产业链的各个环节,无不面临着前所未有的跨越式发展机遇。近年来,国内蓝莓种植面积和产量以年均 50% 的速度递增,茅台、联想等大型集团公司在全国范围内针对蓝莓种植、采购和深加工进行了数轮跨界布局,释放出明显的市场信号。有一些率先进入蓝莓行业的企业家已经行动起来,开始精深加工的探索,例如浙江蓝美科技股份有限公司在 2010 年与蓝莓结缘,如今“蓝美”已拥有五大生产基地,3000hm<sup>2</sup> 合作基地,年生产 3000 万株以上蓝莓苗木,并开发出饮品、烘焙休闲、果酒、果酱、果干等品类。从市场角度来看,在浙江、山东、上海、北京等地,蓝莓已形成一定的消费基础,但品类市场仍未形成,导致一直未出现预期的销售氛围。专家认为,当前在蓝莓深加工领域以饮品居多,众多企业趁着饮料黄金期瓜分市场份额,但蓝莓饮品区域性品牌较多,亟待主导品牌正向引导。专家建议,首先需要提高消费者对蓝莓价值属性认知,做好产品的差异化定位,同时在资源的高度匹配下,可结合其他销

售渠道,对蓝莓产品进行全品类组合操作,迅速打开市场。

#### 参考文献:

- [1] 姚佳宇,李志坚. 蓝莓花青素在眼科疾病的研究进展[J]. 国际眼科杂志, 2016, 21(05): 27-28.
- [2] 田密霞. 蓝莓花色苷对实验性糖尿病小白鼠肝脏抗氧化功能的影响[J]. 食品科学, 2016, 13(05): 14-19.
- [3] 吴莹. 蓝莓花青素与白藜芦醇复配对老龄小鼠抗衰老作用的评价[J]. 中国医院药学杂志, 2016, 25(11): 23-27.
- [4] 李红侠. 蓝莓冻果花色素苷的提取及抗癌活性的研究 [J]. 中国食品添加剂, 2017, 3(02): 34-36.
- [5] 韩鹏祥. 蓝莓的营养保健功能及其开发利用 [J]. 食品工业科技, 2014, 8(09): 11-16.
- [6] 陈云霞. 蓝莓花色苷提取工艺及其抗氧化性研究 [J]. 保鲜与加工, 2015, 11(03): 9-10.
- [7] 王二雷. 蓝莓花青素高纯提取物的制备技术及诱导肿瘤细胞凋亡作用研究[J]. 吉林大学学报, 2014, 24(06): 2-5.
- [8] 周婷婷. 蓝莓花青素分析及抗氧化活性研究 [J]. 大连理工大学学报, 2014, 9(11): 21-25.
- [9] 刘翼翔. 蓝莓多酚在胃肠消化过程中的成分变化与抗氧化活性[J]. 中国食品学报, 2016, 22(12): 22-26.
- [10] 徐国辉. 近十年美国蓝莓新品种资源及其特征[J]. 中国南方果树, 2015, 6(07): 24-31.
- [11] 李丽敏. 中国蓝莓市场现状及产业发展对策研究[J]. 中国果树, 2011, 4(05): 8-10.
- [12] 刘春余. 蓝莓的栽培技术[J]. 农民致富之友, 2013, 5(11): 6-10.
- [13] 刁子鹤. 浅谈吉林省蓝莓市场的开发[J]. 才智, 2014, 11(10): 21-25.
- [14] 韩斯. 不同品种蓝莓品质特性及聚类分析 [J]. 食品科学, 2014, 3(09): 15-17.
- [15] 王志敏. 蓝莓种植土壤肥力检测及改良研究[J]. 中国农学通报, 2016, 3(03): 12-15.
- [16] 孙丽. 山东省蓝莓种植中常用有机肥的应用[J]. 安徽农业科学, 2012, 7(11): 8-10.
- [17] 楚文靖. 蓝莓贮藏保鲜技术研究进展[J]. 食品工业, 2015, 32(06): 13-20.
- [18] 李金星. 蓝莓加工过程中出汁率及花青素的稳定性[J]. 食品科学, 2013, 4(07): 07-09.
- [19] 孔杰. 蓝莓白酒发酵工艺研究与产品开发 [J]. 浙江农林大学, 2015, 12(12): 12-21.
- [20] 孔凡真. 贮藏温度对蓝莓抗氧化活性的影响[J]. 安徽农业科学, 2016, 9(12): 03-05.

# 千层塔繁殖技术研究进展

王晓润

(延安大学生命科学学院, 陕西 延安 716000)

**摘要:**千层塔是药食兼用植物,营养及药用价值很高,其中分离出的石杉碱甲具有强生物活性,是一种高效可逆的乙酰胆酯酶抑制剂,对于老年痴呆症疗效显著,市场需求量很大。但是全草中的石杉碱甲含量低,千层塔又生长缓慢,资源濒于枯竭。为了保护和充分利用千层塔,本文综述了千层塔的扦插繁殖、芽胞繁殖、组织培养技术等方面的最新研究成果,为千层塔资源保护、人工繁殖提供参考。

**关键词:**千层塔;石杉碱甲;扦插;芽胞;组培

中图分类号: S567 文献标志码: A 文章编号: 1008-1038(2017)08-0044-03

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2017.08.014

## Research Progress on Propagation Technology of *Huperzia serrata* (Thunb.) Trev

WANG Xiao-jian

(College of Life Science, Yan'an University, Yan'an 716000, China)

**Abstract:** *Huperzia serrata* is a kind of edible and medicinal plant with high nutritional and medicinal value. Huperzine A, extracted from *Huperzia serrata*, has strong biological activity. Further study found that huperzine A is a good reversible inhibitor of acetylcholinesterase. Huperzine A is effective in the treatment of Alzheimer's disease, and the market demand is very large. Because the whole herb contains very little huperzine A and *Huperzia serrata* growth is very slowly, so *Huperzia serrata* tend to dry up. In order to protect and make full use of *Huperzia serrata*, this review summarized the latest research results of cuttage propagation, spore propagation and tissue culture of *Huperzia serrata*, and prospected the future research.

**Key words:** *Huperzia serrata*; huperzine A; cuttage; spore; tissue culture

千层塔(*Huperzia serrata*),为石杉科石杉属多年生草本植物蛇足石杉的全草<sup>[1]</sup>,又名金不换、虱子草、宝塔花等。千层塔具有清热解毒、生肌止血、散瘀消肿等功效,民间多用于治跌打损伤、瘀血肿痛、内伤出血,还用于治疗疔肿毒、毒蛇咬伤、烧烫伤等,少量鲜食可防治老年痴呆症。千层塔的有效成分主要有生物碱、三萜类化合物和黄酮类化合物等。1972年我国科技工作者首先报道了

从该植物中分离的石杉碱甲具有药理作用,治疗老年痴呆症疗效显著。目前石杉碱甲在美国已经进入三期临床研究,在我国也已获批上市并进入四期临床。由于所含石杉碱甲具有的显著药理作用带来了巨大的市场效益,千层塔天然提取物在世界市场上的交易价格高达50万美元/kg,被誉为“植物的黄金”。

在巨大的经济利益驱使下,野生千层塔被人为大量

收稿日期:2017-02-17

基金项目:延安大学校级科研项目(YDK2007-34)

作者简介:王晓润(1977—),男,讲师,主要从事食品加工等方面的研究工作

采掘和破坏,致使该资源处于濒临灭绝的状态。千层塔生长缓慢,而且野生千层塔以孢子繁殖为主,孢子萌发周期长,地下生配子体需6~15年才能成熟<sup>[1]</sup>。近20多年来,石杉碱甲的合成研究一直是有机合成化学家和药物学家的热点课题,综观目前为止所报道的各种合成方法,均具有一定的局限性,很难以较低成本大量合成高光学活性的石杉碱甲<sup>[2]</sup>。从植物中提取石杉碱甲,依然是目前最有效的方法,但从植物中提取石杉碱甲由于原料有限,远远满足不了市场需求,因此,研究千层塔的人工繁殖技术,对丰富石杉碱甲的原料来源有重要意义。本文对千层塔的扦插繁殖、芽胞繁殖、组培繁殖等研究进行整理归纳,为千层塔人工繁殖及其有效成分可持续利用提供参考。

## 1 扦插繁殖技术

扦插繁殖是利用植物再生能力,取植株营养器官的一部分插入合适的基质中,使之生根抽枝,成长为新植株的一种快速繁殖方法。扦插繁殖具有能够继承植物原有遗传特性的优点。千层塔枝条扦插能长出新根而成苗,且自然环境繁殖结果优于人工环境<sup>[3]</sup>。

适当的激素与剂量能诱导千层塔生根并促进生长。冯世鑫等<sup>[4]</sup>研究发现芸苔素内酯对千层塔插穗生根与成活有促进作用,浓度2mg/kg时作用最强,成活率最高。盛束军等<sup>[5]</sup>发现采用2000mg/L吲哚丁酸、1000mg/L生根粉处理,千层塔发根时间早,发根率和分叉率高,有利于插条的生长发育,扦插效果好。龙华等<sup>[6]</sup>发现在原生境中,插条在20mg/L萘乙酸中浸泡5min有助于千层塔生根,且效果显著。

扦插育苗,要选择适应植物生理的基质。优良的生长基质要求基质多孔、通气、排水良好和能保持湿润<sup>[7]</sup>,腐殖土与河沙的混合土壤作扦插基质比两者单独作为基质效果要好<sup>[8]</sup>。千层塔生长繁殖与内生真菌存在一定的共生关系,原生境土壤含有的多种微生物、内生真菌和根表真菌提高了千层塔生根过程中吲哚-3-乙酸和儿茶酚、绿原酸、阿魏酸等酚类化合物含量,使得原生境土壤上千层塔扦插生根率提高<sup>[9]</sup>。土壤pH值对千层塔的生长发育影响很大,在弱酸性土壤中扦插苗能够正常地生长发育和繁殖,但在碱性土壤中多数植株会死亡。

## 2 芽胞繁殖

石杉属植物是一类古老的小型拟蕨类植物,在自然

条件下,千层塔的繁殖主要是孢子繁殖、分株繁殖和芽胞繁殖。芽胞是一种变态叶,千层塔芽胞有5个胞片和1个幼芽构成。胞片起保护作用,幼芽萌发长出叶与茎,芽胞基部生根。芽胞也是一种重要的营养繁殖体,与孢子繁殖相对比,数量远不及孢子数量,但萌发速度快,生成的新植株生长快,培养容易。因此,芽胞繁殖是一种快繁方式<sup>[10]</sup>。

千层塔通常于每年春季在植株分枝的顶部围绕茎产生芽胞,秋季逐步从母株脱离。芽胞产生的时间和数量因生境和植株株龄的差异而有较大的差异。芽胞自母株脱离后在合适的土壤基质中能迅速生长成新植株,其萌发途径有:(1)芽胞在母株芽托上已萌发,长出茎叶,受外力作用后脱离母株,接触基质后萌生新根,长成新植株;(2)芽胞在母株芽托上未萌发,脱离接触基质后发育,同时形成根和幼叶<sup>[10]</sup>。

光照和湿度是芽胞萌发的关键因素<sup>[7]</sup>。在光照充足、相对湿度达85%以上的生境中,脱落在土壤表层的芽胞经光刺激约15d后开始萌发。土壤表层下的芽胞随着埋藏深度的增加,萌发率降低。未萌发的芽胞并未死亡而是进入休眠状态,土壤下众多的休眠芽胞形成了“芽胞库”。休眠的芽胞再次移至土壤表层,很快就能萌发。这种“芽胞库”对于维持千层塔种群的稳定以及抗逆性都有重要意义。

在人工培养条件下培养芽胞,Moore培养基中芽胞萌发时间短,生长情况好。培养温度对千层塔芽胞的萌发起着重要作用,芽胞萌发的最适宜温度为22℃,但对后期生长发育无显著影响。芽胞的萌发与生长也适宜在弱光下培养,强光能抑制不定根的生长。赤霉素对芽胞萌发及生长有抑制作用<sup>[11]</sup>。

## 3 组织培养技术

组织培养是在无菌条件下,用培养基给外植体提供营养与激素,使其再生植株或者获得其他有经济价值的产品的技术,也是一种快速繁殖技术。千层塔自然繁殖能力低,可以采用组织培养技术实现快速繁殖。

### 3.1 外植体消毒

组织培养必须要在严格无菌的条件下进行,培养基若染菌,微生物快速繁殖,与外植体争夺营养,分泌物抑制外植体生长。千层塔植物体内存在数量众多的内生真菌,而外植体壁薄,消毒困难,灭菌成功率低,如何有效消

毒是千层塔组织培养成功的关键。

孢子囊、孢子、茎尖等材料几乎不含内生菌,只需要表面消毒处理即可。杨雪飞等<sup>[12]</sup>用孢子体为材料,用70%乙醇灭菌40s、0.1%升汞溶液灭菌8min、70%双氧水溶液灭菌10min,进行表面灭菌,培养2周,表面无菌率达63%。李贵等<sup>[13]</sup>用孢子囊和茎尖为材料,经预处理后,再经过70%酒精处理30s、0.1%升汞处理4min,培养2周,污染率极低。

茎段、顶芽等材料含内生菌的材料需要内消毒和表面消毒相结合才能取得好效果。李贵等<sup>[13]</sup>以茎段为材料,经预处理后,用47℃热水预处理1h,再用70%酒精处理30s、0.1%升汞处理7min,能达到较好的表面消毒及内生菌消除的效果。马英姿等<sup>[14]</sup>以顶芽做材料,采用0.5mg/L孔雀石绿及100mg/L的混合抗生素(每100mg AAS溶液中包含30mg青霉素、50mg链霉素和125μg两性霉素)混入1/2MS培养基中培养14d,再转入1/2MS初代培养基中进行初代培养,获得较好的外植体内生菌杀灭效果。

### 3.2 外植体培养

用顶芽消毒杀菌得到无菌苗,无菌苗用1/2MS+25g/L蔗糖培养基培养,培养90d后,外植体顶芽形成新二叉分枝。在二叉分枝后的新枝长到4~5cm时剪下进行继代培养,得到丛生芽<sup>[15]</sup>。顶芽的诱导形成受培养基中蔗糖浓度的影响,当蔗糖浓度为1%时,芽全部白化死亡;提高蔗糖浓度,芽伸长生长,并在基部产生丛生不定芽;蔗糖浓度为2%时,所有转接的新芽均发生丛生不定芽;当蔗糖浓度为2%~4%时,转接的新芽在顶端和基部均出现GGB(绿色球状体)<sup>[16,18]</sup>,GGB的发生率随蔗糖浓度提高而提高,低浓度时以顶端GGB为主,高浓度时以基部GGB为主<sup>[19]</sup>。GGB分离培养,增殖分化成丛生苗,每丛平均有16个丛生芽,繁殖系数高。不定芽长长后,切下继代培养,千层塔数量就得到扩增。

组织培养中经常诱导外植体脱分化,形成愈伤组织,愈伤组织诱导再分化,形成不定芽、不定根进而形成完整植株,实现数量扩增。周颖<sup>[17]</sup>等把茎尖在MS+0.05μmol/L IBA+1.4μmol/L KT+2mg/L谷氨酰胺的培养基上,培养3个月后,诱导出了愈伤组织,诱导率为12.5%。目前还没有再分化的报道。

### 3.3 外植体生根

千层塔顶芽、侧芽和不定芽,必须诱导生根后才能

下地栽培,形成完整的组织培养快繁体系。马英姿<sup>[14]</sup>等用千层塔顶芽与侧芽接种在添加IBA 1.0mg/L+谷氨酰胺2.0mg/L的1/3MS基本培养基上培养生根,侧芽的生根率可达90%,顶芽的生根率也可达30%。新枝外植体可以用不含激素的培养基(1/4MS矿质元素+1/2MS有机元素+2%蔗糖+4.5g/L琼脂,pH5.8)培养,培养4~6个月后,有42%外植体从茎下端切口处自然生根<sup>[12]</sup>。

## 4 展望

在人工合成取得有效突破之前,通过千层塔提取天然石杉碱甲依然是解决药源的主要途径,市场需求量巨大。人工繁殖研究虽然取得了一定的成就,但是距离大规模商业化种植还有许多工作要做。未来可以从以下几个途径入手:(1)选育良种,使用杂交育种、无性系选择育种、诱变育种和分子育种等多种育种手段运用<sup>[20]</sup>,选育生长速度更快、石杉碱甲含量更高的千层塔优良品种,进而为石杉碱甲提取提供原料;(2)建立千层塔组培快繁系统,组培技术越来越多的应用于中草药生产,其具有生长快、周期短、繁殖系数高,可周年生产等优点;建立千层塔组培快繁系统不仅有利于千层塔无性快繁,还将对于千层塔种质资源保存、新品种开发等具有积极意义。

### 参考文献:

- [1] 丁景和. 药用植物学[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1991.
- [2] 中山大学生物系, 南京大学生物系. 植物学[M]. 北京: 人民教育出版社, 1978.
- [3] 郑书岩, 郁春辉, 沈征武. 石杉碱甲的合成研究进展 [J]. 有机化学, 2013, 33(11): 2261-2270.
- [4] 曾汉元, 张伍佰. 药用植物蛇足石杉的营养繁殖[J]. 怀化学院学报: 自然科学, 2008, 27(8): 49-51.
- [5] 冯世鑫, 马小军, 闫志刚, 等. 芸苔素内酯对蛇足石杉插穗生根成活的影响[J]. 中国种业, 2010, (s1): 64-66.
- [6] 盛束军, 徐建中, 王志安, 等. 千层塔扦插繁殖研究[J]. 资源开发与市场, 2000, 16(5): 268-269.
- [7] 龙华, 李菁, 李鹏, 等. 蛇足石杉扦插及芽胞繁殖研究[J]. 中药材, 2014, 37(7): 1115-1121.
- [8] 哈特·曼凯斯特, 郑开文, 吴应祥, 等. 植物繁殖原理和技术[M]. 北京: 中国林业出版社, 1985.
- [9] 李娜, 陈钧, 朱大元. 土壤微生物影响蛇足石杉扦插生根的机制研究[J]. 中国中药杂志, 2007, 32(23): 2478-2481.
- [10] 王德立, 冯锦东. 蛇足石杉的芽胞特性和芽胞繁育技术[J].

安徽农业科学, 2011, (2): 805-807.

[11] 骆冰洁, 姚茂君, 曹德华. 蛇足石杉芽胞萌发及生长发育的影响因素 [J]. 吉首大学学报 (自然科学版), 2016, 37(1): 64-68.

[12] 杨雪飞, 罗建平, 王瑛. 蛇足石杉茎尖灭菌方法与组织培养的研究[J]. 安徽农业科学, 2008, 36(12): 4947-4948.

[13] 李贵, 李菁, 黎有有, 等. 蛇足石杉外植体表面消毒及内生菌消除方法[J]. 吉首大学学报(自科版), 2009, 30(4): 100-103.

[14] 马英姿, 刘江海, 许欢, 等. 蛇足石杉的离体培养[J]. 植物生理学报, 2015, (4): 465-470.

[15] 刘江海, 马英姿, 张家玲, 等. 蛇足石杉侧芽的发生与培养研

究[J]. 中草药, 2016, 47(17): 3103-3108.

[16] 韩德伟, 关丽霞, 王振龙. 铁线蕨孢子组织培养与快速繁殖研究[J]. 安徽农业科学, 2010, 38(29): 16162.

[17] 张光飞, 苏文华. 狭翅巢蕨的组织培养[J]. 植物生理学通讯, 2002, 38(2): 144.

[18] 张光飞, 苏文华. 水鳖蕨幼叶的离体快速繁殖 [J]. 云南大学学报, 2002, 24(3): 234-236.

[19] 李晓君, 杨雪飞, 朱皖南, 等. 蛇足石杉茎尖组织培养研究[J]. 中国现代中药, 2014, 16(5): 387-390.

[20] 石雷. 观赏蕨类 GGP 建立及育种研究[C]. 2013 年中国蕨类植物研讨会论文集. 2013, 11.

(上接第 38 页)

### 3.3 化学防治

(1)及时喷施抗病毒制剂。定植前后各喷施 0.2%氨基寡糖素水剂 1 次, 促根壮苗, 增强植株的抗逆性, 促进番茄植株生长发育; 发病初期(5~6 叶期)喷洒 1.5%植病灵 800 倍液或 2%宁南霉素水乳剂 250 倍液, 每隔 7d 喷 1 次, 连续喷 2~3 次。

(2)药剂防治烟粉虱。可用 20%异丙威烟剂熏棚或者用 25%阿克泰水分散粒剂 2000~3000 倍液或苦参碱等植物源农药与上述农药轮换喷雾防治。

### 参考文献:

[1] 郭复海, 王玉忠, 张丽萍. 凉州区日光温室番茄黄化曲叶病毒病的发生与综合防治[J]. 甘肃农业科技, 2013, (2): 52-54.

[2] 李文鞠. 蚌埠日光温室番茄黄化曲叶病毒病的发生原因及防治对策[J]. 安徽农学通报, 2010, 16(20): 88.

[3] 李灿, 张岳峰. 日光温室番茄黄化曲叶病毒病的发生与防治[J]. 吉林农业, 2011, (5): 146.

[4] 张翔, 温学萍, 王继涛, 等. 日光温室早春茬番茄抗黄化曲叶病毒病品种筛选试验研究[J]. 宁夏农林科技, 2014, (6): 1-4.

[5] 王晓艳, 闫晓侠, 张夏丽, 等. 浅析温室番茄黄化曲叶病毒病的防治[J]. 中国果菜, 2016, 36 (9): 77-78.

[6] 贺志军, 姚贵军, 乔宏喜. 陕北设施番茄黄化曲叶病毒病发生规律与综合防控措施[J]. 蔬菜, 2017, (1): 54-58.

# 优质红富士苹果盛果期目标 管理技术要点

刘跟顺

(清水县林业局,甘肃 清水 741400)

**摘要:**本文针对清水县红富士苹果优质商品果率普遍较低现状,围绕优质红富士苹果需达到的各项技术指标,从管理的各个方面深刻阐述了盛果期果园生产优质红富士苹果的综合管理技术措施。

**关键词:**红富士苹果;盛果期果园;管理技术;要点

中图分类号:S661.1 文献标志码:A 文章编号:1008-1038(2017)08-0048-03

DOI:10.19590/j.cnki.1008-1038.2017.08.015

## Key Points of Target Management Techniques in Full Fruit Period for High Quality Red Fuji Apple

LIU Gen-shun

(Qingshui County Forestry Bureau, Qingshui 741400, China)

**Abstract:** The fruit rate of red Fuji apple in Qingshui county is generally low. In this paper, around the quality of red Fuji apple required to achieve the technical indicators, the comprehensive management techniques of producing high-quality red Fuji apple during full fruit period were expounded in all aspects of management.

**Key words:** Fuji apple; orchard in full fruit period; management techniques; key points

当前,红富士苹果已成为清水县苹果生产的主导品系之一,以果形高庄、色泽鲜艳、酸甜适口而深受广大消费者青睐,红富士苹果优质高档化生产已成为适应国际国内市场发展,提高经济效益的必然趋势。本文就如何在清水县盛果期果园生产出优质红富士苹果,结合多年的实践经验,围绕清水县提出的优质红富士苹果高档商品果需达到的各项技术指标,总结出以下几个方面,供广大红富士苹果生产者参考。

### 1 盛果期优质红富士苹果园需达到的技术指标

#### 1.1 产量

每 667m<sup>2</sup> 产量 3000~3500kg。

#### 1.2 果实质量

优质红富士苹果平均单果重 250g 以上,果形标准、端正,果形指数大于 0.85,果个均匀一致,果面平均着色面积大于 85%,色泽鲜红,果面光洁、细嫩,可溶性固形物含量在 14%以上。

#### 1.3 树势

树势中庸健壮,新梢年平均生长量 50cm,其中长枝占 15%~20%。

#### 1.4 枝量

每 667m<sup>2</sup> 枝量保持在 10 万~15 万条。

#### 1.5 覆盖率

果树投影覆盖率为 70%~80%。

收稿日期:2017-04-12

作者简介:刘跟顺(1974—),男,农艺师,主要从事果树技术示范推广指导工作

## 1.6 优质果率和病虫果率

优质果率在 85%以上,病虫果率在 8%以下。

## 1.7 秋后保叶率

秋后保叶率 90%以上。

# 2 主要管理措施

## 2.1 果个大

特优果,一般单果重 250~300g,且大小一致。增大果个的主要措施有以下几方面。

### 2.1.1 加强土肥水综合管理

加强土肥水综合管理,保持树势健壮,确保营养生长和生殖生长均衡。肥水管理方面,秋季果实采收后可进行全园深翻,深度以 20~30cm 为宜;结合深翻进行施肥,采用环状或穴状施肥的方法,以优质有机肥或充分腐熟的农家肥为主,提高土壤有机质含量;在果实膨大期增施磷、钾肥,避免偏施氮肥,使氮、磷、钾肥的比例达到 2:1:2,以提高原生质活性,确保果实膨大期的养分供给;有灌溉条件的果园在土壤封冻前和解冻后充分灌溉,生长季视土壤干旱情况及时灌溉。

### 2.1.2 合理修剪

合理修剪,培养健壮结果枝组。采用小冠径疏层形或自由纺锤形,夏季进行拉枝,拉枝角度 70~80°为宜,疏除多余的直立枝和徒长枝,达到通风透光的效果。随着树龄增加及时更新复壮衰老枝组,疏除弱枝,使结果枝组枝龄保持在 2~5 年生状态。

### 2.1.3 疏花疏果

科学合理疏花疏果。按照先疏花蕾,后疏花朵的顺序,采用干周法和距离定果法相结合的方法,依树势强弱状况,确定留果数量,只留中心果、下垂果,使叶果比达到 50:1,枝果比达到 5:1。

## 2.2 果型正

红富士苹果的果形因品种而异,果型指数在 0.8 左右。要想获得果形端正、高桩的高档果,果型指数要达到 0.85 以上。

### 2.2.1 疏花疏果

严格疏花疏果,只保留中心果或果个较大、果形端庄的优质果。中心花发育完全,果形端正,边花一般发育不全,果实生长不均匀,果形不正。花蕾期开始先疏去边花,再选留果形端庄的中心果、下垂果,明显提高果形指数。

### 2.2.2 保证肥水供应

花后 40d 内是果实膨大的关键期,要保证肥水供应充足。这期间要在保证施足基肥的基础上,保持土壤湿度在 60%~80%,追施果树专用肥、叶面喷氨基酸等复合肥,促进细胞均匀分裂。

### 2.2.3 选留果实

选留下垂枝上的果实和侧枝上的下垂果。红富士苹果腋花芽结的果、骨干枝上斜生的短枝上结的果,萼头朝上的果实,果形指数一般较小,歪斜率较高,应疏除;只有生长健壮,单轴延伸的枝组,下垂果枝上中心花结的果,选留下垂果,萼头朝下,才能使果形高桩、端正。

## 2.3 着色全红,果面亮洁

红富士果的着色程度,与含糖量成正相关。因此,要提高红富士的着色度,最重要的是改善营养条件,提高果实含糖量。果实的含糖量在 10%以下时,不会着色;含糖量达 17%时,可全面着色。

### 2.3.1 增施有机肥

增施有机肥,提高土壤有机质含量,保护浅层根系和毛细根系。提倡免耕、覆草、浅施肥、配方施肥,避免深耕深刨、深施基肥、偏施氮肥。发芽前施用果树专用肥和充分腐熟的农家肥,7 月份以后多追施钾肥,可使果实着色指数提高,糖分含量增加,从而促进果实着色。

### 2.3.2 合理灌溉

合理灌溉,避免大水漫灌,以少量多次的方式,进行微灌、滴灌。从 9 月上旬开始,选择晴好天气于傍晚 5 时以后用干净的喷雾器向叶面喷布细雾状清水,每 667m<sup>2</sup> 喷水量 400kg 即可,叶面污垢重的果园可酌情加大喷水量,对促进果实着色有一定作用,还可减轻果实裂果。

### 2.3.3 改善果园透光度

依据栽植密度和果园管理水平选择合理的树形,科学合理修剪,对于低密度的果园,采用小冠疏层形,高密度的采用自由纺锤形。采用控高疏密、拉枝封顶,疏密透光的措施,即疏除中央领导干上过密、过大的辅养枝,打开顶层透光;疏除或回缩主枝上侧生大枝,尤其南或西南方向的辅养枝,打开“侧光”;疏除或回缩基层主枝间交叠枝、裙枝,打开“底光”。回缩株行间交接枝或小换头,打开风光通道。要获得全红的高档苹果,必须使果园的群体与个体的透光度达到 30%左右,使枝叶和果实充分通风透光。

### 2.3.4 加强果实着色管理

(1)套袋。果袋最好采用三色双层纸袋,红富士套袋应在花后 40d 左右进行,采收前 20d 去掉外袋,5~7d 后再去掉内袋,除袋应注意避开强光照射,于早晨 11 时以前和下午 16 时以后进行,防止日灼。(2)树盘铺反光膜,提高冠内光照强度,增加树冠中下部透光率,促进果实萼洼着色。根据调查,铺反光膜处理的树其全红果和半红果数占总数的比例比未铺膜可提高 30%。(3)摘叶转果。富士苹果的着色主要靠直射光,摘叶期与果实着色期同步,除袋后及时摘掉果实周围影响光照的叶片。摘叶要分次进行,一次过多果面易灼伤,并保留叶柄。转果可在摘叶 10d 后进行。(4)保护好叶片,防药剂污染果面。8 月份以后禁喷波尔多液,药点易造成果面污染,最好采用复方多菌灵、碱式硫酸铜、敌菌丹等污染轻的药剂。

### 2.4 果肉黄,糖度高

红富士苹果肉呈淡黄色。在日本依果肉黄色程度论质定价。果肉能否发黄,主要取决采摘果实的早晚。红富士的适宜采收期是花后 175~180d 左右。同时也要提倡分次采收。据调查,10 月 5 日采收的红富士苹果比 10 月 25 日采收的产量降低了 10%,着色度降低了 25.2%,含糖量降低了 14.9%。因此,红富士适宜采收期应在 10 月下旬。

### 2.5 符合绿色食品要求

无公害绿色果品的获得,需全面贯彻“预防为主、综合防治”的植保方针,运用农业、生物化学综合措施进行病虫害防治。采用高效低毒低残留农药,达到提高防治效果,减少农药残留和污染的目的。

加强病虫害预报工作,根据病虫害的发生规律预测各种病虫害的消长动态,有目的的进行防治,全年喷药次

数控制在 10 次左右。(1)萌芽前,全面清扫果园,彻底刮除枝干上的翘皮病斑,然后涂 70%甲基托布津可湿性粉剂 50 倍液,最后全树喷 3~5Be 石硫合剂。(2)萌芽至花序露出前,全树喷 10%吡虫啉 2000 倍液或 15%杀虫威 1000 倍液,防治苹果瘤芽、黄蚜、小卷叶蛾等。(3)落花后 10~15d,喷 800 倍大生 M-45 加 20%螨死净 2000 倍液。(4)落花后 25~30d(6 月上旬)喷 70%甲基托布津可湿性粉剂 800 倍液加 25%灭幼脲 3 号 2000 倍液;套袋前 2~3d 喷 1 次 600 倍大生 M-45。(5)套袋后喷施 1:2:240 倍波尔多液 2~3 次或 50%代森锰锌可湿性粉剂 800 倍液。(6)采果后至越冬前,清除落叶、杂草,深埋或烧掉,轮纹病严重的树,全树喷 50%多菌灵可湿性粉剂 100 倍液。

#### 参考文献:

- [1] 赵政阳,王雷存,梁俊.无公害苹果生产技术 [M].西安:西北农林科技大学出版社,2005.
- [2] 天水市果树研究所.天水苹果、核桃、大樱桃、葡萄栽培技术 [M].甘肃科学技术出版社,2014.
- [3] 周俊英.苹果病虫害非化学防治技术[J].果农之友,2007,(8): 33.
- [4] 梁翠玲.套袋苹果病虫害的发生与防治 [J].河北果树,2007,(4): 42.
- [5] 孙凤珍,马利红,徐丽娜,等.无公害苹果病虫害防治技术初探[J].中国食物与营养,2007,(6): 63-64.
- [6] 张立功,李丙智.渭北黄土高原无公害苹果病虫害周年优化控制历[J].果农之友,2007,(4): 31-32.
- [7] 高九思.苹果休眠期病虫害发生特点及无害化防治技术[J].果农之友,2006,(12): 25.
- [8] 张立功,李丙智.苹果病虫害越冬状态及场所 [J].烟台果树,2006,(4): 31-32.

# 提高农产品检测实验室质量管理水平的对策

邢华

(开原市农产品质量安全检验监测站,辽宁 开原 112300)

**摘要:** 为了进一步提高农产品的质量与安全,需要对农产品进行全方位的监管,农产品质量检测是对农产品监管的有效手段之一。农产品检测实验室主要承担蔬菜农产品农药残留、产品认证、产地认定等工作,为了确保农产品检测质量的客观性,就要通过不断提高农产品检测的实验室质量管理水平,促使农产品的生产符合国家相关标准规范的要求,为人们提供安全可靠的农产品。

**关键词:** 农产品检测;实验室;质量管理

中图分类号: TQ914.1

文献标志码: A

文章编号: 1008-1038(2017)08-0051-03

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2017.08.016

## Measures to Improve the Quality Management Level of Agricultural Product Testing Laboratory

XING Hua

(Agricultural Product Quality Safety Inspection and Monitoring Station of Kaiyuan City, Kaiyuan 112300, China)

**Abstract:** In order to further improve the quality of agricultural products, it is necessary to carry out all-round supervision of agricultural products. The quality inspection of agricultural products is one of the effective means to supervise agricultural products. Agricultural products testing laboratory mainly undertakes the pesticide residue of vegetables, agricultural products, product certification, origin confirmation and so on. In order to ensure the objectivity of the quality of agricultural products inspection, it is necessary to continuously improve the laboratory quality management level of agricultural products testing, to promote the production of agricultural products in line with the relevant national standards and specifications, to provide people with safe and reliable agricultural products.

**Key words:** Agricultural products inspection; laboratory; quality assurance

随着生活水平的不断提高,人们对于生活质量的要求越来越高。尤其与人们生活息息相关的农产品质量安全,人们对其关注度持续上升。为了给人们提供高品质和安全可靠的农产品,就要对农产品实施有效的监督管理,确保其生产质量好,不会对人们的身体健康造成影响。农产品检测实验室主要承担农产品农药残留检测、产品认证、产地认定等工作,实验室试剂品种繁多、数量较大,且

消耗购置频繁,鉴于部分化学试剂具有毒性较大、危险性不易控制等特点,必须对其进行标准化管理,将安全隐患消灭在萌芽状态<sup>[1-3]</sup>。但当前在农产品实验室检测中存在内部质量管理体系不健全、检测人员质量管理意识较低、实验室的各个检测部门之间存在沟通障碍等问题<sup>[4]</sup>。为了进一步加强

对农产品生产质量的监督管理,亟需提高农产品检测的实验室质量管理水平,为农产品生产的监督管理提供一个良

收稿日期: 2017-07-06

作者简介: 邢华(1970—),女,副高级农艺师,研究方向为农业科技

好的外部环境,对农产品实行有效的监管。

## 1 农产品检测实验室质量管理存在问题

当前,农产品检测实验室的质量管理中存在诸多问题,影响着农产品检测水平的不断提高。

### 1.1 质量管理体系不完善

农产品检测实验室质量管理体系不完善,安全制度不严,执行力度不够,监督管理缺位。部分实验室中的有毒、有害化学试剂的安全管理工作不到位,流于表面文章,实际缺少相关的监督管理章程,无法对检测人员的工作情况进行有效的监管,无法确保检测结果的可靠性<sup>[5,6]</sup>。

### 1.2 质量意识认识不到位,能力参差不齐

部分检测人员的质量意识不高,对实验室资质认定相关法律法规了解不深,缺乏必要的质量责任感;对实验室基础知识、体系运行关注点的了解不够深刻。大型综合实验室与小型实验室质量管理存在差距,质量检测人员的知识储备也存在差距;小型或部分私人实验室由于管理不是很规范,面临着诸多问题,检测人员对量值溯源、能力验证等实验室基础知识基本不了解<sup>[7]</sup>;安全观念不强,安全意识不深,一些环保措施贯彻执行不到位,诸如一些废水未经处理,就直接排放,污染环境<sup>[8]</sup>;导致在检测过程中没有严格按照检测要求进行检测工作,这就会导致在检测过程中出现问题,严重影响检测结果的准确度<sup>[9]</sup>。

### 1.3 沟通不畅

实验室各部门之间存在一定的沟通障碍,在进行检测的过程中,参与检测工作的各个部门之间没有进行有效的沟通,导致整个检测过程不能顺利地实施,各项检测工作无法进行有效的衔接,检测工造成作效率大大降低。

## 2 提高农产品检测实验室质量管理水平对策

### 2.1 健全农产品检测实验室质量管理体系

要结合农产品实验室质量管理的实际情况,建立具有明确质量目标、方针以及质量控制的科学质量管理体系,并采取有效的措施确保质量管理体系得以顺利实施。同时,质量管理体系在运行过程中,要结合我国农产品质量安全现状,在实践过程中不断改进、调整农产品质量安全检测方法,以实现切实提升农产品质量检测水平的目标。为了确保农产品质量管理体系在实际工作中

能够得以有效的实施<sup>[10]</sup>,要确保该体系能够覆盖到实验室所有的检测工作,具体到各个部门、岗位和人员都要明确了解这套体系中的基本要求,并在检测实践中严格地落实下去。

### 2.2 增强检测人员的责任感

在进行农产品的实验室检测过程中,要不断提高检测人员的责任感,为农产品检测实验室质量管理工作更加规范与有序开展奠定坚实基础。首先,要增强农产品质量管理体系在农产品检测实验室中的应用效果并实现全覆盖,最关键的就是要保证分工明确,确保责任落实到个人,增强检测人员自身的责任感,确保检测结果的精确度。其次,还要对实验室的工作人员定期开展系统全面的质量管理培训,以保证其在思想层面能够正确地认知质量管理的重要作用,确保其在工作中能够认真按照质量要求进行农产品的检测工作,以确保农产品检测结果的可靠性<sup>[11]</sup>。

### 2.3 加强实验室各部门之间的协调沟通

农产品检测是一项系统复杂的工作,只有不同的部门之间进行密切的合作,才能确保农产品检测结果的准确性。在实际的检测过程中,涉及到的相关部门主要有抽样室和检测室,这两个部门之间能否进行良好的配合,直接影响着检测工作的质量和效率。为了增强部门之间的沟通合作力度,要结合两个部门的工作状况建立一个切合实际的对接工作流程,例如,抽样室按照检测室的要求进行抽样→及时将样品送到检测室→检测室进行检验→及时将检测结果反馈给抽样室→两个实验室工作共同对检测结果进行评定,并对所有的工作人员进行相关的培训,确保该工作流程能够得到有效的实施,提高两个部门之间的默契,不断提高农产品的实验室检测质量,为农产品的监督管理提供科学合理的数据支持<sup>[12]</sup>。

### 2.4 确保实验室质量管理工作的持续改进

在农产品实验室的检测过程中会遇到各种问题,唯有通过不断地解决问题并对实验室质量管理进行持续改进,才能确保实验室的质量管理与农产品的检测要求相一致<sup>[13,14]</sup>。在进行农产品检测的过程中,要善于发现问题,并通过系统全面的考虑寻找有效的应对措施,并对改进措施进行更进一步的总结归纳,最终构建成改进模式,为检

测实验室质量管理工作的良性循环奠定坚实的基础。同时,对于问题的发现以及解决的全过程要采取有效的记录手段,进行有效的整理归档,制作成相应的学习资料,并要求所有的实验室工作人员进行认真的学习,从而不断提升自身的实验室质量管理水平。

### 3 结语

总而言之,农产品的质量高低关系着人们的身体健康,因此,一定要不断提高农产品的实验室质量管理水平,增强对农产品质量的监测,确保农产品的生产质量符合国家相关标准规范的要求。农产品检测实验室质量管理水平的提高是一个循序渐进的过程,要通过多方面的共同努力,要从管理体系、人员意识、部门之间的协调沟通等方面不断改善,以促进实验室质量管理水平的不断提高。

#### 参考文献:

- [1] 任晓姣,刘君,张水鸥,等.农产品质量安全检测实验室试剂规范化管理存在的问题及对策[J].现代农业科技,2015,(18): 294-295.
- [2] 国家认证认可监督管理委员会.实验室资质认定工作指南[M].北京:中国计量出版社,2007.
- [3] 章海荣,刘新妍.强化化学实验室化学试剂的安全管理[J].化学世界,2009,(1): 63-64.
- [4] 蓝梦哲.提高农产品检测实验室质量管理水平的措施[J].现代食品,2017,(09): 63-65.
- [5] 王瑶.农产品检测实验室内部质量管理探讨[J].农民致富之友,2017,(10): 21.
- [6] 刘建华,沈群.检测机构化学实验室的规范化管理与创新[J].认证技术,2011,(4): 48-49.
- [7] 张波.化学实验室试剂的标准化研究[J].化工管理,2015,(1): 219.
- [8] 阿衣尼沙汗·达吾提.加强农产品检测实验室内部质量管理的探讨[J].现代食品,2015,(19): 1-2.
- [9] 温禄云,陈少杰,张斌.“智慧天津”中第三方食品检测机构的发展探索[J].食品研究与开发,2014,(18): 298-301.
- [10] 胡福英,刘园子,陈俊仁.加强农产品检测实验室内部质量管理的探讨[J].现代园艺,2015,(02): 226-227.
- [11] 袁歆怡.加强农产品检测实验室内部质量管理的探讨[J].农产品加工·学刊(下),2014,(9): 52-53.
- [12] 蔡志泉,张敏,陈妹琼.化学实验室试剂规范化管理[J].轻工科技,2012,(5): 50-51.
- [13] 陈绫钢.加强农产品检测实验室内部质量管理的探讨[J].北京农业,2015,(32): 199-200.
- [14] 王俊香.有机化学实验室规范化管理的探索与实践[J].中国现代教育装备,2011,(13): 48-49.

# 酵素韭菜 GAP 标准化栽培技术

高亮, 谭德星

(潍坊岛本微生物技术研究所, 山东 潍坊 261041)

**摘要:** 酵素韭菜是韭菜中的精品, 品质优, 价格高, 货架期长, 符合高端蔬菜的市场需求, 是酵素农业技术的重要支撑。酵素韭菜采用 GAP 规范化种植技术, 基于韭菜的特征特性和生长发育条件, 从种植基地、生长条件、育苗、土壤处理、定植、施肥、田间管理、采收等方面, 规范种植技术措施。

**关键词:** 韭菜; 酵素; GAP; 标准化

**中图分类号:** S633.3      **文献标志码:** A      **文章编号:** 1008-1038(2017)08-0054-04

**DOI:** 10.19590/j.cnki.1008-1038.2017.08.017

## Planting Techniques for Enzyme Chinese Chives with Good Agricultural Practice (GAP) Standardization

GAO Liang, TAN De-xing

(Institute of Daoben Microbial in Weifang City, Weifang 261041, China)

**Abstract:** Enzyme Chinese chive is the best product in leek. It has high quality, high price, long shelf life, and meets the market demand of high-end vegetables. It is an important support of enzyme agriculture technology. Based on the growth characteristics of Chinese chives, this paper described the use of GAP standardized planting techniques for enzyme Chinese chives, which included planting base, growth condition, breeding, soil treatment, transplanting, fertilizing, and field management, and harvest, etc, to standardized the cultivation management measures, to improve quality of enzyme Chinese chives.

**Key words:** Chinese chives; enzyme; good agricultural practice; standardization

韭菜 (*Allium tuberosum* Rottl.) 属百合科多年生蔬菜作物, 其全株具有特殊的芳香气味, 多以茎叶、花轴为食用器官, 深受大众喜爱。韭菜适应性强, 栽培范围广, 在全国各地均有栽培。但韭菜易受到病害的侵染, 目前生产上主要通过化学药剂进行防治, 危害较大。酵素农产品是利用高温固态堆积发酵技术, 或常温液态好气性发酵技术生产出系列酵素菌肥料, 通过使用酵素菌肥料人为地创造或恢复自然生态环境, 使土壤环境形成良性的自我协调能力, 促进植物恢复良好的抗逆性, 不再过分依赖化肥、农药、除草剂和植物激素等而生产出来的高品质

的农产品<sup>[1]</sup>。

GAP, 即良好农业规范, GAP 以产品可追溯为核心, 在生产全过程, 既关心食品安全, 又注重生态环境, 还注重保持生产者的健康<sup>[2]</sup>。山东省潍坊市自 1994 年开始发展酵素菌技术, 经过 20 多年的发展, 已经形成了具有鲜明地方特色的农产品种植基地。2016 年, 潍坊市酵素农业科技开发重点实验室成立, 酵素农业实现了快速发展, 现依托中国(潍坊)食品谷, 面向全球推介酵素农产品。本文以酵素韭菜为例, 系统阐述了其 GAP 标准化种植技

收稿日期: 2017-05-06

作者简介: 高亮(1968—), 男, 研究员, 主要从事腐植酸技术、微生物肥料和酵素农业研究工作

术,以期对高品质韭菜产业化发展提供参考。

## 1 酵素韭菜基地应具备的条件

### 1.1 环境条件

种植酵素韭菜的地块要远离城市、厂矿企业,要与铁路、公路、居民区等人口密集区保持一定的安全距离。栽培土壤要以沙壤土为主,土层深厚,疏松肥沃,有机质含量在 20mg/kg 以上,无土壤酸化,无次生盐渍化,无重金属或有机物污染,土壤环境质量指标均应达到国家环境土壤质量标准(GB 15618-2009)二级标准以上。灌溉水要求水质优良、干净清洁,应达到农田灌溉水质标准(GB 5084-2005)二类(旱地)标准。空气质量好,远离烟尘,达到环境空气质量标准(GB 3095-2012)二级标准以上。

### 1.2 基地标准化管理程序

建立酵素韭菜生产全过程可追溯程序,通过建立基地档案,确定种植区域,绘制地块分布图,编制年度生产计划,全程记录农事操作和酵素韭菜收获,记录不同批次收获酵素韭菜的加工、贮存、运输和销售等信息;并建立技术档案,完善内部审查、监督制度;完善韭菜田园废弃物无害化处理技术措施;建立客户档案,对销售的酵素韭菜进行市场跟踪,及时答复,保证产品美誉度。

## 2 韭菜的特征特性与生长发育条件

### 2.1 韭菜的特征特性

韭菜系多年生宿根蔬菜,悬状根系,着生鳞茎盘基部,鳞茎盘基部逐年向上生长,形成“跳根”现象,底部老根逐渐枯死,上部鳞茎基部新根不断发生,容易出现鳞茎高出地表现象,影响其生长发育。

韭菜的茎分营养茎(包括鳞茎和根茎)和花茎(包括花轴和花序)。叶用韭菜生产要避免或延迟花茎抽生时间,而以韭薹为主的品种则要保证一定地温和长日照条件,以保证花茎质量。

韭菜能够连续生长连续收获。生产上要注意,收割韭菜时,切口不能伤及根茎,宜在鳞茎中上部,防止损伤或破坏分生组织,影响新叶发生。

### 2.2 韭菜生长发育条件

韭菜适宜冷凉气候,生长发育的适宜温度为 15~25℃。韭菜在 10~15℃时也能很好地生长,比较适合拱棚、阳畦栽培。韭菜生长忌高温高湿环境,当气温超过 25℃,植株生长缓慢,高于 30℃时,生长发育受阻,甚至

出现发黄枯萎现象;高湿环境诱导病害发生。韭菜能耐受 -5℃低温,但要避免低温高湿的情况,以免诱导灰霉病发生和流行。

韭菜较耐阴,甚至适应完全黑暗环境。生产上,要进行适当遮阴处理,避免强光直射,以免造成叶子纤维化,影响产品品质。除了进行韭黄生产要求完全黑暗外,如果韭菜长时间处于弱光状态下,植株营养不良,鳞茎瘦弱,分蘖减少,叶子纤细,易倒伏,产量显著降低。

酵素韭菜以排水良好、疏松、肥沃、微酸性至中性的壤土为好。

## 3 育苗

### 3.1 基质选择与处理

酵素韭菜育苗可以选用商品基质,但更适合选用酵素菌发酵锯末制备的高温堆肥,再配合土壤酵母和有机质发酵肥料,配制成全营养有机无机微生物复合基质<sup>[9]</sup>,喷水,使基质的含水量保持在 65%左右。

### 3.2 穴盘消毒

韭菜育苗宜选用 72 穴的穴盘,盘体长 54cm,宽 28cm,深 45mm;口径 40×40mm。播种前,每平方米穴盘用福尔马林 30mL、加水 3L 配制成的稀释液,均匀喷洒,覆盖塑料薄膜 3d 后揭膜,待气体全部散完后即可播种。或在播种前喷洒 0.3%高锰酸钾溶液,等穴盘及基质表面干透后即可播种。或用 2%漂白粉喷洒穴盘,集中密闭消毒 5~7d,再用洁净水冲洗干净,晾干后使用。

### 3.3 种子处理

对于包衣种子该步骤可省略。采用温汤浸种:将种子放入容器中,缓慢加入 55℃热水,热水的用量大约为种子的 3 倍,不停搅拌,时间控制在 20min 左右,捞出种子进行催芽。

### 3.4 催芽

将浸好的种子用干净纱布包好,放入恒温箱中保持 18~20℃,每日用清水淘洗种子一次,经 48~72h,当 50%左右种子胚根露白时,即可播种。

### 3.5 播种

播种时间:春播 3 月中下旬至 5 月上中旬;秋播中 8 月中下旬至 9 月上中旬。

韭菜播种常为人工直播,将处理好的韭菜种子小心撒播在盘穴中,每个穴孔 5~10 粒(宽叶韭播种少,

窄叶韭播种多)。育苗盘中基质约到 2/3 处,播后及时覆盖基质,厚度约为 1cm,用刮板刮去多余基质,保持育苗盘平整,预防积水,浇水至穴盘基质浸湿 3/4 为度,切忌出现穴孔流水现象。在种子出芽前,适当补水,使育苗盘保持一定湿度,同时,提高温室或保护地内温度,保证出苗整齐。

### 3.6 苗期管理

#### 3.6.1 温度

韭菜幼苗生长适温在 15℃左右,在韭菜出苗后温度控制在 20℃左右。

#### 3.6.2 水分

韭菜在空气湿度为 60%~70%,基质湿度为 80%~95%的情况下最适合出苗。为了保证韭菜出苗整齐,要多观察空气湿度和基质含水情况。喷水时,喷雾要均匀,严格控制喷雾时间和喷水量,防止基质过干、过湿,以免出现根尖干枯、沤根等现象。

#### 3.6.3 肥料管理

当韭菜苗高 7~10cm 时,喷洒酵素菌叶面肥 600 倍液 1~2 次,间隔 5~7d。当苗高 10~13cm 时,随水冲施含腐植酸水溶肥料,或含氨基酸水溶肥料,或含海藻酸水溶肥料 1~2 次,同时结合叶面喷施酵素菌叶面肥 500 倍液 1~2 次,间隔 7~10d。

#### 3.6.4 壮苗标准

成苗苗龄 60~70d,苗高 16~18cm,每株 5~6 片叶,根系和基质抱合紧密。用手提起育苗盘抖动,无幼苗或基质掉落现象,放于地面,幼苗恢复原状。

利用酵素菌发酵基质培育的韭菜幼苗,由于基质中含有大量有益微生物群,通常不会发生苗期病害(猝倒病、立枯病等),不使用化学药剂防治。

## 4 土壤处理

韭菜多发生迟眼蕈蚊危害引起烂根烂茎,进而发生真菌侵染危害。酵素韭菜生产中多采用酵素菌消毒法,每 667m<sup>2</sup> 用土壤酵母 300~500kg,或用酵素菌 3~5kg 和麸皮 15~20kg。避免太阳暴晒,撒施后及时翻耕,立即灌大水,保持土壤含水量达 50%~65%。用塑料薄膜扣严,封闭大棚,经 1~2d 后,酵素菌开始发酵,地温逐渐上升,可达 50℃左右,气温高达 65℃。经过 7~14d 后,撤去地膜,翻耕 1 次,再灌大水,15~20d 后即可正常生产<sup>[4]</sup>。

## 5 整地施肥

酵素韭菜施肥以基肥为主,结合整地每 667m<sup>2</sup> 施用酵素菌高温堆肥 2000~3000kg、酵素菌发酵有机肥 120~160kg、含腐植酸复合肥料 25~50kg。将酵素菌发酵有机肥和含腐植酸复合肥料一分为二,一半全园撒施,一半沟施。深翻 20cm,耙平,以备定植。

## 6 定植

韭菜定植前 7d 要适当炼苗,提高幼苗的抗逆性,促进缓苗。定植前,取出韭菜幼苗,抖去基质。剪去 1/3 须根和 2/3 叶子,按植株鳞茎粗细进行分级。定植时,大小苗要分开栽植。按行距 17~20cm,株距 13~20cm 挖穴,穴深 5~8cm,大苗每穴栽植 5~10 株,小苗每穴栽植 10~15 株。覆土,以五杈股露土为度。随定植随浇水,以促进缓苗。

## 7 田间管理

### 7.1 追肥浇水

酵素韭菜全生育期多次追肥。在新叶抽生时,追施 1 次天惠绿肥,每 667m<sup>2</sup> 用量 5~10L,加水 1000L 稀释后灌根,促进新根发生。在韭菜旺长期,保证肥水充足,促进分蘖,追施酵素菌液肥 2~3 次,每次用量 10~15L/667m<sup>2</sup>。进入 10 月,气温下降,植株生长缓慢,此时应适当减少灌水量,以免造成植株贪青,影响养分回流到鳞茎中储藏。扣棚前在行间开浅沟,沿沟每 667m<sup>2</sup> 追施酵素菌发酵有机肥 200kg。扣棚后韭菜重新生长,待株高 6~7cm 时,每 667m<sup>2</sup> 施酵素菌液肥 15~20L。第一茬收割后,追施含腐植酸水溶肥料 10~20kg/667m<sup>2</sup>,8~9d 后,当株高 10cm 左右再施 1 次。以后每收割一茬,追施高氮高钾型腐植酸复合肥料 20~50kg/667m<sup>2</sup> 和复合微生物菌剂 2~5kg/667m<sup>2</sup>。叶面喷施酵素菌叶面肥 500~600 倍液,增强植株抗性,减少病虫害为害。

### 7.2 温湿度管理

设施栽培酵素韭菜,白天气温应调节在 20~25℃,夜间气温控制在 12~15℃。中午前后要注意通风,但要防止“穿堂风”,空气湿度控制在 70% 以下,以防病害发生和流行。

### 7.3 后续管理

翌年 4 月初,撤去拱棚,停止收割,任其自然生长,进入下一个生产周期的养根期。

## 8 病虫害防治

### 8.1 真菌病害

韭菜真菌病害主要包括灰霉病、疫病、根腐病等。防治方法:(1)选用抗病品种;(2)施用酵素菌高温堆肥、土壤酵母和酵素菌发酵有机肥,提高植株抗性;(3)合理密度,保证田间通风透光,减少染病机会;(4)叶面喷施酵素菌叶面肥 600 倍液,配合高效低毒杀菌剂,如喷克、速克灵、百菌清等,每隔 7~10d 喷施 1 次,连续使用 2~3 次。

### 8.2 细菌病害

韭菜细菌病害主要是软腐病。防治方法:用酵素菌叶面肥 40mL,食醋 55mL,白酒 50~60mL,过磷酸钙 70g,磷酸二氢钾 30g,配合硫酸链霉素 50g,清水 80L,叶面喷施或灌根,每隔 5~10d 使用 1 次,连续使用 2~5 次。

### 8.3 韭蛆

韭蛆是迟眼蕈蚊的幼虫,一年四季均可发生。幼虫宿聚在韭菜的根茎部位,轻则造成根茎和鳞茎伤害,重则造成植株枯萎死亡,伤口腐烂,发出臭味,进而诱导成虫产卵,危害加剧。一年中,韭蛆多发生在 4 月上旬~5 月下旬、6 月上中旬,7 月上旬~10 月下旬,其中 7~10 月危害最大。

防治方法:(1)使用酵素菌高温堆肥,以发酵锯末堆

肥最佳;(2)3 月底~4 月初,当迟眼蕈蚊刚刚开始活动时,叶面喷施苦豆子(苦参碱)酵素 600 倍液,以趋避成虫产卵,并用苦豆子酵素 200 倍液灌根,以杀死蛹、卵及孵化的幼虫;(3)在成虫羽化盛期,用糖醋液(糖:醋:水为 3:3:13)诱杀迟眼蕈蚊<sup>[4]</sup>;或用酵素菌叶面肥、食醋、白酒,配合菊酯农药喷雾防治,每 10d 喷施 1 次,连喷 3~4 次。

## 9 采收、储藏和运输

酵素韭菜株高 25cm 时即可收割上市,共割 5~6 次。长途运输酵素韭菜时,运输工具或包装应具备较好的通气性,并附有防潮、保温、降温措施,保持干燥。同时尽可能缩短运输周转期,不能与其他有毒、有害物品混装。

### 参考文献:

- [1] 高亮,谭德星. 酵素农业的提出及其在现代农业中的作用[J]. 科技经济导刊, 2016, (23): 108, 85.
- [2] 普洱市烟草专卖局. 普洱生态烟叶 GAP 实施指南 [M]. 昆明: 云南科技出版社, 2013.
- [3] 高亮,谭德星. 中国酵素菌技术 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2016.
- [4] 李省印,王芳,刘世建. 韭蛆的识别与防治 [J]. 西北园艺, 2005, (9): 34-35.

# 大蒜的品种选育现状

李双雷<sup>1,2</sup>, 吴成民<sup>1,2</sup>, 肖凯<sup>1,3</sup>, 姚旗<sup>3</sup>

(1. 金乡县华光食品进出口有限公司, 山东 金乡 272200; 2. 山东宏大食品有限公司, 山东 济宁 272200;  
3. 济宁市大蒜深加工及综合利用工程技术研究中心, 山东 济宁 272200)

**摘要:** 由于大蒜采用无性繁殖, 不能进行杂交育种, 其遗传学和生物学多样性未得到充分利用。因此, 研究大蒜的品种选育方法, 进行大蒜种质资源创新和新品种培育势在必行。本文综述了当前大蒜品种选育等方面的研究进展, 对我国大蒜品种选育提出建议。

**关键词:** 大蒜; 品种选育; 研究现状

中图分类号: S633.4 文献标志码: A 文章编号: 1008-1038(2017)08-0058-04

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2017.08.018

## Present Situation of Variety Selection of Garlic

LI Shuang-lei<sup>1,2</sup>, WU Cheng-min<sup>1,2</sup>, XIAO Kai<sup>1,3</sup>, YAO Qi<sup>3</sup>

(1. Jinxiang County Huaguang Food Import and Export Co., Ltd, Jinxiang 272200, China; 2. Shandong Hongda Food Co., Ltd, Jining 272200, China; 3. Jining Engineering Research Center for Deep Processing and Comprehensive Utilization of Garlic, Jining 272200, China)

**Abstract:** Genetic diversity and biological diversity have not been fully exploited since garlic is asexual and cannot be hybridized. So, it is imperative to study the breeding methods of garlic cultivars, and to cultivate the germplasm resources and new varieties of garlic. This paper reviewed the current research on the breeding of garlic, and made suggestions on the breeding of garlic varieties in China.

**Key words:** Garlic; variety breeding; status research

大蒜是一种重要的蔬菜,用途广泛,加工产品种类多样,有很强的食用和医疗保健价值,在国际贸易市场上占有重要地位。大蒜品种资源丰富,优良品种众多,但不能进行有性繁殖,使得大蒜的种性不断退化,所以进行种质资源创新和新品种培育迫在眉睫<sup>[1]</sup>。目前,大蒜品种选育以培育高产、抗病、抗逆境、耐贮运和专用、特用型大蒜品种为目标,育种手段以传统常规育种方法与现代育种技术(如分子标记、基因工程、远缘杂交等)相结合,重视遗传种质的搜集、鉴定、评价和保存,包括农艺性状观察、理化指标测定和借助分子标记的遗传分析,同时在系统选

育、无性系统选育、理化诱变、有性生殖、杂交育种、基因工程育种等方面做了大量研究工作。本文综述了当前大蒜品种选育等方面的研究进展,为今后我国大蒜品种选育提出参考。

### 1 选择育种

大蒜育种主要采用系统选育法,通过单株选择后再连续优中选优,从老品种中培育出新品种。大蒜品种资源众多,群体内有遗传组成的差异,既由品种特性决定的,也有常年无性繁殖、细胞突变累积的变异效果。“金蒜 4

收稿日期: 2017-05-21

基金项目: 山东省农业良种工程项目(2014LZ055)

作者简介: 李双雷(1985—),男,主要从事大蒜种质资源育种及加工研究工作

号”即是通过系统选育法,从金乡县本地品种中选育的综合性状优良、适应市场需求的优质、高产、高抗的大蒜新品种。帅正彬等<sup>[2]</sup>从温江蒜的自然变异株中,经系统选育法得到早熟新品种“成蒜早2号”和“成蒜早3号”,每667m<sup>2</sup>平均产量较对照温江蒜分别增加29.7%和21.6%。此方法一般在当地常年种植的品种中进行选择,形状稳定,对当地环境等适应性强;缺点是此方法选育时间长,繁殖系数相对较低。

## 2 有性杂交育种

有性杂交育种是通过人工杂交的手段,把不同亲本上的优良性状组合到杂种中,对其后代进行多代培育选择、比较鉴定,以获得遗传性相对稳定、有栽培利用价值的定型新品种的育种途径<sup>[3]</sup>。大蒜是无性繁殖作物,大蒜的不育严重限制了大蒜育种,许多育种者试图让大蒜恢复育性以期获得育性大蒜。徐培文等<sup>[4]</sup>通过大蒜花苞离体培养和人工体外授粉,离体培养授粉子房和受精胚,获得了大蒜有性胚,发育成了完整植株。Kamenetsky等<sup>[5]</sup>通过调节温度和光照时间,延缓鳞茎生长而促进开花过程,成功地重建了大蒜的生殖能力,获得了成熟的种子。Sugimoto等<sup>[6]</sup>用韭葱与可育大蒜品系进行杂交,结合胚挽救技术获得了一些三倍体和非整倍体植株。

## 3 大蒜脱毒、扩繁

大蒜病毒通过亲代传递积累,对后代生长构成严重威胁,已成为世界性问题。大蒜的病毒主要有大蒜花叶病毒(GMV)、洋葱黄矮病毒(OYDV)、大蒜潜隐病毒、大蒜褪绿条斑病毒等,严重影响大蒜生产<sup>[7]</sup>。利用营养茎尖、生殖茎尖和根尖分生组织,通过组培技术可以有效脱除大蒜主要病毒,提高繁殖系数,可有效防止大蒜品种退化问题,该项技术已经成功地用于生产。徐培文等<sup>[8]</sup>对大蒜进行茎尖培养脱毒,脱毒的大蒜能显著提高产量,增产效果可以维持四代以上。李昌华等人<sup>[9]</sup>认为大蒜的脱毒效果不受生长条件和蒜苗大小强弱的影响,以直接剥取蒜瓣茎尖方便可行,只要掌握好茎尖剥取大小的标准就能获得脱毒蒜种,茎尖剥取的大小是脱毒成功率高低的關鍵技术。

## 4 诱变育种

大蒜有性杂交困难,自然变异有限等问题,诱变育种

成为大蒜获得变异以及改良品种的有效途径之一。射线辐照和化学诱变剂处理是常规的诱变育种方式,可以提高诱变效率。

航天育种技术是利用太空特殊环境(空间宇宙射线、微重力、弱磁场、高真空、大交变磁场等因素)对农作物种子进行诱变,再返回地面选育新种子、新材料,培育新品种的作物育种的新技术。借助其他作物的航天育种经验,山东润丰种业有限公司与中国农科学院、国家航天工业总公司合作,利用航天搭载技术,对金乡大蒜开始了航天搭载试验研究,进行诱变选育大蒜新品种。

杨宗渠等<sup>[10]</sup>研究5.7和9Gy钴源剂量照射大蒜鳞茎,VM1代主要表现为辐射损伤,不宜进行突变性状选择;VM2代仍有较严重的辐射损伤,开始出现纯合突变,可以进行抽苔期及质量性状选择;VM3代开始出现鳞茎数量性状有益突变,可以进行高产突变类型选择。曾旋睿<sup>[11]</sup>研究了不同剂量的<sup>60</sup>Co- $\gamma$ 射线辐照对组织培养大蒜生长和生理生化的影响,经辐照处理,大蒜体细胞胚和愈伤组织的超阴阳离子产生速率、质膜透性、可溶性蛋白含量提高,SOD、POD和CAT活性增强。辐照抑制大蒜试管苗的生长、增殖和分化,促进畸形苗的产生。辐照对大蒜试管苗的抑制作用与辐照降低光合色素含量、促进ROS产生、膜脂过氧化和细胞凋亡有关,辐照还促进非正常二倍体细胞产生。

多倍体植物具有更强的生存能力和更大的生理生化灵活性,比二倍体祖先或近缘种更能耐受恶劣环境,在营养繁殖和多年生植物中具有明显的优势。多倍体育种是近代作物育种常用方法之一<sup>[12]</sup>。张雨等<sup>[13]</sup>将大蒜茎尖接种于含10 $\mu$ mol/L甲基胺草磷+1.5% DMSO的固体培养基中6d,四倍体诱导率达32.87%,得到的四倍体植株多倍体形态特征明显。张素芝等<sup>[14]</sup>用不同浓度的秋水仙素处理大蒜花苞气生鳞茎进行多倍体诱导处理得到了大蒜四倍体植株,在固体培养基上接种处理时毒害作用较小,四倍体的诱导率最高能达到66.7%。

## 5 转基因技术育种

转基因技术育种指根据育种目标,在体外将目的基因与载体进行重组,然后将重组DNA整合到受体作物,经过筛选获得稳定表达的遗传工程体,从而培育出抗性更强、产量更高、品质更好、营养更丰富、生产成本更低的

转基因新作物、新品种。转基因育种技术不受生物体间亲缘关系的限制,可打破不同物种间天然杂交的屏障,拓宽了可利用基因的来源,技术目标明确、可控性更强,后代表现可以预期<sup>[15]</sup>。Park 等<sup>[16]</sup>报道了用基因枪将抗除草剂(chlorsulfuron)基因转入大蒜愈伤组织,成功繁殖的愈伤组织转到分化培养基上再生出了 12 株小苗,通过分析,确认目标基因被整合进去,并且在植株上得到表达。Zheng 等<sup>[17]</sup>建立了一个可行的转化体系,这种转化体系可用从不同大蒜品种不同部位诱导的愈伤组织进行农杆菌介导,目前已经培育出含有 Bt 抗甜菜夜蛾(*Spodoptera exigua*)基因的转基因大蒜植株。

## 6 分子标记辅助育种

分子标记辅助育种是利用与目标基因紧密连锁或表现共分离关系的分子标记对选择个体进行目标区域以及全基因组筛选,从而减少连锁累赘,获得期望的个体,进而提高育种效率<sup>[18]</sup>。Ipek 等<sup>[19]</sup>利用 AFLP、RAPD 标记和同工酶技术对 45 个大蒜无性系及 3 个大蒜近缘种进行了遗传多样、亲缘关系远近评估。3 个 AFLP 引物扩增出 183 条多态性条带,尽管大蒜种群间的相似性很低,但种群内部的无性繁殖个体间的 AFLP 分析相似性极高。陈昕等<sup>[20]</sup>利用 RAPD 和 ISSR 分子标记技术对中国 10 个不同地区的大蒜品种进行了种质资源遗传多样性研究,筛选出 11 个具有多态性的 RAPD 引物,共扩增出多态性带 224 条,多态性条带比率为 41.18%,筛选出 5 个具多态性的 ISSR 引物,共扩增出多态性带 121 条,多态性条带比率为 50.21%。周静<sup>[21]</sup>采用 SRAP 和 SSR 分子标记技术对 40 份不同来源的大蒜种质资源进行亲缘关系的分析,通过比较 40 份大蒜种质的 SRAP 的相似性系数矩阵和 SSR 标记的相似性系数矩阵,两者之间的相关系数为 0.617,相关性较高。

## 7 展望

近年来,大蒜育种有了突飞猛进的发展,不同国家进行了大蒜种质资源的搜集和评价,通过生物技术手段、常规选育等措施,获得了适合不同生态条件和需要的优良大蒜品种。但是,由于大蒜的研究历史短、科研投入少、基础研究薄弱、遗传背景不清,已经开展的研究系统性较差,没有建立配套的育种技术体系,这些问题严重制约了大蒜育种的发展,大蒜优良品种的选育一直没有实质性

的突破。

结合实际,大蒜品种选育方法仍以常规无性系选育为主,以生物技术育种为辅,二者紧密结合。加强种质资源引进、创新力度,尤其是优质、多抗和可育种质资源的引进和创新。充分利用基因工程技术、基因图谱和分子标记等生物技术,使育种从依靠表现型选择向依靠基因型选择飞跃,缩短育种年限,提高育种效率。加强对大蒜可育资源的引进及有性生殖技术的研究,通过有性杂交技术把存在于不同大蒜品系中的许多优良性状实现有效组合,筛选能满足人们需要的抗病、抗虫、抗逆、高品质的大蒜新品种。

## 参考文献:

- [1] 徐培文,刘冰江,孔素萍,等.大蒜种质创新和育种研究进展[J].中国蔬菜,2006,(6):31-33.
- [2] 帅正彬,郭江洪,杨斌.大蒜新品种成蒜早 2 号和成蒜早 3 号的选育[J].中国蔬菜,2005,(10):111-112.
- [3] 曹家树,申书兴.园艺植物育种学[M].北京:中国农业大学出版社,2001.
- [4] 徐培文,崔德才,杨崇良,等.大蒜有性胚培养首次成功[J].生物技术通讯,2004,15(6):584.
- [5] Kamenetsky R, Rabinowitch H D. Floral development in bolting garlic[J]. Sexual Plant Reproduction, 2001, 13 (4): 235-241.
- [6] Sugimoto H, Tsuneyoshi T, Tsukamoto M, et al. Embryo-cultured hybrids between garlic and leek [J]. Allium Improvement Newsletter, 1991, 1: 67-68.
- [7] 陈学军,邢国明.大蒜组织培养进展与展望 [J]. 长江蔬菜, 1997, 06: 1-3.
- [8] 徐培文,孙慧生,孙瑞杰,等.大蒜茎尖培养脱毒及增产效果的研究[J].山东农业科学,1991,6:6-10.
- [9] 李昌华,李小川,赵美华,等.大蒜茎尖脱毒技术及组织培养研究[J].华北农学报,1995,10(3):20-25.
- [10] 曾旋睿. 60Co- $\gamma$  射线辐照对大蒜(*Allium sativum* L.)离体培养和生理特性的影响[D].南京:南京农业大学,2009.
- [11] 杨宗渠,许肇梅,赵光.  $\gamma$  射线对大蒜的诱变效应[J].河南科学,1993,11(1):70-76.
- [12] 温艳斌,程智慧.大蒜多倍体诱导及其研究进展[J].中国蔬菜,2012,(22):8-16.
- [13] 张雨,王勇,陈典.甲基胺草磷诱导大蒜多倍体的研究[J].中国蔬菜,2012,(14):90-94.

(下转第 63 页)

# 早熟辣椒新品种“杭椒一号” 高产栽培技术

杨玲

(福建省龙岩市漳平市芦芝镇农业服务中心, 福建 龙岩 364000)

**摘要:** 辣椒新品种——“杭椒一号”, 早熟、高产、抗病, 已成为漳平市冬春种辣椒主栽品种。本文从七个方面细致地阐述了“杭椒一号”高产栽培技术, 包括播种育苗、苗期管理、定植、肥水管理、病虫害防治、采收等, 为该品种的推广应用提供依据。

**关键词:** “杭椒一号”; 早熟辣椒; 特征特性; 高产栽培技术

中图分类号: S641.3 文献标志码: A 文章编号: 1008-1038(2017)08-0061-03

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2017.08.019

## Characteristics and High-yield Cultivation Techniques of a New Early-maturing Pepper Variety Named "Hangjiao No.1"

YANG Ling

(Agricultural Service Center of Luzhi Town, Zhangping City, Longyan City, Fujian Province, Longyan 364000, China)

**Abstract:** In this paper, "Hangjiao No.1" has screened as main varieties of pepper in winter and spring crops in Zhangping city, which has early maturity, high yield, disease resistance. This paper from seven aspects elaborated the cultivation techniques of "Hangjiao No.1", including seeding, seedling management, planting, fertilizer and water management, pest control, harvesting, which could provide the basis for the popularization and application of this variety.

**Key words:** "Hangjiao No.1"; early-maturing pepper; characteristics; high-yield cultivation techniques

漳平是福建省 22 个农产品主产区之一。近年来, 具有漳平地域优势的冬春种甜(辣)椒, 因产品上市早, 品质好, 外销效益高, 已在漳平市低海拔区域大面积种植。在发展生产初期缺少主栽品种, 栽培品种多样, 造成成熟期不一致, 品质不同, 产出效益差异较大。为了适应市场需求, 筛选出早熟、高产、抗病的优良当家品种, 漳平市芦芝镇农业服务站与市良种场从省外引进了 6 个辣椒新品种, 经过多点、多年栽培试验, 筛选出“杭椒一号”新品种, 并探索其配套栽培技术。该品种是杭州市农科院蔬菜研

究所培育的杂交一代早熟品种。第一花序生于第八节, 果长 12~14cm, 横径 1.5cm, 株高 70cm 左右, 开展度 80cm 左右。淡绿色, 辣味中等, 品质优<sup>①</sup>。

2013 年, 在漳平市良种场进行对比试验, 当年 11 月 15 日播种, 采用小拱棚保护种植。次年 3 月 25 日采收, 5 月下旬结束。2014 年, 在芦芝镇华寮村示范种植 1.33hm<sup>2</sup>, 平均每 667m<sup>2</sup> 产量为 3684kg。该品种于 2015 年开始成为漳平市主栽品种, 2016 年种植面积约为 200hm<sup>2</sup>。现将“杭椒一号”在漳平冬春种的表现及高产栽培关键技术简要介绍如下。

收稿日期: 2017-05-05

作者简介: 杨玲(1972—), 女, 农艺师, 主要从事农业技术推广工作

## 1 播种育苗

### 1.1 播种期及播种量

11月上、中旬,晴好天气播种,每667m<sup>2</sup>用种量25g。

### 1.2 苗床选择与处理

每667m<sup>2</sup>辣椒田需要苗床10~15m<sup>2</sup>。选择排灌良好、避风向阳、前作没有种植过茄科作物的田块作苗床。在翻耕晒白后,整成畦面宽1.2m、畦高25cm、沟宽40cm的育苗床。

### 1.3 浸种催芽

首先将种子放到50~55℃的水中,时间控制在10min左右,并且不断地搅拌。然后用清水浸泡种子,时间控制在8h左右,之后捞出。用湿纱布包好种子,放在25~30℃的环境中催芽;当发芽率超过70%时,即可进行播种。

### 1.4 播种

播种前先把苗床浇透水,播种后,均匀盖上细土,以看不见种子为宜,上铺稻草,并搭盖小拱棚保温保湿。

## 2 苗期管理

### 2.1 出苗前

出苗前主要是提高温度,促进出苗。温度控制在白天20~30℃,夜间18~20℃。同时应保持土壤湿度,防止过早或过湿,出苗时逐渐撤去稻草。

### 2.2 出苗到分苗期

出苗到分苗期主要是防止幼苗徒长和猝倒病。冬季育苗,当真叶出现时,要对温度进行有效地控制,白天温度要保持在23~28℃之间,晚上要保持在16~19℃之间,同时在中午时候,要揭开膜,促进幼苗与阳光的接触,从而提高幼苗的抗寒能力。如遇0℃以下低温,应及时采取双层膜中间夹稻草的保温措施,减轻冻害,同时要适当控制水分,防止猝倒病发生。4片真叶时即可分苗,时间约45d。

### 2.3 假植

取临近地块,按30m<sup>2</sup>/667m<sup>2</sup>植苗后,施用50kg有机肥、2~3kg复合肥。用50%多菌灵800倍液浇透,然后将苗床平整细。取苗带土假植,假植株行距为10×10cm。或每667m<sup>2</sup>准备好8×8cm营养钵(袋)3000个,用营养土装钵假植。

假植后的苗期管理是培育壮苗的关键,要做好肥水管理、防寒保温、病虫害预防(病毒病、疫病)等工作。假植后一周内要保持较高的温湿度,返青后,用2%的尿素浇

施。后期,每10~15d浇施一次复合肥。浇肥后,及时喷施甲基托布津600倍液防治病害。

## 3 整畦定植

整畦前,每667m<sup>2</sup>撒施50~75kg石灰,整畦后采取沟施和穴施相结合,每667m<sup>2</sup>施腐熟有机肥1500kg、三元复合肥50kg、过磷酸钙30kg,做基肥。整成畦面宽90cm,畦高25cm,沟宽40cm的畦,并做成中间高的拱畦后用黑色地膜覆盖。待幼苗6~8片真叶(初现花蕾)2月上旬左右,选择晴天定植。株距35cm,行距50~70cm。

## 4 肥水管理

### 4.1 追肥

定植后,植株生长、花的发育、果实膨大同时持续进行,除在定植前施足底肥外,栽培过程中追肥是关键,为保证养分均衡,前期要适当控氮。第一次现蕾到第一次采收,每667m<sup>2</sup>可施15:15:15复合肥10kg,在植株封行前,每667m<sup>2</sup>浇施30kg复合肥,结合除草,进行一次培土。结果期每采收一批,每667m<sup>2</sup>用15:15:15复合肥10kg加尿素5kg兑水1500kg浇施一次。

### 4.2 水分管理

辣椒的根群相对较小,过于湿润或者过于干旱都不利于它的生长;过干则会抑制其生长,造成产量下降;如果土壤过于湿润,则会造成辣椒的根部腐烂,会出现不同的疾病。平时要保持田间沟渠通畅,清除积水。遇旱时,采用浇灌或跑马水至半畦高。

## 5 摘除侧芽

该品种第一分枝以下主干的侧芽生长旺盛,会造成养分消耗,不利于主干的生产,从而影响产量,因此要及时摘除第一分枝以下主干上的侧芽。

## 6 病虫害防治

### 6.1 病毒病

一是,防治蚜虫,由于蚜虫是病毒病的主要传播途径,因此蚜虫初发期就要及时防治。二是,发病初期,用20%病毒A500倍液或3.85%病毒必克500倍液,60~70kg/667m<sup>2</sup>;或抑毒星800~1000倍液喷雾,60~70kg/667m<sup>2</sup>,7~10d喷施一次,连续2~3次。

### 6.2 疫病

发病前或发病初期,用72%克露500~600倍液,或

69%安克锰锌 1000 倍液喷雾,5~7d 一次,连续 2~3 次。

### 6.3 细菌性叶斑病

发病前或发病初期,选用 50%喹啉铜(必绿)可湿性粉剂 2500~3500 倍,或 77%可杀得 500 倍液等喷雾,5~7d 一次,连续 2~3 次。

### 6.4 蚜虫

发病前或发病初期,用 10%吡虫啉 3000 倍液,或 3%啶虫脒(莫比朗)乳油 3000 倍液,喷雾。

### 6.5 斜纹夜蛾

发病前或发病初期,选用 5%甲氨基阿维菌素(三令)乳油 1500 倍液,或 25%灭幼脲 1500 倍液,喷雾。

## 7 采收

辣椒属于多次开花、多次结果、多次采收的植物。采

收标准应根据需要不同而异。如供鲜食,应在果实充分膨大时采收;加工或烘干,则应在果实充分成熟,辣椒素、茄红素、维生素 C 达到最高含量时采收,以提高干制椒的产量和品质。

### 参考文献:

- [1] 陈银贵. 辣椒新品种“杭椒一号”的特征特性及温室大棚栽培技术[J]. 福建农业科技, 2010, (6): 47-48.
- [2] 张建军. 大蒜早熟高产栽培技术[J]. 上海蔬菜, 2010, (3): 32.
- [3] 孙克洋. 大蒜覆膜优质高产栽培技术 [J]. 农业科技通讯, 2010, (5): 222-224.
- [4] 石明建, 束爱菊. 优质无公害大蒜栽培技术 [J]. 种业导刊, 2007, (10): 35-36.
- [5] 赵中华. 2007 年我国马铃薯病虫害的发生概率与防治对策 [J]. 中国植保专刊, 2008, 6: 20-21.

(上接第 60 页)

- [14] 张素芝, 李纪蓉. 秋水仙素诱导大蒜四倍体的研究 [J]. 核农学报, 2006, 20(4): 303-308.
- [15] 赵锦, 刘孟军, 蒋洪恩. 转基因技术及其在植物育种中的应用[J]. 生物技术, 2002, 12(6): 42-43.
- [16] Paz A R, Castaufeda G C. Regeneración in vitro de plantas de chile (*capsicum annuum* L.) mediante cultivo de cotiledones e -hipocotilos[J]. Revista Fitotecnia Mexicana, 2004, 27 (2): 121-126.
- [17] Zheng S J, Henken B, Ahn Y K, et al. The development of a reproducible *Agrobacterium tumefaciens* transformation system for garlic (*Allium sativum* L.) and the production of transgenic garlic

- resistant to beet armyworm (*Spodoptera exigua* Hubner)[J]. Molecular Breeding, 2004,14(3): 293-307.
- [18] Lee M. DNA makers in plant Breeding programs [J]. Adv Agron, 1995, 55: 265-344.
- [19] Ipek M, Ipek A, Simon PW. Comparison of AFLPs, RAPD markers, and isozymes for diversity assessment of garlic and detection of putative duplicates in germplasm collections [J]. Journal of the American Society for Horticulture Science, 2003, 128(2): 246-252.
- [20] 陈昕, 周涵韬, 杨志伟, 等. 大蒜种质资源遗传多样性的分子标记研究[J]. 厦门大学学报(自然版), 2005, 44 (s1): 144-149.
- [21] 周静. 西北农林科技大学 [D]. 西安: 西北农林科技大学, 2011.

# ‘伏脆蜜’枣在山东夏津的引种表现

李林丽<sup>1</sup>, 谯英军<sup>2</sup>, 张兆军<sup>3</sup>

(1. 德州市农业广播电视学校, 山东 德州 253000; 2. 齐河县焦庙镇林业站, 山东 德州 251120;  
3. 夏津县香丰果树合作社, 山东 德州 253203)

**摘要:** 本文研究了‘伏脆蜜’枣在山东夏津的引种表现, 以确定该品种在该地区栽培的适应性。2007年3月引入‘伏脆蜜’在夏津等地试栽, 经过10年的试验观察, 该种植物学特性与生长发育表现与原产地基本一致, 物候期较原产地推迟5~7d。‘伏脆蜜’枣适合在山东夏津栽培, 定植后当年即可结果, 栽后10年内平均株产13.62kg, 折合单位面积产量1511.82kg/666.7m<sup>2</sup>, 早果性和丰产性较强。

**关键词:** ‘伏脆蜜’枣; 早熟枣; 引种表现

中图分类号: S665.1 文献标志码: A 文章编号: 1008-1038(2017)08-0064-03

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2017.08.020

## The Introduction Performance of ‘Fucuimi’ Jujube in Xiajin County of Shandong Province

LI Lin-li<sup>1</sup>, QIAO Ying-jun<sup>2</sup>, ZHANG Zhao-jun<sup>3</sup>

(1. Agricultural Radio and TV School of Dezhou City, Dezhou 253000, China; 2. Forestry Station in Jiaomiao Town, Qihe County, Dezhou 251120, China; 3. Xiangfeng Fruit Cooperative in Xiajin County, Dezhou 253203, China)

**Abstract:** This paper studied the introduction performance of precocious ‘Fucuimi’ jujube in Xiajin county to determine whether the cultivar could be adapted to cultivation in this area. The introduction of ‘Fucuimi’ jujube was carried out in Xiajin county and other places in March 2007. After 10 years of trial observation, the botanical characteristics and growth and development of this species were basically consistent with the origin results, and the phenology was delayed 5~7 days later than the place of origin. The ‘Fucuimi’ jujube was suitable for cultivation in Xiajin county. It could fruit in the same year after planting and the average yield was 13.62kg per plant after planting 10 years, that equivalented to 1511.82kg/666.7m<sup>2</sup>, which showed that ‘Fucuimi’ jujube was early fruiting and high-yield.

**Key words:** ‘Fucuimi’ jujube; precocious jujube; the introduction performance

枣树原产于我国, 至少有3000多年的栽培历史, 是我国的特有果树。目前世界上作为商业栽培枣树面积的90%以上分布在我国, 美国、朝鲜、日本等国也有枣树栽培, 均引自我国, 且基本上没有商业栽培。据考证, 我国枣树最早的栽培中心在黄河中下游一带, 且以陕西、山西黄河峡谷栽培最早, 渐及河南、河北、山东等地<sup>[1]</sup>。截止到

2014年底, 全国干枣年产量约为417万t<sup>[2]</sup>。国内已记载枣品种700余个<sup>[3]</sup>, 山东省农业科学研究院果树研究所已收集省内枣种质资源约300份, 其中通过山东省林木品种审定的枣品种约60个。山东省德州市枣树栽培历史悠久, 尤以特产‘金丝小枣’蜚声国内外, 是著名的“中国金丝小枣之乡”<sup>[4]</sup>。由于栽培品种主要是‘金丝小枣’, 在栽培

收稿日期: 2017-05-06

作者简介: 李林丽(1976—), 女, 农艺师, 主要从事农业技术与推广工作

过程中‘金丝小枣’容易发生裂果,丧失商品价值,严重年份因裂果等原因减产70%以上,给果农造成了巨大的经济损失<sup>[3,4]</sup>,在一定程度上影响了枣产业的健康发展。为丰富德州市的枣品种资源,促进枣产业发展,2007年3月,引入‘伏脆蜜’枣进行试栽,观察该品种的引种表现。

## 1 品种信息

### 1.1 品种来源

‘伏脆蜜’枣系安广池等人<sup>[5]</sup>2002年自枣庄地方品种资源‘枣庄脆枣’中选育而成,2006年通过山东省林木品种审定。引进的500株‘伏脆蜜’枣苗木,砧木为酸枣,为2005年4月播种,2006年4月中旬嫁接,2006年12月中旬出圃假植,苗木高度1.2m,嫁接口以上5cm处直径1.1cm。2007年3月购入并定植在德州市夏津县香丰果树合作社枣园。授粉树品种为‘金丝新4号’枣,为合作社自产苗木,规格与主栽品种基本相同。

### 1.2 试验地及引种地自然条件

#### 1.2.1 试验地自然条件

‘伏脆蜜’枣试验地位于夏津县香赵庄镇,地处鲁西北黄泛冲积平原。土壤类型为潮土,土层深厚,通气性较好,土壤pH值7.9,含有机质1.05%、全氮0.076%、碱解氮34.3mg/kg、有效磷17.7mg/kg、速效钾146mg/kg。排灌条件较好。夏津县地势自西南向东北缓慢倾斜,坡降为1/5000~1/8000之间,最高海拔34m,最低海拔23.5m,相差10.5m。夏津县属暖温带半湿润大陆性季风气候,四季变化明显。年平均气温12.7℃,年最高气温41.7℃,最低气温-22.5℃,冷热、干湿明显。冬季多北风,干冷,雨雪少,平均气温-2℃左右;春季干旱多风;夏季光照充足,热量丰富,雨量集中;晚秋经常出现干旱。据30多年的气象统计显示,平均年降雨量565.5mm,约67%集中于夏季。平均年日照时间为2599.1h,年总辐射量123.4kcal/cm<sup>2</sup>。正常年初霜日为10月22日,终霜在翌年4月12日,无霜期为192d。

#### 1.2.2 引种地自然条件

‘伏脆蜜’枣引种地为山东省枣庄市市中区西王庄镇西村枣庄市果树科学研究所内。该地属于温带大陆性半湿润季风气候,雨热同季。中壤土,土层深厚,通气性良好,土壤pH值7.1,含有机质1.2%、全氮0.076%、碱解氮61mg/kg、速效磷4.9mg/kg、速效钾42.7mg/kg。排灌条件较好。当地平均气温1月-0.9℃,7月27.2℃;≥

10℃年平均活动积温4595.5℃。年日照时数为2367.9h。平均年降水量850mm。终霜日为4月7日,初霜日为10月24日。

### 1.3 试验地情况

试验园面积1.1hm<sup>2</sup>,按照2×3m株行距定植建园,行向呈南北方向,起垄高度40cm。定植前将苗木根系浸入清水中10h,捞出后将根系前端剪去约2cm,见新茬,以利生根;将苗干仅保留嫁接口以上20cm重截,剪口涂抹原漆防止失水。定植后垄面全部覆盖黑色地膜,以利增温保湿。主栽品种和授粉品种按7:3的比例配置。试验园采用细长纺锤形树形,其它管理措施与枣园常规管理相同。

## 2 引种表现

### 2.1 植物学特性

‘伏脆蜜’枣在山东夏津表现出与育种地基本相同的植物学特性,成龄树冠中等,幼树期树姿比较直立,结果以后树姿稍开张,结构比较紧凑。10年生树高3.2m,冠幅东西2.6m、南北2.2m,株间略有交接。单体树形为狭长纺锤形,树行呈篱壁状。主干褐色,树皮裂纹细长,纹道密而深,树皮不剥落。发育枝浅褐色,枝表层有白色粉状蜡质物覆盖。一年至多年生枝针刺均极少,少数新枝有细弱针刺,但后期脱落。二次枝比较短小,一般3~7节,枣头摘心后的二次枝长而粗壮,一般10节以上。叶片较小,绿色,卵状披针形,革质无毛。花量较多,花蕾黄绿色,花冠直径5~7mm,花粉多。

### 2.2 果实经济性状

果实短圆柱形,中等大小,较整齐,单果重9~26g,果肩较平整,与果顶等宽。梗洼小、浅。果柄短,约3mm。白熟期,果面浅绿色,其上分布细密的白点,可采食;脆熟期,果面乳白色,阳面红色,果肉质细,酥脆无渣,汁液多,含可溶性固形物30%,品质上等;完熟期,果面鲜红色,光洁,美观,含可溶性固形物33%,品质极上。核中等,果实可食率92%~97%。耐贮藏,常温下货架期8~12d,-1~1℃气调库可保存50d。

### 2.3 生长结果习性

萌芽率较高,成枝力强,极易形成细而长的柱状树形。幼树枣头生长势旺,定植当年生长量可达1.7~2.2m,基部直径可达1.5~2.3cm。二次枝的发育较‘薛城冬枣’‘长红枣’‘金丝新4号’等品种短而小,当年二次枝长度17~25cm,进行枣头摘心处理后可长至35~50cm。枣股

小,可持续结果9年以上。花期对温度需求为普通型,自花结实率0.81%,自然坐果率1.22%,单枣吊一般结枣3~6个,最多结枣16个,极少量枣吊不坐果。定植当年开花株率为100%,平均株产0.25kg,折合产量27.75kg/666.7m<sup>2</sup>;栽后第2年株产2.73kg,折合产量303.03kg/666.7m<sup>2</sup>;第3年株产9.71kg,折合产量1077.81kg/666.7m<sup>2</sup>;第4年株产13.92kg,折合产量1545.12kg/666.7m<sup>2</sup>;第5年株产17.87kg,折合产量1983.57kg/666.7m<sup>2</sup>;第6年株产19.32kg,折合产量2144.52kg/666.7m<sup>2</sup>;第7年株产18.19kg,折合产量2019.19kg/666.7m<sup>2</sup>;第8年株产17.16kg,折合产量1904.76kg/666.7m<sup>2</sup>;第9年株产18.03kg,折合产量2001.33kg/666.7m<sup>2</sup>;第10年株产19.02kg,折合产量2111.22kg/666.7m<sup>2</sup>。

#### 2.4 物候期

在山东省德州市夏津县,‘伏脆蜜’枣物候期较原产地枣庄市推迟了5~7d。一般在3月底根系活动,4月15日前后萌芽,5月27日前后始花,6月上旬进入盛花期,果实8月中旬白熟,8月下旬脆熟,8月底至9月上旬完熟,果实发育期90d左右。11月下旬落叶。

### 3 品种评价

#### 3.1 优点

一是成熟早,在德州市8月下旬即可脆熟上市,少数年份可在8月中旬成熟,为当地成熟最早的鲜食枣品种;

二是品质好,口感酥脆无渣,甜度高,水分多,口味纯正,枣香味浓;三是果实外观美,果型端正,果个整齐,果面光洁,着色鲜红,与一般枣果的赭红色迥然不同;四是早果、丰产、稳产性强,一般情况下,花期不需采取环剥等措施,管理措施简单。

#### 3.2 缺点

一是树体高且生长较快,影响了树冠的横向扩展,需要在幼树期通过连续摘除主干枣头促发健壮二次枝;二是幼树生长势强旺,过度的肥水措施容易造成生长势失衡,尤其是花期前后的大肥大水会影响坐果,可通过起垄种植,花期前后控制肥水等措施来提高果实产量和品质;三是对枣疯病的抗性一般,栽培过程中要加强预防,发现病株及时铲除,控制其蔓延危害。

#### 参考文献:

- [1] 龙兴桂. 现代中国果树栽培·落叶果树卷[M]. 北京: 中国林业出版社, 2000.
- [2] 曲泽州, 王永蕙. 中国果树志·枣卷[M]. 北京: 中国林业出版社, 1993.
- [3] 傅明洋, 王磊. 德州金丝小枣裂果原因及综合防治措施[J]. 落叶果树, 2015, (06): 66-67.
- [4] 牛晓琳, 陈桂敏, 李建丽, 等. 山东乐陵‘金丝小枣’生产现状调查及发展建议[J]. 中国果树, 2017, 02: 84-87.
- [5] 安广池. 枣新品种‘伏脆蜜’[J]. 园艺学报, 2010, 03: 501-502.

# 大棚葡萄套种榨菜栽培技术

孟秋峰<sup>1</sup>, 钟辉<sup>2</sup>

(1. 宁波市农业科学研究院, 浙江 宁波 315040; 2. 宁波市鄞州农和蔬菜专业合作社, 浙江 宁波 315040)

**摘要:** 在大棚葡萄架下套种榨菜, 可以充分利用阳光和肥料, 达到双赢, 值得在生产上推广。本文简要介绍了大棚葡萄套种榨菜的高效栽培模式及技术要点, 初步分析了高产高效的原因, 为生产者提供参考。

**关键词:** 葡萄; 榨菜; 套种; “甬榨 5 号”; 栽培技术

中图分类号: S663.1 文献标志码: A 文章编号: 1008-1038(2017)08-0067-03

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2017.08.021

## Cultivation Techniques of Grape Interplanting Tuber Mustard in Greenhouse

MENG Qiu-feng<sup>1</sup>, ZHONG Hui<sup>2</sup>

(1. Ningbo Academy of Agricultural Sciences, Ningbo 315040, China; 2. Yinzhou Vegetable Service Cooperatives of Ningbo City, Ningbo 315040, China)

**Abstract:** Inter-planting tuber mustard under grape trellis in greenhouse can make full use of sunshine and fertilizer and achieve win-win. The planting model is worth popularizing. The paper gave a brief introduction of the efficient model and its cultivation techniques. The reasons of high yield and high efficiency were analyzed preliminarily. It could provide reference for producers.

**Key words:** Grape; tuber mustard; interplanting "Yongzha 5"; cultivation techniques

葡萄在我国农业生产中具有举足轻重的地位, 是我国六大水果之一。据统计, 2015 年浙江省葡萄栽培面积已达 2.67 万  $\text{hm}^2$  左右, 产量 62 万 t; 其中, 葡萄在宁波的种植面积已达 0.67 万  $\text{hm}^2$  左右, 总产达 14 万 t<sup>[1]</sup>, 已成为种植业结构调整和农民增收、农业增效的主要途径。葡萄生长存在显著的季节性, 冬季休眠时间很长, 在已有的大棚设施栽培中, 可以充分利用葡萄冬季休眠期间的温度和光照资源, 在葡萄架下套种榨菜。“甬榨 5 号”是宁波市农业科学研究院和浙江大学农业与生物技术学院联合选育的榨菜杂交品种, 2016 年该品种亩产和单茎重创造 2 项浙江农业之最新记录<sup>[2]</sup>。与传统品种“甬榨 2 号”和

“缩头种”相比, “甬榨 5 号”长势较强, 较早熟, 产量较高。浙江省宁波市鄞州区五乡镇钟家沙村绿洲果业基地葡萄园里套种榨菜品种“甬榨 5 号”, 葡萄品种采用“甬优 1 号”, 通过绿色防虫措施培育壮苗, 适期播种, 合理密植, 科学施肥<sup>[2-3]</sup>, 葡萄和榨菜每 667 $\text{m}^2$  综合产值由 1.6 万元变成了 2.15 万元。

### 1 大棚葡萄套种榨菜模式优势

大棚葡萄套种榨菜, 优势明显。(1) 可以充分利用空间、时间, 提高效益。葡萄属于高干作物, 榨菜属于矮干作物, 两者结合, 提高了光能的利用效率, 提高了单位面积

收稿日期: 2017-05-12

作者简介: 孟秋峰(1980—), 男, 高级农艺师, 主要研究方向为蔬菜遗传育种与栽培技术

的土地产出效益。葡萄根系分布深,榨菜根系分布浅<sup>[6]</sup>,葡萄园套种榨菜,榨菜能吸收土地中葡萄树不能吸收的表土养分,能提高肥水利用率,提高土地复种指数,增加单位面积产量。榨菜的全生长期是从当年的10月份至次年的4月初,这期间,葡萄正好处于生长缓慢期、休眠期和萌芽初期,树体新陈代谢较为缓慢,葡萄与榨菜争肥争水矛盾较小。(2)充分利用肥水,利于榨菜生长。榨菜品种“甬榨5号”,长势强,根系发达,可以充分吸收土壤里的养分,产量高,效益好。葡萄园因常年使用有机肥,年有机肥施用量一般每667m<sup>2</sup>在2000kg以上,肥沃的土壤是榨菜高产的主要原因;加上棚架、树干等物体的存在,冬季温度较高,葡萄园的地表温度一般比外面的地温高1~2℃,有利于榨菜的生长发育;而且气温比较稳定,受外界的影响较小,有利于榨菜的生长发育。同时,由于葡萄园畦高、沟深、排水畅通,可缓解春季持续低温多雨对榨菜生长的影响,榨菜发病率很低,空心率也低,品质较好。在大棚的设施栽培条件下,榨菜较常规品种提早一个月采收,有利于缓解榨菜采收和加工期相对集中带来的劳动力矛盾。(3)互相促进。榨菜是高度密集型作物,在寒冷的冬季,葡萄园盖满厚厚的榨菜叶,成为葡萄驱寒防冻的自然棉被,改善了葡萄的生长环境,提高了葡萄的品质。同时,榨菜收割后的落叶腐烂在土地里,又增加了土地的有机质含量,提高了水肥的存储能力。

## 2 葡萄和榨菜栽培关键技术

### 2.1 大棚葡萄栽培管理技术

大棚葡萄的栽培管理应遵循“前促、中控、后保”的原则。前促就是想办法促进大棚葡萄腋芽及时抽生;中控就是在大棚葡萄的开花结果期,要控制好大棚温度和枝条徒长;后保就是大棚葡萄进入座果盛期后,要确保葡萄叶片生长旺盛,增加光合产物积累。另外,冬季修剪也很关键。葡萄修剪时间一般控制在12月中下旬~翌年1月下旬进行,于扣棚盖膜前半个月结束。葡萄修剪时因有榨菜套种,避免直接踩踏,机械损伤榨菜。为保证大棚葡萄的高品质,应控制葡萄的总芽量,在1.2~1.3万个/667m<sup>2</sup>左右,每667m<sup>2</sup>葡萄产量控制在1500kg左右。葡萄一般采用修剪中梢的方法,留4~6芽,较粗的蔓可留6~7芽,留下的蔓顶端粗度不小于0.8cm,每667m<sup>2</sup>留蔓量约2000条,基部留更新枝,采用短梢修剪。

### 2.2 榨菜栽培管理关键技术

#### 2.2.1 扣棚盖膜时间

应综合考虑大棚葡萄开始萌发和榨菜种植的需要,确定大棚葡萄的盖膜时间。盖的过早,葡萄休眠期不够,发芽不整齐;过迟,综合效益下降。经过几年实践,大棚的盖膜时间以1月下旬~2月初为好。

#### 2.2.2 施肥技术

葡萄落叶后应立即进行榨菜的定植及田间管理,基肥的施用要考虑榨菜生长要求和需肥量,于10月中下旬葡萄开始落叶时施用,每667m<sup>2</sup>施有机肥2500kg(15-15-15)三元复合肥40~50kg。有机肥在翻耕土壤时施入,然后开沟条施复合肥。

#### 2.2.3 榨菜栽培技术

(1)播种期:10月5日播种为宜。

(2)播种量:每667m<sup>2</sup>播种量400g左右,可移栽约1.33hm<sup>2</sup>。

(3)适期移栽:苗龄期一般为35d左右。11月上中旬移栽为宜。

(4)合理密植:一般行距在25cm,株距20cm,密度1.2万株/667m<sup>2</sup>。

(5)肥水管理:基肥一般在整畦时施入复合肥50kg。缓苗后浇施苗肥,一般每667m<sup>2</sup>用尿素4~5kg,加水浇施。腊肥一般在1月上中旬,一般每667m<sup>2</sup>浇施复合肥30kg,雨天撒施。重肥一般在2月中下旬,在雨天撒施;一般每667m<sup>2</sup>施尿素25kg;钾肥单独浇施,每667m<sup>2</sup>用氯化钾10kg。3月上旬追肥一次,每667m<sup>2</sup>用氯化钾10kg。水分管理注意清沟排水防渍害和移栽后浇水抗旱促成活。

(6)病虫害防治:抓好蚜虫、黑斑病、白锈病等的防治。

(7)适时收获:一般3月上旬收获。

## 3 注意事项

(1)计算好茬口:榨菜播种时计算好收获时间,及时准备好腌渍的设施设备。错开榨菜生长旺盛期与葡萄果实快速膨大期,错开收获、错开施肥。

(2)控制好病虫害:及时防治病虫害,共同防治,防止相互传染。

(3)保护好葡萄:葡萄是多年生经济作物,套种榨菜要距葡萄1m左右,不能影响到葡萄的正常生长和日常管理。

(下转第80页)

# 西瓜嫁接苗培育关键技术

杨庆礼

(山东省冠县农业局, 山东 冠县 252500)

**摘要:**本文简述了培育西瓜嫁接苗时几个关键环节的技术要点和注意事项,包括砧穗组合、嫁接操作、嫁接后幼苗管理。嫁接前主要做好育苗基质的配制和砧穗苗培育,嫁接时要熟练掌握操作技术,嫁接后要做到温、湿、光、风等环境要素的调控管理,同时还要做好病虫害防治工作。

**关键词:**西瓜;嫁接苗;培育管理

中图分类号: S651 文献标志码: A 文章编号: 1008-1038(2017)08-0069-03

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2017.08.022

## Key Cultivation Techniques of Grafted Seedlings of Watermelon

YANG Qing-li

(Agriculture Bureau of Guanxian County, Shandong Province, Guanxian 252500, China)

**Abstract:** Several important technique points and announcements for cultivating grafted seedlings of watermelon were stated in this thesis, including stion, graft manipulation and seedling management after graftingcombined. There were two important technique main points before grafting: preparation of nursery substrate and cultivation of rootstock seedlings and scion seedlings. Skilled operation skills are necessary during grafting. Temperature, humidity, illumination, ventilation and other meterorology factors must be suitable to grafting plant. At the same time, we must do a good job of pest control work.

**Key words:** Watermelon; grafting plant; cultivation and managememe

西瓜枯萎病是由尖孢镰刀菌西瓜专化型菌株引起的一种世界性土传病害<sup>[1]</sup>,是西瓜连作生产的主要障碍,轻者导致西瓜减产,严重时绝收。应用嫁接苗栽培是防止枯萎病发生和克服连作障碍的有效措施。但在生产中,因嫁接操作不到位或管理不当,出现嫁接苗长势不良等情况,造成栽培嫁接苗生产效益差。为了充分发挥嫁接苗抗枯萎病的优势,保证西瓜的品质和产量,本文总结了培育西瓜嫁接苗的技术要点和注意事项,以供生产参考。

### 1 砧穗组合要适宜

适宜做西瓜砧木的有三大类:野西瓜类、葫芦类、南瓜类,这些类型砧木材料各有优缺点。南瓜类砧木高抗

枯萎病<sup>[2]</sup>,但与西瓜栽培品种的亲和力在不同品种之间存在较大差别,即便是亲合性好的砧穗组合,有时也会出现不亲和单株。南瓜砧木与西瓜亲和较好,主要品种有南瓜类砧木有白籽南瓜、崛京隆、金根霸王等。以南瓜类为砧木的嫁接苗栽培后,西瓜果实中钙、镁含量较高<sup>[3]</sup>,但存在粗纤维较多、瓜瓤较硬、瓜皮较厚等缺点<sup>[4,5]</sup>。野生西瓜类砧木和葫芦类砧木与大多数西瓜栽培品种亲合性较好,嫁接成活率高,以这两类做砧木的嫁接苗栽培的西瓜产量和品质较稳定。但这两类砧木抗枯萎病力不如南瓜类砧木。综合多种因素,在培育西瓜嫁接苗时,砧穗组合的原则是:砧木与西瓜栽培品种亲合力强、抗枯萎能力高、对西瓜品质的影响小,同时还要有利于西瓜产量的提高。可供

收稿日期:2017-05-09

作者简介:杨庆礼(1968—),男,农艺师,主要从事蔬菜技术推广工作

选择的砧木有白籽南瓜、野西瓜、黑籽南瓜及京欣砧木 F<sub>1</sub> 系列品种等。

## 2 嫁接培育要细致

### 2.1 配制育苗基质

育苗基质以就地取材为好,用未种过瓜的耕地土壤与有机肥按体积比 2:1 混合均匀,即育苗基质。育苗基质含水量应达到手握成团而不滴水,撒手后育苗基质能散开为宜。将育苗基质装入育苗穴盘即可播种。

### 2.2 砧穗幼苗培育

在播种顺序上,应先播砧木种子,再播西瓜种子。砧木种子一般比西瓜种子早播 5~7d 或在砧木幼苗出土时再播西瓜种子。砧穗幼苗的培育一般采用育苗穴盘进行。常用温汤浸种法进行催芽,将种子放入 55~60℃ 的温水中浸种消毒 15min 后取出,然后置于 28~30℃ 的条件下催芽,有 70%~80% 种子长出 0.5cm 左右的幼芽时即可播种。播种时每个穴播 1 粒种子,胚根向下,播种深度以 2~3cm 为宜。播种完毕要及时盖上塑料薄。当接穗西瓜幼苗两片真叶展平,砧木幼苗第一片真叶展平时,即为嫁接适宜期。西瓜嫁接苗床应处于一个较封闭的育苗棚内,嫁接前一天晚上将砧木幼苗浇透水,并对砧木幼苗、接穗及环境进行消毒。在生产采用不同嫁接方法或不同砧木时,砧穗幼苗培育方法和过程基本相同。

### 2.3 熟练嫁接操作

嫁接工具包括刀片、竹签和嫁接夹等。嫁接方法有顶插接法、单叶切接法、靠插接法等<sup>[9]</sup>。为提高嫁接苗成活率、增强生长势,应使接穗与砧木的接触面尽量大些,对接穗所削的楔形与砧木的要一致。在生产中应用比较广泛的嫁接方法是顶插接法。顶插接法的步骤有:去掉砧木生长点,用竹签贴近子叶叶柄中脉基部向另一子叶叶柄基部成 45° 斜插,竹签穿透砧木表皮露出竹签尖;在西瓜幼苗子叶基部 0.5cm 处平行子叶斜削一刀,再垂直子叶将胚轴切成楔形,切面长 0.5~0.8cm,拔出竹签后将切好的接穗迅速准确地斜插入砧木切口内,尖端稍微穿透砧木表皮,使接穗与砧木相接吻合,子叶交叉成“十”字型,整个嫁接操作要熟练。嫁接后尽快将嫁接苗放入育苗棚内进行管理。

## 3 幼苗管理要精心

### 3.1 控好育苗环境

从嫁接到砧穗完全愈合约需 10~12d,在这期间要控

制好育苗环境的温度、湿度和光照等条件。

控制好温度。嫁接苗砧穗愈合的适宜温度为 25℃,白天不应超过 33℃。晴天应遮光、放风、防高温,夜间应覆盖保温,夜间温度不应低于 18℃。

控制好湿度。嫁接前苗床要浇透水,保证嫁接环境湿度在 95% 以上,嫁接完毕后用喷雾器喷水增加湿度,湿度以瓜叶上挂有水珠为宜。在砧穗愈合之前不应浇水。砧穗愈合即表明嫁接苗成活,此时可用喷水壶直接喷水。

控制好光照。嫁接后育苗棚顶用遮盖物遮光,避免阳光直射,有少量散射光即可。嫁接 3d 后早晚可逐渐揭开育苗棚上的遮盖物,之后视苗情逐渐增加直射光照时间,直至完全除去遮盖物。

做好通风换气工作。嫁接 3d 后,每天可放开育苗棚两端,换气 1~2 次,中午 1 次,或间隔 3 小时后再换气 1 次;嫁接 5d 后,新叶开始生长,逐渐增加通风时间。嫁接 10d 后嫁接苗基本愈合成活,可按一般西瓜苗管理。嫁接 20d 后接穗已长出 2~3 片真叶时,可定植到大田。

摘除砧木侧芽。砧木摘除生长点后,侧芽仍可陆续萌发,应及时抹除。嫁接苗定植时注意嫁接口要高出地面,以免接穗发生不定根,而导致不能充分发挥砧木的抗枯萎病的优点。

### 3.2 病虫害防治要到位

西瓜嫁接苗的苗期主要病理性病害有猝倒病、立枯病、疫病、炭疽病、细菌性角斑病等,还有冻害、沤根等生理性病害的发生;主要虫害有蚜虫、白粉虱、斑潜蝇、害螨等。应做好这些病虫害的防治。猝倒病可用 72% 克露可湿性粉剂 1000 倍液喷洒或灌根;炭疽病可用 70% 甲基硫菌灵可湿性粉剂 800 倍液喷雾。防治蚜虫、白粉虱等虫害常用的药剂:25% 噻嗪酮可湿性粉 2500 倍液、5% 啶虫脒乳油 3500 倍液,防治斑潜蝇常用的药剂:50% 灭蝇胺可湿性粉剂 5000 倍液,防治害螨常用的药剂:1% 阿维菌素乳油 2000 倍液。

需注意的重要一点是:利用西瓜嫁接苗进行西瓜生产可防止枯萎病的发生,但炭疽病、白粉病等病害仍会发生,因此,必须加强西瓜田的常规管理,做好常规病虫害的综合防治,这样才能达到利用嫁接苗实现西瓜优质丰产的目的。

(下转第 72 页)

# 新蔡县一年四熟栽培技术模式

王永海,赵兵,王立功

(河南省新蔡县农业技术推广中心,河南 新蔡 463500)

**摘要:**新蔡县具有发展粮食、蔬菜、油料生产的优越条件。本文介绍了早薹蒜、菠菜、西瓜、白菜一年四熟栽培模式,及配套的种植技术和示范推广经济效益。

**关键词:**四熟套作;栽培模式

中图分类号: S31 文献标志码: A 文章编号: 1008-1038(2017)08-0071-02

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2017.08.023

## Cultivation Pattern of Four Crops a Year in Xincai County

WANG Yong-hai, ZHAO Bing, WANG Li-gong

(Agricultural Technology Promotion Center of Xincai County, Henan Province, Xincai 463500, China)

**Abstract:** Xincai county has favorable conditions for the development of grain, vegetables, oil production. In order to improve economic efficiency, this paper introduced the exploration demonstration and promotion mode of cultivation of four crops a year, which had early bolting garlic, Chinese cabbage, spinach, watermelon. This paper introduced the mode of cultivation of four crops a year, which included early bolting garlic, spinach, watermelon, cabbage, and introduced the supporting cultivation techniques and demonstration of economic benefits

**Key words:** Four cropping interplanting; cultivation mode

新蔡县地处豫皖两省交接处,地处淮北冲积平原,四季雨量充沛、光照充足、气候温和,土层深厚,土地肥沃,常年降雨量 886.8mm,常年日照时数 2180.4h,无霜期 221d,具有发展粮食、蔬菜、油料生产的优越条件,全县 10 万  $\text{hm}^2$  耕地蔬菜面积占 1.3 万  $\text{hm}^2$  以上,为提高经济效益,增加农民收入,探索瓜菜套种新模式,从 2013~2016 年,县农技中心组织技术人员,在新蔡县杨庄户乡、余店镇、宋岗乡、关津乡进行了早薹蒜-菠菜-西瓜-早熟大白菜或者水果萝卜一年四熟间套作新模式示范。现将主要栽培技术介绍如下。

### 1 栽培模式

9 月中下旬,秋作物收获后及时整地施肥,整成 2m

平畦,种植 6 行早薹蒜;留空 1m,种 6 行菠菜。9 月下旬栽种早薹蒜,行距 15cm,株距 6~8cm,并覆盖地膜,选用白色聚乙烯超薄膜,宽 1m,厚度为 0.006~0.015mm,主要是提高地表温度、抑制水分蒸发、防杂草、减少病虫害发生。9 月下旬栽种菠菜,行距 20cm。翌年 4 月上旬菠菜收获后移栽西瓜。6 月底西瓜收获后,7 月底至 8 月上旬点种早熟大白菜或者水果萝卜,大白菜收获时间 10~11 月。

### 2 种植技术

#### 2.1 品种选择

良种是高产的基础,早薹蒜选用抗病、产量高的“早薹蒜 2 号”;菠菜选用“墨玉绿菠菜”“慕尼黑”等品种;西瓜选用“8424”“华之秀甜宝”等品种;白菜选用“豫艺夏绿

收稿日期:2017-04-26

作者简介:王永海(1965—),男,研究员,主要从事农技推广工作

55”“豫艺冬白菜”；萝卜选用“天津沙窝”“心里美”等。

## 2.2 整地

大蒜、西瓜、白菜除忌重茬外,对前茬无严格要求,选用2~3年未种过早薯蒜、西瓜、大白菜,地势平坦、松软、富含有机质、易排灌的土壤为宜。每667m<sup>2</sup>施农家肥6000~8000kg、硫酸钾型三元复合肥(总含量≥45.0%)100kg,结合整地均匀撒施5%辛硫磷颗粒剂3~5kg,并深翻、耙平。

## 2.3 田间管理要点

早薯蒜播种后,及时进行人工辅助破膜出苗,次年春幼苗返青后结合浇水每667m<sup>2</sup>施尿素5~10kg。

3月初,菠菜收获后及时整地,结合整地每667m<sup>2</sup>施硫酸钾型三元复合肥(总含量≥45.0%)40kg,耕平耙实,起垄覆膜,垄宽4.8m。4月上旬,在膜中间打穴,将提前育好的西瓜苗进行移栽并加盖天膜,株距33cm。每667m<sup>2</sup>密度800~1000株。5月下旬大蒜收获后,每667m<sup>2</sup>施硫酸钾型(15-15-15)复合肥30kg,结合深耕深翻,加深耕作层及时平整,为西瓜丰产打好基础。西瓜采用双蔓整枝,除保留主蔓外,从3~5节叶腋再选留一条长势健壮的侧枝,其余侧枝全部去掉。压蔓一般每隔5~6叶一次,共3~5次,结果处前后两个叶节不能压,以免影响果实发育。压蔓宜下午进行。留瓜时选留主蔓上第二或第三雌花留瓜。

大白菜管理重点抓好三肥三水:即苗期结合浇水追尿素3~5kg,连座期结合浇水,每667m<sup>2</sup>追尿素5~10kg,结球期结合浇水追尿素20kg。

## 2.4 病虫害防治

西瓜主要防治:枯萎病、立枯病。主要防治措施:轮作倒茬,统一育苗,推广西瓜嫁接。西瓜生长期拔除感染枯萎病严重和植株,对感病较轻及没发病的植株或地块,可用50%甲霜噁霉灵500倍液或70%甲基托律800倍液灌根,每株灌药液500g。

早薯蒜重点防治:蒜蛆,在4月下旬~5月上旬用50%的辛硫磷乳剂800~1000倍液灌根。每667m<sup>2</sup>用药量0.50~0.75kg。叶枯病,在4月下旬~5月上旬发病高峰期,用25%咪鲜胺乳油50mL,加等量的水喷雾,一般每隔7d喷一次,连续喷2次,重者可喷3次。

大白菜防治:霜霉病、黑斑病可用50%福美双可湿性粉剂按种子量的0.4%拌种。防治,用72%农用硫酸链霉素可溶性粉剂4000倍液,或新植霉素4000~5000倍液喷雾加40%的疫霜灵可湿性粉剂200倍液。每株用药量为250g,每6d浇灌1次,连浇3次。

## 3 效益分析

该种套种模式,根据多点示范,平均每667m<sup>2</sup>,产早薯蒜500kg,3元/kg,计款1500元;产蒜薹400kg,4元/kg,计款1600元;产菠菜250kg,3元/kg,计款750元;产西瓜3000kg,2元/kg,计款6000元;产大白菜(水果萝卜)4000kg,2元/kg,计款8000元;早薯蒜、菠菜、西瓜、早熟大白菜(水果萝卜)一年四熟间套作模式总收入约17850元/667m<sup>2</sup>,除去投资6300元/667m<sup>2</sup>,纯收入11550元/667m<sup>2</sup>。

## 参考文献:

- [1] 赵广春,徐俊恒,苏成军.百种作物无公害施肥技术[M].郑州:郑州中原人民出版社,2006.
- [2] 任洪志,王俊忠,刘晓峰,等.作物地膜覆盖栽培技术大全[M].郑州:河南科学技术出版社,1996.
- [3] 陈现臣,姚献华.设施农业[M].河南:河南省跨世纪青年农民科技培训工程领导小组办公室组编,2002.
- [4] 韩应堂,杜黎明,兰红燕,等.无公害农产品规范化管理与生产标准、实施手册[M].长春:吉林摄影出版社,2002.
- [5] 孙元峰,杜海洋,赵斌,等.现代农药应用技术[M].郑州:郑州中层农民出版社,2014.
- [6] 寇清荷,梁志怀,工志伟,等.西瓜枯萎病菌生理小种鉴定与抗病育种研究进展[J].中国蔬菜,2012,(14):9-17.
- [7] 王汉荣,方丽,任海英,等.西瓜和砧木品种(系)抗枯萎病的鉴定与评价[J].北方园艺,2010,(8):181-183.
- [8] 张纯胃,陈永兵,胡丽秋,等.西瓜嫁接防治枯萎病的砧木筛选[J].上海农业科技,2001,(1):62-63.
- [9] 赵依杰.砧木对嫁接西瓜生长发育及其生理生化的影响[D].福州:福建农林大学,2007.
- [10] 刘润秋,张红梅,徐敬华,等.砧木对嫁接西瓜生长及品质的影响[J].上海交通大学学报(农业科学版),2003,21(4):289-294.
- [11] 吕芳.西瓜嫁接育苗技术规程[J].安徽农业科学,2016,44(23):17-19.

(上接第70页)

## 参考文献:

# 春季“甜玉米-毛豆”高效栽培关键技术

陈渔<sup>1</sup>,姚福军<sup>2</sup>,刘永红<sup>2</sup>,林玲<sup>3</sup>,徐立军<sup>2</sup>

(1. 桐庐县百江镇综合服务中心,浙江 桐庐 311522;2. 桐庐县农业和林业技术推广中心,浙江 桐庐 311500;  
3. 桐庐县森林和野生动物保护管理总站,浙江 桐庐 311500)

**摘要:**本文从品种选择、种植模式、水肥管理和病虫害防治等方面介绍了春季甜玉米和毛豆间作高效栽培技术要点,为甜玉米和毛豆间作高产栽培提供参考。

**关键词:**甜玉米;毛豆;间作;栽培

中图分类号:S31 文献标志码:A 文章编号:1008-1038(2017)08-0073-02

DOI:10.19590/j.cnki.1008-1038.2017.08.024

## High-efficient Cultivation Techniques of Sweet Maize and Soybean

CHEN Yu<sup>1</sup>, YAO Fu-jun<sup>2</sup>, LIU Yong-hong<sup>2</sup>, LIN Ling<sup>3</sup>, XU Li-jun<sup>2</sup>

(1. Integrated Service Center of Baijiang Town, Tonglu County, Tonglu 311522, China; 2. Agricultural and Forestry Technology Promotion Center of Tonglu County, Tonglu 311500, China; 3. Station of Forest and Wild Animal Resources Protect and Management in Tonglu County, Tonglu 311500, China)

**Abstract:** In this paper, the key techniques for high-efficient cultivation of sweet maize and soybean intercropping were introduced, from the aspects of variety selection, cropping pattern, water and fertilizer management, pest control and so on, which provided reference for sweet maize and soybean intercropping high-yield cultivation.

**Key words:** Sweet maize; soybean; intercropping; cultivation;

甜玉米是适合鲜食的一种超甜玉米,生吃熟吃都特别甜、脆,像水果一样,所以又名水果玉米。甜玉米青棒阶段皮薄、汁多、质脆而甜,因其具有丰富的营养,甜、鲜、脆、嫩的特色,深受各阶层消费者喜爱,是欧美、韩国和日本等发达国家和地区的主要蔬菜之一。毛豆是指在毛豆鼓粒后期收获鲜荚作蔬菜或加工用的黄豆,也称“菜用大豆”,近几年来很受消费者的欢迎。

甜玉米和毛豆间作,有如下优势:一是,毛豆不会与甜玉米争地,两者共同生长能提高光能的截获率,降低水分蒸发,保持土壤含水量,增加单位面积产量;二是,能

效利用毛豆根瘤菌的固氮作用,改善甜玉米单独种植对土壤养分的偏吸收而造成的减产、土壤肥力降低、化肥利用率降低等缺陷<sup>[1]</sup>;三是,最大限度发挥边际优势,能充分利用毛豆、甜玉米形态、生理差异互补。近年来,这种生产模式面积不断扩大,现将春季“甜玉米-毛豆”间作高效栽培技术介绍如下。

### 1 品种选择

春季栽培的甜玉米和毛豆的全生育期要相似,确保同期播种、同期收获,同时要选丰产性较好、适应性强、

收稿日期:2017-03-07

作者简介:陈渔(1987—),女,助理农艺师,主要从事粮油、蔬菜水果、食用菌等农业技术推广工作

品质优、抗性好的品种。甜玉米可以选择的品种有：“正甜613”“科甜98-1”“穗甜1号”“浙审玉2006005”“普甜8914”和“萃甜216”等。毛豆可选择的品种有：“浙鲜8号”“浙鲜9号”“引豆9701”“沪宁95-1”和“浙农6号”等。

## 2 整地播种

选择土地平整,排灌设施齐全,土壤肥沃,有机质含量高,通透性好的田块<sup>①</sup>。采用机耕一犁一耙,达到田平土细。播种前精挑选种子,剔除病斑粒、瘪粒、虫食粒和杂质,保证种子净度达98%,发芽率85%以上。播种时适宜的土壤含水量为最大持水量的65%~70%为宜。适当早播,一般3月底或4月初播种,播后可采用薄膜覆盖,保湿、保温、防杂草、利于出苗。播种时,一般甜玉米播2粒、毛豆播2~3粒,确保出苗后每穴不空。

## 3 种植模式

采用2行甜玉米3行毛豆的间作模式。玉米行距60cm,株距30cm。甜玉米与毛豆之间的行距为50cm。毛豆在2个玉米带之间种3行,行距为35cm,株距为15cm,一穴三株,用幅宽80cm的地膜进行覆盖。出苗后待甜玉米2叶1心、毛豆出毛叶时,要检查田间出苗情况,及时间苗、定苗,间密补缺,确保田间苗全、苗壮。

## 4 水肥管理

基肥是保障甜玉米、毛豆苗期及开花前营养的需求。基肥的种类应以有机肥为主,施腐熟商品有机肥1000kg/667m<sup>2</sup>。及时追肥,追肥要分别进行。玉米一般追肥2次,第1次在4~6叶时,施45%的复合肥(N:P:K=15:15:15)20~30kg/667m<sup>2</sup>、尿素5kg/667m<sup>2</sup>;第2次在甜玉米接近喇叭口期追施,施45%的复合肥(N:P:K=15:15:15)12kg/667m<sup>2</sup>。甜玉米一般不追施粒肥。毛豆需要追施的氮肥量少,初花期施尿素3kg/667m<sup>2</sup>、钾肥2.5kg/667m<sup>2</sup>,结荚期施0.5%磷酸二氢钾、0.1%钼酸铵根外追肥,共施3次,一周一次,防止毛豆落花落荚,增加产量。春季栽培主要是做好清沟排水,防止田间积水影响玉米和毛豆的植株生长。毛豆结荚鼓粒期和玉米抽雄期前后是这两种作物的需水临界期,如遇气候干旱,要及时浇水。

## 5 病虫害防治

根据农业部门的病虫害预报,及时防治病虫害。少用、慎用化学农药,禁止使用高度、高残留农药,严禁使用残效期在20d以上的剧毒农药,最好使用菊酯类农药。应坚持“预防为主、综合防治”的植保方针。预防病害的关键农业措施主要是减少菌源、选择抗病品种、合理确定播种时期、拔除病株等。地膜覆盖可提高地温,保持土壤水分,使玉米出苗和生育进程加快,从而减少发病机会。

甜玉米虫害以小地老虎、亚洲玉米螟和蚜虫为主,大螟、甜菜夜蛾、斜纹夜蛾、棉铃虫和桃蛀螟偶有发生。玉米螟最好采用生物防治的方法,即根据测报准确掌握玉米螟产卵盛期,在大喇叭口期接种赤眼蜂卵或用苏云金杆菌(Bt)来控制。病害主要为小斑病、纹枯病、苗枯病和南方锈病<sup>②</sup>,这四种病害病原菌均为真菌。防治主要采用以下措施:与非禾本科作物轮作,防止土壤中病原菌逐年积累;选用粒大饱满、发芽势强的玉米种子;深翻消除病残体及菌核;中耕排涝,提高土壤通透性,降低田间湿度,创造有利于玉米生长,而不利于病害发生的环境;及时摘除下部老叶、病叶;适量施用含锌、硒等微量元素叶面肥,减少除草剂的使用,使植株健壮,减轻发病。

毛豆虫害主要有地老虎、蜗牛、蚜虫、豆荚螟等,病害主要有病毒病、根腐病、霜霉病和白粉病等。毛豆幼苗真叶期防治立枯病、根腐病,盛花期防治霜霉病、炭疽病以及红蜘蛛、毛豆食心虫等害虫,尽量采用灯光诱杀害虫。

## 6 适时采收

鲜食甜玉米、毛豆的采摘时间很关键,采摘过早或过迟都会影响其品质。甜玉米可在授粉后20d左右开始检查,最适采摘时期主要在果穗苞叶有点松,花丝干枯变黑褐色,籽粒鲜嫩有光泽时。毛豆籽粒膨大饱满,外观豆荚色泽由青绿转浅绿时为最佳采收期。

### 参考文献:

- [1] 包斐,王桂跃,卢德生.鲜食甜玉米与鲜食毛豆间作、套作的产量及主要性状变化[J].浙江农业科学,2013,(7):790-792.
- [2] 石发锁.甜玉米优质高产栽培技术要点[J].中国果菜,2011,(3):17.
- [3] 韩海亮,谭禾平,赵福成,等.浙江省鲜食甜、糯玉米主要病虫害及综合防治[J].浙江农业科学,2016,57(12):1970-1973.

# 济宁市食用林产品标准化示范园 动态监管模式介绍

蔡宪文<sup>1</sup>, 刘晓东<sup>2</sup>, 李国栋<sup>3</sup>

(1. 济宁市林业局, 山东 济宁 272000; 2. 济宁市任城区林业局, 山东 济宁 272000;  
3. 济宁市经济林管理站, 山东 济宁 272000)

**摘要:** 本文以济宁市 2011 年以来创建的 55 处市级食用林产品标准化示范园为研究对象, 通过对扶持资金、园区投入品与产品等方面监管模式的研究, 探索科学合理的标准化示范园动态监管模式, 为食用林产品的标准化建设与相关政策制定提供参考依据。

**关键词:** 食用林产品; 标准化示范园; 动态监管

中图分类号: F323 文献标志码: A 文章编号: 1008-1038(2017)08-0075-03

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2017.08.025

## Introduction on Dynamic Supervision Mode of Standardization Demonstration Garden of Edible Forest Products in Jining City

CAI Xian-wen<sup>1</sup>, LIU Xiao-dong<sup>2</sup>, LI Guo-dong<sup>3</sup>

(1. Jining City Forestry Bureau, Jining 272000, China; 2. Jining City Rengcheng District Forestry Bureau, Jining 272000, China; 3. Jining City Economic Forest Management Station, Jining 272000, China)

**Abstract:** In this paper, the paper took the 55 municipal standardization demonstration garden of edible forest products as the research object which had been built since 2011 in Jining city. Through the study of regulatory model on the support of funds, park inputs and products and other aspects, the author explored the scientific and rational standardization of demonstration park dynamic regulatory model, in order to provide references for the consumption of forest products standardization and related policy development.

**Key words:** Edible forest products; standardized demonstration garden; dynamic supervision

国家标准委员会在 2004 年《农业标准化》教材中定义, 农业标准化是指种植业、林业、畜牧业、渔业、农用微生物业的标准化, 包括生产、加工、流通以及与此相关的标准体系及其系统的应用<sup>[1]</sup>。食用林产品标准化示范园是按照专业化生产、产业化经营的基本要求, 以标准化生产为手段, 从放心农产品、无公害农产品、绿色食品及有机食品等优质食用林产品生产抓起, 建立的一批标准化生产示范园区、基地<sup>[2,3]</sup>。按照管理部门、建设规模及参与主体

的不同, 可以分为国家级、省级、市级、县级及以下等级别<sup>[4]</sup>。

食用林产品标准化示范园是推行农业标准化的重要形式和载体, 是农业标准化建设的重要内容, 旨在促进标准化体系建设和示范推广, 从源头解决食用林产品质量安全问题, 增加果农收入, 提高果农科学素质, 促进经济林产业化发展, 促进农村生产生态环境改善<sup>[5]</sup>。自 2014 年起, 笔者以济宁市 2011 年以来所创建的 55 处市级食用林产品标准化示范园为研究对象, 从奖补政策、园区投入

收稿日期: 2017-05-08

作者简介: 蔡宪文(1977—), 男, 工程师, 主要从事林业工程与林业经济管理与指导工作

品与产品等方面进行了分析研究,现总结如下。

## 1 食用林产品标准化示范园的运行模式

济宁市食用林产品标准化示范园标准化运行模式分为三类:一是政府引导农业标准化运行模式,即通过政府引导和推动,直接带动农户自主经营农业标准化生产,目前有 1 处;二是企业带动农业标准化运行模式,即在龙头企业带动下,依托龙头企业、合作经济组织,以农业标准化示范区为重点,通过建设农业重大项目开发基地,以标准化基地为载体,推广农业产业化经营和农业标准化,目前有 22 处;三是经济合作组织带动农业标准运行模式,即通过对农业合作经济组织的培育,运用合作经济组织的桥梁和纽带作用推广农业标准化,目前有 32 处<sup>[6]</sup>。

## 2 食用林产品标准化生产政策扶持措施

实施食用林产品标准化生产,可以规范相关的生产活动与果园投入品行为,引领食用林产品种植业发展,推动建立食用林产品品牌建设,促进食用林产品在质量

安全上符合国家农产品质量安全标准<sup>[7]</sup>。实施食用林产品标准化生产是从根本上保障产品质量安全的重要途径,制订、出台、实施推广标准化技术的相关鼓励政策,可以有效促进食用林产品质量安全 and 产品品质的持续提高。济宁市自 2011 年起开始对达到市级食用林产品标准化示范园创建要求的园区进行政策扶持。2013 年,为提高食用林产品标准化生产规模和范围,济宁市又对新发展食用林产品基地、园区实施了一系列普惠式奖补措施,见表 1。

连续的、实惠的、可行的奖补政策,促进食用林产品种植面积持续增加的同时,也有力地推动了食用林产品标准化生产技术的推广<sup>[8]</sup>。在把关示范园区、基地的验收方面,评审专家组除严格核查其标准化生产相关项目的执行情况外,对验收过程中发现的施用国家禁限用农药等投入品的园区实行一票否决制度,对每年食用林产品质量安全例行抽检过程中出现不合格样品的园区实行一票否决制度。

表 1 济宁市 2011~2016 年对食用林产品标准化生产的扶持政策

年度	补助对象	补助标准
2011 年	市级食用林产品标准化示范园	达到创建要求每处奖补 3 万元
2012 年	市级食用林产品标准化示范园	达到创建要求每处奖补 4 万元
2013 年	水系、山区和平原等成片造林中的核桃、苹果、桃、梨等食用林产品生产树种,按照食用林产品标准化生产栽植的生产基地、园区	经验收合格每 667m <sup>2</sup> 补助 80 元
	高速公路、国省道和城际主要骨干道路绿化造林中核桃、苹果、桃、梨等树种,按照食用林产品标准化生产栽植的生产基地、园区	经验收合格每 667m <sup>2</sup> 补助 200 元
2014 年	市级食用林产品标准化示范园	达到创建要求每处奖补 5 万元
	在核心绿色通道、山区、平原等造林中核桃、苹果、桃、梨等树种,按照食用林产品标准化生产栽植的生产基地、园区	经验收合格每 667m <sup>2</sup> 补助 100 元
2015 年	在辐射区绿色通道、水系、山区造林中核桃、苹果、桃、梨等树种,按照食用林产品标准化生产栽植的生产基地、园区	经验收合格每 667m <sup>2</sup> 补助 80 元
	市级食用林产品标准化示范园	达到创建要求每处奖补 10 万元
2016 年	在核心绿色通道、山区、平原等造林中核桃、苹果、桃、梨等树种,按照食用林产品标准化生产栽植的生产基地、园区	经验收合格每 667m <sup>2</sup> 补助 400 元
	在辐射区绿色通道、水系、山区造林中核桃、苹果、桃、梨等树种,按照食用林产品标准化生产栽植的生产基地、园区	经验收合格每 667m <sup>2</sup> 补助 160 元
2016 年	市级食用林产品标准化示范园	达到创建要求每处奖补 10 万~15 万元
2016 年	对“生态屏障造林”中,核桃、苹果、桃、梨等树种,按照食用林产品标准化生产栽植的生产基地、园区	经验收合格每 667m <sup>2</sup> 补助 400 元

### 3 标准化示范园动态监管模式

截至2016年底,济宁市建成省级经济林标准化示范园8个、市级食用林产品标准化示范园55个,对这些示范园区的动态监管方法与模式的探索研究从未间断。

#### 3.1 示范园动态监管模式与流程

对创建成功并命名的食用林产品标准化示范园区授予年度示范园标牌,动态监管内容包括三项:一是对园区扶持资金的绩效评价,即示范效果;二是园区的果园投入品监管;三是食用林产品的产量质量及产品安全的监测。动态监测每年至少开展3次,对监管过程中发现的低于标准的事项、内容,以书面形式告知园区负责人,限期整改。对规定期限回访过程中,仍然未按标准进行整改的,撤销其示范园命名,同时进行摘牌、公告和情况通报。摘牌后,该园区列入林业系统黑名单,取消其在今后5年内林业系统组织的任何项目、任何形式的评优资格,并将该情况通告市食品安全委员会所有成员单位。

#### 3.2 示范园政府扶持资金绩效评价

对示范园奖补、扶持的政府资金,通过联合财政、第三方会计机构采取跟踪审计的方式进行资金绩效评价,评价内容包括资金使用范围是否合理、提供票据的真实性以及会计制度的规范性,其主要目的就是提高财政资金的使用效益,确保示范园的示范效果。对未能实现预期示范效果的园区,下达整改通知责令整改,逾期未能完成整改的实行资金追回。

#### 3.3 示范园果园投入品动态监管

对命名的示范园区统一发放生产记录档案,规范园区生产管理操作记录。果园投入品的购入、存放及施用记录单列,要求果园投入品必须有购买凭证和样品包装存样,记录每次施用的时间、药剂种类及用法用量。记录要准确、齐全,与投入品购买、施用及库存数量相符合。生产记录档案在园区每次动态监管检查时进行拍照存档,以备后查。

#### 3.4 示范园产品质量安全监管

对命名的示范园区每年在省、市级食用林产品质量安全样品抽检任务分配中,安排一定比例的批次进行抽样检测。检测完成后,持检测报告与受检园区的果园投入品台账记录进行施入投入品比对,从而对园区的投入品记录档案进行复核。对检测过程中出现的施用禁用高毒剧毒农药的园区,取消其示范园命名资格,并进行摘牌和公告通报,对出现的其他农药残留较高的情况,以书面形式告知园区负责人,限期整改到位。

在目前及未来相当长的一段时间内,我国的食用林产品生产仍以家庭承包经营为主,面对千家万户的生产管理、技术推广、质量监管水平,示范带动是推广标准化以点带面最便捷的途径。对食用林产品示范园区实行动态监管,确保其示范效果,才能真正使得标准化深入人心不走样。

#### 参考文献:

- [1] 张灵光. 农业标准化[M]. 北京: 中国计量出版社, 2004: 1-19.
- [2] 王芳, 陈松, 姜旭海, 等. 农户实施农业标准化生产行为的理论和实证分析[J]. 农业经济问题, 2007, (12): 75-79.
- [3] 熊明华. 农业标准化推广的模式选择及策略研究 [M]. 北京: 华艺出版社, 2007: 23-74.
- [4] 闵耀良. 推广实施农业标准的模式选择与机制创新 [J]. 中国农村经济, 2005, (2): 19-26.
- [5] 袁玉明, 钱德宏. 构筑农业标准化新平台 [J]. 江苏农村经济, 2008, (6): 42-43.
- [6] 刘薇, 侯军岐, 张琴. 杨凌农业高新技术产业示范区农业标准化推广现状调查及分析 [J]. 安徽农业科学, 2005, 33(10): 1947-1949.
- [7] 胡洪林, 崔丽. 北京市食用林产品质量安全现状及监管对策 [J]. 贵州农业科学, 2016, 44(8): 166-170.
- [8] 温倩. 农业产业化苹果标准化示范园建设管理技术及成效 [J]. 现代农业科学, 2016, 2: 139-140.

# 清水县苹果早期落叶病发病规律调查 及药剂防治效果研究

董爱彬

(清水县果业局,甘肃天水 741400)

**摘要:**苹果早期落叶病是我国苹果产区普遍发生且危害较重的一种病害。本文针对清水县苹果早期落叶病的发病规律、不同的药剂交替使用和不同的年防治次数的治疗效果进行了调查研究和对比分析,总结出了适合清水县的防治方法,为广大果农朋友防治该病提供了技术参考。

**关键词:**苹果早期落叶病;调查;防治;研究

中图分类号:S436.611 文献标志码:A 文章编号:1008-1038(2017)08-0078-03

DOI:10.19590/j.cnki.1008-1038.2017.08.026

## Study on the Occurrence Regularity of Apple Early Leaf Blight and its Chemical Control Effect in Qingshui County

DONG Ai-bin

(Fruit Bureau of Qingshui County, Tianshui 741400, China)

**Abstract:** Apple early deciduous disease is one of the most common diseases in apple producing areas in China. In this paper, the incidence regularity of apple early deciduous disease in Qingshui county was analyzed, the effects of alternate use of different agents, number of prevention and treatment per years, were studied. This paper summarized the prevention and control methods suitable for Qingshui county, and provided technical reference for the prevention and treatment of the disease by the vast number of farmers friends.

**Key words:** Apple early defoliation disease; investigation; prevention and cure; research

苹果早期落叶病是我国苹果产区普遍发生且危害较重的一种病害,在东北、华北、西北等地区以及四川、湖北、江苏等省均有分布。苹果树受害后,引起早期落叶,严重削弱树势,甚至使越冬芽萌发和造成二次开花,对翌年的产量影响极大。苗木也可被害,导致出圃时间延迟或等级降低。早期落叶病严重影响苹果树各项指标的正常生长和第二年苹果的产量和品质。目前清水县苹果产区导致苹果早期落叶的主要病害种类有:苹果斑点落叶病、苹果褐斑病、苹果灰斑病、苹果圆斑病等。

为有效防治该病,笔者从2010~2015年分别对清水县苹果产区发生的早期落叶病的发生规律进行了详细调查,掌握了苹果早期落叶病的危害种类、发生规律、发病条件、不同药剂搭配使用和不同防治次数对病害的治疗效果等。现将初步调查研究结果总结如下。

### 1 材料与方法

#### 1.1 发病规律调查方法

调查地点设在清水县苹果集中产区的郭川、丰望、永

收稿日期:2017-03-21

作者简介:董爱彬(1975—),男,农艺师,主要从事经济作物的引种、试验、示范、推广等指导工作

清三个乡镇的部分果园,调查时间从该病的盛发期6月下旬开始,至9月下旬结束。每片果园随机调查10个点,每点1棵树,从不同方位各调查3个当年新生枝条上的叶片,分别统计病害种类和发病程度。

### 1.2 药剂防治试验

试验选用生产上常用的10种药剂:80%大生M45WP800倍液、43%好力克WP5000倍液、40%福星3000倍液、50%朴海因WP1500倍液、10%多抗霉素WP1500倍液、70%甲基托布津WP1000倍液、70%代森锰锌WP600倍液、10%世高水分散粒剂3000倍液、12.5%烯唑醇WP3000倍液、10%宝丽安WP2000倍液。试验药剂组合见表1,每个处理重复5次。每3棵设一个小区进行试验,各组合的喷药时间分别为:5月25日、6月18日、7月5日、7月25日和8月15日,共防治5次。

表1 药剂防治试验设计

处理编号	药剂组合
1	大生 M45+好力克+福星+甲基托布津+朴海因
2	多抗霉素+甲基托布津+大生 M45+代森锰锌+宝丽安
3	宝丽安+朴海因+代森锰锌+烯唑醇+世高
4	好力克+福星+朴海因+世高+代森锰锌
5	甲基托布津+烯唑醇+福星+世高+多抗霉素
6(CK)	清水对照

### 1.3 不同防治次数对比试验

防治次数设为:年防治3次(5月防一次,6月防二次);年防治5次(5月防一次,6月和7月各防两次);年防治7次(5月防一次,6月、7月和8月各防两次);年防治8次(5月防一次,6月、7月和8月各防两次,9月防一次),以不防治为对照,共设5个对比试验,每3棵设一个小区,小区随机分布,每个处理重复6次,试验区于冬前和第二年树未萌芽前用5波美度的石硫合剂各处理树干、树梢和地面一次,不列入防治次数。自开花后7~10d第一次防治算起,将药剂交替使用,药效间隔10~12d。

### 1.4 防治效果调查

每次喷药前2~3d调查上一次喷药的效果,最后一次喷药后一月左右调查总防治效果;每处理按5个方位标记调查300片叶子,详细统计发病叶片数量、病情级别和治疗效果。病情级别标准见表2。治疗效果主要以预防控制率和治愈巩固率衡量,计算公式见式(1)(2)。

$$\text{预防控制率}(\%) = \frac{\text{发病叶片总数}}{\text{调查叶片总数}} \times 100 \quad (1)$$

治愈巩固率(%)=

$$\frac{\sum(\text{各级首次病叶数}-\text{各级末次病叶数})}{\text{首次发病级数} \times \text{各级首次病叶数}} \times 100$$

表2 病情分级标准

级别	危害程度
0级	无病斑
1级	病斑面积占整个叶片面积的0%~5%
2级	病斑面积占整个叶片面积的6%~10%
3级	病斑面积占整个叶片面积的11%~20%
4级	病斑面积占整个叶片面积的21%~30%
5级	病斑面积占整个叶片面积的31%以上
7级	叶片脱落

## 2 结果与讨论

### 2.1 清水县苹果早期落叶病的发病规律

通过调查发现苹果早期落叶病在清水县苹果产区发生较为普遍,且危害严重。发病种类以褐斑病为主,斑点落叶病、圆斑病次之,灰斑病发生最轻。

苹果早期落叶病在清水县6月下旬~7月中旬为发生盛期。病害发生得轻重与降雨、树势、品种、光照、修剪等因素密切相关。降雨是病害发生轻重的主要气象因素,但凡降雨早而多的年份,发病早而且重,可造成一些易感病品种在8、9月份大量落叶。树势强发病轻,树势弱发病重。清水县的主栽品种元帅系、富士系等品种容易感病,“秦冠”“金冠”“嘎拉系”等品种抗性较强,感病较轻。光照充足的果园发病较轻,通风透光条件差的密闭果园,果树中下部和内膛叶片发病较重。修剪不当,造成大小年结果的树危害严重;修剪合理,连年丰产、稳产的树发病较轻。另外,危害的轻重还与防治时间和防治药剂有关。

### 2.2 药剂防治实验

表3 不同药剂组合对苹果早期落叶病防治效果

处理编号	预防控制率(%)	治愈巩固率(%)
1	3.9	88.6
2	5.2	85.3
3	4.9	86.5
4	4.2	87.1
5	3.6	88.8
6(CK)	28.8	10.2

通过试验,得出在早期落叶病的发病初期,按照浓度使用以上任何一组药剂搭配组合,都能有效地控制苹果早期落叶病的发生和危害。通过对6组试验的防治效果调查发现,第5组试验的预防治愈效果最好,预防控制率最低,为3.6%;治愈巩固率最高,为88.8%。

### 2.3 不同防治次数对比试验

表4 不同防治次数对苹果早期落叶病的防治效果

年防治次数(次)	预防控制率(%)	治愈巩固率(%)
3	10.5	73.2
5	4.8	86.2
7	4.7	86.3
8	4.7	86.5

由表4可知,随着年防治次数的增加,预防控制率呈现降低的趋势,年防治3次预防控制率最高,为10.5%,其次为年防治5次,为4.8%。随着年防治次数的增加,治愈巩固率呈现上升的趋势,年防治8次治愈巩固率最高,为86.5%。综合考虑,年防治5次是最经济、最实用的防治次数。

### 3 结论

通过试验可知,70%甲基托布津 WP1000 倍液,40%福星 3000 倍液,12.5%烯唑醇 WP3000 倍液,10%世高水分散粒剂 3000 倍液,10%多抗霉素 WP1500 倍液,防治苹果早期落叶病效果最好。年防治5次,防治效果最好。

苹果早期落叶病除用药剂防治外,还应加强田间管理,提高树体自身抵抗力,减少病原菌的流行。从“预防为主,综合防治”的角度出发,配套各项技术措施,群防群治,才能有效地控制该病的发生,达到理想的防治效果。

### 参考文献:

- [1] 康士勤,魏定国,逯国文,等. 花牛苹果[M]. 兰州: 甘肃人民出版社, 2012.
- [2] 天水市果树研究所. 天水苹果、核桃、大樱桃、葡萄栽培技术[M]. 兰州: 甘肃科学技术出版社, 2014.
- [3] 李晓松,张发维. 黔北地区苹果早期落叶病严重发生原因及防治[J]. 中国园艺文摘, 2012, (08): 172-173.
- [4] 李顺江,周建欣. 苹果早期落叶病的发生与防治 [J]. 河北果树, 2012, (05): 38-39.
- [5] 李东鸿,赵政阳,赵惠燕,等. 苹果早期落叶病发病规律与药剂防治研究 [J]. 西北农林科技大学学报(自然科学版), 2005, (06): 76-80.
- [6] 刘美英,于青,张振英,等. 套袋苹果叶片主要病害的发生与防治[J]. 烟台果树, 2010, (04): 36-37.
- [7] 郝婕,魏亮,王献革,等. 不同药剂处理对苹果早期落叶病防治效果的比较研究[J]. 河北农业科学, 2014, (05): 36-38.
- [8] 常亚洲,张会龙. 苹果早期落叶病的发生与防治 [J]. 中国果菜, 2011, (09): 31.
- [9] 朱广凯,申文标. 苹果树早期落叶病综合防治 [J]. 落叶果树, 2011, (02): 2.

(上接第68页)

### 参考文献:

- [1] 刘佩瑛. 中国芥菜[M]. 北京: 中国农业出版社, 1996.
- [2] 孟秋峰,汪炳良,王毓洪. 宁波地区榨菜高效栽培与制种关键技术[J]. 中国果菜, 2008, 1: 17-18.

- [3] 吴月燕,李培民,吴秋峰. 氮磷钾对大棚葡萄产量与品质的影响[J]. 中国南方果树, 2002, 6: 69-70.
- [4] 孟秋峰,邱宏良,顿兰凤. 浙东沿海地区秋冬设施榨菜育苗与栽培关键技术[J]. 中国果菜, 2013, (2): 21-22.
- [5] 郑华章,管军江,周焕兴. 梨园套种榨菜栽培技术 [J]. 中国瓜菜, 2016, 10: 64.

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2017.08.027

# 果树盛开科技花

## ——岗底村科技脱贫致富调查

张士英

(邢台市老科协,河北邢台 054000)

习近平总书记指出:“农业出路在现代化,农业现代化关键在科技进步。”邢台市内丘县的岗底村,就是一个紧紧依靠科技进步实现脱贫致富的太行明珠。

岗底村位于河北省内丘县太行山深处的侯家庄乡,全村 215 户,约 700 人。30 年前的岗底村是远近闻名的贫困村,人均年收入不足 80 元,被称为“九龙岗下穷山庄,穷傻愚名传四方”。自 1984 年以来,在全国十六大党代表、村支部书记杨双牛的带领下,岗底村转变农业发展方式,坚持科技治山,高标准治理了 533hm<sup>2</sup> 山场,栽种以红富士苹果为主的各类果树 20 万株,使昔日的荒山秃岭变成了“花果山”“聚宝盆”,走出了一条靠科技种树、科技管树、科技富民、科技扶贫之路。

如今的岗底村山清水秀,果树漫山遍野,群众生活富足。村里成立了河北富岗食品有限公司,家家户户是股东,全村人均年收入达到 3.5 万元,仅苹果一项就达到 2.6 万元,成为太行山最绿最美的地方。

岗底村以骄人的科技成果,先后荣获“全国科教兴林示范村”“国家级农业标准化示范区”“国家园艺植物标准园”“全国科普教育基地”“全国文明村镇”等荣誉。生产的“富岗”牌苹果先后被评为“99 世博会银奖”“中华名果”“中国驰名商标”等,被指定为 2008 年奥运会专供苹果。曾经到富岗山庄考察工作的全国政协原副主席宋健,称赞富岗山庄是“山区建设的一面旗帜,太行山中一颗星”。

岗底村依靠科技由穷变富的实践,充分体现了“知识改变命运,科技就是财富”的真理,为山区贫困农村依靠科技实现精准扶贫、精准脱贫提供了经验借鉴和启示。

### 一、走科技致富之路,必须选对一个勇于攻坚、痴迷科技的带头人

谈起岗底能有今天的好日子,村里群众都会伸出大拇指说:“多亏了我们的好支书杨双牛啊”。杨双牛 20 世

纪 80 年代初解甲归田后,靠经营货栈贸易成了村里的富户。但面对岗底村贫困群众脱贫致富的期盼眼神,杨双牛毅然放弃了自己的生意,关了货栈,走马上任村支部书记,发誓要带领群众把荒山变成绿水青山、金山银山,让全村父老过上富裕幸福的生活。怎样才能让岗底富起来,突破口在哪儿,杨双牛瞄上了村后荆棘丛生的荒凉山场。杨双牛和支部一班人始终坚信科技的重要作用,通过考察市场和专家建议,他们把种植“红富士”苹果作为荒山绿化、打造富民产业的首选树种。从 1984 年起,一场历时 10 年的治山种果的战役在岗底村打响了,全村劳力齐上阵,放炮、劈山、打坝、修梯田,十年间动土石 180 万 m<sup>3</sup>,建了上百个水窖,修了 3 座塘坝,植树 20 多万株,荒山变成了“花果山”。苹果树种上了,怎样才能种出特色、生产出国际一流的苹果,痴迷科技的杨双牛又瞄上了知名大专院校、专家教授,四处拜师,到处求援,执着终于换来了回报。中国农业大学教授胡小松担任了“富岗”苹果的常年质量顾问。河北农业大学教授李保国是岗底“编外村民”,一住就是 20 多年,手把手为果农讲解果树栽植、整形修剪、水肥管理、病虫害防治等技术要点,真正把农民变成了专家,把自己变成了农民。岗底村还与河北农大、邢台农校等建立了合作关系,把岗底做为学校的教学科研基地。打铁还得自身硬,做为领头人的杨双牛在抓好科普的同时,没有放松自身科技素养的提高,积极钻研果树技术,参加相应培训,先后参与完成了科技成果 20 多项,其中 9 项获省、市山区创业奖,7 项获河北省科技成果证书,6 项获省、市科技进步奖,成为广大群众学科技的典范。

### 二、走科技致富之路,必须打造一支懂技术、会管理的高素质农民队伍

要想产出高品质的苹果,打造百年品牌,就得有高素

质的农民。杨双牛认识到除了依托外面专家,还得培养自己的队伍,培养有知识、有文化的新型职业农民。为此,岗底村从2009年以来,大力推进农民“持证下田”培训工程。他们与当时正在开展“送教下乡”的邢台农业学校签订了农民“持证下田”培训协议,明确该村208名农业生产劳动力必须经过学校培训,达到一定水平并取得相关证书后,才能“持证下田”。为调动群众学习的积极性,村里还规定:凡“持证下田”的果农种出的苹果,每1kg收购价比无证者高2毛钱;年满60岁的持证者享受村里的养老金比无证的多一倍;对参加培训考试的前10名给予奖励,第一、二、三名分别奖励1500元、1000元和500元,第四至十名各奖励200元。同时还制定了鼓励本村学生考大学的奖励办法,在全村营造了崇尚科技、积极参加学习培训的良好风气。目前岗底村有62位农民是大专生,100位果农是中专毕业,有191人获得农业部颁发的初、中级果树工技能证书,成为农民“持证下田”全国第一村。现在,富岗苹果基地的每个果园,都树有一个牌子,上面写着果园经营者的学历、获得证书级别、果农的承诺等,所有果园全部建立日志档案,真正做到了“无证难上岗,持证好下田”。培养出的职业农民和苹果专家,在管好自家果园之余,还经常到外村、外地指导果农科学种植管理果树,被誉为太行山果树技术推广的“播种机”。

### 三、走科技致富之路,必须建立一套技术新颖、监管到位的标准化管理模式

饱经市场经济历练的杨双牛非常清楚,三流的企业靠苦力,二流的企业靠产品,一流的企业靠专利,超一流的企业靠标准。他邀请专家根据岗底的环境特点,制定了《富岗无公害优质苹果生产标准》《富岗苹果检验检测

标准》和《富岗苹果安全生产质量标准》。在此基础上,他们量身定做了苹果生产“128道工序”,对果树什么时候整枝、什么时候疏花、什么时候疏果、什么时候施肥、什么时候套袋、什么时候浇水、什么时候防虫等各个环节都规定得清清楚楚、明明白白,让果农像工人生产产品一样,按照一道道工序生产苹果。为保证128道生产工序落实到位,岗底人还定下“铁律”:一道工序不到位,罚款100元;两道不到位,罚款200元;三道不到位,罚款1000元,并收回果园的承包权;谁要说情,按“同罪”罚款。“铁石心肠”换来了128道工序道道不少,道道做到不缺位。同时,针对消费者关注的食品安全问题,富岗公司建立了国内第一个苹果类的食品安全追溯系统,消费者可根据苹果上所贴的标签码,查询到苹果在生产、物流、销售各个环节中59项安全信息,真正做到了从“果园”到“餐桌”的全程绿色监控。“富岗”苹果每年还要随机取果到中国农大食品学院检测,以确保果品品质。重过程品质自然就好、价格就高,标准化生产出的“富岗”苹果个头、着色、果形、硬度、口感、风味等像一个模子刻出来的,成了世界果品中的上上品。目前富岗公司已在北京、石家庄、深圳等十多个大中城市建立了30多家富岗产品专卖店,还开通了阿里巴巴网和淘宝网网上商城,把专卖店设在5亿网民的家门口,将优质的“富岗”苹果及系列产品销往全国各地,年经营额达到1.8亿元。目前,“富岗”苹果基地已带动周边山村种植苹果3900hm<sup>2</sup>,辐射石家庄、邢台、邯郸、承德等市14个乡镇369个行政村,年产优质果9000kg,直接带动1.2万户贫困农民脱贫致富。

通过对岗底村的调查,笔者深感,如果把岗底村依靠科技发展果树产业、实现脱贫致富的经验推广到全国,将会对各地打赢脱贫攻坚硬仗产生多么大的影响。

DOI:10.19590/j.cnki.1008-1038.2017.08.028

# “中国皇帝蕉之乡”——海南澄迈县

冷张玲

据悉,《中国香蕉产业发展报告(2016~2017)》(下称《报告》)由海南省澄迈县人民政府与中国经济信息社共同编写并发布。本报告是全球第一份依托指数编写的香蕉产业报告,着眼于服务我国香蕉产业发展的大局。报告从香蕉的种植、贸易、技术和竞争力等多个角度,对2016年香蕉产业发展进行总结,并以供求关系为线索,对2017年香蕉产业发展趋势进行科学研判。

澄迈县是海南香蕉种植面积和产量最大的市县,产业规模在全国种植香蕉的市县中排名前15。据《中国农业统计资料》数据显示,1996年我国香蕉种植面积为17.55万hm<sup>2</sup>,到2015年达到43.11万hm<sup>2</sup>。农业部的数据显示,1996年我国香蕉产量为253.56万t,到2015年已增长到1264.16万t。据《报告》显示,香蕉已成为澄迈县促农增收的重要产业。

我国香蕉种植主要分布在广东、广西、海南、云南、福建五个产区。其中海南2016年全省种植面积约为3.2万hm<sup>2</sup>,比历史最大种植面积(2011年)减少了3.33万hm<sup>2</sup>,产量同比减少约10.8万t,而产值同比增加40.2%。2016年海南香蕉种植户成本利润率为59.4%,比2015年提高了49.8%。

香蕉是澄迈县的水果主产业,种植香蕉品种包括“皇帝蕉”“粉蕉”“宝岛蕉”等。澄迈全县香蕉种植面积约7000hm<sup>2</sup>,其中“皇帝蕉”2000hm<sup>2</sup>，“巴西蕉”4000hm<sup>2</sup>，“粉蕉”等其它香蕉1000hm<sup>2</sup>。澄迈作为海南最大的香蕉集散地,立足行业引领,加快香蕉产业发展,指导制定香蕉价格指数发布。2016年总产量为27.5万t,产值达6.3亿元。2016年由澄迈发往全国各地的香蕉达32.5万t,产值达15.25亿元。其中,“巴西蕉”13万t,产值5.2亿元(4000元/t);“皇帝蕉”18万t,产值9亿元(5000元/t);“粉蕉”1.5万t,产值1.05亿(7000元/t)。近年来,通过加强香蕉品牌建设和协会建设,澄迈充分利用土地富硒含量高、土地成本低、香蕉错峰上市等优势,做大做强当地香蕉产业。澄迈香蕉2016年较2015年每1kg平均收购价格提高1.2元,提高50%。每667m<sup>2</sup>总产值比上年增长4248元,增长75.6%。

澄迈依托富硒红壤的独特优势,以及澄迈无公害标准化管理,本地产的香蕉类型、质量和产量均比国内同类香蕉好,尤以“皇帝蕉”最为突出,澄迈还是海南种植“皇帝蕉”最多的市县,“皇帝蕉”市场价格一般是普通香蕉价格的2倍以上。“皇帝蕉”别名“皇帝香蕉”“米香蕉”“金香



中国经济体制改革研究会产业委员会主任廖明与生态健康产业专家李志海,7月10日下午来到海南省澄迈县“皇帝蕉”基地进行考察与指导。对澄迈评选为“中国皇帝蕉之乡”进行实地考察与评选。

蕉”。果实小巧、色泽金黄、营养丰富,与普通香蕉比较更加芳香爽口、营养丰富。每 100g 可食部分含碳水化合物 20g,蛋白质 1.2g,脂肪 0.6g,还含有多种维生素,具有安神除烦、生津止渴、通便、祛脂降压、均衡营养等作用。“皇帝蕉”外观色泽鲜艳,风味独特,是世界上公认的高档香蕉品种之一,经济价值很高。优质“皇帝蕉”果皮呈鲜黄或青黄色,梳柄完整,无缺只和脱落现象,一般每 1kg 在 25 个以下;单只香蕉果实丰满、肥壮、色泽新鲜、光亮、果面光滑,无病斑、无虫疤、无霉菌、无创伤,果实易剥离,果肉稍硬。主要供应时间在 12 月份到次年 2 月份左右。

截至 2017 年 1 月 13 日,海南“皇帝蕉”产地综合价格指数报 1416.97 点,较 1 月 6 日上涨 87.07 点,涨幅为 6.5%;较基期上涨 416.97 点,涨幅为 41.7%,再创新高。该指数反映了海南“皇帝蕉”产地交易价格变化趋势,同时为交易双方提供权威的价格指导。

作为海南香蕉生产大县,澄迈坚持发展高端品牌,“皇帝蕉”种植规模不断扩大,已成为澄迈重要农产品品牌。澄迈为了不断扩大澄迈香蕉的市场知名度和影响力,提高澄迈“皇帝蕉”品牌影响力,引领海南乃至全国香蕉市场,正在积极引进高产、优质、抗逆性强的新品种,优化“皇帝蕉”品种;积极推进“皇帝蕉”更新换代,加强香蕉枯萎病防控体系建设和枯萎病抗病品种标准化种植技术推广;依托澄迈富硒红壤资源优势,进一步做大做强“皇帝蕉”产业,巩固现有香蕉品牌,积极创建“皇

帝蕉”特色品牌。

2017 年 7 月上旬中国经济体制改革研究会产业委员会领导专家亲临海南省澄迈县“皇帝蕉”基地进行实地考察与评选,7 月下旬海南澄迈县获选为“中国皇帝蕉之乡”。



澄迈县作为国内首个被联合国专业机构认证的“世界长寿之乡”,共获得“国家现代农业示范区”“国际生态农业示范县”“国家级食品安全示范县”“中国果菜无公害十强县”等 60 多项国家级以上殊荣。特色现代农业是澄迈县的优势产业,澄迈是海南省香蕉种植最早的市县之一,也是发展较为稳定、没有大起大落的市县。澄迈县政府与中国经济信息社一起共同打造“新华——中国(海南)皇帝蕉产地价格指数”。澄迈今后将成为名副其实的“中国皇帝蕉之乡”。