

# 目次

## 流通保鲜

苹果压差预冷包装箱开孔优化与能耗分析 ..... 王达, 贾斌广, 杨相政, 贾连文, 魏雯雯, 郁网庆(1)

## 果蔬加工

富硒红茶酵素饮料的工艺研究 ..... 李翠红, 郑东(5)

雪梨-猕猴桃鲜果冰淇淋配方研究及产品开发 ..... 刘娟(9)

## 质量控制

复配食品添加剂产品合规性浅析 ..... 王勇, 马超, 葛玉全(14)

核桃青皮水浸提液对蔬菜种子萌发的影响 ..... 尹向田, 曲静, 汤小宁(17)

6种杀虫剂对设施蔬菜烟粉虱成虫毒力的测定 ..... 曹俊宇, 邢鲲, 赵飞(21)

新型EM菌肥对有机蔬菜产量及重金属含量的影响 ..... 冷鹏, 方瑞元, 张祥胜, 芮文利, 唐洪杰, 吕相玉(25)

甲壳素对大棚连作黄瓜品质和产量的影响 ..... 芮法富, 孙明伟, 李将, 陈秀国, 刘有利(29)

普洱市蔬菜新品种引进试验初报 ..... 乔继雄, 普加贤, 高玉洪, 刘建培(33)

## 综合利用

食叶草氨基酸蛋白肥料的应用与效果分析 ..... 柏绿山, 杨秀丽(38)

茶油的保健功能与开发前景 ..... 许俊道(41)

核桃青皮抑菌剂对葡萄病原真菌的抑制作用 ..... 尹向田, 曲静, 张子文, 汤小宁(44)

芦笋小孢子培养研究进展 ..... 冯晓斌, 李换桃(48)

## 产业发展

潍坊市农产品品牌建设现状及发展对策 ..... 史严梅(51)

山野菜开发利用现状及产业发展建议 ..... 赵鑫, 张连蕊(54)

我国黄瓜耐热性研究进展 ..... 孙亚玲, 臧传江, 姚甜甜, 李晓龙, 岳林旭(57)

## 栽培技术

大棚种植关键技术及实例分析 ..... 蔡艳华, 都钧, 胡冰(63)

圆铃大枣根外追肥技术 ..... 李爱贞(66)

大棚蔬菜施肥技术及土壤改良措施 ..... 韩志慧(68)

绿色食品西瓜生产技术 .....	程传雷(71)
火龙果高产栽培技术 .....	张兆健(74)
沂蒙山区大樱桃主要品种介绍及温室管理措施 .....	高兴永,张玲,武广胜(77)
无公害蔬菜施肥原则及要求分析 .....	牛淑芳(81)

## 果蔬博览

微生物制剂在果树虫害防治中的应用与发展前景 .....	谭捷(84)
浅谈天水市秦州区苹果桧柏锈病的发生及防治 .....	马海燕,闫平娃(87)
设施果树栽培关键技术 .....	王朋磊(90)

## 《中国果菜》编委会委员

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 朱凤涛 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 邵海燕 姜桂传  
 崔波 阎瑞香 蒲彪 廖仲明 潘思轶 Alexandra Ingrid Heinermann(德) Peter Funk(德)



# 中国果菜

2018年 第10期  
(第38卷,总第246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所

主 编:冯建华

编 辑:王春燕 东莎莎 苏娟

特约编辑:李华 赵李璐

美 编:葛玉全

出版单位:《中国果菜》编辑部

邮 编:250014

地 址:山东省济南市燕子山小区东路24号

电 话:0531-68695431; 85118327

工作QQ: 3173024692; 472046681; 1821666284

电子邮箱:zggcxs@163.com; zhggc1982@126.com

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

### 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

- Opening Optimization and Energy Consumption Analysis of Apple Differential Pressure Pre-cooling Package  
..... WANG Da, JIA Bin-guang, YANG Xiang-zheng, JIA Lian-wen, WEI Wen-wen, YU Wang-qing(1)

## Process

- Processing Technology of Ferment Beverage with Bioenrichment Selenium Black Tea  
..... LI Cui-hong, ZHENG Dong(5)
- Formulation Research and Product Development of Snow Pear-kiwifruit Ice Cream ..... LIU Juan(9)

## Quality Control

- Analysis on the Compliance of Compound Food Additives ..... WANG Yong, MA Chao, GE Yu-quan(14)
- Effects of Water Extraction from Green Walnut Husk on Seed Germination of Vegetables  
..... YIN Xiang-tian, QU Jing, TANG Xiao-ning(17)
- Toxicity of Six Insecticides to *Bemisia tabaci* in the Protected Vegetable  
..... CAO Jun-yu, XING Kun, ZHAO Fei(21)
- Effects of New Effective Microorganisms Fertilizer on Yield and Heavy Metal Content of Organic Vegetables  
..... LENG Peng, FANG Rui-yuan, ZHANG Xiang-sheng, RUI Wen-li, TANG Hong-jie, LV Xiang-yu(25)
- Effect of Chitin on Quality and Yield of Continuous Cropping Cucumber in Greenhouse  
..... RUI Fa-fu, SUN Ming-wei, LI Jiang, CHEN Xiu-guo, LIU You-li(29)
- Preliminary Test Report of New Vegetable Varieties Introduction in Pu'er City  
..... QIAO Ji-xiong, PU Jia-xian, GAO Yu-hong, LIU Jian-pei(33)

## Comprehensive Utilization

- Effect Analysis and Application of Amino Acid Fertilizer Using Leaf-eating Grass  
..... BAI Lv-shan, YANG Xiu-li(38)
- Health Care Function and Development Prospect of Camellia Oil ..... XU Jun-dao(41)
- Inhibition Action of Antimicrobial Agent of Green Walnut Husk against Grape Disease  
..... YIN Xiang-tian, QU Jing, ZHANG Zi-wen, TANG Xiao-ning(44)
- Research Progress of Microspore Culture of Asparagus ..... FENG Xiao-bin, LI Huan-tao(48)

## Industry Development

- Present Situation and Development Countermeasures for Construction of Agricultural Products in Weifang City  
..... SHI Yan-mei(51)
- Development and Utilization of Wild Vegetables and Industrial Development Recommendations  
..... ZHAO Xin, ZHANG Lian-rui(54)

Research Advances on Heat Tolerance of Cucumber in China

..... SUN Ya-ling, ZANG Chuan-jiang, YAO Tian-tian, LI Xiao-long, YUE Lin-xu(57)

## Cultivation Mangement

Key Technology and Case Analysis of Greenhouse Cultivation

..... CAI Yan-hua, DU Jun, HU Bing(63)

Root Dressing Technology for Yuanling Chinese Jujube ..... LI Ai-zhen(66)

Fertilization Technology and Soil Improvement Measures in Greenhouses ..... HAN Zhi-hui(68)

Production Technology of Green Food Watermelon ..... CHENG Chuan-lei(71)

High Yield Cultivation Techniques of Pitaya ..... ZHANG Zhao-jian(74)

Main Varieties and Greenhouse Management Measures of Large Cherries in Yimeng Mountain Area

..... CAO Xing-yong, ZHANG Ling, WU Guang-sheng(77)

Analysis on Fertilization Principles and Requirements of Nuisance Free Vegetables

..... NIU Shu-fang(81)

## Fruit and Vegetable Expo

Application and Development Prospect of Microbiological Agents in Pest Control of Fruit Trees

..... TAN Jie(84)

The Study of Occurrence and Control of Apple Juniper Rust in Qinzhou District of Tianshui City

..... MA Hai-yan, YAN Ping-wa(87)

The Key Cultivation Techniques of Facility Fruit Tree ..... WANG Peng-lei(90)



**CHINA FRUIT & VEGETABLE**

No.10 2018 Tot.246

**Publisher:** "China Fruit & Vegetable" Editorial Department

**Editor-in-chief:** FENG Jian-hua

**Editors:** WANG Chun-yan DONG Sha-sha SU Juan

**Art Editor:** GE Yu-quan

**Special Editor:** LI Hua ZHAO Li-lu

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

**Tel:** 0531-68695431; 85118327

**QQ:** 3173024692; 472046681; 1821666284

**E-mail:** zgxcxs@163.com; zhggc1982@126.com

**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

# 苹果压差预冷包装箱开孔优化与能耗分析

王达<sup>1</sup>, 贾斌广<sup>1,2</sup>, 杨相政<sup>1</sup>, 贾连文<sup>1</sup>, 魏雯雯<sup>1</sup>, 郁网庆<sup>1</sup>

(1. 中华全国供销合作总社济南果品研究院, 山东 济南 250200; 2. 山东建筑大学热能工程学院, 山东 济南 250101)

**摘要:** 建立红富士苹果压差预冷数学模型, 采用 CFD 软件对其进行数值模拟, 对比 4 种开孔直径 (20、30、40、50 mm) 下冷却效果与预冷能耗的差异。结果表明, 在包装箱进出口压差一致的前提下, 随着开孔直径的增加, 预冷时间逐渐减少, 同时预冷能耗逐渐增加, 增幅达到 16.75%。故在考虑压差预冷最佳时间时不可忽略预冷能耗。预冷的均匀程度与开孔直径没有明显的函数变化关系, 但随着开孔直径变化, 最大的不均匀程度变化率达到 17.37%。故综合考虑预冷时间、预冷能耗、预冷均匀程度等因素, 可以得到最佳的包装箱开孔直径为 40 mm。

**关键词:** 差压预冷; 开孔直径; CFD; 数值模拟; 冷却时间; 冷却均匀性

中图分类号: TS225.36 文献标志码: A 文章编号: 1008-1038(2018)10-0001-05

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2018.10.001

## Opening Optimization and Energy Consumption Analysis of Apple Differential Pressure Pre-cooling Package

WANG Da<sup>1</sup>, JIA Bin-guang<sup>1,2</sup>, YANG Xiang-zheng<sup>1</sup>, JIA Lian-wen<sup>1</sup>, WEI Wen-wen<sup>1</sup>, YU Wang-qing<sup>1</sup>

(1. Jinan Fruit Research Institute, National Federation of Supply and Marketing Cooperatives, Jinan 250200, China; 2. Thermal Energy Engineering College, Shandong Jianzhu University, Jinan 250101, China)

**Abstract:** The simulation models of differential pressure pre-cooling for red Fuji apple are established. The model are numerically simulated using CFD software, and the differences in the cooling effects of the four opening diameters are compared. The results show that keep the uniform pressure drop at the inlet and outlet of the box, with the increase of the opening diameter, the pre-cooling energy is gradually reduced while the pre-cooling energy consumption is gradually increased, and the increase rate reaches 16.75%. Therefore, the pre-cooling energy consumption cannot be ignored when considering the pressure differential pre-cooling optimal time. The uniformity of the pre-cooling is not significantly related to the diameter of the opening, but as the diameter of the opening changes, the biggest rate of change in the unevenness reaches 17.37%.

收稿日期: 2018-03-16

基金项目: 十三五国家重点研发计划课题: 果蔬采后处理和预冷技术装备研发与示范项目资助 (2017YFD0401303)

作者简介: 王达 (1991—), 男, 研究实习员, 主要从事农产品贮藏保鲜技术与装备研究开发工作

Therefore, considering the influence of pre-cooling time, pre-cooling energy consumption, and pre-cooling uniformity, the optimal box opening diameter should be 40 mm.

**Key words:** Pressure pre-cooling; aperture diameter; CFD; numerical simulation; cooling time; cooling uniformity

预冷是果蔬冷链流通体系的首要环节,对保持采摘后果蔬的贮藏时间与品质至关重要<sup>[1,2]</sup>。实现快速预冷就要保证一定的冷风风量<sup>[3,4]</sup>。其中压差预冷是通过压差风机的运行,在带有开孔的果蔬包装箱两侧形成一定的压力差,保证箱内气流场稳定的预冷方式。压差预冷具有设备初投资较低、预冷均匀、无结露、适应大多数果蔬的优点<sup>[5]</sup>。目前已经有诸多学者对果蔬压差预冷的包装箱开孔问题做出了研究,如 Anderson、Tutar 等<sup>[6,7]</sup>发现,预冷时间并非与开孔面积成反比关系,且随着开孔面积的增加,包装本身的强度会受到削弱。刘凤珍、王强等<sup>[8,9]</sup>基于方差分析研究了包装箱开孔形状对冷却均匀性的影响,结果表明圆形孔的预冷均匀性最好,方形、椭圆形孔次之,键槽形孔最差。

计算流体力学(Computational fluid dynamics, CFD)具有强大的模拟能力,可以较为准确地计算出农产品包装箱内部空气流动类型、压力损失以及传热、传质现象,获取在一定外部条件下果蔬冷却效果<sup>[10,11]</sup>。本文以文献<sup>[12]</sup>模型为基准,利用 CFD 软件对红富士苹果预冷过程进行模拟,研究包装箱开孔大小对预冷时间、均匀程度与风机能耗的影响。

## 1 物理模型

苹果放置在瓦楞包装箱内,其尺寸为 40 cm×28 cm×20 cm(长×宽×高),壁面厚度为 0.6 cm,果品直径约为 9 cm,纸箱开 8 个圆孔,开孔直径分别为 20、30、40、50 mm。苹果箱内温度测点分别安装在第一层 F4、F7 与第二层的 S10、S1,每个观测点上的苹果再设 3 个测点,分别为 TF1、TC、TF2,共 12 个温度测点,其包装箱具体结构参数及其内部果品摆放方式、温度测试点的布置如图 1 所示。

## 2 数学模型

### 2.1 计算方法

压力速度耦合方法采用 SIMPLE 算法,动量、能量、湍动能、扩散率的离散格式为二阶迎风格式,进行三维非稳态模拟计算。其中冷空气、苹果、包装箱体的热物性参

数由文献资料<sup>[13]</sup>得到,具体数值见表 1。

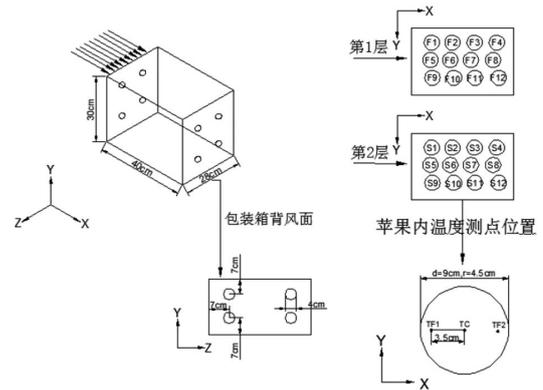


图 1 模型与测点布置图

Fig.1 Model and measuring point layout

表 1 热物性参数

Table 1 Thermophysical parameter

名称	密度 (kg/m <sup>3</sup> )	比热容 J/(kg·K)	导热系数 (W/mK)	动力粘度 (kg/ms)
苹果	895.81	3821.96	0.463	—
空气	1.23	1006.43	0.0225	1.72×10 <sup>-5</sup>
包装箱体	220.00	1700	0.048	—

### 2.2 控制方程

为方便数学模型建立和计算,对预冷过程中做了必要的假设。忽略预冷包装箱外部条件对预冷效果的影响;苹果近似为球形且热物性参数不随温度的变化而变化;空气的热物性参数为常数,是不可压缩流体;忽略单体之间接触、辐射传热。对于整个预冷模型利用平均雷诺数纳维-斯托克斯方程进行求解,连续性方程、动量方程、能量方程求解,湍流流动采用 SST k-ε 湍流模型进行求解<sup>[14]</sup>。

### 2.3 网格划分

模型区域网格划分采用更适应复杂几何外形的 TGrid 非结构化网格。为了保证网格划分的质量,在箱体壁面与果品以及果品与果品之间留有一定空隙。整个模型区域共划分 46.8 万个网格,保证整体网络的扭曲率小于 0.93。其具体网格划分情况如图 2 所示。

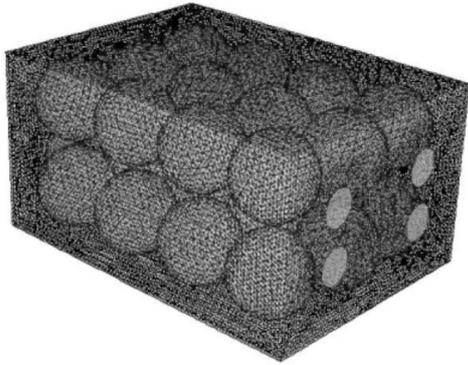


图2 模型网格划分

Fig.2 Model meshgeneration

### 2.4 边界条件

苹果及包装箱内部初始温度为 27 ℃,冷空气在包装箱内的开孔处进入。冷空气进口设置为速度入口边界条件,速度与温度分别为 2.5 m/s、5 ℃;冷空气出口为自由出流边界条件。纸箱的外壁面设置为绝热的壁面边界条件;苹果与空气接触的界面设置为流固耦合边界条件。

## 3 结果与分析

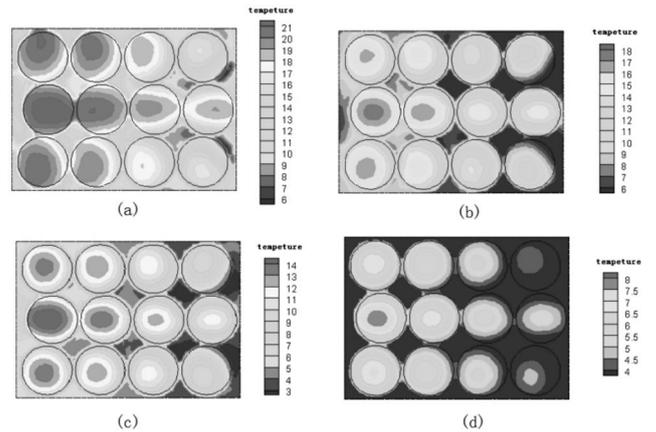
### 3.1 预冷 100 min 时苹果的温度场

图 3 为 4 种不同开孔直径下, 预冷 100 min 时包装箱内苹果的温度分布。在相同的风速(压强)下,随着开孔直径的增加,苹果的平均温度逐渐降低,包装箱内的温度梯度逐渐减小。当包装箱开孔直径在 20 mm 时,整个苹果区域内的温度梯度呈横向分布,苹果的温度从迎风面向背风面逐渐提升。当包装箱开孔直径逐渐增加时,苹果的温度梯度逐渐由横向为主变为纵向为主。当包装箱开孔直径分别为 20 mm、30 mm、40 mm、50 mm 时,苹果的最高温度分别为 21 ℃、19 ℃、14 ℃与 8 ℃。可见在箱体两侧压差一致的情况下,包装箱体开孔直径对预冷过程中的温度变化有较大影响。

### 3.2 不同开孔直径下苹果预冷过程中温度变化

图 4 为 4 种不同开孔直径下苹果预冷过程中温度变化曲线。从整体来看,在保证进出口压差一致的情况下,整个预冷过程中的温度变化曲线呈现逐渐平缓的趋势。原因是随着预冷时间的增加,苹果的温度逐渐降低,当风速一定时,冷空气掠过苹果表面时的对流换热温差逐渐降低,从而造成单位时间内冷空气带走苹果的热量逐渐减少。对每条曲线进行分析,可以得到随着开孔直径逐

渐增加,预冷冷却时间逐渐减小,这是因为随着开孔直径的增加,空气流量增加,箱体内空气平均速度增加,从而提升冷空气与苹果的对流换热系数。但随着开孔直径的增加,其对预冷时间的影响逐渐递减,当开孔直径为 40 mm 与 50 mm 时,除在前 50 min 苹果温度略有差别,其余时间两者的降温曲线呈平行状态。



(a)开孔直径 20 mm;(b)开孔直径 30 mm;

(c)开孔直径 40 mm;(d)开孔直径 50 mm

图3 不同开孔直径下预冷 100 min 时苹果的温度场

Fig.3 Apple's temperature field at 100 minutes under different opening diameters

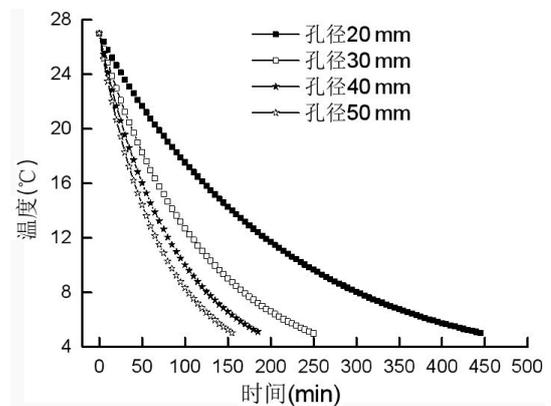


图4 不同开孔直径下苹果的降温曲线

Fig.4 Cooling curve of apple under different opening diameters

### 3.3 预冷时间与风机能耗的关系

预冷过程中的能耗包括制冷系统能耗与风机能耗,其中风机的风量、风压与风机能耗的关系<sup>[4]</sup>、制冷系统的能耗见式(1)(2)(3)。

$$Q_1 = \frac{v \Delta H}{\eta_1 \eta} \quad (1)$$

式中:  $Q_1$ —风机能耗, kJ;

$\eta$ —风机效率,取 0.75;

$\eta_1$ —机械传动效率,取 0.98;

$\nu$ —体积流量,  $\text{m}^3/\text{s}$ ;

$\Delta H$ —风压, Pa。

$$Q_2 = \frac{\sum cm(t_{out} - t_{in})t_i}{COP} \quad (2)$$

$$Q = Q_1 + Q_2 \quad (3)$$

式中:  $Q_2$ —制冷系统能耗, kJ;

$COP$ —制冷系统的能效比,取 2.2;

$c$ —空气的比热容,  $\text{J}(\text{kg} \cdot \text{K})$ ;

$m$ —质量流量,  $\text{kg}/\text{s}$ ;

$t_{out}$ —冷空气出口温度, K;

$t_{in}$ —冷空气入口温度, K;

$t_i$ —记录一次数据的时间间隔,取 300 s;

$Q$ —预冷能耗, kJ。

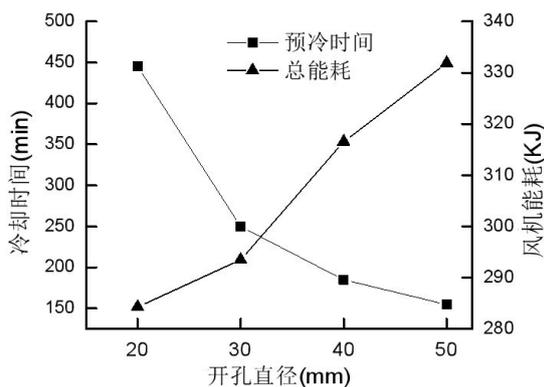


图5 预冷时间与风机能耗

Fig.5 Pre-cooling time and fan energy consumption

通过公式(1)(2)(3)可以得到,当预冷箱进口风速(压力)一定时,通风量随开孔直径的增加而增大,从而对整个预冷过程中的能耗产生影响。因而选择合适的箱体开孔尺寸,对于果蔬的冷却速度及预冷能耗具有重要意义。图5为预冷时间与总能耗的关系,从图5可以得到,随着开孔直径的增加,预冷时间逐渐降低,但预冷能耗逐渐增加。当预冷箱体开孔直径在 20、30、40、50 mm 时,预冷能耗分别为 284.28、293.47、316.56、331.89 kJ,开孔直径从 20~50 mm 整个预冷过程中的总能耗提升了 16.75%;预冷时间分别为 445、250、185、155 min,变化幅度分别为 43.82%、26.00%、16.22%。故在包装箱体开孔直径的选择须在减少预冷时间的情况下降低预冷总能耗,

故可得到开孔直径在 30~40 mm 时可以更好地综合预冷总能耗与预冷时间,取得较好的预冷效果。

### 3.4 包装箱开孔直径与温度不均匀度的关系

果蔬预冷的均匀与否是评价果蔬预冷的重要指标。冷却均匀性以数理统计中反映数据离散程度的标准方差表示,其计算公式为:

$$\sigma = \frac{1}{t} \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (t_i - \bar{t})^2} \quad (4)$$

$$\bar{t} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n t_i \quad (5)$$

式中:  $\sigma$ —不均匀度;

$\bar{t}$ —测点平均温度,  $^{\circ}\text{C}$ ;

$n$ —测点数;

$t_i$ —测点温度,  $^{\circ}\text{C}$ 。

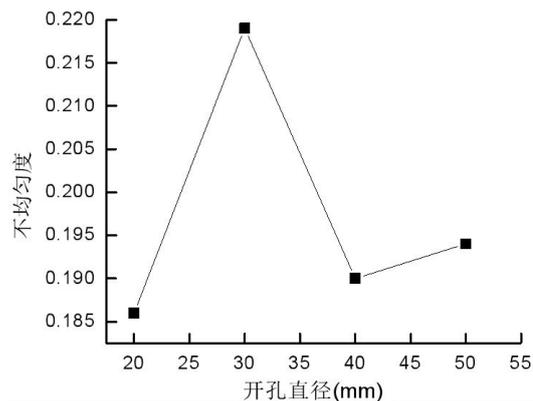


图6 预冷终了时苹果的温度不均匀程度

Fig.6 Apple's temperature unevenness at the end of pre-cooling

图6为预冷终了时包装箱内苹果的温度不均匀度与包装箱开孔直径的关系。从图6中可以得到,苹果的不均匀程度与包装箱的开孔直径没有直接的函数关系,但包装箱开孔直径的变化对预冷不均匀度仍有较大影响。包装箱内苹果在开孔直径在 20、30、40、50 mm 时,不均匀度分别为 0.186、0.219、0.190、0.194;最大值与最小值分别出现在开孔直径 30 mm 与 20 mm 的情况下,两者相差 17.37%。故单纯从预冷均匀程度方面来分析,开孔直径 20 mm 与 40 mm 时效果最佳。

## 4 结论

通过对不同开孔直径下苹果预冷模型的数值模拟,

(下转第 8 页)

# 富硒红茶酵素饮料的工艺研究

李翠红, 郑东

(天方茶业股份有限公司, 安徽 池州 245100)

**摘要:**为了丰富食品种类、增加食品中硒含量和酵素成分,本文研制开发了富硒红茶酵素饮料,将新鲜的水果、木耳加入富硒茶叶进行配比,发酵制成富硒红茶酵素饮料,产品的理化指标、卫生指标、营养指标均符合相应标准,制成的产品是一种含硒营养品,富含有多种微量元素和营养成分,营养价值高。

**关键词:**富硒红茶;酵素;鲜果;木耳;工艺研究

中图分类号: TS205 文献标志码: A 文章编号: 1008-1038(2018)10-0005-04

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2018.10.002

## Processing Technology of Ferment Beverage with Bioenrichment Selenium Black Tea

LI Cui-hong, ZHENG Dong

(Tianfang Tea Industry Limited by Share Ltd., Chizhou 245100, China)

**Abstract:** In order to enrich food types and increase selenium content and enzymes in food, this paper developed a selenium-enriched black tea enzymatic beverage. Fresh fruit and auricularia auricula were mixed with selenium-enriched tea and fermented into selenium-enriched black tea enzymatic beverage. The physical and chemical indexes, hygienic indexes and nutritional indexes of the product all conform to the corresponding standards. The product is a selenium-containing nutrient, rich in various trace elements and nutrients, and has high nutritional value.

**Key words:** Selenium rich black tea; enzyme; fresh fruit; auricularia auricula; technology research

酵素,是一含有蛋白质成分的具有特殊生物活性的物质,通俗来讲,就是我们日常所说的酶,酶存在于所有活的动植物体内,是生命活动中维持机体正常功能、促进食物消化、修复组织等的一种必需物质。随着年龄的增

长,人体内的酶会慢慢减少,当酶作用衰弱或减少,疾病就会随之而来,因此应合理的从体外补充酵素来满足新陈代谢的需要,抵抗疾病的侵扰。随着养生理念及营养观念的改变,人类对酵素越来越重视,酵素相关产业得到

收稿日期: 2018-06-07

基金项目: 2016 年度安徽省高层次科技人才团队项目——富硒红茶酵素及其功能产品开发(2016C 类第 29)

作者简介: 李翠红(1969—),女,助理研究员,主要从事茶叶等农副产品加工技术研究工作

迅速发展<sup>[1,2]</sup>。

现代人因为缺硒导致营养不足、亚健康情况越来越常见,尤其是当下生活节奏快,人们饮食不当、搭配不合理,导致肥胖、肠胃等各种疾病<sup>[3]</sup>。果蔬营养成分多,在人们日常生活中不可缺少;茶叶中微量元素丰富,也是生活的必需品。近年来富硒产品相继出现,愈发引起人们重视。本研究在引进中国台湾酵素技术的基础上,以富硒茶和苹果为原料,充分利用茶中富含的硒元素和果蔬中富含的营养成分,研发出富硒红茶酵素产品<sup>[4]</sup>。通过在果蔬中加入适量的富硒茶叶,发酵制成酵素产品。该产品富含多种微量元素和营养成分,营养价值较高,长期饮用,能增强人体抗耐性。该产品的研制将过去的红茶冲泡茶汤饮用,创新为红茶发酵液体调和饮用,进一步提升产品的营养价值,市场前景十分广阔。

## 1 材料与方 法

### 1.1 试验材料

原材料:富硒红茶鲜叶、富硒木耳、富硒山泉水、益生菌种。茶叶和木耳采自皖南石台县天方原料基地。水为天方公司生产的慢水,取自于屏风里慢庄。益生菌种为中国台湾伍鑫酵素公司生产的食用酵素菌种。

配料:苹果、梨、香瓜、西红柿,取自当地果园。

辅料:白砂糖,市场购买。

### 1.2 仪器与设备

环保酵素器,型号 YYY,材质 304 不锈钢,杭州源缘圆酵素科技公司生产。

选用浙江温州鸿昌机械制造有限公司生产的组合型饮料生产线。处理系统主要设备:滚筒清洗机 2T/H, 4000×1000×1300 mm,网式检选机 3000×1000×1000 mm,破碎机 1000×600×1500 mm。配料系统:缓冲桶 8000 L,规格 2200×2200 mm,成品罐 8000 L,规格 2200×2200 mm。酵素生产线的系列设备有配料搅拌桶 1000 L,转子泵 2T/H,双袋过滤器材,储料桶 1500L,旋转式切片机,三角离心机,直线式灌装机 HZG-4。冲瓶机 CP12 型,旋盖机 HXG-1。

### 1.3 工艺与技术参数

#### 1.3.1 制取工艺

原料预处理→成分调整→生物发酵→一次提液→二次提取→调配→杀菌→灌装→成品

#### 1.3.2 操作要点

##### (1) 原料预处理

在前期试验的基础上,取新鲜苹果、梨、香瓜、西红柿各 22.5 kg,洗净、破碎,再加入其质量 0.60%的纤维素酶和 0.20%的抗坏血酸酶解,然后用胶体磨磨浆、离心分离制得果蔬浆。将新鲜富硒茶叶 22 kg 杀青后,萎凋、揉捻、微发酵,放入冷库冻藏,然后洗净切碎,备用。将新鲜富硒木耳 10 kg,洗净后捣碎成木耳浆,备用。

##### (2) 配制、发酵、浸提

将木耳浆、果蔬浆与茶叶末混匀,按照 0.03 g/L 的接种量加入益生菌;在温度 36~38 ℃的条件下于酵素器中发酵 35 d 以上。

##### (3) 调配、灌装

将发酵液置于 10~15 ℃条件下密闭贮存 1~2 个月进行后熟,然后再经过滤、调糖、杀菌、灌装即得成品。

## 2 结果与分析

### 2.1 感官品质

将得到的富硒红茶酵素饮料样品倒于洁净的白色搪瓷盘中,在自然光线下目视、鼻嗅、品尝,进行感官品质评价,结果见表 1。试验所得产品呈透明琥珀色,是一种具有水果香味、酸甜可口、无肉眼可见杂质的黏稠液体。

### 2.2 理化指标

试验中得到的富硒红茶酵素饮料的理化指标检测结果见表 2。由表 2 可知,产品中重金属铅、锡、锌、铜、铁的含量均符合要求,且不含有展青霉素、二氧化硫等,消费者可以放心食用。

### 2.3 微生物指标

试验中得到的富硒红茶酵素饮料按照 GB 4789.26 方法检验,结果如表 3 所示。由表 3 可知,产品中菌落总数、霉菌、酵母菌均符合规定,致病菌(沙门氏菌、金黄色葡萄球菌)均未检出。

### 2.4 营养价值

本研究的富硒红茶酵素饮料的制作方法,属于食品发酵技术领域。关键技术主要是将果蔬洗净破碎处理,再酶解打浆,与富硒木耳,及由富硒茶树鲜叶初加工红茶制品混合,密封发酵后,再经过滤、调配、灌装、封口所得的液体成品;既可口美味,又富营养与保健价值,主要营养指标见表 4(第 8 页)。

表 1 富硒红茶酵素饮料的感官品质

Table 1 Sensory quality of bioenrichment selenium black tea ferment beverage

项目	标准	产品
色泽	有该品种应有的色泽	透明琥珀色
滋味与气味	无异味,口味纯正,具有该品种应有的风味	水果香味,滋味酸甜
杂质	正常视力下无可见杂质,无霉变	无杂质
组织形态	均匀,无明显分层和析水	黏稠液体

表 2 富硒红茶酵素饮料的卫生指标

Table 2 Health indexes of bioenrichment selenium black tea ferment beverage

项目	要求	检验方法	产品
铅(以 Pb 计) <sup>a</sup> (mg/L)	≤0.45	GB 5009.12	0.02
锡 Sn <sup>a</sup> (mg/L)	≤150	GB 5009.16	10.1
		GB 5009.14	
锌、铜、铁总和 <sup>a</sup> (mg/L)	≤20	GB 5009.13	1.0
		GB 5009.90	
展青霉素(μg/L)	≤50	GB 5009.185	未检出
二氧化硫残留量(mg/kg)	≤50	GB 5009.34	未检出
食品添加剂	按照 GB 2760 执行		无
其它污染物限量、农药最大残留量	应符合 GB 2762、GB 2763 及国家有关规定和公告		未检出

注:a 仅适用于金属罐装

表 3 试验制得产品的微生物指标

Table 3 The microbial indicators of the products

项目	采样方案 <sup>a</sup> 及限量				检验方法	产品
	n	C	m	M		
菌落总数(cfu/mL)	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>	GB 4789.2	70
大肠菌群(cfu/mL)	5	2	10	50	GB4789.3 中的平板计数法	<1
霉菌(cfu/mL)		≤20			GB 4789.15	<10
酵母(cfu/mL)		≤20			GB 4789.15	<10
沙门氏菌	5	0	0	—	GB 4789.4	未检出
金黄色葡萄球菌	5	1	100	1000	GB 4789.10 第二法	未检出

注: a 样品的采样及处理按 GB 4789.1 和 GB/T 4789.21 执行;致病菌(沙门氏菌、金黄色葡萄球菌)采样方案及限量若非制定,均以/25 g 或/25 mL 表示。

与常规酵素发酵工艺相比,本方法制取的富硒红茶酵素饮料,采用水果、富硒食用菌与富硒茶叶进行封闭发酵,所得浓缩汁液,产品风味独特,味道香甜爽口带酸味,因含有茶多酚、茶多糖、咖啡碱、氨基酸、益生菌,以及蛋白质、脂肪、碳水化合物、硒、钾、钙、锌等多成分微量元

素,更具营养和保健作用,且能够促进新陈代谢、健胃养肠,相比目前市场上的产品属富硒功能产品,可作为保健品的补充品,也可做为膳食用品,尤其为一些在进行减肥的人群提供即营养又抗疲劳的功效。

表 4 产品的营养指标

Table 4 Nutritional indicators of products

序号	项目	含量
1	能量(kJ/100 g)	15
2	蛋白质(G/100g)	0.1
3	脂肪(g/100g)	0.01
4	可利用碳水化合物(g/100g)	0.2
5	维生素 C(mg/100g)	1.3
6	茶多酚(mg/kg)	15
7	咖啡碱(mg/kg)	2.5
8	茶多糖(mg/kg)	3.5
9	硒(mg/kg)	0.1

注:以苹果为原料制成的产品。

(上接第 4 页)

可以得到以下结论:当进出口风速(压差)保持一致时,随着包装箱开孔直径增加,预冷时间逐渐缩短;但同时由于风量的增加会导致预冷能耗的增加,当包装箱开孔直径从 20 mm 增加到 50 mm 时,预冷能能耗增加 16.75%。故在预冷时,在预冷时需要同时对预冷时间与预冷能耗,可以得到最佳开孔直径为 30~40 mm。同时,苹果预冷的不均匀度也受包装箱开孔直径的影响,在开孔直径 20 mm 时最小,在 30 mm 时最大,最大变化率达到 17.37%。故综合预冷时间、预冷能耗、预冷均匀程度三个条件,可以得到苹果预冷最佳的开孔率为 40 mm。

#### 参考文献:

- [1] 李超. 不同容积开孔率对果蔬压差预冷效果影响的研究[D]. 天津: 天津商业大学, 2011.
- [2] 严灿, 刘升, 贾丽娥, 等. 蔬菜冷链物流技术研究进展[J]. 食品与机械, 2015, 31(4): 260-264.
- [3] 刘学亭, 张从菊, 董德发. 果蔬差压预冷包装箱开孔大小的选择[J]. 节能技术, 2008, 26(3): 213-250.
- [4] Tutar M, Erdogdu F, Toka B. Computational modeling of airflow patterns and heat transfer prediction through stacked layers products in a vented box during cooling [J]. International Journal of Refrigeration, 2009, 32(2): 295-306.
- [5] DELELE MA, NGCOBO MEK, GETAHUN ST, et al. Studying airflow and heat transfer characteristics of a horticultural produce packaging system using a 3D CFD

#### 参考文献:

- [1] 葛朋焯. 沙棘酵素的加工工艺研究[D]. 沈阳: 沈阳农业大学, 2017.
- [2] 曲佳乐, 赵金凤, 皮子凤, 等. 植物酵素解酒护肝保健功能研究[J]. 食品科技, 2013, (9): 51-55.
- [3] 赵金凤, 曲佳乐, 皮子凤, 等. 植物酵素润肠通便保健功能研究[J]. 食品与发酵科技, 2012, (03): 54-56.
- [4] 温立香, 郭雅玲. 富硒茶的研究进展[J]. 热带作物学报, 2013, (1): 201-206.
- model. Part I: Model development and validation [J]. Postharvest Biology & Technology, 2013, 86(3): 536-545.
- [6] ANDERSON B, SARKAR A, THOMPSON J, et al. Commercial scale Forced air Cooling of Packaged Strawberries [J]. Transactions of ASAE, 2004, 47(1): 183-190.
- [7] TUTAR M, ERDOGDU F, TOKA B. Computational Modeling of Airflow Patterns and Heat Transfer Prediction Through Stacked Layers' Products in a Vented Box During Cooling [J]. International Journal of Refrigeration, 2009, 32 (2): 295-306.
- [8] 刘凤珍. 草莓差压通风预冷过程中影响参数的研究 [J]. 制冷学报, 2001, (4): 49-53.
- [9] 王强, 刘凤珍, 连添达. 葡萄差压通风预冷影响参数的试验研究[J]. 农业工程学报, 2006, 22(4): 212-215.
- [10] Defraeye T, Lambrecht R, Tsige A A, et al. Forced - convective cooling of citrus fruit: package design [J]. Journal of Food Engineering, 2013, 118(1): 8-18.
- [11] Dehghannya J, Ngadi M, Vigneault C. Mathematical modeling procedures for airflow, heat and mass transfer during forced convection cooling of produce: a review[J]. Food Engineering Reviews, 2010, 2(4): 227-243.
- [12] 韩佳伟, 赵春江, 杨信廷, 等. 送风风速对苹果差压预冷性能的影响[J]. 农业机械学报, 2015, 46(11): 280-289.
- [13] 陈秀勤, 卢立新, 王军. 包装箱内层装果品差压预冷温度场的数值模拟与验证[J]. 农业工程学报, 2014, 30(12): 249 -257.
- [14] 郭立君, 何川. 泵与风机[M]. 北京: 中国电力出版社, 2004.

# 雪梨-猕猴桃鲜果冰淇淋配方 研究及产品开发

刘娟

(中国海洋大学, 山东 青岛 266100)

**摘要:**将雪梨与猕猴桃按一定比例混合,研制出一种新型的鲜果冰淇淋。采用单因素与正交试验,研究影响雪梨-猕猴桃鲜果冰淇淋配方的主要因素及雪梨-猕猴桃鲜果冰淇淋的最佳配方。试验结果表明,影响雪梨-猕猴桃鲜果冰淇淋产品品质的三个主要因素由大到小依次为木糖醇添加量、香兰素添加量、鲜果浆添加量,最佳配方为木糖醇添加量12%,香兰素添加量0.004%,鲜果浆添加量35%,雪梨与猕猴桃配比为1:1,无糖脱脂奶粉添加量为22.5%,奶油添加量为4%。

**关键词:**雪梨;猕猴桃;鲜果冰淇淋;配方

中图分类号: TS205

文献标志码: A

文章编号: 1008-1038(2018)10-0009-05

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2018.010.003

## Formulation Research and Product Development of Snow Pear-kiwifruit Ice Cream

LIU Juan

(Ocean University of China, Qingdao 266100, China)

**Abstract:** A new type of fresh fruit ice cream was developed by mixing pear and kiwifruit in a certain proportion. The single factor experiment and orthogonal experiment design were used to study on the influence of the main factors of fruit ice cream formula, and the best processing technology of fruit ice cream. The test results showed that the primary and secondary order of three factors which effected the snow pear-kiwifruit ice cream quality were the additive amount of xylitol, vanillin, then the addition ratio of fresh fruit pulp. The best processing technology was that xylitol adding amount was 12%, vanillin content was 0.004%, and fresh fruit pulp adding amount was 35%, the ratio of pear and kiwifruit was 1:1, sugar-free skim milk powder was 22.5%, and butter was 4%.

**Key words:** Snow pear; kiwifruit; fresh fruit ice cream; formula

收稿日期: 2018-05-19

作者简介: 刘娟(1984—),女,讲师,主要从事食品专业教学管理工作

雪梨可食用部分占 75%，每 100 g 中含水 90 g，蛋白质 0.4 g，脂肪 0.1 g，膳食纤维 2 g，碳水化合物 7.3 g，硫胺素 0.01 mg，且矿物质含量丰富。雪梨营养丰富，有祛痰止咳、利咽促消化等功效。猕猴桃含有猕猴桃碱、蛋白水解酶、单宁果胶和糖类等有机物，以及多种微量元素和人体所需的 17 种氨基酸，还含有丰富的维生素 C、葡萄糖、果糖、柠檬酸、苹果酸等。猕猴桃可提高免疫力，促进伤口愈合，改善视力，降火、润燥通便，是受消费者欢迎的一种水果。雪梨-猕猴桃复合鲜果冰淇淋综合了雪梨和猕猴桃两种水果的营养，填补了现有单一水果冰淇淋的市场空缺，满足了消费者的口味需求，具有较大的市场发展前景。

## 1 材料与方 法

### 1.1 材料与试剂

雪梨、猕猴桃、无糖脱脂奶粉、淡奶油、香兰素、木糖醇、CMC、单甘脂等，购于胶州向阳市场。

氯化钠、乳糖蛋白培养液、标准蛋白质溶液等，均购于上海埃彼化学试剂有限公司。

### 1.2 仪器与设备

GM-B2002 电子天平，余姚市金诺天平仪器有限公司；BQL-12Y 立式冰淇淋机，上海梅香仪器有限公司；均质机，上海申鹿均质机有限公司；BYGL-1.0Z4FA 冷藏柜，上海拓纷机械设备有限公司；CGWAJJ-2000 灭菌机，固安县鼎立压力容器有限公司；DH4000BII 型电热恒温培养箱，天津市泰斯特仪器有限公司。

### 1.3 试验方法

#### 1.3.1 工艺流程

原料预处理→配料→灭菌→均质→冷却→混料→老化→凝冻→切片成形→硬化→包装

#### 1.3.2 操作要点

##### (1) 原料预处理、配料

选择新鲜、完好的雪梨、猕猴桃，将其洗净、去皮、去核、切条，在打浆机中初步打浆，在胶体磨中进一步磨浆，得到果浆，5℃贮存备用。将果浆加热，再倒入蔗糖、奶粉混合均匀，通过混合泵混合溶解。

##### (2) 均质、灭菌

混合料在 60℃左右预热，然后分别在 14~18 MPa、

3~4 MPa 条件下均质，使脂肪球破裂细化至 1 μm，增加混合料液的粘稠度，防止乳脂层的形成；改善物料的结构和组织形态，从而使产品组织结构更加细腻、润滑，提高产品的膨胀率和出品率。混合料在 60~70℃保持 20 min 进行杀菌，杀菌时将各种原料进行搅拌，充分混匀。

##### (3) 老化

将杀菌后的混合物在冷水中冷却至室温，然后放入 3℃冰柜下冷却老化 12~24 h。

##### (4) 凝冻、切片、硬化

将混合料置于低温下，强制搅拌下进行冻结，使空气以极微小的气泡状态均匀分布于混合料中，物料形成细微气泡密布、体积膨胀、凝固体组织疏松。将凝冻的冰淇淋装入塑料杯或模子，放入冰箱，进行速冻硬化。

## 1.4 测量指标与方法

脂肪用索氏提取法测定；膨胀率用蒸馏水定容法测定；蛋白质用凯氏定氮法测定；菌落总数按 GB 4789.2-94 中的方法测定；大肠杆菌按 GB 4789.3-94 中的方法测定。

## 2 结果与分析

### 2.1 单因素试验结果分析

#### 2.1.1 雪梨与猕猴桃配比对产品品质的影响

雪梨与猕猴桃配比不适合会严重影响产品的口味，导致冰淇淋的口感较差。雪梨与猕猴桃配比如按 3:1、2:1、1:1、1:2、1:3 进行单因素试验，测定试验产品的感官评分及膨胀率和抗融率，结果见表 1。由表可知，雪梨与猕猴桃配比为 1:1 时，鲜果冰淇淋的膨胀率和抗融率均最高，分别为 85%和 86%，膨胀率高，说明冰淇淋混合料与空气的混合程度较好，冰淇淋更柔润、松软，色泽适宜，感官评分最高，为 90 分。当雪梨与猕猴桃配比为 1:2 或者 1:3 时，制得的鲜果冰淇淋口感变差。因此，选择雪梨与猕猴桃的最佳配比为 1:1。

#### 2.1.2 鲜果浆添加量对产品品质的影响

鲜果浆添加量对产品品质会产生一定影响。将鲜果浆添加量分别设置为 20%、25%、30%、35%、40%进行试验，结果见表 2。由表可知，鲜果浆的添加量为 30%时，雪梨与猕猴桃的味道适中，组织较为细腻润滑，制得的鲜果冰淇淋很好地融合了雪梨与猕猴桃的口感，此时鲜果冰淇淋的膨胀率和抗融率最高，分别为 87%和 75%，因此确定鲜果浆最佳添加量为 30%。

表 1 雪梨与猕猴桃配比对产品品质的影响

Table 1 Effect of ratio of snow pear-kiwifruit on product quality

雪梨与猕猴桃配比	感官品质	评分(分)	膨胀率(%)	抗融率(%)
3:1	猕猴桃味道较浓,口感偏涩	80	69	52
2:1	雪梨与猕猴桃协调较好	80	70	57
1:1	雪梨与猕猴桃协调较好,口味较好	90	85	86
1:2	猕猴桃味道稍浓,口味良好	70	72	63
1:3	猕猴桃味道偏重,口感口味较差	75	59	60

表 2 鲜果浆添加量对产品品质的影响

Table 2 Effect of fresh fruit pulp content on product quality

鲜果浆含量(%)	评分(分)	膨胀率(%)	抗融率(%)
20	68	62	56
25	82	70	62
30	91	87	75
35	85	80	70
40	80	75	65

### 2.1.3 无糖脱脂奶粉添加量对产品品质的影响

无糖脱脂奶粉脂肪含量较少,所以易保存。采用无糖脱脂奶粉添加量为 15.0%、17.5%、20.0%、22.5%、25.0% 进行试验,结果见表 3。由表 3 可知,无糖脱脂奶粉的最佳添加量为 22.5%,冰淇淋具有特殊滋味和气味,形态较完整,产品的膨胀率达到最高,随后膨胀率开始下降,此

表 3 无糖脱脂奶粉添加量对产品品质的影响

Table 3 Effect of sugar free skimmed milk powder on product quality

无糖脱脂奶粉含量(%)	感官品质	评分(分)	膨胀率(%)	抗融率(%)
15.0	产品奶味较低,口味较差	83	82	62
17.5	产品奶味适中,口味良好	80	85	64
20.0	产品奶味适宜,口味最佳	79	87	60
22.5	产品口味良好	90	90	70
25.0	奶味过重,掩盖了鲜果冰淇淋特有风味	84	79	66

表 4 香兰素含量对产品品质的影响

Table 4 Effect of vanillin content on product quality

香兰素含量(%)	感官品质	评分(分)	膨胀率(%)	抗融率(%)
0	产品香味较低,口味较差	70	42	50
0.002	产品香味适中,口味良好	80	60	52
0.004	产品香味适宜,口味最佳	90	62	60
0.006	产品香味较浓,口味较好	60	40	52
0.008	掩盖了雪梨与猕猴桃特有的风味	55	52	47

时鲜果冰淇淋的膨胀率和抗融率分别为 90%和 70%,产品的口感较好。当无糖脱脂奶粉添加量超过 22.5%时,所制的鲜果冰淇淋的口感较差,并且还掩盖了鲜果冰淇淋特有的风味。

### 2.1.4 香兰素含量对产品品质的影响

香兰素具有强烈独特的香荚兰豆香气,香气稳定,其含量会影响鲜果冰淇淋的奶香气息以及消费者对食用鲜果冰淇淋的接受程度。试验设置香兰素添加量为 0、0.002%、0.004%、0.006%、0.008%,进行单因素试验,结果见表 4。由表可以看出,香兰素含量为 0.004%时,冰淇淋的形态完整,具有鲜果冰淇淋特有的香气和猕猴桃天然的浅绿色,鲜果冰淇淋的膨胀率和抗融率分别为 62%和 60%,感官评分最高,产品的香味适宜,口味最好。因此,确定最佳的香兰素含量为 0.004%。

表 5 木糖醇添加量对产品品质的影响

Table 5 Effect of xylitol addition on product quality

木糖醇添加量(%)	感官品质	评分(分)	膨胀率(%)	抗融率(%)
8	产品甜味较低,口味较差	80	60	60
10	产品甜味适宜,口味最佳	85	65	69
12	产品甜味适中,口味较佳	75	59	62
14	产品甜味较浓,口味较好	60	54	60
16	产品甜味较浓,口味较差	55	50	58

表 6 正交试验因素水平设计表

Table 6 Design table of factor level for orthogonal experiment

水平	因素		
	A 香兰素添加量(%)	B 木糖醇添加量(%)	C 鲜果浆添加量(%)
1	0.002	8	25
2	0.004	10	30
3	0.006	12	35

表 7 正交试验结果分析

Table 7 Analysis of orthogonal test results

试验号	因素			感官评分 (分)
	A 香兰素添加量(%)	B 木糖醇添加量(%)	C 鲜果浆添加量(%)	
1	1(0.002)	1(8)	1(25)	61
2	1	2(10)	2(30)	78
3	1	3(12)	3(35)	90
4	2(0.004)	1	2	77
5	2	2	3	87
6	2	3	1	92
7	3(0.006)	1	3	84
8	3	2	1	82
9	3	3	2	76
$K_1$	229	222	235	—
$K_2$	256	247	241	—
$K_3$	252	268	271	—
R	27	46	26	—

### 2.1.5 木糖醇添加量对产品品质的影响

木糖醇不仅能增加鲜果冰淇淋制品的甜度,而且使冰淇淋制品的组织细腻,降低凝冻时的冰点;其添加量也会影响鲜果冰淇淋的口感和加工品质。试验设置木糖醇添加量为 8%、10%、12%、14%、16% 进行单因素试验,结

果见表 5。由表可知,若木糖醇低于 10%,则鲜果冰淇淋制品的甜味不足;若含量过高,则使得凝冻时膨胀率低,且产品缺乏清凉感。随着木糖醇添加量的增加,产品的感官评分与膨胀率呈现先上升后下降的趋势。木糖醇含量为 10% 时,鲜果冰淇淋的膨胀率和抗融率分别为 65% 和

69%,产品的口感较好,酸甜适中,感官评分最高。木糖醇含量继续上升时,鲜果冰淇淋的口感逐渐变得甜腻,感官接受度降低,导致感官评分下降。因此,确定最佳的木糖醇含量为10%。

## 2.2 正交试验

选择对产品质量影响较大的鲜果浆添加量、香兰素添加量及木糖醇添加量三个因素采用正交试验设计进行正交试验,对雪梨-猕猴桃鲜果冰淇淋配方进行优化,确定最佳配方。试验设计见表6,结果见表7。

根据单因素试验结果,选择对产品质量影响较大的鲜果浆含量、香兰素含量及木糖醇含量三个因素进行正交试验,因单因素试验中感官评分与抗融率和膨胀率的变化趋势较为契合,因此只采用感官评分作为正交试验的评价指标,对所得到的试验产品感官评分进行极差分析,极差 $R$ 值越大,该因素对雪梨-鲜果冰淇淋的感官评价影响越大,因此三个因素对发酵饮料的影响顺序为:木糖醇含量>香兰素含量>鲜果浆含量。由正交试验结果可知,产品最佳配方为 $A_2B_3C_3$  香兰素添加量0.004%,木糖醇添加量12%,鲜果浆添加量35%。按照最佳工艺条件下制作的鲜果冰淇淋,其口感、风味及组织形态均优于其他各组。

## 2.3 产品质量检测

### 2.3.1 感官指标

在最佳配方工艺条件下,所得产品口感口味较好,甜度适宜,颜色均匀一致,雪梨与猕猴桃特有的香味融合较好,产品组织状态均匀,无气孔,无冰晶。

### 2.3.2 理化指标及微生物指标

产品的理化指标及微生物指标检测结果见表8。由表可知,各项指标均符合相关标准。

表8 产品理化指标和微生物指标

Table 8 Physical and chemical indicators and microbial indicators

指标	标准方法	产品含量
总固形物含量(g/100 g)	干燥法	4.9
脂肪含量(g/100 g)	GB 5009.6-2016	3.8
蛋白质含量(g/100 g)	双缩脲法	3.6
菌落总数(CFU/100 mL)	GB 4789.2-2016	79
大肠菌群(MPN/100 mL)	GB 4789.3-2016	85

## 3 结论

利用雪梨和猕猴桃鲜果为主要原料,搭配全脂奶粉、炼乳、果胶、CMC、单甘酯、卡拉胶及黄原胶,经冷冻加工制得鲜果冰淇淋产品;研究过程中以感官评价、膨胀率及抗融率为指标,利用单因素试验和正交试验优化冰淇淋制作配方,并且对产品的质量指标进行测定。通过单因素试验及正交试验得出,影响鲜果冰淇淋产品品质的三个因素的主次顺序为香兰素含量、木糖醇添加量及鲜果浆含量。各因素的最佳参数值为香兰素含量为0.004%,木糖醇添加量为12%,鲜果浆含量为35%,雪梨与猕猴桃配比为1:1,无糖脱脂奶粉添加量为22.5%,奶油添加量为4%。在最佳配方工艺条件下,所得产品口感口味较好,颜色均匀一致,雪梨与猕猴桃特有的香味融合较好,产品组织状态均匀,无气孔,无冰晶。

### 参考文献:

- [1] 赵锁军,孙瑞敏. 赵州雪梨的营养价值与食疗法[J]. 河北农业科技, 2008, (10): 50.
- [2] 吕祖军. 猕猴桃的营养价值及猕猴桃果酱的家庭制作[J]. 福建农业, 2012, 7(6): 27-36.
- [3] Iwona Kasprzyk. Effect of Microbial Transglutaminase on Ice Cream Heat Resistance Properties a Short Report [J]. Polish Journal of Food and Nutrition Sciences, 2016, 3(5): 16.
- [4] 黄发新,郑华,韩冰. 番石榴鲜果冰淇淋加工工艺 [J]. 食品工业, 2003, (1): 56-58.
- [5] 赵雯,张健,曹永强,等. 高活性益生菌冰淇淋加工技术研究进展[J]. 中国乳品工业, 2017, 6(3): 4-12.
- [6] 赵雯,张健,姜芸云,等. 不同种类脂肪替代物对软冰淇淋浆料流变特性及产品品质和口感的影响 [J]. 食品科学, 2017, (5): 6-13.
- [7] 夏文水. 食学[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2011.
- [8] 杜立红. 影响冰淇淋融化特性的因素 [J]. 山西农业大学学报, 2004, 18(6): 35-42.
- [9] Jian zhang. Survival and Effect of Exopolysaccharide - Producing Lactobacillus plantarum YW11 on the Physicochemical Properties of Ice Cream[J]. Polish Journal of Food and Nutrition Sciences, 2017, 3(6): 24-28.
- [10] H Douglas Goff, 张智武. 全球冰淇淋研究与工艺的发展趋势[J]. 中国乳业, 2007, (11): 72-73.

# 复配食品添加剂产品合规性浅析

王勇<sup>1</sup>, 马超<sup>2</sup>, 葛玉全<sup>2</sup>

(1. 山东省食品药品检验研究院, 山东 济南 250101; 2. 中华全国供销合作总社济南果品研究院, 山东 济南 250014)

**摘要:** 结合复配食品添加剂的特点, 从复配食品添加剂命名、标签标示、配方组成、有害物质分析、致病性微生物控制等方面归纳分析了复配食品添加剂产品在合规性方面应当注意的几点问题, 以指导企业进行合规生产。

**关键词:** 复配食品添加剂; 标准; 配方; 标签; 命名; 有害物质; 致病性微生物

中图分类号: TS202.3 文献标志码: A 文章编号: 1008-1038(2018)10-0014-04

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2018.10.004

## Analysis on the Compliance of Compound Food Additives

WANG Yong<sup>1</sup>, MA Chao<sup>2</sup>, GE Yu-quan<sup>2</sup>

(1. Shandong Institute for Food and Drug Control, Jinan 250101, China; 2. Jinan Fruit Research Institute All China Federation of Supply & Marketing Co-operatives, Jinan 250014, China)

**Abstract:** Combining with the characteristics of compound food additives, this paper summarizes and analyzes several problems that should be paid attention to in the regulation of compound food additives from the aspects of naming, labeling, formula composition, analysis of harmful substances and control of pathogenic microorganisms, so as to guide enterprises to produce compound food additives according to regulations.

**Key words:** Compound food additives; standard; formula; label; name; harmful substances; pathogenic microorganism

食品添加剂是食品工业的重要组成部分, 直接关系到食品安全。近年来, 各级食品药品监管部门一直将食品添加剂生产企业作为监管重点, 不断加大监管力度, 加大抽检监测力度<sup>[1]</sup>, 保障食品添加剂的安全对提升食品质量安全意义重大。复配食品添加剂是为了改善食品品质、便于食品加工, 将两种或两种以上单一品种的食品添

加剂, 添加或不添加辅料, 经物理方法混匀而成的一种添加剂<sup>[2]</sup>。因使用方法简便、针对性强而被食品生产企业广泛使用。复配食品添加剂加工工艺简单、硬件投入成本较小, 但对复配配方的合规性要求非常高, 常出现配方配比错误、适用范围错误等问题, 销售到下游食品生产企业, 极易导致超量、超范围使用等问题的出现, 诱发食品

收稿日期: 2018-05-10

作者简介: 王勇(1982—), 男, 工程师, 主要从事食品质量与安全管理工

安全问题。结合复配食品添加剂加工工艺特点,对复配食品添加剂产品在合规性方面应当注意的几个问题进行了归纳分析。

## 1 执行标准

复配食品添加剂的执行标准为《食品安全国家标准 复配食品添加剂》(GB 26687-2011);复配膨松剂也属于复配食品添加剂,但另外执行《食品安全国家标准 食品添加剂 复配膨松剂》(GB 1886.245-2016)<sup>[9]</sup>,而对于采用诸如混合、配合等类似于复配食品添加剂工艺生产的食品用香精和胶基糖果中基础剂物质则是由单独的专用产品标准来管理,并不适用于《复配食品添加剂》标准,因此不属于复配食品添加剂范畴。

## 2 复配食品添加剂性质

复配食品添加剂的配方组成基于《食品安全国家标准 食品添加剂使用标准》(GB 2760-2014)的规定,复配后产品在指导说明的使用量及适用范围下任何一个配方食品添加剂都不应出现超量、超范围的情况<sup>[9]</sup>,具体说来,复配食品添加剂的性质主要涉及以下几个方面。

### 2.1 配方

根据复配食品添加剂的定义,配方中应至少包含两种单一品种食品添加剂。例如:某复配增稠剂配方组成为卡拉胶、魔芋粉<sup>[9]</sup>,其配方中只包含一种食品添加剂卡拉胶,而魔芋粉属于普通食品配料,不符合该条件,因此该复配增稠剂不属于复配食品添加剂。这里所说的单一品种是指 GB 2760 标准中纳入目录管理的食品添加剂,以及卫生部门陆续增补公告中的食品添加剂。

### 2.2 使用范围

参与复配的各单一品种食品添加剂应具有共同的使用范围<sup>[9]</sup>,即各单一品种食品添加剂能够使用的目标食品范围存在“交集”,该交集即复配食品添加剂的最大使用范围,例如:复配着色剂(红色)中使用了红曲红和甜菜红两种食品添加剂,根据 GB 2760,甜菜红属于可在各类食品中按生产需要适量使用的食品添加剂,而红曲红具有限定的食品使用范围,因此,红曲红允许使用的食品范围就是两种着色剂复配时的最大使用范围。

### 2.3 功能

配方中的食品添加剂可以功能相同,也可以具有不同功能。例如:复配增稠剂配方包括卡拉胶、结冷胶、碳酸

钠、魔芋粉,其中食品添加剂卡拉胶、结冷胶均具有增稠功能<sup>[9]</sup>,而碳酸钠具有酸度调节功能,其产品名称仅是体现了该复配食品添加剂的主要功能,并非全部功能。

## 2.4 化学性质

参与复配的各单一品种食品添加剂、辅料是一种物理混合过程,因此,在配方组成上应充分分析并确保各配料间不会发生化学反应,不产生新的化合物。需要在配方研发过程中重点分析各组分的物理化学特性,相互间有无化学反应,如酸碱中和、氧化还原、双水解等剧烈反应,以及在温度、压力等条件变化下是否发生变化等。

## 2.5 配比及使用量合规性

同一功能食品添加剂(相同色泽着色剂、防腐剂、抗氧化剂)混合使用时,各自用量占其最大使用量的比例之和不应超过 1<sup>[9]</sup>。例如:复配抗氧化剂中包含了二丁基羟基甲苯(BHT)和丁基羟基茴香醚(BHA)两种抗氧化剂,设定两者在油炸面制品中的实际最大使用量分别为 A g/kg、B g/kg,根据 GB 2760 要求,两者在油炸面制品中的最大使用量均为 0.2 g/kg,如果  $A+B \leq 0.2$ ,则该配方合规,否则属超量使用抗氧化剂。表 1(见下页)以熟肉制品中添加复配熟肉制品防腐剂为例,分析了复配食品添加剂配方的合规性,该复配食品添加剂最大使用限量设定为 3.0 g/kg,通过表中计算的各单一食品添加剂的在终端食品中的最大含量与 GB 2760 规定的使用限量比较可以看出,示例中的复配熟肉制品防腐剂配方符合 GB 2760 的使用要求。

## 3 标签中的配料标示

复配食品添加剂配料表的标示顺序,应当首先按添加量递减顺序逐一列明各单一品种食品添加剂规范名称<sup>[9]</sup>,然后再按添加量递减顺序列明各辅料,即各单一品种食品添加剂在前,各辅料在后。需要注意的是,如果某种复配食品添加剂是提供给消费者直接使用的,例如在市场销售或餐饮环节使用,还应当在配料表中标明各单一食品添加剂的含量,并且在标签上注明“零售”字样。

## 4 复配食品添加剂的命名

复配食品添加剂常以其在终端食品中发挥的全部功能或者主要功能命名,即“复配”+“GB2760 中食品添加剂功能类别名称”,也可以在命名中增加终端食品类别名称,即“复配”+“食品类别”+“GB2760 中食品添加剂功能

类别名称”<sup>[10]</sup>,例如:复配增稠剂、复配增稠乳化剂、复配肉制品水分保持剂等。一般情况下,企业会对复配食品添加剂冠以商品名称,但应当同时按照国家标准要求规

范标示名称。但也有例外情况,复配膨松剂国家标准中也明确规定了几个商品名称,如:泡打粉、发泡粉、发酵粉,因此这些也属于标准规定的规范名称。

表 1 某熟肉制品复配防腐剂配方分析表

Table 1 Formula analysis of compound preservative for cooked meat products

序号	原辅料名称	原辅料含量 (%)	允许使用范围	使用限量 (g/kg)	在终端食品中最大含量 (g/kg)
1	双乙酸钠	45	熟肉制品	3.0	1.35
2	葡萄糖酸- $\delta$ -内酯	30	各类食品(GB 2760 表 A.3 所列食品除外)	适量使用	0.90
3	脱氢乙酸钠	5	熟肉制品	0.5(以脱氢乙酸钠计)	0.13(以脱氢乙酸钠计)
4	食盐	20	各类食品	—	0.60

注:表中允许使用范围、使用限量参照 GB 2760。

表 2 复配食品添加剂有害物质分析表

Table 2 Hazardous substances for compound food additives

序号	食品添加剂名称	执行标准	标准中规定的砷(以 As 计)技术要求(mg/kg)	配方比例(%)
1	焦磷酸钠	GB 25557-2010	$\leq 3^{[11]}$	40
2	三聚磷酸钠	GB 25566-2010	$\leq 3^{[12]}$	40
3	六偏磷酸钠	GB 1890-2005	$\leq 3.0^{[13]}$	20

## 5 有害物质计算

根据国家标准,复配食品添加剂需要对铅、砷两种有害物质进行控制,由于参与复配的单一种食品添加剂和辅料对铅、砷的技术要求不统一,因此,一般情况下需要通过加权计算来确定相应复配食品添加剂的有害物质限量。以含有焦磷酸钠、三聚磷酸钠、六偏磷酸钠的复配水分保持剂砷(以 As 计)指标技术要求计算方法为例,设定上述三种单一食品添加剂的占比分别为 40%、40%、20%,查询产品质量标准中砷的技术要求如表 2。

则该复配水分保持剂砷(以 As 计)的技术要求计算过程为: $3 \text{ mg/kg} \times 40\% + 3 \text{ mg/kg} \times 40\% + 3.0 \text{ mg/kg} \times 20\% = 3.0 \text{ mg/kg}$ ,即该复配水分保持剂砷(以 As 计)技术要求为: $\leq 3.0 \text{ mg/kg}$ 。

如果参与复配的各配方标准中铅、砷指标不统一,则无法采用加权计算方法来制定复配食品添加剂有害物质限量值,例如:参与复配的配料执行标准中存在无铅和(或)砷要求的;技术要求不同,如:标准规定重金属(以 Pb 计)。这种情况下应当执行《复配食品添加剂通则》中的铅、砷技术要求,即砷(以 As 计) $\leq 2.0 \text{ mg/kg}$ ,铅(Pb) $\leq 2.0 \text{ mg/kg}$ 。

## 6 致病性微生物

参与复配的单一种食品添加剂和食品原料标准中没有致病菌要求的,复配食品添加剂终产品可不检测致病菌;而参与复配的单一种食品添加剂和食品原料标准中有致病菌要求并规定具体指标的,则复配食品添加剂终产品应按相应的致病菌规定执行<sup>[14]</sup>。例如:卡拉胶、黄原胶、结冷胶等食品添加剂食品安全国家标准中均对沙门氏菌作出了规定<sup>[15]</sup>,因此,使用了上述食品添加剂的复配食品添加剂也应按沙门氏菌不得检出判定。

总之,企业生产复配食品添加剂,应当对原料即单一种食品添加剂及辅料的物理性质、化学性质、生物特性、产品标准技术要求进行充分了解,确定其有害物质铅、砷限量及致病性微生物控制要求,并对配方组成与配比进行严格的合规性分析方能投入生产,从而生产出符合要求的复配食品添加剂产品。

### 参考文献:

- [1] 国家食品药品监督管理总局. 总局办公厅关于进一步加强食品添加剂生产监管工作的通知(食药监办食监一〔2016〕96号)[S]. 2016.

(下转第 24 页)

# 核桃青皮水浸提液对蔬菜种子萌发的影响

尹向田,曲静,汤小宁\*

(山东省葡萄研究院,山东省葡萄栽培与精深加工工程技术研究中心,山东 济南 250100)

**摘要:**探讨了核桃青皮水浸提液对黄瓜、白菜、辣椒 3 种蔬菜种子萌发的影响,通过记录种子萌发率以及根、芽长度,研究不同浓度核桃青皮水浸提液对作物种子萌发及幼苗生长的化感作用。结果表明,核桃青皮水浸提液浓度为 2 mg/mL 时表现为促进作用,随着处理浓度的增大,抑制作用不断增强。不同浓度核桃青皮水浸提液对三种作物的抑制作用不同。由化感综合效应值得出,白菜对核桃青皮水浸提液最为敏感,其次为辣椒,黄瓜最不敏感。

**关键词:**核桃青皮;种子萌发;作物;化感作用

中图分类号:Q945.34 文献标志码:A 文章编号:1008-1038(2018)10-0017-04

DOI:10.19590/j.cnki.1008-1038.2018.10.005

## Effects of Water Extraction from Green Walnut Husk on Seed Germination of Vegetables

YIN Xiang-tian, QU Jing, TANG Xiao-ning\*

(Shandong Engineering Research Center for Grape Cultivation and Deep-Processing,  
Shandong Academy of Grape, Jinan 250100, China)

**Abstract:** The author analysed the effect of green walnut husk on three vegetables of cucumber, cabbage and pepper in this paper. The allelopathic effects of different concentrations of green walnut husk extract on seed germination and seed growth studied by recording seed germination rate, root and shoot length. The results indicated that water extracts improved seed germination when the concentration was 2 mg/mL. The inhibition increased with the increasing concentration of extracts. Different concentrations of green walnut husk extracts had various degrees inhibition on each test target of three crops. According to the inhibition synthesis effect, cabbage was the most sensitive receptor to the green walnut husk extracts, the second were pepper, and

收稿日期:2018-06-19

基金项目:山东省科技发展计划项目(2014GGH213003);济南市农业局创新工程(201613);山东省农科院创新工程(CXGC2016D01)

作者简介:尹向田(1985—),女,农艺师,主要从事葡萄病害的生物防治工作

\* 通信作者:汤小宁(1964—),女,研究员,主要从事葡萄栽培与酿酒、葡萄生物防控技术研究工作

cucumber was the least sensitive receptor.

**Key words:** Green walnut husk; seed germination; crop; allelopathy

化感作用是一种由植物组织或器官合成的化学物质释放到环境中影响其它植物生理活动的一种现象<sup>[1]</sup>,这些化感物质进入环境后能够促进或抑制植物的生长<sup>[2,3]</sup>。在农田杂草控制及田间互作方面也起着重要作用<sup>[4,5]</sup>。研究表明,水稻田间的化感物质对杂草抑制率达到 92%<sup>[6]</sup>。郑曦等<sup>[7]</sup>研究表明,梧桐、栎树、柳树、重阳木的落叶水浸液对 5 种蔬菜的生长均存在低促高抑的现象。

核桃是我国重要的经济作物,核桃青皮含有生物碱、多酚类、黄酮类、胡桃醌等多种生理活性成分<sup>[8]</sup>。已有研究表明,胡桃醌能抑制植物的生长,说明核桃青皮水浸液中存在化感物质。目前对于核桃叶片以及青皮对作物的化感作用有较多研究<sup>[9,10]</sup>。而关于核桃青皮提取物对蔬菜生长影响的研究较少。本研究通过不同浓度核桃青皮汁处理黄瓜、白菜和辣椒种子,分析不同浓度核桃青皮水浸液对蔬菜种子萌发的影响,比较不同作物对核桃青皮化感作用的敏感性,确定具有相生植物特征的作物类型,为作物的合理间作套种提供依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

核桃青皮于 2017 年 8 月采自济南市历城区高尔核桃园村。黄瓜、白菜、辣椒种子均购买自山东省农业科学院种子市场。

### 1.2 试验方法

#### 1.2.1 核桃青皮水浸提液的制备

将未使用乙烯利催熟剂脱皮的核桃鲜青皮晾干后进行破碎,以干粉:蒸馏水=10:100(g:mL)的比例在 25 ℃下浸泡 24 h,再用振荡器浸提 1 h。3 层纱布过滤后得质量浓度为 100 mg/mL 的核桃青皮提取母液,再分别稀释成 1、2、10、20 mg/mL 的提取液。4 ℃冰箱保存,备用。

#### 1.2.2 不同浓度核桃青皮水浸提液对种子萌发的影响

挑选大小、饱满程度一致的蔬菜种子用 5% 的次氯酸钠溶液消毒 5 min,再用无菌水漂洗后,将种子置于铺有灭菌滤纸的灭菌培养皿中(每皿黄瓜为 20 粒,白菜、辣椒为 50 粒),分别加入 10 mL 各浓度的核桃青皮水浸液,以无菌水作为对照,每个处理重复 3 次,25 ℃的光照

培养箱培养。每天补充一定量相应浓度的核桃青皮浸液或蒸馏水。

#### 1.2.3 测定指标及方法

作物种子播种 24 h 后开始记录发芽率,以胚根突破种皮 2 mm 作为种子发芽的标准,每天定时观察,直至对照种子的发芽率不再变化为止,记录此时的发芽率、发芽势、发芽指数和发芽抑制率,相关计算公式见式(1)(2)(3)(4)(5)(6)(7)(8)(9)。10 d 时用游标卡尺测量胚根、胚芽长度,根长测量取每株幼苗最长的根进行测量,用精度为 0.001 的电子天平称量幼苗鲜重及干重,各取平均值。

$$\text{发芽率}(\%) = \frac{\text{发芽种子数}}{\text{供试种子数}} \times 100 \quad (1)$$

$$\text{发芽势}(\%) = \frac{\text{规定时间发芽种子数}}{\text{供试种子数}} \times 100 \quad (2)$$

$$\text{发芽指数}(G_t) = \sum \frac{G_t}{D_t} \quad (3)$$

式中,  $G_t$  为处理后第  $t$  天的发芽率,  $D_t$  为不同的发芽试验天数。

$$\text{发芽抑制率}(\%) = \frac{\text{对照发芽数量} - \text{处理发芽数量}}{\text{对照发芽数量}} \times 100 \quad (4)$$

$$\text{发芽势抑制率}(\%) = \frac{\text{对照发芽势} - \text{处理发芽势}}{\text{对照发芽势}} \quad (5)$$

$$\text{发芽指数抑制率}(\%) = \frac{\text{对照发芽指数} - \text{处理发芽指数}}{\text{对照发芽指数}} \quad (6)$$

$$\text{鲜重抑制率}(\%) = \frac{\text{对照株重} - \text{处理株重}}{\text{对照株重}} \times 100 \quad (7)$$

$$\text{根长抑制率}(\%) = \frac{\text{对照根长} - \text{处理根长}}{\text{对照根长}} \times 100 \quad (8)$$

$$\text{芽长抑制率}(\%) = \frac{\text{对照芽长} - \text{处理芽长}}{\text{对照芽长}} \quad (9)$$

采用化感作用响应指数度量化感作用的类型和强度,当  $T \geq C$ ,  $R_i = 1 - C/T$ ; 当  $T < C$ ,  $R_i = T/C - 1$ 。其中,  $C$  为对照值;  $T$  为处理值;  $R_i$  为化感效应值;  $R_i > 0$  表示促进作用;  $R_i < 0$  表示抑制作用。

综合效应(SE):是供体对同一受体各个测试项目的对照抑制百分率的算术平均值。

#### 1.2.4 数据分析

数据分析由 Excel 和 DPS 7.05 版软件完成。

表 1 核桃青皮浸提液对 3 种蔬菜种子萌发的影响

Table 1 Effects of walnut peel's extracts on the seed germination of three vegetables

受体植物	浸提液浓度 (mg/mL)	发芽率 (%)	发芽抑制率 (%)	发芽势 (%)	发芽势抑制率 (%)	发芽指数	发芽指数抑制率 (%)
黄瓜	CK	84.62	—	69.23	—	62.82	—
	1	84.62	0	76.92	9.99	66.67	5.77
	2	92.86	8.87	92.86	25.44	77.38	18.82
	10	92.30	8.32	84.62	18.19	73.08	14.04
	20	69.22	-18.20	69.22	-0.01	57.68	-8.18
白菜	CK	70.59	—	52.94	—	59.72	—
	1	82.57	14.51	64.22	17.56	81.44	26.67
	2	86.67	18.55	75.56	29.94	84.26	29.12
	10	53.49	-24.22	46.51	-12.15	49.14	-17.72
	20	29.01	-58.90	27.03	-48.94	29.18	-51.14
辣椒	CK	80.05	—	65.69	—	10.22	—
	1	88.01	9.04	76.31	13.92	12.48	18.11
	2	95.20	15.91	84.52	22.28	12.69	19.46
	10	60.23	-0.24	40.28	-38.68	8.85	-13.41
	20	45.02	-43.76	30.02	-54.30	7.52	-26.42

表 2 核桃青皮水浸提液对三种蔬菜根芽生长的影响

Table 2 Effect of walnut peel's extracts on root and bud characteristics of three vegetables

受体植物	浸提液浓度 (mg/mL)	鲜重 (g)	鲜重抑制率 (%)	平均根长 (cm)	根长抑制率 (%)	平均芽长 (cm)	芽长抑制率 (%)
黄瓜	CK	0.28	—	60.81	—	49.22	—
	1	0.33	15.15	65.21	6.75	56.32	12.61
	2	0.37	24.32	70.01	13.14	59.65	17.49
	10	0.31	9.68	62.32	2.42	52.06	5.46
	20	0.26	-7.14	56.79	-6.61	48.10	-2.28
白菜	CK	0.04	—	23.71	—	33.02	—
	1	0.04	0	28.12	15.68	28.52	-13.63
	2	0.04	0	28.21	15.95	27.93	-15.41
	10	0.03	-25	20.05	-15.44	21.09	-36.13
	20	0.02	-50	18.21	-23.16	19.20	-41.85
辣椒	CK	0.06	—	13.15	—	30.25	—
	1	0.07	12.50	14.67	10.36	32.08	5.70
	2	0.08	25.00	16.52	20.40	33.06	8.50
	10	0.05	-16.67	12.95	-0.02	28.16	-6.90
	20	0.04	-33.33	12.06	-0.08	27.13	-10.31

## 2 结果与分析

### 2.1 核桃青皮水浸提液对蔬菜种子萌发的影响

由表 1(见上页)可以看出,核桃青皮水浸提液对不同蔬菜种子萌发的影响存在明显差异,其发芽率、发芽势和发芽指数均表现出“低促高抑”的双重浓度效应。当质量浓度在 0~2 mg/mL 时,3 种蔬菜的发芽率随着浓度的增加逐渐提高。浓度在 2 mg/mL 时,黄瓜、白菜、辣椒种子的发芽率分别提高了 9.74%、22.78%、18.93%。随着质量浓度的增加,核桃青皮提取液对 3 种蔬菜的种子发芽率抑制作用明显增强。当浓度为 20 mg/mL 时,相比对照,黄瓜、白菜和辣椒种子的发芽率分别下降了 18.20%、58.90%和 43.76%。

核桃青皮水浸提液对白菜和辣椒种子的发芽势、发芽指数的影响大于黄瓜。浓度为 20 mg/mL 时,对白菜、辣椒的发芽势、发芽指数分别下降了 44.72%、51.14%和 51.13%、26.42%。

### 2.2 核桃青皮水浸提液对蔬菜根芽生长的影响

不同浓度核桃青皮提取液对 3 种蔬菜幼苗根、芽长和鲜重的影响差异显著。由表 2(见上页)可知,浓度为 2 mg/mL 时,黄瓜的鲜重、根长、芽长分别增加了 32.14%、15.13%、21.19%。随着处理浓度增大,抑制作用逐渐增强。其中对白菜的抑制作用最强,且对于芽的抑制大于根。当浓度为 20 mg/mL 时,白菜鲜重、根长、芽长分别降低了 50%、23.20%、41.85%。

### 2.3 核桃青皮水浸提液对蔬菜化感作用的综合效应

表 3 核桃青皮水浸提液对 3 种蔬菜影响的综合效应(SE)

Table 3 The inhibition synthesis effect (SE) of three vegetables of walnut peel's extracts

受体植物	核桃青皮水浸提液浓度(mg/mL)			
	1	2	10	20
黄瓜	8.38	18.01	9.69	-7.07
白菜	10.13	13.03	-21.78	-45.67
辣椒	11.61	18.59	-12.65	-28.03

为综合分析核桃青皮提取液对三种蔬菜的化感作用,采用种子发芽率、发芽势、发芽指数、幼苗鲜重、根长、芽长 6 个指标的  $R$  值计算出综合化感效应指数(见表 3)。由表 3 所示,核桃青皮浸提液对 3 种受体植物化感作用的综合效应与处理液浓度均成正相关,且对不同受体作用大小不同,黄瓜在提取液浓度为 1~10 mg/mL 时表现为促进作用,在浓度为 20 mg/mL 时表现为抑制作用。白菜和辣椒均在提取液浓度为 1 mg/mL 和 2 mg/mL 时表现为促进作用,浓度大于 10 mg/mL 时表现为抑制作用。

## 3 讨论

核桃青皮水浸提液在高浓度下对 3 种蔬菜种子萌发、根长、芽长均有不同程度的抑制作用,这说明核桃青皮水提液中存在有化感物质。无论对种子萌发还是对幼苗生长的影响,提取液对 3 种蔬菜都呈现出高浓度抑制而低浓度促进的作用,并且对 3 种蔬菜的抑制效果不同。化感效应指数表明,白菜对核桃青皮水提液的化感作用最为敏感,其次为辣椒,黄瓜最不敏感。在水提液浓度为 0~2 mg/mL 时均表现为促进作用。别智鑫等<sup>[11]</sup>研究也表明,核桃青皮化感物质对三叶草的抑制率高于小麦。王蓓等<sup>[12]</sup>采用核桃叶水浸提液处理作物种子表明,辣椒对核桃叶水浸提液最为敏感,花生最不敏感。本试验仅研究了核桃青皮水浸提液对三种蔬菜种子萌发和根芽生长的影响,对核桃青皮中化感作用主要成分的分离鉴定还需要进一步研究。

### 参考文献:

- [1] 王建花,陈婷,林文雄.植物化感作用类型及其在农业中的应用[J].中国生态农业学报,2013,21(10):1173-1183.
- [2] 王庆玲,董涛,张子龙.三七对小麦的化感作用[J].生态学报,2015,34(2):431-437.
- [3] 陈锋,孟永杰,帅海威,等.植物化感物质对种子萌发的影响及其生态学意义[J].中国生态农业学报,2017,25(1):36-46.
- [4] 彭亮,李奇,姬静华,等.广东省稻田杂草控制效果及影响因素[J].植物保护,2017,(4):158-166.
- [5] 安志刚,郭凤霞,陈垣,等.连作自毒物质与根际微生物互作研究进展[J].土壤通报,2018,(3):750-756.
- [6] 王海斌,俞振明,何海斌,等.不同化感潜力水稻化感效应与产量的关系[J].中国生态农业学报,2012,20(1):75-79.
- [7] 郑曦,王杏若.4种植物落叶水浸提液对5种蔬菜种子萌发和幼苗生长的影响[J].种子,2017,36(10):21-23.
- [8] 唐春丽,杨冰,方自扬,等.核桃青皮提取物的抑菌和协同抑菌作用[J].中国药师,2018,21(4):577-580.
- [9] 张凤云,翟梅枝,毛富春.核桃青皮提取物对几种作物幼苗生长的影响[J].西北农业学报,2005,14(1):62-65.
- [10] 张权,傅松玲,姚小华.薄壳山核桃叶及青皮水浸液对3种植物的化感作用[J].林业科学研究,2015,28(5):674-680.
- [11] 别智鑫,翟梅枝,贺立虎,等.核桃青皮水浸液对小麦和三叶草的化感作用研究[J].西北林学院学报,2007,22(6):108-110.
- [12] 王蓓,蔡靖,姜在民,等.核桃叶水浸液对四种作物的化感作用[J].干旱地区农业研究,2011,29(4):47-52.

# 6种杀虫剂对设施蔬菜烟粉虱成虫毒力的测定

曹俊宇,邢鲲,赵飞\*

(山西省农业科学院植物保护研究所,农业有害生物综合治理山西省重点实验室,山西太原030031)

**摘要:**为预防或延缓烟粉虱抗药性的发生,采用室内琼脂保湿浸叶法,比较了6种杀虫剂对太原地区烟粉虱成虫的毒力,旨在筛选出适合太原地区使用的杀虫剂。结果表明:阿维菌素对烟粉虱成虫的毒力最强,其 $LC_{50}$ 值为2.28 mg/L;其次是啶虫脒毒力, $LC_{50}$ 值为4.31 mg/L;联苯菊酯、毒死蜱、吡虫啉对烟粉虱成虫毒力相对较差,其 $LC_{50}$ 值分别为93.5 mg/L、189.46 mg/L和211.75 mg/L;灭多威的毒力最低, $LC_{50}$ 值为1048.84 mg/L。在太原地区,烟粉虱成虫对联苯菊酯、毒死蜱、吡虫啉以及灭多威4种杀虫剂不敏感,不能用来有效防治烟粉虱成虫;阿维菌素和啶虫脒可以作为太原地区烟粉虱成虫防治的首选药剂。

**关键词:**烟粉虱成虫;设施蔬菜;杀虫剂;毒力测定

中图分类号:S482 文献标志码:A 文章编号:1008-1038(2018)10-0021-04

DOI:10.19590/j.cnki.1008-1038.2018.10.006

## Toxicity of Six Insecticides to *Bemisia tabaci* in the Protected Vegetable

CAO Jun-yu, XING Kun, ZHAO Fei\*

(Shanxi Key Laboratory of Integrated Pest Management in Agriculture, Institute of Plant Protection, Shanxi Academy of Agricultural Sciences, Taiyuan 030031, China)

**Abstract:** To prevent or delay the development of resistance to insecticides in *Bemisia tabaci*, the toxicity of six insecticides to *Bemisia tabaci* was studied with the method of leaf dip bioassay. The results indicated that the toxicities of abamectin to the adult was highest than those of the other insecticides tested and the  $LC_{50}$  was 2.28 mg/L. The  $LC_{50}$  of bifenthrin, chlorpyrifos, imidacloprid were 93.5 mg/L, 189.46 mg/L and 211.75 mg/L, respectively. Methomyl had the lowest virulence to this pest insect with the  $LC_{50}$  of 1048.84 mg/L. In Taiyuan area, the adults of *Bemisia tabaci* are not sensitive to bifenthrin, chlorpyrifos, imidacloprid and methomyl, and

收稿日期:2018-05-10

基金项目:山西省重点研发计划重点项目(201603D21110-2)

作者简介:曹俊宇(1991—),女,博士,主要从事昆虫生态调控机制及农业害虫综合治理工作

\*通信作者:赵飞(1972—),女,研究员,主要从事昆虫生态调控机制及农业害虫综合治理工作

cannot be used to effectively control the adults of *Bemisia tabaci*. Avermectin and acetamiprid might be the best choices for *Bemisia tabaci* adults control in the field in Taiyuan area.

**Key words:** *Bemisia tabaci* adult; protected vegetable; insecticides; toxicity bioassay

烟粉虱俗称小白蛾,是近年来我国新发生的一种虫害,寄主范围非常广,可危害番茄、黄瓜、辣椒等多种作物。原发于热带和亚热带区,现今在世界各地迅速扩散传播。

烟粉虱成虫体长不到 1 mm,但它引起的危害却不容忽视<sup>[1,2]</sup>。烟粉虱直接刺吸植物汁液,导致植株衰弱,若虫和成虫还可以分泌蜜露,诱发煤污病的产生。密度高时,叶片呈现黑色,严重影响光合作用,此外,烟粉虱还可以在 30 种作物上传播 70 种以上的病毒病。蔬菜生产中,茄子单株平均虫量约为 1000 头,白菜单株平均虫量约为 1200 头,黄瓜单株平均虫量甚至可达 5000 头。冬季转移进入棚室为害,保护地黄瓜、番茄、芹菜等作物上单株平均虫量分别可达 3500、2000 以及 1500 头。目前,在烟粉虱的防治中,杀虫剂的使用仍占据主要地位。由于各地施药种类不同,烟粉虱对杀虫剂的抗性程度也不同,因此不同地区应该有针对性地选出适宜的杀虫剂<sup>[3,4]</sup>。本试验研究了 6 种杀虫剂对设施蔬菜生产中烟粉虱成虫的室内毒力,旨在筛选出适合使用的杀虫剂,预防或延缓烟粉虱抗药性的发生。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验对象

烟粉虱成虫,采自太原地区蔬菜田,即采即用。

供试蔬菜为番茄无虫叶片。

### 1.2 供试药剂

供试杀虫剂均采用原药。96%阿维菌素,郑州凯瑞农化工产品有限公司生产;97.6%啶虫脒,广西南宁绿丰化工有限公司生产;95.6%联苯菊酯,常熟恒耀新材料有限公司生产;95%吡虫啉,江苏龙灯化学有限公司生产;97.3%毒死蜱,德州绿霸精细化工有限公司生产;98%灭多威,江苏龙灯化学有限公司生产。

### 1.3 测定方法

琼脂保湿浸叶法<sup>[5]</sup>:将 100 mL 插口圆底离心管切除圆形底端 20 mm 形成长 80 mm 的直管,将直管的一端用

黑色纯棉布块(120 mm×120 mm)封住,外套橡皮筋,备用。将琼脂粉用蒸馏水配成 15~17 g/L 溶液,将离心管盖,盖深(11±1) mm 倒置,用移液枪在盖内加入约 3.5 mL 琼脂液,室温水平放置 20 min,将其凝固形成高约 5 mm 的凝胶层,不要产生气泡,备用。以吐温-80:丙酮为(1:9)为溶剂,预先配制适当浓度的待测杀虫剂贮存液,试验时用蒸馏水稀释成 5 个系列浓度。用离心瓶盖在干净的番茄叶片上打取直径 33 mm 的圆形叶盘,分别在各药液浓度中浸入约 10 s,取出在室温下自然晾干后,叶背朝上平铺于离心管盖中的凝胶层表面,必要时用镊子轻压叶盘四周,以使叶盘与凝胶层表面紧密结合。试验时,将直管开口端向下轻压在植株叶片反面,用手轻弹叶片正面促使烟粉虱成虫(混合日龄及性别)飞入管内,每管装虫 30~40 头,将带有叶盘的离心管盖扣在带虫的直管开口端,蒙有黑布端朝下,放置于光照培养箱内饲养(25±1)℃,RH75%,L:D=16:8。处理后分别于 24、48 h 检查结果,用零号毛笔轻触虫体,附肢不动的成虫记为死虫。每个浓度设 3 个重复。采用死亡率机率值分析法计算毒力回归线和致死中浓度。

## 2 结果与分析

### 2.1 6 种药剂对烟粉虱成虫的速效性测定

供试的 6 种杀虫剂对烟粉虱成虫表现出的毒力各有特性,见图 1,有的速效性好(24 h 死亡率达 50%以上),有的毒力强。如阿维菌素、啶虫脒、联苯菊酯和吡虫啉在药后 24 h 浓度分别为 50 mg/L、100 mg/L、200 mg/L 和 200 mg/L 时,烟粉虱成虫的死亡率分别为 51.69%、50.55%、51.09%和 51.58%,表现出较好的速效性。而毒死蜱和灭多威 2 种药剂在药后 24 h,各浓度烟粉虱成虫的死亡率均低于 20%;药后 48 h,阿维菌素和啶虫脒表现出较高活性,各药剂在浓度分别为 100、200 mg/L 时,48 h 死亡率均达 85%以上,毒力较强。而联苯菊酯、吡虫啉、毒死蜱、灭多威在浓度为 200 mg/L 时,死亡率仍低于 65%。

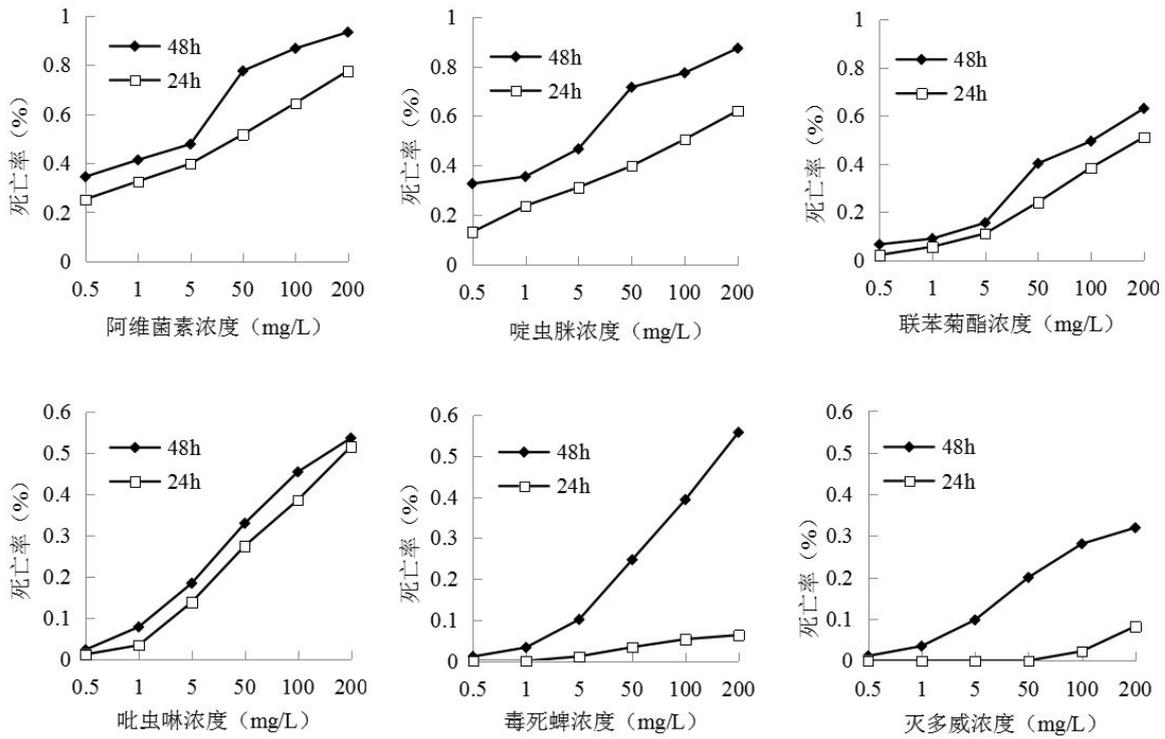


图 1 6种药剂对烟粉虱成虫的速效性

Fig.1 Availability of 6 drugs against adults of *Bemisia tabaci* adult

表 1 6种杀虫剂对烟粉虱成虫毒力的测定结果

Table 1 Test results of toxicity of sixinsecticides to *Bemisia tabaci* adult

杀虫剂	斜率±标准误	LC <sub>50</sub> (mg/L)	95%置信区间	相对毒力(倍)
96%阿维菌素	0.68±0.06	2.726	1.68~4.14	384.75
97.6%啶虫脒	0.59±0.06	4.309	2.59~6.74	243.41
95.6%联苯菊酯	0.71±0.07	93.499	60.75~159.23	11.22
95%吡虫啉	0.66±0.07	155.833	96.08~294.16	6.73
97.3%毒死蜱	0.86±0.09	189.458	125.13~325.75	5.54
98%灭多威	0.61±0.09	1048.840	445.88~4284.13	1.00

### 2.2 6种药剂对烟粉虱成虫的毒力

在上述试验结果的基础上,对6种杀虫剂进行室内毒力测定,以48h死亡率计算LC<sub>50</sub>。结果表明,96%阿维菌素、97.6%啶虫脒、95.6%联苯菊酯、95%吡虫啉、97.3%毒死蜱、98%灭多威对烟粉虱成虫的LC<sub>50</sub>值分别为2.726、4.309、93.499、155.833、189.458、1048.840 mg/L。此外,在所测定的6种杀虫剂中,阿维菌素和啶虫脒对烟粉虱成虫的毒力较高,其相对毒力分别为灭多威的384.75和243.41倍;其次为联苯菊酯、吡虫啉、毒死蜱,其相对毒力分别是灭多威的11.22、6.73以及5.54倍;毒力最低

的是灭多威,其LC<sub>50</sub>为1048.840 mg/L。可见,6种杀虫剂对太原地区粉虱成虫毒力从高到低依次为阿维菌素>啶虫脒>联苯菊酯>吡虫啉>毒死蜱>灭多威。

### 3 讨论

随着山西省设施蔬菜种植面积的日益扩大,烟粉虱已成为山西省设施蔬菜上的重要害虫,且危害日趋严重<sup>[6]</sup>。同时,由于杀虫剂的大量不合理的使用,导致烟粉虱对许多杀虫剂均产生了不同程度的抗药性<sup>[6,8]</sup>,从而增加了防治难度。

本试验通过对6种杀虫剂对烟粉虱成虫室内毒力结

果的比较,得出杀虫剂阿维菌素和啉虫脒对烟粉虱成虫的毒杀效果最好,毒力较高且表现出一定的速效性,可以作为太原地区烟粉虱成虫防治的首选药剂。而联苯菊酯、吡虫啉而联苯菊酯、吡虫啉毒杀效果次之,但仍具有一定的速效性。但毒死蜱和灭多威不仅作用效果迟缓且毒杀效果也比较低,这可能与太原地区烟粉虱已对以上药剂产生了抗药性有关,因此,这2种药剂暂不适合太原地区烟粉虱成虫的防治。

综上所述,本实验在室内条件下比较了6种杀虫剂对烟粉虱成虫的毒杀效果,筛选出了毒力较高的两种不同作用类型的杀虫剂,分别是阿维菌素和啉虫脒,且这两种杀虫剂均已商品化,在太原地区可以购买,为太原地区烟粉虱成虫的防治提供了用药参考<sup>[9,10]</sup>。

#### 参考文献:

- [1] 苏建坤, 陆玉荣, 张春梅. 不同类型杀虫剂对烟粉虱成虫毒力的测定[J]. 江西农业学报, 2013, 25(01): 76-77.
- [2] 田玉安, 杨茜茹, 梁沛, 等. 一种改进的粉虱成虫生物测定方法[J]. 应用昆虫学报, 2012, 49(02): 556-561.
- [3] 尹飞, 冯夏, 张德雍, 等. 8种杀虫剂对烟粉虱成虫的毒力比较[J]. 广东农业科学, 2011, 38(18): 59-61.
- [4] 王茂明. 烟粉虱的发生危害与防治对策[J]. 华东昆虫学报, 2006, (03): 221-225.
- [5] 宋晓宇, 袁会珠, 齐淑华, 等. 7种杀虫剂对北京地区烟粉虱成虫毒力的比较研究[J]. 农药科学与管理, 2007, (01): 13-17.
- [6] 沈斌斌, 任顺祥, 吴建辉, 等. 几种重要药剂对烟粉虱的毒力测定[J]. 江西农业大学学报, 2005, (05): 670-673.
- [7] 张芝利, 罗晨. 我国烟粉虱的发生危害和防治对策[J]. 植物保护, 2001, (02): 25-30.
- [8] 张丽萍, 张文吉, 张贵云, 等. 山西烟粉虱寄主植物及其被害程度调查[J]. 植物保护, 2005, (01): 24-27.
- [9] 柳洋. 中国烟粉虱生物型分布、带毒率及抗药性监测[D]. 北京: 中国农业科学院, 2015.
- [10] 饶琼. 我国烟粉虱生物型、遗传分化及对常用杀虫剂的抗性机理研究[D]. 武汉: 华中农业大学, 2010.
- [1] 中华人民共和国卫生部. 食品安全国家标准 复配食品添加剂(GB26687-2011)[S]. 2011.
- [2] 国家卫生和计划生育委员会. 食品安全国家标准 食品添加剂 复配膨松剂(GB1886.245-2016)[S]. 2016.
- [3] 国家卫生和计划生育委员会. 食品安全国家标准 食品添加剂使用标准(GB2760-2014)[S]. 2014.
- [4] 国家卫生和计划生育委员会. 食品安全国家标准 食品添加剂 卡拉胶(GB1886.169-2016)[S]. 2016.
- [5] 国家食品药品监督管理总局. 食品药品监管总局办公厅关于复配食品添加剂生产许可有关问题的复函(食药监办食监一函[2016]71号)[S]. 2016.
- [6] 中华人民共和国卫生部. 食品安全国家标准 食品添加剂 结冷胶(GB25535-2010)[S]. 2010.
- [7] 国家食品安全风险评估中心. 《GB2760-2014<食品安全国家标准 食品添加剂使用标准>实施指南[M]. 北京: 中国质检出版社; 中国标准出版社, 2015.
- [8] 国家卫生和计划生育委员会. 国家卫生计生委办公厅关于实施<食品添加剂使用标准>(GB 2760-2014)问题的复函(国卫办食品函[2015]469号)[S]. 2015.
- [9] 国家卫生和计划生育委员会. 食品安全国家标准 食品添加剂标识通则(GB29924-2013)[S]. 2013.
- [10] 中华人民共和国卫生部. 食品安全国家标准 食品添加剂 焦磷酸钠(GB25557-2010)[S]. 2010.
- [11] 中华人民共和国卫生部. 食品安全国家标准 食品添加剂 三聚磷酸钠(GB25566-2010)[S]. 2010.
- [12] 国家卫生和计划生育委员会. 食品安全国家标准 食品添加剂 六偏磷酸钠(GB1886.4-2015)[S]. 2015.
- [13] 中华人民共和国卫生部. 卫生部办公厅关于<复配食品添加剂通则>有关问题的复函(卫办监督函[2011]1084号)[S]. 2011.
- [14] 国家卫生和计划生育委员会. 食品安全国家标准 食品添加剂 黄原胶(GB1886.41-2015)[S]. 2015.

(上接第16页)

# 新型 EM 菌肥对有机蔬菜产量及重金属含量的影响

冷鹏<sup>1</sup>, 方瑞元<sup>1</sup>, 张祥胜<sup>2</sup>, 芮文利<sup>1</sup>, 唐洪杰<sup>1</sup>, 吕相玉<sup>1</sup>

(1. 临沂市农业科学院, 山东 临沂 276012; 2. 盐城师范学院, 江苏 盐城 244000)

**摘要:**以日光温室番茄、黄瓜为研究对象,采用田间小区试验,研究施用不同新型 EM 菌肥对有机蔬菜中重金属含量、蔬菜产量以及效益的影响。结果表明:在黄瓜试验中,施用新型 EM 菌肥的各试验中果实所含的五种重金属含量仅为对照组的 19.51%~31.56%;在番茄试验中,施用新型 EM 菌肥各试验果实所含的五种重金属含量仅为对照组的 23.81%~36.36%;施用新型 EM 菌肥的果实重金属均低于相关的国家标准。试验组的黄瓜及番茄产量均高于对照组,分别达到 7931 kg/667 m<sup>2</sup> 和 6388 kg/667 m<sup>2</sup>,增产率分别为 9.76% 和 8.57%,每 667 m<sup>2</sup> 分别可增加纯收入 3894 元和 3495 元,增产增收效果明显。相比普通的有机肥料,新型 EM 菌肥是一种品质较优的提质、增产、增收的有机肥料。

**关键词:**新型 EM 菌肥;黄瓜;番茄;产量;重金属含量

中图分类号: S63 文献标志码: A 文章编号: 1008-1038(2018)10-0025-04

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2018.10.007

## Effects of New Effective Microorganisms Fertilizer on Yield and Heavy Metal Content of Organic Vegetables

LENG Peng<sup>1</sup>, FANG Rui-yuan<sup>1</sup>, ZHANG Xiang-sheng<sup>2</sup>, RUI Wen-li<sup>1</sup>, TANG Hong-jie<sup>1</sup>, LV Xiang-yu<sup>1</sup>

(1. Linyi Academy of Agricultural Sciences, Linyi 276012, China; 2. Yancheng Normal University, Yancheng 244000, China)

**Abstract:** In this experiment, tomato and cucumber in solar greenhouse were used to study the effects of different EM fertilizer on heavy metal content in fruits and vegetables, yield, and benefit. The results showed that in cucumber experiment, the contents of five heavy metals in the fruit of the test group were only 19.51%–31.56% of those of the control group, while in the tomato experiment, the content of five heavy metals in the fruit was 19.51%–31.56% of those in the control group. The contents of five heavy metals in the fruit of the test group were 23.81%–36.36% of the control group, and the heavy metals in the fruit of the test group were

收稿日期: 2018-07-23

基金项目: 临沂市重点研发计划项目——利用菌渣生产多功能微生物有机肥研发(2015)

作者简介: 冷鹏(1976—), 男, 高级农艺师, 主要从事农产品质量安全研究工作

lower than those of the control group. The yield of cucumber and tomato in the test group was higher than that in the control group, reaching 7931 kg/667 m<sup>2</sup> and 6388 kg/667 m<sup>2</sup>, respectively, and the increasing rate was 9.76% and 8.57%, respectively. The yield of cucumber and tomato increased by 3894 yuan/667 m<sup>2</sup> and 3495 yuan/667 m<sup>2</sup>, respectively, and the effect of increasing yield and income was obvious. Compared with ordinary organic fertilizer, the yield of cucumber and tomato in the test group was significantly higher than that in the control group. New EM microbe fertilizer is a kind of better quality, increase yield and increase organic fertilizer.

**Key words:** New EM fertilizer; cucumber; tomato; yield; heavy metal content

蔬菜作为我国种植业中最具活力的经济作物之一,在农业发展中具有独特的优势和地位,尤其是黄瓜、番茄、辣椒等多茬果蔬更能满足人们的日常生活需求,与粮食一样不可或缺。因此,大力发展有机蔬菜不但可以满足我国食品安全、生态安全等要求,提升我国蔬菜品质和品牌,而且有利于打破国际上的有机蔬菜产业壁垒,促进我国蔬菜的出口创汇。在有机农业生产中,常施用有机肥培肥地力、满足作物养分需求。种养产生的畜禽粪便、沼渣沼液及大量秸秆等废弃物是有机农业常用的肥源。据估计,2016年我国产生超过38亿t的畜禽粪便,约是同时期工业固废总排放量的5~6倍<sup>[1]</sup>。畜禽粪便含有的可供作物吸收的矿物质元素超过20种,不仅包含氮、磷、钾等大量元素,还含有硫、镁、钙、铜、锌、铁、锰、硼等常量或微量元素。国内外对禽畜粪便中重金属含量超标的报道屡见不鲜<sup>[2-3]</sup>,这也是有机蔬菜生产中必须解决的问题。

目前,我国有机蔬菜生产中施肥制度及技术还不够成熟和完善,也没有形成统一的质量标准<sup>[6-7]</sup>。对禽畜粪便等废弃物的不合理利用时有发生,直接影响了作物产量和品质,甚至造成土壤面源污染<sup>[8-11]</sup>。在高度重视农产品质量安全的大背景下,有效合理的处置和利用好畜禽排泄物显得非常必要。EM(Effective microorganism)是有效微生物群的英文简称,由光合细菌、放线菌、乳酸菌、酵母菌和丝状菌等10个属80多种有益微生物构成。EM是活性菌剂,它的各种功能需要在适宜的环境条件下,在各种微生物相互促进的过程中才能较好地表现出来。本试验以畜禽排泄物和杏鲍菇菌渣为主要原料生产的新型EM菌肥为试验材料,研究其对有机蔬菜(黄瓜、番茄)的产量及果实中重金属含量的影响,以期有机蔬菜生产提供理论数据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

供试EM菌肥由临沂市农业科学院研发,由山东效峰生物科技股份有限公司生产,商品名为美赞宝。由微生物菌群、培养基、畜禽粪便和制肥基料(主要为杏鲍菇菌渣)按照质量比1:9:50:140的比例混配并发酵制得。对照组以普通有机肥(猪粪、鸡粪等的发酵物)种植。供试果蔬为黄瓜、番茄。

### 1.2 试验方法

#### 1.2.1 基本情况

试验于2015年在山东省费县薛庄镇后坦村某大棚内开展,该棚已连续种植黄瓜、番茄7年。试验区年平均气温为13.6℃,平均日照时数为2532.1h,年无霜期平均为197d。棚内土壤基本理化性质见表1。

表1 土壤基本理化性质

Table 1 Basic physical and chemical properties of soil

土壤类型	有机质 (%)	碱解氮 (mg/kg)	有效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	pH
砂壤土	1.36	112	72.3	161	6.3

#### 1.2.2 供试肥料与蔬菜品种

供试蔬菜品种为临沂地区长势良好的中农106黄瓜和诺威608番茄。供试有机肥料养分状况见表2。

表2 有机肥料养分状况

Table 2 Nutrient status of organic fertilizer

供试肥料	有机质 (%)	全氮 (%)	全磷 (%)	全钾 (g/kg)
EM菌肥	40.4	2.01	2.36	3.08

试验按照临沂地区农民常规的黄瓜、番茄种植管理

方式,各处理施肥、浇水、病虫害防治等田间管理措施均保持一致。

### 1.3 试验设计

试验共 4 个处理,其中黄瓜处理 2 个,分别为普通有机肥处理(A1)和 EM 菌肥处理(A2);番茄处理 2 个,分别为普通有机肥处理(B1)和 EM 菌肥处理(B2),每个处理重复 3 次,随机排列,共 12 个小区。每个小区面积为 33 m<sup>2</sup>(5.5 m×6 m)。小区试验共分两个阶段进行。处理 A1、B1 试验期间分两次施肥,定植前施肥量为 48000 kg/hm<sup>2</sup>,定植 25~35 d 后追施 4000 kg/hm<sup>2</sup>。处理 A2、B2 保持同样的施肥量及施肥频率,定植前施肥量为 48000 kg/hm<sup>2</sup>的成品菌肥,定植 25~35 d 后,追施有机肥 4000 kg/hm<sup>2</sup>。供试期间黄瓜和番茄分别在不同区域内试验。

### 1.4 测量指标与方法

#### 1.4.1 主要仪器

石墨炉原子吸收分光光度计(Ice3300),马弗炉,电子天平,可调式烘干箱,高压消解罐。

#### 1.4.2 主要试剂

Pb、Cd、Cr、Hg、As 标准溶液,浓硝酸,高氯酸,过氧化氢,过硫酸铵,均为优级纯。

#### 1.4.3 样品的预处理及标准溶液的配制

蔬菜样品采集后用去离子水洗净擦干,用打样机打磨至匀浆状,称取试样 1~5 g 于 100 mL 具塞比色管中,加入 10 mL 硝酸、0.5 mL 高氯酸,浸泡过夜,然后将比色管放入消解炉中 120 ℃消解 2~3 h,至消解完全。定容至 50 mL,上机测定。样品重金属含量均按照国家标准方法测定。

### 1.5 数据分析

对原始数据进行标准化或归一化处理,用 Excel 和 SAS 软件进行数据统计、分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 两种蔬菜果实所含主要重金属含量

本试验以收获的第一茬果实为例测定蔬采所含重金属,重金属测定采用双浊点萃取法为 ICP-AES 的前处理同时测定五种主要重金属<sup>[2]</sup>。如表 3 所示,施用 EM 菌肥的试验组(A2、B2),其收获的果实中主要重金属含量均低于对照组(A1、B1)。黄瓜试验中,处理 A2 中所含的五种重金属含量仅为处理 A1 的 19.51%~31.56%;番茄试验中,处理 B2 中所含的五种重金属含量仅为处理 B1 的 23.81%~36.36%。试验组中重金属含量均显著低于对照组不仅是因为 EM 菌肥中含有的木质素类腐殖质可以对土壤及肥料中的重金属产生一定钝化效果,还因为菌肥中含有数量庞大、种类较多的可高效吸收降解土壤及肥料的有益微生物。国内现无统一的有机蔬菜重金属残留限定标准,所以以国内现行使用的食品中污染物限量(GB2762-2012)为参照,可知施用 EM 菌肥的果蔬重金属含量均低于标准限定,符合相关食品安全标准。

### 2.2 投入产出分析

本试验在黄瓜-番茄的一个生长季内,各收获黄瓜、番茄 5 茬,试验组产量相比对照组产量增加的主要原因是试验组添加了有益微生物,给果蔬提供了更适宜的营养供给。总产量及经济效益的分析见表 4(见下页)。黄瓜试验中,施用 EM 菌肥的试验组产量比对照组每 667 m<sup>2</sup>增加 705 kg,总产达到 7931 kg/667 m<sup>2</sup>,增产率达 9.76%,以有机黄瓜 7 元/kg 计算,可为农户每 667 m<sup>2</sup>增收 4935 元;番茄试验中,施用 EM 菌肥的试验组每 667 m<sup>2</sup>比对照组增加 504 kg,总产达到 6388 kg/667 m<sup>2</sup>,增产率为 8.57%,以有机番茄 7 元/kg 计算,农户每 667 m<sup>2</sup>可增收

表 3 两种蔬菜果实所含主要重金属含量

Table 3 Contents of major heavy metals in two kinds of vegetables

供试作物	试验组	总砷含量 (mg/kg)	总汞含量 (mg/kg)	总铅含量 (mg/kg)	总镉含量 (mg/kg)	总铬含量 (mg/kg)
黄瓜	A1	0.73±0.02 <sup>a</sup>	0.012±0.0015 <sup>a</sup>	0.41±0.02 <sup>b</sup>	0.091±0.001 <sup>ab</sup>	1.28±0.013 <sup>a</sup>
	A2	0.18±0.01 <sup>a</sup>	0.004±0.0006 <sup>a</sup>	0.09±0.005 <sup>b</sup>	0.032±0.01 <sup>a</sup>	0.27±0.001 <sup>a</sup>
番茄	B1	1.15±0.02 <sup>ab</sup>	0.021±0.0012 <sup>a</sup>	0.33±0.02 <sup>c</sup>	0.078±0.001 <sup>b</sup>	1.31±0.016 <sup>c</sup>
	B2	0.35±0.01 <sup>a</sup>	0.005±0.0002 <sup>b</sup>	0.8±0.01 <sup>c</sup>	0.021±0.001 <sup>a</sup>	0.32±0.014 <sup>a</sup>
果实中重金属限量标准(GB2762-2012)		0.5	0.01	0.1	0.05	0.5

注:同列数据后不同小写字母表示处理间在 5%水平差异显著。

4536 元。试验中每个处理投入 3.47 t/667 m<sup>2</sup> 肥料。市场上,普通有机肥价格在 1200 元/t,EM 菌肥价格在 1500 元/t,按此计算普通有机肥和 EM 菌肥的每 667 m<sup>2</sup> 投入分别为 4164 元和 5205 元。因此,施用试验中所采用的 EM 菌肥较普通有机肥,种植黄瓜和番茄的大棚每 667 m<sup>2</sup>

可分别增加纯收入 3894 元和 3495 元,且不增加人工投入成本。此外,大量的试验证实,有益微生物的存在不仅能给作物提供更多养分,而且还可以改善土壤的理化性质<sup>[1,7,13,14]</sup>。

表 4 经济效益分析

Table 4 Yield and economic benefit analysis

供试作物	试验组	产量 (kg/667m <sup>2</sup> )	增产 (kg/667m <sup>2</sup> )	增产率 (%)	增收 (元/667m <sup>2</sup> )	肥料投入 (元/667m <sup>2</sup> )	实际增收 (元/667m <sup>2</sup> )
黄瓜	A1	7226 ± 424	—	—	—	4164	—
	A2	7931 ± 462	705	9.76	4935	5205	3894
番茄	B1	5884 ± 337	—	—	—	4164	—
	B2	6388 ± 361	504	8.57	4536	5205	3495

### 3 讨论

综上所述,新型 EM 菌肥相比普通的有机肥料有较多优势的原因,是其不仅能通过钝化重金属活性降低蔬菜中重金属含量,而且能够通过加入一定比例的有益微生物提高蔬菜产量,增加农户收益。这也说明要产更多高品质的有机果蔬,选择有机肥料时需考虑经重金属降解处理过而新型 EM 菌肥就是一种效果较好的有机肥料。

#### 参考文献:

- [1] 秦翠兰,王磊元,刘飞,等. 畜禽粪便生物质资源利用的现状与展望[J]. 农机化研究, 2015, (6): 234-239.
- [2] 陈红金,孙万春,林辉,等. 有机肥施用对蔬菜—土壤体系中重金属迁移累积的影响 [J]. 浙江农业学报, 2016, 28(6): 1041-1047.
- [3] 唐翔宇,朱永官. 土壤中重金属对人体生物有效性的体外试验评估[J]. 环境与健康杂志, 2004, 21(3): 183-185.
- [4] 王飞,赵立欣,沈玉君,等. 华北地区畜禽粪便有机肥中重金属含量及溯源分析[J]. 农业工程学报, 2013, 10(19): 202-208.
- [5] 刘永生. 华北平原土壤重金属元素空间自相关研究[D]. 北京: 中国地质大学, 2012.

- [6] 程旭艳,王定美,乔玉辉. 中国商品有机肥重金属分析[J]. 环境污染与防治, 2012, 34(2): 72-76.
- [7] 陈苗,崔岩山. 畜禽固废沼肥中重金属来源及其生物有效性研究进展[J]. 土壤通报, 2012, 43(1): 249-255.
- [8] 陈红金,孙万春,林辉,等. 有机肥施用对蔬菜—土壤体系中重金属迁移累积的影响 [J]. 浙江农业学报, 2016, (6): 1041-1047.
- [9] 姚桂华,吴东涛,胡杨勇,等. 淹水条件下有机肥对土壤重金属形态转化及迁移的影响[J]. 浙江农业学报, 2016, 8(1): 127-133.
- [10] 高伟,朱静华,李明悦. 有机无机肥料配合施用对设施条件下芹菜产量、品质及硝酸盐淋溶的影响[J]. 植物营养与肥料学报, 2011, 17(3): 657-664.
- [11] 赵颖,马强,周桦,等. 利用 ICP-MASS 研究有机培肥土壤重金属淋溶特征 [J]. 光谱学与光谱分析, 2015, 11(35): 3200-3203.
- [12] 马慧雪,黄坚,刘艳芳. 果蔬中 Cu、Pb、Ni、Cr、Cd 和 Co 含量的测定及评价[J]. 广州化工, 2012, 40(23): 99-102.
- [13] 贾小红,郭瑞英,王秀群. 菜田养分资源综合管理与可持续发展[J]. 生态环境, 2007, 16(2): 714-718.
- [14] 梁尧,韩晓增,宋春,等. 不同有机物料还田对东北黑土活性有机碳的影响 [J]. 中国农业科学, 2011, 44 (17): 3565-3574.

# 甲壳素对大棚连作黄瓜品质和产量的影响

芮法富,孙明伟,李将,陈秀国,刘有利\*

(济南高新区阿波罗甲壳素工程技术研究中心,山东 济南 250101)

**摘要:** 大棚连续种植黄瓜,容易出现品质下降、产量下降等现象,而部分种植者盲目采用增加农药化肥用量来应对,结果导致土壤酸化、板结、盐渍化等连作问题。甲壳素在农业上具有农药、肥料双重功能,可以作为杀菌剂、植物生长调节剂使用。针对大棚连作黄瓜品质降低、产量下降问题,本研究在温室大棚连作黄瓜品种935的生产中,开展了甲壳素灌根试验。结果表明,甲壳素灌根处理比对照植株株高增加23.96%,产量增加30.22%,可溶性固形物含量增加0.3%。由此可见,甲壳素可以改善黄瓜品质,提高产量,防控温室大棚连作障碍。

**关键词:** 甲壳素;温室大棚;连作黄瓜;连作障碍

中图分类号: S625 文献标志码: A 文章编号: 1008-1038(2018)10-0029-04

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2018.10.008

## Effect of Chitin on Quality and Yield of Continuous Cropping Cucumber in Greenhouse

RUI Fa-fu, SUN Ming-wei, LI Jiang, CHEN Xiu-guo, LIU You-li\*

(Apollo Chitin Engineering Technology Research Center, Jinan Hi-Tech Zone, Jinan 250101, China)

**Abstract:** Continuous cropping of cucumber in greenhouse is prone to quality and yield decline. Some melon farmers blindly increase input, such as water, fertilize, pesticides, to cope with these problems. As a result, the occurrence of soil acidification, consolidation, salinization and continuous cropping obstacles is accelerated. Chitin can be used as bactericide and plant growth regulator because of its dual functions of medicine and fertilizer in agriculture. In view of the problem of continuous quality and yield reduction of cucumber in greenhouse, this study carried out the root-testing of chitin in the production of cucumber "935" in

收稿日期: 2018-06-09

基金项目: 济南市农业技术推广项目——设施蔬菜连作障碍综合防控技术

作者简介: 芮法富(1987—),男,农艺师,主要从事黄瓜、西甜瓜及草莓等设施果蔬高效种植一体化解决方案的研发工作

\* 通信作者: 刘有利(1968—),女,研究员,主要从事农用甲壳素产品研究工作

greenhouse. The results showed that the treatment was higher than that of control plant. The increase was 23.96%; the yield increased by 30.22%; the content of soluble solids increased by 0.3%. It can be seen that chitin not only improves the quality of cucumber, but also improves the yield, and has the effect of preventing and controlling greenhouse cucumber greenhouses.

**Key words:** Chitin; green house; continuous cropping cucumber; continuous cropping obstacle

甲壳素是地球上存量极为丰富的一种天然资源,也是自然界中唯一带正电荷的碱性多糖,其主要是从虾壳、蟹壳中提取<sup>[1]</sup>。由于它的分子结构中带有阳离子基团,因而对重金属等有害物质具有强大的吸附螯合作用,可使重金属因钝化而失去活性。目前,甲壳素已在食品<sup>[2]</sup>、纺织<sup>[3]</sup>、医药、水产、化工、农业等行业中广泛应用,尤其是在农业上作为生物农药和有机水溶肥料的使用量越来越大。据统计,我国现已登记生产的氨基寡糖素农药有 65 个,有机水溶肥料 35 个<sup>[4]</sup>。甲壳素在农业上的作用较多,主要体现在促进作物根、茎、叶的生长,抑制放线菌等病原菌的生长,促进有益微生物的生长,提高作物产量,改善作物品质<sup>[5]</sup>;提高土壤养分有效态含量<sup>[6]</sup>以及诱导作物抗病性<sup>[7]</sup>,增强抗逆性<sup>[8]</sup>,防治设施蔬菜土传根病<sup>[9]</sup>等几个方面。在 GB/T 19630.1-2011《有机产品 第 1 部分:生产》中,寡聚糖(甲壳素)作为杀菌剂、植物生长调节剂使用<sup>[10]</sup>。在食品安全国家标准 食品中农药最大残留量限量(GB 2763-2016)中,甲壳素的系列产品几丁聚糖和氨基寡糖素为豁免制订食品中最大残留限量标准的农药<sup>[11]</sup>。

黄瓜(*Cucumis sativus* L.)是温室大棚栽培的主要蔬菜作物之一,也是日常生活中消费者较为喜爱的蔬菜。它脆嫩清香、味道鲜美,生熟皆可食,根、藤、叶、花、瓜、皮、籽均可入药。利用温室大棚周年栽培黄瓜,既满足了市场供应,又增加了农民收入。但是,在温室大棚黄瓜栽培中,部分瓜农为提高产量,盲目施用“大肥大药大水”,由此引发一系列问题,如土壤酸化、板结、盐渍化等,不仅影响了设施农业的可持续发展,而且容易导致环境污染。如何提高温室大棚黄瓜品质和产量,防控连作障碍,一直是黄瓜栽培者关注的问题。本研究就施用甲壳素对大棚连作黄瓜品质和产量的影响进行分析,旨在提高黄瓜的品质和产量,降低连作障碍的影响,为农户增产增收提供参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

供试温室大棚地点为济南市商河县殷巷办事处,供试大棚棚龄 5 年。供试黄瓜品种为 935。

供试甲壳素(阿波罗 963 养根素)由济南阿波罗肥业有限公司提供。每瓶 1000 mL,甲壳素含量 $\geq 5.0\%$ 。

### 1.2 试验安排

黄瓜苗定植时间为 2018 年 1 月 30 日。试验时间为 2018 年 1~4 月。栽培地均采取起垄畦栽,株行距  $0.33 \times 0.75$  m,每 667 m<sup>2</sup> 栽 2693 株,地膜全地面覆盖,滴灌。温度采用物联网温室环境智能控制管理。大棚基施豆粕 300 kg/667 m<sup>2</sup>、牛粪约 10 t/667 m<sup>2</sup>。棚内黄瓜 38 畦,每畦两行,共计 76 行,每行黄瓜 21 株。其中,自东向西 14 畦(28 行)为对照,自西向东 24 畦(48 行)为甲壳素处理。

试验设 2 个处理,试验组施用甲壳素(阿波罗 963 养根素)时间、次数及用量:2018 年 2 月 5 日至 2018 年 4 月 6 日共施用 7 次,每次 667 m<sup>2</sup> 施用 1000 mL,随水滴灌灌根。对照为清水灌根。试验棚内整地施肥、种苗选择、田间管理、病虫害防治、收获及收获后处理等同常规。

### 1.3 测定方法

2018 年 3 月 16 日,在黄瓜定植生长 46 d 后,第一茬黄瓜采摘期内测定植株营养生长和生殖生长指标(以株高、叶片大小作为营养生长指标,以结瓜数量作为生殖生长指标)。在试验大棚内,随机调查阿波罗 963 养根素处理 3 畦、对照 3 畦,每畦调查 10 棵,调查植株的株高、结瓜数(含已采和未采)、叶片数和测量叶片大小。2018 年 4 月 14 日,在黄瓜结瓜的旺盛期进行测产。测产方法为在试验大棚内,试验和对照各随机取 3 点,每点顺序调查 10 株黄瓜的单株结瓜数量;处理和对照按黄瓜商品采收标准,分别采摘 30 个瓜,称重计算单瓜重,计算平均株产量,根据栽植密度,折算 667 m<sup>2</sup> 产量。

随机抽取采摘处理和对照各 5 个瓜,品尝口感,测量

可溶性固形物含量,测定仪器采用泉州中友光学仪器有限公司生产的 WYT-4 型手持糖度计。

折合产量 (kg/667 m<sup>2</sup>)=株数×单株结瓜数×单瓜重×缩值系数 (1)

式中,株数为每 667 m<sup>2</sup> 的株数,株/667 m<sup>2</sup>;单瓜重,kg;缩值系数为 0.85。

黄瓜叶面积(cm<sup>2</sup>)=长径×短径×叶面积指数 (2)

式中,黄瓜叶片长径、短径,cm;叶面积指数选择 0.85。

## 2 结果与分析

### 2.1 黄瓜植株生长和结瓜情况

2018 年 3 月 16 日,对试验大棚黄瓜植株生长和结瓜情况进行调查,黄瓜植株株高、结瓜数(含未采和已采数量)情况见表 1。

表 1 黄瓜植株生长及结瓜情况

Table 1 Plant growth and nodule of cucumber

序号	甲壳素(阿波罗 963 养根素处理)		清水对照	
	株高(cm)	结瓜数(个)	株高(cm)	结瓜数(个)
1	124.3	7.0	88	7
2	121.0	6.7	88	11
3	115.3	5.7	71	6
4	118.0	7.7	120	6
5	101.3	6.3	130	11
6	110.3	7.0	55	4
7	119.6	8.0	78	3
8	92.3	5.3	82	6
9	121.7	6.7	66	3
10	111.7	6.3	138	5
平均	113.55	6.67	91.60	6.20

表 2 黄瓜叶片大小情况

Table 2 The leaf size of cucumber

序号	甲壳素(阿波罗 963 养根素处理)				清水对照			
	植株的叶片数(片)	长径(cm)	短径(cm)	叶面积(cm <sup>2</sup> )	植株的叶片数(个)	长径(cm)	短径(cm)	叶面积(cm <sup>2</sup> )
1	16	22.87	17.93	348.55	12	16.08	13.25	181.10
2	16	21.71	17.29	319.06	16	17.63	15.81	236.92
3	15	22.75	17.75	343.24	15	18.57	14.97	236.29
4	17	19.62	15.15	252.66	9	12.56	10.00	106.76
5	14	17.08	15.18	220.38	17	17.35	13.18	194.37
6	15	19.39	15.77	259.91	15	17.13	12.87	187.39
7	16	20.03	17.06	290.46	17	12.70	11.70	126.30
8	14	18.27	14.80	218.66	9	17.20	14.00	204.68
9	17	19.00	15.29	246.93	16	17.00	13.00	221.00
10	16	20.27	15.13	260.68	18	19.30	14.70	283.71
平均	15.6	20.10	16.14	275.75	14.4	16.55	13.35	187.80

由表 1~2(见上页)可知,甲壳素处理的黄瓜,平均株高 113.55 cm, 平均叶片数量 15.60 片, 平均结瓜数量 6.67 个; 平均叶面积 275.75 cm<sup>2</sup>, 对照黄瓜平均株高 91.60 cm, 平均叶片数量 14.40 片, 平均结瓜数量 6.20 个; 平均叶面积 187.8 cm<sup>2</sup>, 处理比对照平均株高增长 23.96%, 平均叶片数量增长 8.33%, 平均叶面积增长 37.25%, 平均结瓜数量增长 7.58%。甲壳素(阿波罗 963 养根素)对黄瓜植株株高、叶片数量、叶片大小具有促进生长的作用;对黄瓜植株开花、座果具有促进作用。

## 2.2 黄瓜产量和品质

2018 年 4 月 14 日, 对进入结瓜旺盛期的黄瓜试验温室大棚进行测产, 黄瓜单瓜重量、可溶性固形物含量及阶段性产量情况见表 3。

表 3 黄瓜产量及品质情况

Table 3 The yield and quality of cucumber

项目	可溶性固形物含量 (%)	产量 (kg/667 m <sup>2</sup> )	产量比对照 (%)
甲壳素处理	3.0	6881.07	30.22
清水对照	2.7	5284.04	—

如表 3 所示,甲壳素(阿波罗 963 养根素)处理黄瓜产量为 6881.07 kg/667 m<sup>2</sup>, 比对照增产 30.22%; 可溶性固形物含量为 3.0%, 比对照高 0.3%。甲壳素(阿波罗 963 养根素)具有增加黄瓜产量和改善品质的作用。

## 3 结论

试验表明,甲壳素(阿波罗 963 养根素)在温室大棚连作黄瓜上施用,较对照新根多、根系长、生长健壮,可见甲壳素具有促进根系生长的作用;黄瓜植株株高、叶片面积较对照分别增加 24.02%、46.83%, 叶片浓绿, 植株健康, 无病虫害发生, 反映甲壳素具有促进植株光合作用, 增加根系养分、水分吸收, 提高抗逆性和防控温室大棚连作障碍的作用; 黄瓜产量比对照增加 30.22%, 反映甲壳素具有提高开花、座果率和单瓜重的作用; 黄瓜可溶性

固形物含量比对照高 0.3%, 且口感好, 反映甲壳素具有改善品质的作用。建议在设施黄瓜种植集中区域推广使用甲壳素, 以提高黄瓜种植的经济效益、社会效益和生态效益。

## 参考文献:

- [1] 邓忠贤, 王士奎, 宋宝珍. 甲壳素在农业生产中的应用[M]. 沈阳: 辽宁大学出版社, 2011.
- [2] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会发布. 中华人民共和国国家标准 GB 29941-2013. 食品安全国家标准 食品添加剂 脱乙酰甲壳素(壳聚糖)[S]. 2013-11-29.
- [3] 中华人民共和国工业和信息化部发布. 中华人民共和国纺织行业标准 FZ/T 52012-2011. 壳聚糖短纤维 [S]. 2011-05-18.
- [4] 陈启航, 黄培鑫, 吴迪. 氨基寡糖素农药产品登记情况分析[J]. 农药市场信息, 2018, (3): 31-32.
- [5] 李新胜. 甲壳素在绿色无公害果品蔬菜上的应用 [J]. 中国果菜, 2007, (6): 56.
- [6] 高瑞杰, 刘金凤, 谭启玲, 等. 甲壳素对土壤养分及番茄品质的影响[J]. 山东农业科技, 2005, (4): 50-52.
- [7] 齐军山, 李林, 李长松, 等. 阿波罗 963 水剂诱导西瓜抗枯萎病的研究[J]. 山东农业科学, 2003, (6): 33-34.
- [8] 徐作珽, 李林, 李长松, 等. 中生菌素和氨基寡糖素对西瓜枯萎病防治试验[J]. 中国蔬菜, 2003, (3): 10-12.
- [9] 徐作珽, 李林, 孙明伟, 等. 生物制剂结合化学药剂对三种蔬菜土传根病的防治研究[J]. 山东农业科学, 2014, (6): 56-63.
- [10] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 中国国家标准化管理委员会发布. 中华人民共和国国家标准 GB/T 19630.1-2011. 有机产品 第一部分: 生产[S]. 2011-12-15.
- [11] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会 中华人民共和国农业部 国家食品药品监督管理总局发布. 中华人民共和国国家标准 GB 2763-2016. 食品安全国家标准 食品中农药最大残留量限量[S]. 2016-12-18.

# 普洱市蔬菜新品种引进试验初报

乔继雄<sup>1</sup>, 普加贤<sup>2</sup>, 高玉洪<sup>1</sup>, 刘建培<sup>2</sup>

(1. 普洱市经济作物工作站, 云南 普洱 665000; 2. 思茅区经济作物管理站, 云南 普洱 665000)

**摘要:**为解决普洱市夏季高温高湿导致的蔬菜减产问题, 鉴定评价叶菜类、瓜果类蔬菜新品种在普洱市夏季种植的丰产性、稳定性、适应性、抗病性、抗逆性、品质及其它重要特征表现, 筛选出夏季适宜在普洱市种植的不同蔬菜类型。2017年3月~7月引进16个抗热白菜品种、15个瓜类蔬菜新品种进行试验, 采取统一的田间管理, 对其产量、抗逆性、经济效益进行分析, 筛选出7个抗热白菜品种、2个瓜类蔬菜新品种进行示范推广。

**关键词:** 蔬菜; 高温高湿; 叶菜类; 瓜果类; 新品种; 引进试验

中图分类号: S63 文献标志码: A 文章编号: 1008-1038(2018)10-0033-05

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2018.10.009

## Preliminary Test Report of New Vegetable Varieties Introduction in Pu'er City

QIAO Ji-xiong<sup>1</sup>, PU Jia-xian<sup>2</sup>, GAO Yu-hong<sup>1</sup>, LIU Jian-pe<sup>2</sup>

(1. Economic Crop Workstation of Pu'er City, Pu'er 665000, China; 2. Economic Crop Management Station of Simao District, Pu'er 665000, China)

**Abstract:** To solve the impact of high temperature and high humidity on vegetable production in summer, this paper appraised and evaluated the high production, stability, adaptability, disease resistance, stress resistance, quality and other important characteristics of new varieties of leaf vegetables and melons vegetables which grown in summer in Pu'er city. Leaf vegetables, melon and fruit vegetables suitable for summer planting in Pu'er city were screened out. From March to July 2017, 16 heat-resistant bok choy varieties and 15 new melon vegetable varieties were introduced to Pu'er by economic crop workstation. Unified field management is adopted, and the yield, stress resistance and economic benefits were analyzed. Seven heat-resistant cabbage varieties and two melon vegetable varieties were selected for demonstration and popularization in order to raise the level of vegetable cultivation in summer and increase the yield of vegetables and the income of vegetable farmers.

**Key words:** Vegetables; high temperature and high humidity; leaf vegetables; melon and fruit vegetables; new varieties; introduction experiment

普洱市地处云南省西南部,属低纬度、中海拔、亚热带季风湿润气候,夏季气温较高、降雨量集中,平均气温 28 ℃、降雨量 1500 mm,对蔬菜生产影响较大,造成夏季叶菜类、瓜果类蔬菜产量低,供应不足<sup>[1-2]</sup>。为解决普洱市夏季高温高湿对蔬菜生产的不利影响,鉴定评价叶菜类、瓜果类蔬菜新品种在普洱市夏季种植的丰产性、稳定性、适应性、抗病性、抗逆性、品质及其它重要特性表现,筛选出适宜普洱夏季种植的叶菜类及瓜果类蔬菜,2017 年 3 月~7 月普洱市经济作物工作站引进了 16 个抗热白菜品种和 15 个瓜类蔬菜品种进行试验示范,筛选出 7 个抗热白菜品种、2 个瓜类蔬菜品种进行示范推广,以提升普洱市夏季蔬菜种植的水平,实现蔬菜产量增收、菜农增效,促进普洱市种植业的发展。

## 1 试验材料与设计

### 1.1 试验地点

16 个白菜品种试验地点在普洱市思茅区南屏镇鑫源蔬菜基地;15 个瓜类品种试验地点在普洱市思茅区南屏镇瑞嘉蔬菜基地。

### 1.2 试验材料

16 个白菜品种:早熟长江 5 号、德高 CR188、日本夏将军 AD-1、德高 DEGAD(荣耀)、滇冠新特优早 45、超越 2015、德高春皇白 901、雨季快菜、春优 258、精选早熟五号、谷赛绿美、美宝快菜、韩国贵妃 F1、日本大阪小白菜、日本夏将军-4、名家山东 19。

15 个瓜类品种:贝贝二号迷你南瓜、998 南瓜、密心 1301 F1、卓艺香艺 F1、严选大果王 6 号、3 号南瓜、中南 2 号、黄金石 F1、皇冠密本南瓜、PK1062 南瓜、顺棋南瓜王、中南密本南瓜、黑大帅冬瓜、铁心 666 杂交冬瓜、海南粉皮冬瓜 1 号。

### 1.3 试验设计

#### 1.3.1 处理设计

白菜组:每个白菜品种为 1 个试验小区,即 1 个处理。16 个白菜品种为 16 个处理,该组 16 个处理的农艺措施完全相同。

瓜类组:贝贝二号迷你南瓜种植 254 株,其它每个瓜类品种种植 10 株为 1 个处理,即 15 个瓜类品种共 15 个处理。15 个处理的农艺措施完全相同。

#### 1.3.2 田间设计

试验采用完全随机区组排列,不重复,小区方形,面

积 17.5 m<sup>2</sup>,肥力变化最大的方向平行。同组试验安排在同一田块进行,种植规格详见表 1、表 2。

表 1 白菜种植规格

序号	品种名称	行株距(cm)
1	早熟长江 5 号	40×20
2	德高 CR188	40×20
3	日本夏将军 AD-1	40×30
4	德高 DEGAD(荣耀)	40×30
5	滇冠新特优早 45	40×30
6	超越 2015	40×30
7	德高春皇白 901	40×30
8	雨季快菜	40×20
9	春优 258	40×30
10	精选早熟五号	40×30
11	谷赛绿美	40×20
12	美宝快菜	40×20
13	韩国贵妃 F1	40×30
14	日本大阪小白菜	40×20
15	日本夏将军-4	40×30
16	名家山东 19	40×30

表 2 瓜类种植规格

序号	品种名称	行株距(cm)
1	998 南瓜	120×60
2	密心 1301 F1	120×60
3	卓艺香艺 F1	120×60
4	严选大果王 6 号	120×60
5	3 号南瓜	120×60
6	中南 2 号	120×60
7	黄金石 F1	120×60
8	贝贝二号迷你南瓜	120×60
9	皇冠密本南瓜	120×60
10	PK1062 南瓜	120×60
11	顺棋南瓜王	120×60
12	中南密本南瓜	120×60
13	黑大帅冬瓜	120×60
14	铁心 666 杂交冬瓜	120×60
15	海南粉皮冬瓜 1 号	120×60

1.4 田间管理

1.4.1 基肥

白菜组:每个试验小区均匀施恩波有机肥 80 kg, 15-15-15 复合肥 1 kg。

瓜类组:每个小区均匀施恩波有机肥 400 kg、复合肥 (15-15-15)10 kg。

1.4.2 播种

同一组试验同期播种同期移栽。

白菜组:播种时间为 2017 年 4 月 17 日,移栽时间为 2017 年 5 月 3 日。

瓜类组:贝贝二号迷你南瓜育苗时间为 2017 年 3 月 23 日,移栽时间为 2017 年 4 月 11 日;其它瓜类品种育苗时间为 2017 年 4 月 3 日,移栽时间为 2017 年 4 月 27 日。

1.4.3 追肥

白菜组:共施用尿素 2 次,第一次为移栽后第 7 d,第二次为移栽后第 17 d。

瓜类组:主要浇施水溶性肥共 5 次,其中诺普丰大量元素水溶性肥料 3 次,沃生中量元素水溶性肥料 2 次。

1.4.4 田间管理

除草、中耕、病虫害防治等同组田间管理措施相同。

白菜组:主要害虫有蛴螬、黄曲跳甲、根结线虫等。主

要病害有霜霉病、根肿病、软腐病、炭疽病等。在试验过程中,主要以杀蛴螬、黄曲跳甲为主,适量加杀菌剂作为病害防治,未设计专门防病处理,详见表 3。

瓜类组:主要害虫有蛴螬、黄曲跳甲、根结线虫、黄手瓜等。主要病害有白粉病、炭疽病等。在试验过程中,主要以杀蛴螬、黄曲跳甲、线虫为主,适量加杀菌剂作为病害防治,未设计专门防病处理,详见表 4。

1.4.5 收获

白菜组按常规上市标准采收,收获时间为 2017 年 6 月 6 日~6 月 8 日。

瓜类组:贝贝二号迷你南瓜(6 月 25 日收)、冬瓜以养老瓜采收(收获时间为 2017 年 7 月 20~27 日)。其它南瓜品种以嫩瓜采收为主,收获时间为 2017 年 6 月 15 日~7 月 27 日。

2 结果与分析

2.1 白菜组

2.1.1 产量分析

白菜组播种时间为 2017 年 4 月 17 日,移栽时间为 5 月 3 日,收获时间为 2017 年 6 月 6 日~6 月 8 日。将每个处理随机取样 2 m<sup>2</sup>,经测算后,16 个品种中产量最高为雨季快菜,折合产量为 8816 kg/667 m<sup>2</sup>;产量最低的品种为春优 258,为 2700 kg/667 m<sup>2</sup>,详见表 5(见下页)。

表 3 白菜病虫害防治情况

Table 3 Control of pests and diseases of bok choy

时间	药剂	防治对象	防治效果(%)
5 月 3 日	地面撒施毒死啤颗粒	黄曲跳甲、蛴螬、地老虎	40
5 月 8 日	吡虫啉+烯酰霜脲腈	蛴螬、黄曲跳甲、霜霉病	50
5 月 16 日	地面撒:冠达;喷雾:烯酰·甲霜灵+高效氯氟菊酯	蛴螬、黄曲跳甲、霜霉病	80
5 月 22 日	阿维菌素+高效氯氟菊酯	蛴螬、黄曲跳甲	95

表 4 瓜类病虫害防治情况

Table 4 Control of pests and diseases of melon vegetables

时间	药剂	防治对象	防治效果(%)
4 月 19 日	阿维菌素+高效氯氟菊酯	黄曲跳甲、蛴螬	92
4 月 28 日	氟吡菌酰胺灌根	线虫	80
5 月 2 日	毒死啤+本醚甲环唑	蛴螬、白粉病	85
5 月 11 日	毒死啤+本醚甲环唑	黄手瓜、白粉病、炭疽病	90
5 月 16 日	中农绿康防线虫生物制剂灌根	线虫	70
5 月 24 日	氟硅唑+氯氟菊酯	黄手瓜、白粉病、炭疽病	95

表5 白菜产量情况表

Table 5 The production of bok choy

品种	处理产量(kg)	折合产量(kg/667 m <sup>2</sup> )
早熟长江5号	22.56	7520
德高 CR188	21.12	7040
日本夏将军 AD-1	9.92	3100
德高 DEGAD(荣耀)	14.24	4450
滇冠新特优早 45	11.52	3600
超越 2015	12.96	4050
德高春皇白 901	8.8	2750
雨季快菜	26.4	8816
春优 258	8.64	2700
精选早熟五号	10.24	3200
谷赛绿美	16.32	5440
美宝快菜	24.48	8160
韩国贵妃 F1	10.88	3400
日本大阪小白菜	18.48	6160
日本夏将军-4	11.36	3550
名家山东 19	9.28	2800

### 2.1.2 抗性分析

白菜组 16 个品种的水、肥、病虫害等农艺措施完全相同,经过观察记录,16 个白菜品种综合抗性强的为德高 CR188、日本夏将军 AD-1、德高 DEGAD(荣耀)、名家山东 19,较强的为日本大阪小白菜、春优 258、美宝快菜,详见表 6。

### 2.1.3 经济效益分析

每 667m<sup>2</sup> 施肥料成本 1280 元,农药 180 元,灌溉成本 150 元,人工费 320 元,地租 600 元,种子 100 元,每 667 m<sup>2</sup> 投入成本共计 2630 元;以单价 1.5 元/kg 计,产量最高为雨季快菜产量 8816 kg/667 m<sup>2</sup>,每 667 m<sup>2</sup> 净产值 10594 元;产量最低的品种为春优 258,每 667m<sup>2</sup> 产量 2700kg,每 667 m<sup>2</sup> 产值为 1420 元。16 个白菜品种每 667 m<sup>2</sup> 经济纯收入在 1420~10594 元之间,发展空间很大,经济效益可观。

## 2.2 瓜类组

### 2.2.1 产量分析

贝贝二号迷你南瓜育苗时间为 2017 年 3 月 23 日,移栽时间为 2017 年 4 月 11 日,收获时间为 2017 年 6 月 25 日,折合产量 2050 kg/667 m<sup>2</sup>;其它瓜类品种育苗时间

为 2017 年 4 月 3 日,移栽时间为 2017 年 4 月 27 日,南瓜收获时间为 2017 年 6 月 15 日~7 月 27 日,冬瓜收获时间为 2017 年 7 月 20 日~27 日,详见表 7。

表6 白菜不同品种抗性情况

Table 6 Resistance of different varieties of bok choy

品种	主要发生的病害	综合抗性
早熟长江5号	软腐病、炭疽病	中
德高 CR188	线虫	强
日本夏将军 AD-1	线虫、叶斑病	强
德高 DEGAD(荣耀)	软腐病	强
滇冠新特优早 45	线虫、霜霉病、根肿病	中
超越 2015	线虫	弱
德高春皇白 901	线虫	弱
雨季快菜	软腐病、线虫、根腐病	中下
春优 258	线虫	中上
精选早熟五号	线虫	弱
谷赛绿美	软腐病、线虫	弱
美宝快菜	软腐病	中上
韩国贵妃 F1	线虫	中
日本大阪小白菜	软腐病、线虫	中上
日本夏将军 -4	霜霉病、软腐病、线虫、叶斑病	弱
名家山东 19	线虫	强

表7 瓜类产量情况汇总

Table 7 Table on production of melons

供试品种	试验株数 (株)	收获产量 (kg)	折合产量 (kg/667 m <sup>2</sup> )
998 南瓜	10	42.3	3917
密心 1301 F1	10	54.1	5010
卓艺香艺 F1	10	42.7	3954
严选大果王 6 号	10	45.6	4223
3 号南瓜	10	34.2	3166
中南 2 号	10	35.1	3250
黄金石 F1	10	80.4	7445
贝贝二号迷你南瓜	454	1005	2050
皇冠密本南瓜	10	46.7	4324
PK1062 南瓜	10	48.2	4463
顺棋南瓜王	10	49.0	4537
中南密本南瓜	10	51.8	4797
黑大帅冬瓜	10	52.5	4862
铁心 666 杂交冬瓜	10	49.6	4593
海南粉皮冬瓜 1 号	10	52.4	4852

### 2.2.2 综合性状分析

瓜类组供试 15 个品种,水、肥、病虫害防治、搭架等农艺措施完全相同。经过观察分析,贝贝二号迷你南瓜长势强、蔓短、结果位低、结实率强、瓜形端正、品质好,完全表现出了该品种的种植优势。而且抗病虫性、适应性强,具备精品蔬菜标准条件。黄金石 F1 长势强、瓜蔓中等、结瓜多、瓜形正、口感佳、适应性强、结瓜位低,适合普洱人爱吃嫩瓜的喜好,市场前景很好。其它南瓜品种蔓长、结瓜高、结瓜晚、需要搭高架、结实率低,投入相对高,不适合普洱的人种植习惯;冬瓜品种长势弱、瓜大、味淡,不适合普洱人的食用习惯。

### 2.2.3 经济效益分析

#### (1) 贝贝二号迷你南瓜

每 667 m<sup>2</sup> 肥料成本 1300 元,农药 160 元,灌溉成本 150 元,人工费 720 元,竹片 150 元,地租 600 元,种子 2000 元,每 667 m<sup>2</sup> 投入成本共计 5080 元;以单价 8 元/kg 计,每 667 m<sup>2</sup> 产量 2050 kg,净产值为 11320 元,经济效益可观。

#### (2) 其它 11 个南瓜品种

每 667 m<sup>2</sup> 肥料成本 1300 元,农药 160 元,灌溉成本 150 元,人工费 720 元,竹片 150 元,地租 600 元,种子 150 元,每 667 m<sup>2</sup> 投入成本共计 3230 元;以单价 2.5 元/kg 计,产量最高为黄金石 F1,每 667 m<sup>2</sup> 产量 7445 kg,净产值为 15383 元;产量最低的品种为 3 号南瓜,每 667 m<sup>2</sup> 产量 3166 kg,净产值为 4685 元。11 个南瓜品种每 667 m<sup>2</sup> 经济纯收入为 4685~15383 元,经济效益可观。

#### (3) 冬瓜

每 667 m<sup>2</sup> 肥料成本 1300 元,农药 160 元,灌溉成本 150 元,人工费 480 元,地租 600 元,种子 150 元,每 667 m<sup>2</sup> 投入成本共计 2840 元;以单价 0.8 元/kg 计,产量最高为黑大帅冬瓜,每 667 m<sup>2</sup> 产量 4862 kg,净产值为 1049.6 元;产量最低的品种为铁心 666 杂交冬瓜,每 667 m<sup>2</sup> 产量为 4593 kg,净产值 834.4 元。3 个冬瓜品种每 667 m<sup>2</sup> 经济纯收入为 834.1~1049.6 元,经济效益低。

## 3 小结与讨论

### 3.1 白菜组

从白菜生长性状、抗性、产量、产值、品质等综合分

析,16 个白菜品种都可以在普洱夏季作为半包形快菜播种,但最适宜在普洱夏季推广种植的为德高 CR188、日本夏将军 AD-1、德高 DEGAD(荣耀)、名家山东 19、日本大阪小白菜、春优 258、美宝快菜 7 个品种,建议种植规格如表 8 所示。

表 8 白菜类建议种植快菜规格

Table 8 Plantation of bok choy specifications

序号	品种名称	行株距(cm)
1	早熟长江 5 号	45×40
2	德高 CR188	40×35
3	日本夏将军 AD-1	40×35
4	德高 DEGAD(荣耀)	45×40
5	滇冠新特优早 45	45×40
6	超越 2015	45×40
7	德高春皇白 901	40×35
8	雨季快菜	45×40
9	春优 258	35×30
10	精选早熟五号	40×35
11	谷赛绿美	40×35
12	美宝快菜	50×45
13	韩国贵妃 F1	40×35
14	日本大阪小白菜	45×40
15	日本夏将军 -4	40×35
16	名家山东 19	45×40

### 3.2 瓜类组

贝贝二号迷你南瓜具有推广价值,可作为精品蔬菜进行种植。除贝贝二号迷你南瓜以外的 14 种瓜类品种中,黄金石 F1 不论从生长性状、市场需求、口感、消费习惯上看,比较适合普洱市推广种植。

#### 参考文献:

- [1] 周邦福,李显石,石磊.天津型大白菜雄性不育系的选育及利用[J].湖南农业大学学报(自然科学版),2008,(02):190-192.
- [2] 张书芳,赵雪云,周邦福.大白菜核基因互作雌性不育系 91-5A 遗传机制初探[J].园艺学报,1994,(04):2.

# 食叶草氨基酸蛋白肥料的应用 与效果分析

柏绿山<sup>1</sup>, 杨秀丽<sup>2</sup>

(1. 北京军信泉盛环境科技技术研究院, 北京 100016; 2. 北京食叶草科技发展有限公司, 北京 100039)

**摘要:**无公害肥料是发展健康食品的关键,食叶草氨基酸蛋白肥料是利用生态种植的草本植物直接生产的氨基酸蛋白肥料,原料易得、易控、成本低、效果显著,可以作为氨基酸蛋白肥料的原料来源,扩大其应用范围,文章分析了食叶草的生物特性和营养特性,介绍了食叶草氨基酸蛋白肥料的优势、加工工艺和应用效果。

**关键词:**食叶草;蛋白草;肥料;研究;应用;产业发展

中图分类号: TQ440.2 文献标志码: A 文章编号: 1008-1038(2018)10-0038-03

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2018.10.010

## Effect Analysis and Application of Amino Acid Fertilizer Using Leaf-eating Grass

BAI Lv-shan<sup>1</sup>, YANG Xiu-li<sup>2</sup>

(1. Beijing Junxin Quansheng Environmental Science and Technology Research Institute, Beijing 100000, China; 2. Beijing Edible Leaf Grass Technology Development Co., Ltd., Beijing 100000, China)

**Abstract:** Pollution-free fertilizer is the key to the development of healthy food. Leaf-eating grass amino acid protein fertilizer is a kind of amino acid protein fertilizer directly produced by ecologically planted herbaceous plants using the source of amino acid protein fertilizer. The biological and nutritional characteristics of leaf-eating grass were analyzed, the advantages, processing technology and application effect of leaf-eating grass amino acid protein fertilizer were introduced.

**Key words:** Leaf-eating grass; protein grass; fertilizer; processing; utilization; industrial development

食叶草(*Rumex hanus* by.),学名食叶草酸模,因蛋白含量高,又称蛋白草。富含氨基酸蛋白、维生素、钾、硒、钙、铁、磷、锌、镁、锰、铜等植物所需要的多种元素,在未来生态农业和绿色食品生产中起着重要作用,前景不可估量。

收稿日期: 2018-06-20

作者简介: 柏绿山(1942—),男,研究员,主要从事环保能源、农业、养殖、生物、特色经济作物培育研发工作

\* 通信作者: 杨秀丽(1957—),女,工程师,主要从事食品、保健品、特色经济作物培育研发工作

农业是国民经济的基础,土壤和肥料又是农业的基础,若要土壤好,必有好肥料。无公害肥料是发展健康食品的关键,为拓展氨基酸蛋白肥料的原料来源、扩大应用范围,根据不同农作物的营养需要和土壤中养分的丰缺情况,本文针对食叶草的生物特性和营养特性,从食叶草氨基酸蛋白肥料研究应用与效果方面介绍了不同特性技术要点。

## 1 食叶草生物特性

### 1.1 生长快、再生能力强

食叶草为多年生草本植物,一次种植多年不用再种,是名副其实的“长寿草”。食叶草生长快,可当月播种次月收割。在水肥条件合适的情况下,每昼夜可生长 5~7 cm,可分蘖 80~130 蘖,再生力特强。

### 1.2 耐寒抗旱

食叶草根系深,粗壮发达,耐寒能力强,成年株在 -40~-35 ℃ 的低温正常越冬;食叶草因根系深达 1 m 左右,吸收地下水分,抗旱能力极强,年降水量 130 mm 的地区仍能生长,这使其产量在不适环境下仍能得以保障。

### 1.3 产量高

食叶草年产量与土壤、水、肥、管理、收割次数有密切关系。北方种植食叶草 15~25 d 割一茬(按无霜期计收割次数),每年产鲜草 20~40 t/667 m<sup>2</sup>;南方一年四季种植收获,产量更高。若土地肥沃,水、肥管理好,勤收割壮根促苗,每年鲜草最高产量达到 50 t/667 m<sup>2</sup>;盐碱地、沙荒地每年产鲜草 15 t/667 m<sup>2</sup> 左右。产量高是开发食叶草维持产业链发展的最佳保障。

### 1.4 改良土壤

若使食品安全,必先改良土壤,近年来化肥的大量施用导致土壤 80% 以上板结,可见,改良土壤是一个远大的工程,成本高、周期长、实施难。

食叶草具有改良土壤的作用,种植 3~4 年食叶草的土地,每 1 hm<sup>2</sup> 地下根残留有机物 30~40 t,可改善土壤;食叶草叶子烂在地里,经过微生物的分解和转化,对土壤有一定的改良作用。另外,多数植物在含盐量 0.6%、pH 值 8.5 以上的土壤中难以存活,而食叶草在含盐量 2.8%、pH 值 9.5 的盐碱滩地正常生长,并且产量几乎不受影响,它的抗盐碱特性对开发利用和改造我国盐碱地具有广阔的应用前景。种植食叶草还能增加植被覆盖,

控制水土流失,优化土地资源。

## 2 食叶草氨基酸蛋白肥料的优势

### 2.1 原料安全易得

动物、水产品的下角料,病毒多,污染重,严重的还会造成土壤污染。利用种植草本植物食叶草生产氨基酸蛋白肥料天然、生态、安全、健康,对土壤和环境没有任何污染和危害。

传统氨基酸蛋白原料均来自动物、水产品加工厂下角料,原料受限,生产成本低,制约了氨基酸蛋白肥料的生产 and 推广应用。食叶草以种植获得原料,取之不尽,用之不竭,易得、易控、成本低、效果显著为优势占居市场。

### 2.2 营养丰富

食叶草营养丰富全面,蛋白质含量高达 36.1%(蛋白含量随生育期的不同变化而变化),富含氨基酸蛋白、维生素、叶绿素、绿原酸、大黄素、膳食纤维、异黄酮、SOD、钾、钙、铁、硒、锌、磷、镁、锰、铜等有益矿物质和微量元素,养分全面,吸收利用率高,见效快。其营养成分居目前植物之最。

### 2.3 提高作物产量和品质

食叶草氨基酸蛋白肥料施用于作物上可直接吸收,表现为对有机氮的需求,代替氮肥,光合作用增强,叶色变得浓绿;改善作物的光合性能,减少光照不足的危害。食叶草氨基酸蛋白肥料被微生物分解后吸收,同时吸收和利用多种氨基酸蛋白,且效果更好。提高了作物蛋白质、碳水化合物、钙、磷、铁和维生素的含量;提高了果实的含糖量,增加果实维生素 C 含量。增加了叶片的氮素和叶绿素含量对植物干物质的积累有积极的影响,降低粗纤维的含量,品质改善明显,改善花果的原始色泽,各种氨基酸蛋白的丰富营养成分使水果、蔬菜的味道比普通水果、蔬菜更特别,更美味,促使水果长果肉,果皮更光亮。

食叶草氨基酸蛋白肥料对瓜果蔬菜有显著的增产效果,幅度均在 30% 以上。可提高植物的光合速率,促进作物对养分的吸收,增加作物中养分的含量,可使植物分蘖增加、叶色转绿、根系健壮,提高作物抗病虫害、抗逆性等效应。促进植物成熟,提早上市,延长采收,使作物增产,且有利于保鲜、贮藏。

### 2.4 提高作物抗逆性

改善土壤理化性质,钝化多种重金属元素,减轻其毒

副作用,对人畜无害,不污染环境,施用安全。促进生根分蘖,刺激根系发育,提高根系吸收养分的能力,提高作物移栽的成活率,使其生长健壮,产量显著。为根系微生物提供营养腐生菌,促进发根、促苗、壮秆、抗逆、防裂;提高作物抗逆作用,如抗低温,还能帮助受灾后的作用恢复生长。

### 3 应用效果

表1 食叶草氨基酸蛋白肥料在食叶草种植上的费用

Table 1 Effect of foliage amino acid protein fertilizer on leafy grass planting

肥料名称	价格 (元/t)	用量 (kg/667 m <sup>2</sup> )	费用 (元/667 m <sup>2</sup> )
食叶草氨基酸蛋白肥料	8000	3	24
“康柏叶”微量元素水溶肥	25000	5	125

注:每 667m<sup>2</sup> 施用食叶草氨基酸蛋白肥料比对照肥料节约成本 81%,增产 45.3%。

表2 食叶草氨基酸蛋白肥料在菠菜种植上的费用

Table 2 Effect of amino acid protein fertilizer on spinach cultivation

肥料名称	价格 (元/t)	用量 (kg/667 m <sup>2</sup> )	费用 (元/667 m <sup>2</sup> )
食叶草氨基酸蛋白肥	8000	2	16
“康柏叶”微量元素水溶肥	25000	4	100

注:每 667m<sup>2</sup> 施用食叶草氨基酸蛋白肥料成本比对照肥料节约成本 84%;比对照增产 57.5%。

检测食叶草氨基酸蛋白肥料在作物上的增产效果,分别在食叶草、菠菜种植进行肥效试验,以考查肥效对作物生长、产量及经济效益的影响。

食叶草种植:2017年4月6日~10月27日,菠菜种植:2017年5月28日~8月10日。

试验地点选在青岛平度官庄,试验土壤为优良的耕地,平整均匀,水源充足,土壤为中性。

试验材料:“康柏叶”微量元素水溶肥;“绿盼”有机复

合肥;食叶草氨基酸蛋白肥料。试验结果见表1、2。

### 4 结论

食叶草氨基酸蛋白肥料无论是固体肥料还是液体肥料,均可满足植物生长所需要的营养元素,特别是液体产品可使营养物质从叶面直接进入植物体内,充分发挥液体肥反应迅速的特点,参与作物的新陈代谢与有机物的合成过程,比土壤施肥更为迅速有效。在施肥时还可以按作物各生育期以及苗情和土壤的供肥实际状况进行分期喷洒补施,以保证作物在适宜的肥水条件下,进行正常的生长发育,也常作为及时治疗作物缺素症的有效措施,达到广泛应用于绿色农业、改良土壤、净化环境、高产优质的目地。

### 参考文献:

- [1] 曾娥,曾思坚,林翠兰,等.含氨基酸蛋白水溶肥料(微量元素型)在叶菜上的应用效果研究[J].现代农业科技,2013,(4):250.
- [2] 周克福,林多,陈宁,等.氨基酸蛋白液肥在蔬菜生产上的应用效果[J].中国园艺文摘,2012,(6):13-14.
- [3] 邓保华.浅析含氨基酸蛋白水溶肥料在蔬菜上的应用[J].大科技,2013,(5):239-240.
- [4] 刘翠玲,梁志杰,滕芳超.含氨基酸蛋白水溶肥料在蔬菜上应用及其经济效益[J].安徽农业科学,2015,(30):93-94.
- [5] 戴波,张桂萍,俞禄.含氨基酸蛋白水溶肥料在蔬菜上的应用与研究[J].上海农业科技,2008,(4):81.
- [6] 王中林.氨基酸蛋白液肥在果树上的应用技术[J].河北果树,2005,(3):53.
- [7] 刘新彩,陈永芳,郑书旗,等.植物氨基酸蛋白液肥在温室草莓上应用试验[J].河北果树,2009,(1):8.
- [8] 张桂荣,黄明霞.喷施氨基酸蛋白液肥提高苹果产量和质量的效果[J].落叶果树,2006,3(3):25.
- [9] 张桂荣,黄明霞.苹果喷施氨基酸蛋白液肥肥效研究[J].中国果树,2007,(1):62.
- [10] 杨雪萍.氨基酸蛋白液肥在苹果树上的正确使用[J].果农之友,2005,(9):43.
- [11] 林多,陈宁,李素美,等.氨基酸蛋白液肥在蔬菜生产上的应用效果[J].中国园艺文摘,2012,(6):13-14.

# 茶油的保健功能与开发前景

许俊道

(海南省文昌中学,海南文昌 571339)

**摘要:**茶油是我国特有的优质植物油,富含角鲨烯、维生素 E、多酚类物质、黄酮类物质等多种生理活性物质,具有降血脂、降胆固醇、延缓动脉粥样硬化、增强人体免疫力等营养保健作用。文章介绍了茶油的文化历史,分析了其营养保健功能,并对茶油的开发前景进行了展望。

**关键词:**茶油;文化;营养健康;开发利用

中图分类号:F326.2 文献标志码:A 文章编号:1008-1038(2018)10-0041-03

DOI:10.19590/j.cnki.1008-1038.2018.10.011

## Health Care Function and Development Prospect of Camellia Oil

XU Jun-dao

(Hainan Wenchang Middle School, Wenchang 571339, China)

**Abstract:** Camellia seed oil is a unique woody oil in China. Camellia seed oil is rich in many physiologically active substances, such as squalene, vitamin, polyphenols, flavonoids. It has the function of reducing blood fat, lowering cholesterol, delaying atherosclerosis and enhancing human immunity. This paper introduces culture and nutritional health of camellia seed oil, and prospects for the development of camellia seed oil.

**Key words:** Camellia seed oil; culture; nutritional health; development and utilization

茶油是从山茶科山茶属油茶树种子中得到的,也称茶籽油或山茶油。我国油茶的种植面积广、资源丰富。据不完全统计,截止2016年,我国油茶的种植面积已经达到了 $4 \times 10^6$  hm<sup>2</sup>,主要分布在长江流域及其以南地区,年产茶油约54万 t<sup>[1-4]</sup>。茶油富含角鲨烯、维生素 E、甾醇、山茶苷等生理活性物质,其脂肪酸的组成与橄榄油的成分相似<sup>[5]</sup>。目前,我国的油茶加工业主要以生产食用油为主,随着对茶油营养保健价值、经济价值的进一步认识,开发

生产高附加值的茶油化妆品和医药系列产品具有很大潜力。因此,探讨茶油文化及其营养保健功能,对进一步开拓茶油市场有着重要意义。

### 1 茶油的历史与文化

关于油茶最早的文字记载是2300年前的《山海经》,之后在一些历史、中医文献及地方志中出现了油茶的栽培与利用情况记载<sup>[6]</sup>。明代的《天工开物》是最早明确记

收稿日期:2018-04-10

作者简介:许俊道(1985—),男,中教一级,主要从事中学生物教育工作

录茶油食用的文献。而对油茶作为食用油描述最为详细的是《农政全书》:壳中仁皮色如榧,瓤肉亦如栗,味甚苦,而多膏油。江右闽广人,多用此油。燃灯甚明,胜于诸油,亦可食。另外,《本草纲目》记载:茶油性偏凉,有凉血、止血、清热、解毒之功效,主治肝血亏损、驱虫、益肠胃、明目。《纲目拾遗》记载:茶油可润肠、清胃和解毒杀菌。《农经全书》记载:茶油可治疗痔疮、退湿热<sup>[7]</sup>。

茶油的利用除了史书的记载之外,民间也流传着许多美好的传说。相传杨贵妃及慈禧太后都视茶油为保持皮肤润滑和美丽的神秘物;朱元璋统一天下后,将茶油封为“御膳用油”。在湘桂黔侗族有“有客到我家,不敬清茶敬油茶”的习俗,“吃茶油”成为了侗族小伙向姑娘求爱的代名词。另外,有“吃猪油的是穷人,吃茶油的是富人”的打油诗,这些都能反映出茶油的珍贵性<sup>[8]</sup>。

## 2 茶油的保健功能

### 2.1 预防心血管疾病

茶油可以预防动脉粥样硬化,调节血脂平衡,从而保护心脑血管。茶油富含不饱和脂肪酸,有明显延缓动脉粥样硬化形成的作用<sup>[9]</sup>。李丹等<sup>[10]</sup>研究发现茶籽油不会促进眼底动脉血管病变。茶油还能明显降低大鼠血清总胆固醇和血清甘油三酯的含量,并对大鼠体重没有明显的影响,具有很好的调节血脂功能<sup>[11]</sup>。

### 2.2 抗氧化及调节免疫功能

活性氧自由基能参与许多病理过程,其反应之一就是引起脂质过氧化进而损伤膜的结构和功能,而茶油中的茶多酚是一种天然的抗氧化剂,能够清除体内自由基,调节机体的免疫力。茶油所含的角鲨烯具有很好的富氧能力,可抗缺氧和疲劳,加快机体的新陈代谢和组织修复,增强机体的免疫力<sup>[12]</sup>。叶新民等<sup>[13]</sup>研究发现茶油能有效清除激发态自由基,对肝脂质过氧化有明显抑制作用。也有人对比了山茶油、玉米油、鱼油这三种富含不同种类不饱和脂肪酸的油脂,对小鼠免疫功能及体内脂质过氧化物的影响,发现结果有显著的不同,综合各项免疫指标,得出茶油具有的正向免疫调节作用最强。

### 2.3 护肝作用

肝是人体重要器官,中医认为,肝与胆相为表里,开窍于目,肝主藏血,胆主疏泄,有贮藏和调节血液的功能。很多人由于酗酒等各种原因,导致肝脏受损。据毛芳

华等<sup>[14]</sup>的实验,茶油能显著改善梗阻性黄疸大鼠的营养状况,明显降低血清总胆红素、直接胆红素、谷氨转氨酶、谷草转氨酶的活性,在一定程度上保持心肌细胞线粒体膜、核膜的完整性。无论在形态上或是功能上都对梗阻性黄疸大鼠的心脏有保护作用。

### 2.4 抗肿瘤

经常使用富含 $\omega-3$ 脂肪酸的食物会降低癌症发生的几率。据统计,大量摄取必需脂肪酸的爱斯基摩人癌症发生很少,而对地中海沿岸七国流行病调查发现,这些国家脂肪供给量虽占总能量的40%,但冠心病及肿瘤死亡率很低,这与食用富含油酸的橄榄油有关。研究报道 $\omega-3$ 脂肪酸具有明显的抗肿瘤活性,尤其对乳腺癌、直/结肠癌、前列腺癌和胰腺癌等有明显的抑制作用<sup>[15]</sup>。而茶油中 $\omega-3$ 脂肪酸含量很高,同时兼有微量元素和茶多酚,因此它在防止乳腺癌、结肠癌、子宫癌等癌变中必有重大作用。

### 2.5 美容护肤

茶油是化妆品常用的植物油之一,在我国民间茶油更是妇女最佳的养颜美容品,茶油对310 nm波长处的中波紫外线UVB有很强的吸收能力,所以可作为一种优质的天然高级美容护肤品原料。因此,茶油在功能性化妆品中扮演着重要角色。研究发现,经过加工后的冷榨茶油是一种优质天然美容护肤品用油。冷榨茶油渗透力强,易于被皮肤吸收;能够调节皮肤水油平衡,改善皮肤老化的状况,并且茶油中含有的角鲨烯能够改善皮肤,增强皮肤抵抗力,茶多酚能够吸收放射性物质,阻挡紫外线、清除紫外线诱导的自由基,防止皮肤衰老和雀斑的生成。

### 2.6 其他保健作用

茶油还能调节胃肠,改善消化,提高生殖保健,调节神经内分泌,预防肥胖,解毒、消炎镇痛等多种保健功能。另外,茶油还被用于治疗重度的烧烫伤,帮助患者消炎消肿,迅速修复和再生皮肤。

## 3 茶油的开发现状与前景

### 3.1 医药、食品行业中的应用

随着经济的发展和人民生活质量的提高,保健意识逐渐增强,膳食结构逐渐改善,消费者对食用油的品种、品质要求也逐步提高,更加注重营养与保健功能。茶油富含角鲨烯、维生素E、多酚类物质、黄酮类物质等多种

生理活性物质,因此,有“东方橄榄油”之称的茶油日益受消费者青睐,其市场空间广阔。

茶油含有较多的油酸、亚油酸等单不饱和脂肪酸和多不饱和脂肪酸,具有降血脂、降胆固醇、抗氧化和预防心血管疾病的功能,因此茶油在我国的医药行业具有广泛应用。另外,实践证明,茶油可以有效治疗婴幼儿尿疹、湿疹;孕妇在孕期食用茶油,可减少产后妊娠纹少、维持体形、增加母乳,也有益于胎儿的生长发育;茶油还具有抗紫外线、防止晒斑及祛皱纹的功效。因此,开发以原茶油为基料生产的儿童专用油、孕妇专用油、护肤品等系列配方将会有广阔的发展前景。

### 3.2 化妆品行业中的应用

茶油中的主要成分是油酸甘油酯,并含有多种脂溶性维生素,对皮肤能很好地融合,无刺激,是一种可作为油分补给剂的优质油。试验证明,精制茶油(化妆品用茶油)过氧化值达到100至少需120 h,较其它油脂需要的时间都长,因此茶油的稳定性很强<sup>[9]</sup>,在功能性化妆品中有很大的应用前景,可以针对不同肤质、不同年龄人群研制不同种类的高级美容产品。如目前日本已经用精制茶油制成了品种繁多的天然高级美容护肤品。

### 3.3 其他行业中的开发

茶油还作为化工行业的重要原料应用于乳化剂、油酸、凡士林、增塑剂、肥皂、机械润滑油等产品的生产。茶油中的油酸含量高,是生产高纯度油酸的优质原料。茶油磺化后可应用于丝绸工业,皂化后可应用于印染业和制皂工业,氢化后可用于油漆加工、人造奶油生产。除此之外,茶油还可作为原料生产表面活性剂、类可可脂、生物柴油、油酸酰胺等产品。

## 4 结束语

茶油是我国特有的木本油脂,其合理的脂肪酸组成,丰富的营养成分,明显的保健功能以及广泛的工业用途,决定了其必将成为我国一个具有特色的产业,在食品、医药、化妆品等行业有巨大的发展空间。随着人们生活水平的不断提高,消费观念正逐渐改变,茶油将具有广阔的

市场前景。相信随着科技的发展,越来越多的茶油产品会出现在人们的生活中。

### 参考文献:

- [1] 马小焕. 油茶油的研究现状及其应用前景 [J]. 绿色科技, 2013, (12): 116-117.
- [2] 程红. 新时代中国油茶产业的未来之路[J]. 农经, 2018, (2): 64-67.
- [3] 唐玲. 茶油与营养保健[J]. 中国保健营养, 2013, 8(8): 155-156.
- [4] 郑科勤. 茶油在医药中的开发和应用 [J]. 福建茶业, 2018, (1): 224-225.
- [5] 李丽, 吴雪辉. 油茶油的研究现状及其应用前景 [J]. 油脂加工, 2010, 35(3): 10-12.
- [6] 胡芳名, 谭晓风, 刘惠民. 中国主要经济树种栽培与利用 [M]. 北京: 中国林业出版社, 2004.
- [7] 钟丹, 蒋孟良, 王霆. 茶油的化学成分、药理作用及临床应用研究进展[J]. 中南药学, 2012, 10(4): 299-303.
- [8] 罗攀柱, 翁明秀, 陈自力. 茶油文化与茶油消费特征的研究 [J]. 湖南林业科技, 2014, 41(1): 124-128.
- [9] 刘娟. 不同富硒方法对茶油品质特性及功能特性的影响 [D]. 长沙: 中南林业科技大学, 2015.
- [10] 李丹, 杭兴宜. 茶籽油对兔眼底动脉血管的形态学变化比较研究[J]. 海南医学院学报, 2012, 18(10): 1357-1359.
- [11] 刘波, 李丹. 茶籽油的保健功能及应用现状 [J]. 茶业通报, 2008, 30(3): 112-114.
- [12] 钟丹, 蒋孟良, 王霆, 等. 茶油的化学成分、药理作用及临床应用研究进展[J]. 中南药学, 2012, 10(4): 299-303.
- [13] 叶新民, 方德国, 鲍智鸿. 茶油体外抗氧化作用的研究[J]. 安徽农业科学, 2001, 29(6): 791-792.
- [14] 毛芳华, 王鸿飞, 周明亮. 山茶油的功能特性[J]. 粮食与油脂, 2010, 35(1): 181-185.
- [15] 王向群, 陈丽娟. n-3 多不饱和脂肪酸抗肿瘤机制的研究进展[J]. 实用癌症杂志, 2011, 26(3): 321-324.
- [16] 沈建福. 山茶油的营养价值与保健功能 [J]. 粮食与食品工业, 2006, 13(6): 6-8.

# 核桃青皮抑菌剂对葡萄病原真菌的抑制作用

尹向田<sup>1</sup>, 曲静<sup>1</sup>, 张子文<sup>2</sup>, 汤小宁<sup>1\*</sup>

(1. 山东省葡萄研究院, 山东省葡萄栽培与精深加工工程技术研究中心, 山东 济南 250100;

2. 济南文旅花木开发有限公司, 山东 济南 250100)

**摘要:**在核桃青皮汁中添加硼、锌微量元素制成核桃青皮抑菌剂,并检测其抑菌活性。结果表明,稀释 5 倍的核桃青皮抑菌剂对葡萄白腐病菌菌丝生长抑制率为 100%,不同稀释倍数的核桃青皮抑菌剂对葡萄离体果实发病的防治效果均可达 88% 以上。菌丝生长结果表明,该抑菌剂对葡萄白腐病菌等 10 种植物病原菌具有良好的拮抗作用。可见,核桃青皮抑菌剂具有良好的抑菌活性,抑菌谱较广,可为葡萄白腐病的生物防治提供新资源。

**关键词:**核桃青皮; 抑菌剂; 葡萄病原真菌; 抑菌活性

中图分类号: S432.1 文献标志码: A 文章编号: 1008-1038(2018)10-0044-03

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2018.10.012

## Inhibition Action of Antimicrobial Agent of Green Walnut Husk against Grape Disease

YIN Xiang-tian<sup>1</sup>, QU Jing<sup>1</sup>, ZHANG Zi-wen<sup>2</sup>, TANG Xiao-ning<sup>1\*</sup>

(1. Shandong Engineering Research Center for Grape Cultivation and Deep-Processing, Shandong Academy of Grape, Shandong Province, Jinan 250100, China; 2. Jinan Culture and Tourism Development

Group Co., Ltd., Shandong Province, Jinan 250100, China)

**Abstract:** The aim of this experiment is to prepare walnut green peel antibacterial agent by adding boron and zinc trace elements in walnut green peel juice and to test its bacteriostatic activity. The results showed that the inhibitory rate of 5 times dilution of walnut green peel antibacterial agent on the mycelium growth of grape white rot fungus was 100%, and the control effect of walnut green peel antibacterial agent on grape in vitro could reached more than 88%. The results of mycelium growth rate method showed that the strain had a good

收稿日期: 2018-07-23

基金项目: 山东省科技发展计划项目(2014GGH213003); 济南市农业局创新工程(201613); 山东省农科院创新工程(CXGC2016D01)

作者简介: 尹向田(1985—), 女, 农艺师, 主要从事葡萄病害的生物防治工作

\* 通信作者: 汤小宁(1964—), 女, 研究员, 主要从事葡萄栽培与酿酒、葡萄生物防控技术研究工作

antagonistic effect on 10 plant pathogens such as grape white rot fungus. The results showed that walnut green peel antibacterial agent had good bacteriostatic activity and broad antimicrobial spectrum, which could provide new resources for the biological control of grape white rot disease.

**Key words:** Green walnut husk; antimicrobial agent; grape fungal diseases; antifungal activity

目前,我国核桃栽培面积和产量均居世界首位,随着核桃种植面积地持续增加,核桃青皮污染日趋严重,这些青皮多数被倒在路旁、水沟边,随着雨水的冲刷,流进了江、河、湖泊、农田等,对水资源和动植物的生存造成极大危害<sup>[1]</sup>。核桃青皮含有多种生物碱、鞣质、多酚类、黄酮类、单宁类、香豆类、萜类、甾类和有机酸物质等多种生理活性成分,还含有挥发油、脂肪酸、核桃多糖、胡桃醌及其衍生物等化学成分,具有一定的植物源农药活性。外皮中还含有较多的钾元素,在医学、农业、色素提取等方面都有广泛的应用<sup>[2-3]</sup>。

在发展生态农业和绿色食品的今天,采用植物源杀菌剂在农作物病虫害防治中越来越受重视。相比化学杀菌剂,植物源抑菌剂兼具抑菌效果好和安全的特性。许牡丹等<sup>[4]</sup>用超声波辅助法提取的芥菜多糖对链格孢菌有良好的抑菌活性,张苓花等<sup>[5]</sup>采用豆蔻浸提液用于草莓保鲜,抑菌率达69%以上。天然植物抑菌剂在食品、化妆品领域研究较多,在防治葡萄病害方面研究较少。对于葡萄病害的控制,目前除了加强田间管理外,使用较多的还是波尔多液、多菌灵、百菌清、甲基托布津、甲霜灵等化学药剂<sup>[6,7]</sup>,利用核桃青皮中含有的活性物质对葡萄病原菌产生抑制作用的研究鲜见报道。而当前对核桃青皮的研究也主要集中在提取有效活性物质上,大多采用溶剂提取、减压蒸馏、冷浸和热回流等方法<sup>[8-10]</sup>,这些方法存在提取率低、能耗大等缺点,而对核桃青皮整体处理的研究和技术较少,将其资源化的实践更少。本研究以废弃的核桃青皮为原料,利用核桃青皮中含有种类较为丰富的对真菌具有抑菌活性的次生代谢物质,研发出植物源杀菌剂,并研究其在葡萄生产上的防控技术,实现了核桃青皮废弃物的资源化高效利用。

## 1 材料和方法

### 1.1 材料

#### 1.1.1 供试菌株

葡萄白腐病菌(*Coniella diplodiella*)、葡萄炭疽病菌

(*Gloeosporium fructigrum*)、葡萄灰霉病菌(*Botrytis cinerea*)、葡萄枝枯病菌(*Pestalotia menezesiana*)、葡萄穗轴褐枯病菌(*Alternaria viticola*)、葡萄蔓枯病菌(*Phomopsis viticola*)、葡萄溃疡病菌(*Botryosphaeria dothidea*)、立枯丝核菌(*Rhizoctonia solani*)、粉红聚端孢(*Trichothecium roseum*)、尖镰刀病菌(*Fusarium oxysporum*)于山东省葡萄研究院良种与栽培研究室保存。

#### 1.1.2 培养基

PDA培养基:马铃薯200g、葡萄糖20g、琼脂20g、蒸馏水1L。

#### 1.1.3 材料与试剂

核桃采自山东省济南市仲宫镇核桃园村,试验于2016年8月~2017年12月在山东省葡萄研究院进行。

硼酸硫酸锌,分析纯,购自于国药化学试剂有限公司,多宁77%硫酸铜钙可湿性粉剂,购自于江苏龙灯化学有限公司。

## 1.2 方法

### 1.2.1 核桃青皮抑菌剂制备

将未使用乙烯利催熟剂脱皮的核桃鲜青皮使用榨汁机进行破碎、过滤后取清汁,进行真空浓缩5倍备用,浓缩压力为0.08MPa,温度为75℃。浓缩后每1L清汁中加入0.5g硼酸和2.5g硫酸锌。

### 1.2.2 核桃青皮抑菌剂对指示真菌的抑制作用

采用菌丝生长速率法:将核桃鲜青皮抑菌剂与PDA培养基分别按1:5、1:10、1:50体积比混合,制作PDA平板,在平板中央接d=0.5cm的指示菌菌碟,以未加抑菌剂的PDA培养基平板为对照,25℃下培养,每个处理重复3次,5d后计算抑菌率,抑菌率的计算公式见式(1)。挑取处理及对照的病原菌菌丝,在光学显微镜下观察无菌发酵液对菌丝形态的影响并进行拍照。

抑菌率(%)=

$$\frac{(\text{对照菌落净生长直径}-\text{处理菌落净生长直径})\times 100}{\text{对照菌落净生长直径}} \quad (1)$$

### 1.2.3 菌株 GSBM05 对葡萄白腐病的防治作用

选取健康的葡萄叶片,先用自来水冲洗干净,再用 75%酒精消毒,晾干后将叶片放入铺有无菌滤纸的直径为 100 mm 的培养皿中,加入无菌水保湿,每个处理叶片 10 片,重复 3 次。取葡萄白腐病菌的孢子悬浮液与核桃青皮抑菌剂 10 倍液等体积加入到离心管中混匀得到接种液,以市面上常用的多宁可湿性粉剂 800 倍液及无菌水作为对照。用消毒接种针在每个叶片刺伤 4~5 个伤口,在伤口处分别接种 50  $\mu$ L 接种液,28  $^{\circ}$ C 保湿培养,每天进行病害统计并计算防治效果,计算公式见式(2)(3)。叶片病害分级方法:0 级:无病斑;1 级:病斑面积占整片叶面积的 5%以下;3 级:病斑面积占整片叶面积的 6%~15%以下;5 级:病斑面积占整片叶面积的 16%~25%以下;7 级:病斑面积占整片叶面积的 26%~50%以下;9 级:病斑面积占整片叶面积的 50%以上。

$$\text{病情指数} = \frac{\sum(\text{各级病叶果数} \times \text{相应级数})}{\text{调查总叶果数} \times \text{最高级别值}} \times 100 \quad (2)$$

$$\text{防效}(\%) = \frac{\text{无菌水对照的病情指数} - \text{处理的病情指数}}{\text{无菌水对照的病情指数}} \times 100(3)$$

### 1.2.4 核桃青皮抑菌剂抑菌谱的测定

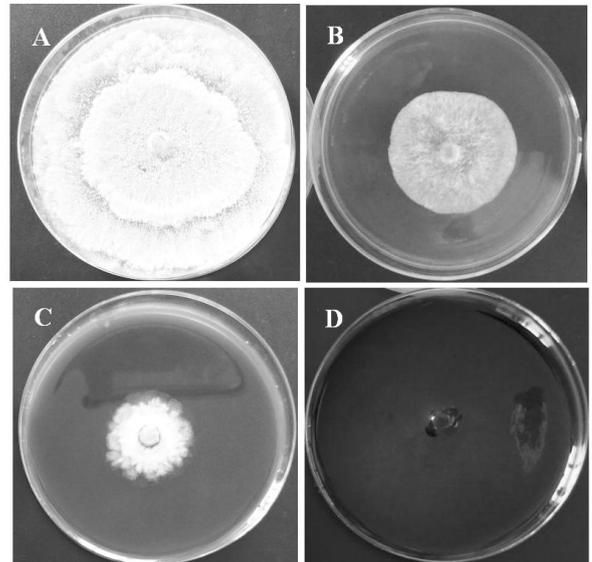
采用菌丝生长法,核桃青皮抑菌剂与 PDA 混合稀释 10 倍测定其对 10 种供试病原菌的抑制作用,计算抑菌率。

## 2 结果与分析

### 2.1 核桃青皮抑菌剂对葡萄白腐病菌的抑制作用

核桃青皮汁对葡萄白腐病菌的菌丝生长有强烈的抑制作用,并且抑制效果与浓度呈正相关。稀释 5 倍、10 倍、50 倍的核桃青皮抑菌剂对白腐病菌的抑制率分别为 100%、78.1%、50.8%。纯浓缩汁的抑制率为 70.1%。分别

挑取对照和处理菌落边缘菌丝置于显微镜下观察,结果见图 2,发现经处理后的菌丝严重畸形,菌丝断裂、顶端膨大成球形,有的菌丝呈念珠状。对照处理的菌丝生长正常,有明显的分隔,无畸形现象。



A: 对照; B: 50 倍; C: 10 倍; D: 5 倍

图 1 核桃青皮抑菌剂对葡萄白腐病菌的抑制作用

Fig.1 The inhibiting effect of antimicrobial agent of green walnut husk against grape white rot

### 2.2 核桃青皮抑菌剂对葡萄白腐病菌的防治效果

施药后接种病原菌的 3 个处理中,核桃青皮抑菌剂 10 倍液和多宁 800 倍液的防治效果较好,发病率和防效分别为 9.4%、94.6%和 3.2%、96.7%。青皮汁的防治效果低于核桃青皮抑菌剂,但防治效果也在 85%以上,可见,青皮汁本身对葡萄白腐病菌就有较好的防治效果,在经过处理制成核桃青皮抑菌剂之后,防治效果更明显。



A: 对照; B: 50 倍; C: 10 倍

图 2 核桃青皮抑菌剂处理后葡萄白腐病菌菌丝生长情况

Fig.2 The growth of the mycelium of grape white rot treated with antimicrobial agent of green walnut husk

表 2 核桃青皮抑菌剂对葡萄离体果实白腐病的防治效果

Table 2 The control effect of antimicrobial agent of green walnut husk against on vitro grape fruit

处理	发病率(%)	病情指数	防效(%)
鲜青皮汁	12.8	11	88.0
核桃青皮抑菌剂 10 倍	9.4	5	94.6
多宁 800 倍	3.2	3	96.7
无菌水对照	100	92	—

### 2.3 核桃青皮抑菌剂抑菌谱测定

测定结果表明,核桃青皮抑菌剂稀释 10 倍后对 10 种供试植物病原真菌具有不同的抑菌活性,具体见表 3。其中,对葡萄白腐病菌和粉红聚端孢的抑菌活性最强,分别为 99.2%和 100%。其次对葡萄灰霉病菌和立枯丝核菌的抑菌率也较强,均为 88%以上,对葡萄枝枯病菌和葡萄炭疽病菌的抑菌率较差,分别为 10.1%、34.9%。对其它病原菌的抑菌率在 53.4%~72.3%之间。

表 3 核桃青皮抑菌剂抑菌谱测定

Table 3 Antagonistic activity of antimicrobial agent of green walnut husk against fungi direction

病原菌	抑菌率(%)
葡萄炭疽病菌	34.9
葡萄白腐病菌	99.2
葡萄灰霉病菌	88.5
葡萄枝枯病菌	10.1
葡萄穗轴褐枯病菌	72.3
葡萄蔓枯病菌	65.9
葡萄溃疡病菌	55.2
立枯丝核菌	88.7
粉红聚端孢	100
尖镰刀病菌	53.4

### 3 讨论

本研究研制成核桃青皮抑菌剂中,硼、锌是葡萄生长的重要元素,具有营养作用,还具备抑菌的作用。罗锦等<sup>[11]</sup>研究表明,外源硼酸对柑橘采后病害有良好的防治效果,周毅等<sup>[12]</sup>发现,硫酸锌处理后能刺激玉米种子中物质转化,促进养分积累。核桃青皮抑菌剂制备中选用的螯合剂为亚氨基二琥珀酸四钠 IDS,它是新近出现的新型氨基

酸螯合剂,与 EDTA、DTPA 和 NTA 等同属氨基多羧酸类螯合剂的替代产品,环保高效,易溶于水,易吸收,无拮抗作用,是一种新型绿色环保的络合剂<sup>[13]</sup>。

本试验制备的核桃青皮抑菌剂对葡萄白腐病菌等多种葡萄相关的病原菌均具有良好的抑制作用,这在国内研究尚属首次。核桃青皮抑菌剂的研制不仅合理有效的解决了核桃青皮对环境的污染,变废为宝,保护和改善了农业生态环境,获得了生态效益,而且还开发出了高附加值的产品,有较高的经济效益。

#### 参考文献:

- [1] 张长明. 对山核桃壳污染的调查与思考 [J]. 中国林业, 2004, (06): 29.
- [2] 陆俊, 赵安琪, 成策, 等. 核桃营养成分与生理活性及开发利用[J]. 食品与机械, 2014, 30(6): 238-242.
- [3] 张有林, 原双进, 王小纪. 基于中国核桃发展战略的核桃加工业的分析与思考[J]. 农业工程学报, 2015, 31(21): 1-8.
- [4] 许牡丹, 曾令军, 张敏, 等. 链格孢菌植物抑菌剂的筛选优化[J]. 食品工业科技, 2010, 31(4): 149-151.
- [5] 张苓花, 张乃谦, 魏宁. 植物浸提液用于草莓保鲜的研究 [J]. 大连轻工业学院学报, 1994, 13(3): 43-48.
- [6] 陈宏州, 杨敬辉, 肖婷, 等. 12 种杀菌剂对葡萄灰霉病菌的毒力测定[J]. 江苏农业科学, 2015, 43(1): 124-127.
- [7] 杜军辉, 张灿光, 商建, 等. 8 种杀菌剂防治葡萄霜霉病田间药效试验[J]. 农药科学与管理, 2013, 34(7): 50-52.
- [8] 李利华. 不同溶剂核桃青皮提取物抗氧化性能研究 [J]. 食品工业.
- [9] 郑渝川, 王超, 程建伟, 等. 核桃青皮活性成分及分离纯化的研究进展[J]. 四川林业科技, 2018, 39(1): 22-26.
- [10] 赵国建, 王向东, 王焕. 提取方法对核桃青皮多酚提取效果的影响[J]. 农业工程学报, 2012, (S1): 351-355.
- [11] 罗锦, 王小红, 叶必顺, 等. 外源硼酸抑制柑橘采后绿霉病害 *Penicillium digitatum* 的效果研究[J]. 杭州师范大学学报(自然科学版), 2018, 17(2): 160-165.
- [12] 周毅, 郑猛猛, 卢松贺, 等. 硫酸锌处理对玉米幼苗养分和锌累积的影响[J]. 农业环境科学学报, 2015, 34(1): 29-36.
- [13] Paul W, David R. Chemical speciation simulation used to assess the efficiency of environment -friendly EDTA alternatives for use in the pulp and paper industry [J]. *Inorganica chimica acta*, 2002, 339(2): 41.

# 芦笋小孢子培养研究进展

冯晓斌,李换桃

(晋中职业技术学院,山西 晋中 030600)

**摘要:** 芦笋种质资源匮乏,小孢子培养是一种高效快捷的芦笋育种方法。本文分析了芦笋小孢子培养的研究现状并对芦笋的雄核发育途径、基因型、植株生长状态、取样时期、培养基及添加成分、预处理、倍性鉴定和染色体加倍等进行了阐述。

**关键词:** 芦笋;小孢子培养;育种方法;研究进展

中图分类号: S644.6 文献标志码: A 文章编号: 1008-1038(2018)10-0048-03

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2018.10.013

## Research Progress of Microspore Culture of Asparagus

FENG Xiao-bin, LI Huan-tao

(Jinzhong Vocational and Technical College, Jinzhong 030600, China)

**Abstract:** The germplasm resources of asparagus are scarce, and microspore culture is an efficient and rapid method of asparagus breeding. The research status of microspore culture of asparagus was concluded, which involved the androgenetic pathway, genotype, plant growth state, sampling period, culture medium and added ingredients, pretreatment, ploidy identification and chromosome doubling etc. Meanwhile, the problems of microspore culture of asparagus were put forward and that of the future of the development prospect was looked forward.

**Key words:** Asparagus; microspore culture; breeding methods; research progress

芦笋是一种名贵蔬菜,种植面积较大,是我国重要的出口创汇经济作物<sup>[1]</sup>。我国不是芦笋的原产地,种质资源匮乏,早期引进的常规种或二代种产量低、品质差、病害严重,而且品种混杂,已被国外淘汰。芦笋为雌雄异株,由单基因 M 控制表达,雄株为 Mm,雌株为 mm。雄株

具有产量高、品质好、抗性强、寿命长等优点,因此,选育全雄品种是芦笋育种的重要目标,进行全雄育种首先要获得超雄株 MM,采用常规杂交育种方式一般需要 8~10 年,而利用小孢子培养获得超雄株仅需要 2 年左右<sup>[2]</sup>。小孢子培养芦笋不仅加快了育种进程,而且获得的超雄株

收稿日期:2018-05-19

作者简介:冯晓斌(1982—),男,讲师,主要从事农业科研与教学工作

高度纯合,是一种高效快捷的方法。文章对芦笋小孢子培养研究现状进行了阐述,并对存在的问题和发展前景进行了分析。

## 1 芦笋小孢子发育途径

芦笋小孢子发育是雄核发育的一种途径。芦笋雄核发育是指花粉或小孢子沿孢子体途径发育成完整植株的过程<sup>[3]</sup>,主要包括营养细胞发育、生殖细胞发育、营养细胞和生殖细胞同时发育以及小孢子发育四种途径。通常是由营养细胞或小孢子通过均等的有丝分裂发育成胚状体<sup>[4]</sup>,但在细胞分裂过程中可能会出现异常,从而导致多倍体或嵌合体的出现。其中小孢子发育途径是将未成熟的花粉粒在单核期或双核期时进行诱导培养,改变其原来的发育途径,诱导成胚状体的过程。该发育途径的优点是基因纯合度高,诱导突变体几率较大,能获得大量的不同性状的个体,可以为育种提供丰富的材料。

## 2 芦笋小孢子培养的影响因素

### 2.1 供试材料基因型

供体材料的基因型是影响小孢子培养的重要因素<sup>[5]</sup>。不同基因型小孢子的诱导出胚情况差异较大,包括诱导出胚的难易程度和胚胎的诱导率<sup>[7]</sup>。赖本智等<sup>[8]</sup>研究发现,10个不同芦笋品种之间的花药诱导率差异较大。其中 UC500W 的诱导率最高,诱导率达到 53.3%,而 UC157 的诱导率为 22.8%。

### 2.2 取样时期

小孢子发育需要经过四分体、单核期、双核期阶段,芦笋小孢子培养的取样时期对诱导胚状体非常关键。严准等<sup>[9]</sup>研究认为单核靠边期是进行小孢子培养的最佳时期。芦笋小孢子发育时期与花蕾、花药的形态特征、颜色及花蕾长度具有一定的相关性。戴勇等<sup>[10]</sup>研究发现选取花蕾长度为 1.5~2.0 mm 的芦笋花药小孢子进行诱导,效果较好。

### 2.3 植株的生长状态

供试植株的生长状态影响着花粉的发育情况,对小孢子培养具有一定的影响。Falavigna 等<sup>[11]</sup>研究认为露地栽培的芦笋雄核发育最好,长日照温度平均为白天 25℃,夜间 15℃ 培育的植株小孢子单核期诱导效果较好。

### 2.4 培养基及添加成分

基本培养基的类型和组成对芦笋小孢子培养具有较

大的影响。小孢子培养常用的培养基有 MS、Miller、N6、B5、NLN 等,不同作物适合不同的培养基。严仁玲等<sup>[12]</sup>在对石刁柏花药离体培养及单倍体植株再生的研究中得出,芦笋花药培养 MS 培养基比 N6 培养基效果好。

外源激素也会对芦笋的小孢子培养产生影响。陈海媛等<sup>[13]</sup>研究认为,诱导芦笋花药培养的最佳组合为 2.0 mg/L 6-BA +1.0 mg/L NAA,诱导的愈伤组织效果较好,且可直接分化成芽。蔗糖是小孢子培养中常用的碳源,不仅提供能量,还能维持一定的渗透压,有利于小孢子的胚胎发生。周维燕等<sup>[14]</sup>研究认为蔗糖的适宜浓度为 5%~8%,过高的浓度处理抑制花粉诱导。在小孢子培养基中添加活性炭、谷氨酰胺、硝酸银等外源物质可以吸附有害物质,减轻褐化程度,提高诱导效果。

## 2.5 预处理

芦笋小孢子培养研究中,对花药进行一定的预处理能够提高胚状体发生率。低温刺激小孢子有利于启动雄核发育,温度以 4℃ 左右处理为宜。Peng 等<sup>[15]</sup>研究得出,对芦笋品种 G459 花蕾进行 4℃ 黑暗处理 7~9 d,诱导小孢子出胚的效果较好。此外,他还提出在芦笋小孢子培养前期进行热激处理对小孢子诱导出胚效果较好。Touraev 等<sup>[16]</sup>研究也认为热激处理能启动小孢子发育成孢子体。

## 3 芦笋小孢子培养后染色体的鉴定和加倍

### 3.1 染色体的倍性鉴定

倍性鉴定包括直接鉴定法和间接鉴定法。直接鉴定法主要是对植株分生快的部位进行镜检,观察确定染色体数目,如根尖、渐尖、幼叶等。杜胜利等<sup>[17]</sup>在对黄瓜倍性鉴定的研究中发现,用体细胞染色体计数法可直接、准确的进行倍性鉴定。间接鉴定法的准确度不如直接鉴定法,但却简便易操作。常用的方法包括流式细胞仪鉴定法、叶片气孔大小及保卫细胞叶绿体数目鉴定法、植株形态观察法等<sup>[18]</sup>。

### 3.2 染色体加倍

单倍体的染色体加倍方法有两种,一种是自然加倍,一种是人工加倍。自然加倍率较低,现多采用人工加倍。秋水仙素是染色体加倍的常用化学诱变剂<sup>[19]</sup>。张天翔等<sup>[20]</sup>研究得出,用 0.3% 秋水仙素处理芦笋单倍体 7 d,染色体加倍效果最好,加倍率可达 82.50%。

#### 4 问题与展望

我国对芦笋花药培养的研究较多,花药培养技术也有了较大的提高,但是小孢子培养效果却不理想,在对芦笋的全雄育种中应用的较少,发展进度缓慢。小孢子培养过程中还存在胚状体发生率低、二倍体率低、成苗率低,而嵌合体多、褐化率和玻璃化率高等问题。因此,如何改进小孢子培养技术是下一步研究的重点,高出胚率、高成苗率及高二倍体率将是芦笋小孢子培养的主攻方向。芦笋小孢子培养可以将控制雄性基因 M 快速分离出来,经加倍获得高度纯合的超雄株。同时小孢子培养在芦笋的抗性育种中具有较大的应用前景,对抗逆性和抗病虫害的研究提供了较好的途径,加快了芦笋的抗性育种发展,且与分子标记技术和基因工程技术结合将不断推进芦笋育种进程。

#### 参考文献:

- [1] 张元国,李芳,包艳存.芦笋花药愈伤组织诱导技术研究[J].安徽农业科学,2012,40(31):15142-15143.
- [2] 林宗铿.芦笋花药培养技术研究[D].福州:福建农林大学,2010.
- [3] 汤泳萍.芦笋花药和小孢子培养[D].南昌:南昌大学,2012.
- [4] 李浚明.植物组织培养教程(第2版)[M].北京:中国农业大学出版社,2002.
- [5] 刘国民.花药离体培养中若干问题的研究进展[J].海南大学学报(自然科学版),1994,12(3):253-260.
- [6] Dunwell J.M. Haploids in flowering plants: origins and exploitation[J]. Plant Biotechnol Journal, 2010, 8: 377-424.
- [7] Chananal N P, Dhawan V, Bhojwani S S. Morphogenesis in isolated microspore cultures of Brassica juncea [J]. Plant Cell Tissue and Organ Culture, 2005, 83(2): 169-177.
- [8] 赖本智,许家言,叶常青,等.芦笋花药培养之全雄育种 I. 品种及单株间花药培养效率之研究 [J]. 中华农业研究, 1991, 40(1): 94-101.
- [9] 严准,田志宏,孟金陵.甘蓝游离小孢子培养的初步研究[J].华中农业大学学报,1999,18(1):5-7.
- [10] 戴勇,邹道谦.石刁柏花药培养研究初报[J].河北农业大学学报,1992,15(2):55-59.
- [11] Falavigna A, Casali P E, Tacconi M.G. Potential of in vitro anther culture technique for *asparagus* breeding in Italy [J]. Acta Hortic, 1990, 271: 39-46.
- [12] 严仁玲,张磊,张存金,等.石刁柏花药离体培养及单倍体植株再生的研究[J].华北农学报,1992,7(1):75-82.
- [13] 陈海媛,乜兰春,张学英.芦笋花药培养的研究进展[J].北方园艺,2010,(18):219-221.
- [14] 周维燕,邱德有,魏进华.石刁柏花粉胚的发生及纯合株的快速鉴定[J].北京农业大学学报,1992,18(4):369-374.
- [15] Peng M S, Wolyn D J. Improved callus formation and plant regeneration for shed microspore culture in *asparagus* (*Asparagus officinalis* L.) [J]. Plant Cell Reports, 1999, 18: 954-958.
- [16] Touraev A, Indrianto A, Wratschko I, Viente O, Heberle-bors E. Efficient microspore embryogenesis in wheat (*Triticum aestivum*. L.) induced by starvation at high temperatures [J]. Sexual Plant Reproduction, 1996, (9): 209-215.
- [17] 杜胜利,韩毅科,魏爱民,等.黄瓜倍性鉴定方法的研究[J].园艺学报,2002,29(3):280-281.
- [18] 李换桃,冯晓斌.甜菜单倍体育种进展研究 [J]. 种子科技, 2018, 36(05): 84-86.
- [19] 申利红,李雅.秋水仙碱的研究与应用进展[J].中国农学通报,2009,25(21):185-187.
- [20] 张天翔,林宗铿,蔡坤秀,等.白芦笋花药培养再生植株染色体倍性检测研究[J].福建热作科技,2008,33(1):11-12.

# 潍坊市农产品品牌建设现状及发展对策

史严梅

(山东经贸职业学院工商管理系,山东 潍坊 261011)

**摘要:**分析了潍坊市农产品品牌建设工作现状、面临的主要问题,总结了国外成功经验,建议通过有效实施标准化、开展质量提升行动、加强科研创新和农产品品牌文化挖掘等手段,推进潍坊市农产品品牌高端化发展,助力农业新旧动能转换的发展思路。

**关键词:**农产品品牌建设;新旧动能转换;品牌高端化;品牌文化

中图分类号:F3 文献标志码:A 文章编号:1008-1038(2018)10-0051-04

DOI:10.19590/j.cnki.1008-1038.2018.10.014

## Present Situation and Development Countermeasures for Construction of Agricultural Products in Weifang City

SHI Yan-mei

(Department of Business Administration, Shandong College of Economics and Business, Weifang 261011, China)

**Abstract:** This paper analyzes the present situation and main problems of Weifang's agricultural product brand construction. By comparing and drawing lessons from typical foreign experiences, it puts forward some measures to promote the high-end development of Weifang's agricultural product brand by effectively implementing standardization, carrying out quality improvement actions, strengthening scientific research innovation and strengthening the cultural excavation of agricultural product brand, in order to promote the transformation of new and old energy in agriculture.

**Key words:** Brand building of agricultural products; transformation of new and old energy; high-end brand; brand culture

收稿日期:2018-04-19

基金项目:潍坊市社会科学规划重点研究课题([2018]3号-119号)

作者简介:史严梅(1980—),女,讲师,研究方向为连锁经营管理

我国农产品市场发展迅速,到目前为止,农产品市场日趋稳定,交易额稳步上升,农产品市场正随着消费者需求迅速从量的扩张转向质的提高,各种硬件设施得以改善。在这一背景下,市场对农产品品质要求越来越高,农产品品牌建设也越发重要。党的十九大指出,我国经济由高速增长阶段转向高质量发展阶段,要加快建设现代化经济体系,培育新增长点、形成新动能。作为全国农业产业化的先行区,潍坊要以新旧动能转换为契机,必须在农业品牌建设上精准发力,来助推潍坊农业经济转型升级,走高端品牌创新发展之路。

### 1 潍坊市农产品品牌建设现状

近年来,潍坊市紧抓品牌建设,全力推动供给侧改革,有效提升了潍坊农业和农产品的美誉度,初步形成了寿光蔬菜、青州花卉等区域品牌,以及得利斯肉食、潍县萝卜等一系列特色鲜明的农产品。造就了一批影响力强的企业品牌,在推进品牌建设的同时,潍坊市还强化了品牌的引领带动作用,围绕农业区域公用品牌、企业品牌和产品品牌“三大品牌”建设和园区推动、政策推动、会展推动为主要内容的“三推动”活动,不断探索,全力推动农业质量效益的全面提升。建设了“中国食品谷”等高端品牌,打造了国际农业对接的平台,通过农业品牌规划策划、农业品牌战略等一系列措施推动了全市农业又好又快的发展。

为加快农产品品牌建设,潍坊市农产品品牌建设工作贯穿了农产品生产的整个过程。种植方面,结合农村土地流转,提高农业土地规模化和集约化经营水平,打造全程增值链条,提高了规模效益。管理方面,通过引进现代经营管理理念,实现农产品的标准化生产,加快了农业转型升级。销售方面,实现了从食品来源到终端销售等各个环节的产业链一体化,实现了产品质量全程安全可追溯。公共服务方面,形成了以公共服务机构为依托,以合作经济组织为基础,以龙头企业为骨干,其他社会力量为补充的农业全程化社会服务体系,形成了农业生产全过程综合配套服务体系。这些做法对农产品品牌建设发挥了重要作用。

### 2 农产品品牌建设面临的主要问题

近年来,潍坊市现代农业的发展取得了较大成绩,但新常态下,推动实现潍坊市品牌高端化发展还面临着不

少困难和挑战。

#### 2.1 基础设施薄弱

农业标准化、机械化程度有所提高,但配套设施还不能满足品牌农业发展的需要。这主要表现在农田水利、批发市场、信息化建设等几个方面。虽然农田水利设施有所改善,但与现代化农业水利的要求还有差距。农产品批发市场建设零乱、层次较低、人员素质参差不齐,缺乏配套现代化装备,极少数市场具备冷链物流系统,农产品冷链流通比例远低于欧美等发达国家,导致农产品的物流服务规模和效益不高。农业信息化发展不平衡,信息网络设施薄弱,信息质量不高,服务针对性较弱;信息服务的运行机制不完善,运行设备陈旧,服务人员缺乏,管理跟进、服务难以持续,信息系统成为摆设。先进的信息技术,如物联网技术、智能温室系统和土壤墒情监测系统等,在生产、经营、管理中应用不广泛,国际先进技术电子标签(RFID)、产品标识系统等应用极少,信息人才严重缺乏,导致信息难以深入农村,不能很好地满足广大农产品生产者的需要。

#### 2.2 农产品质量安全存在隐患

农产品质量安全是农产品品牌建设的关键,也是农产品走高端化路线的基础。当前潍坊市基层监管和相关法律体系虽然已经建立,但仍不完善,监管手段落后,执法力度较弱,仍然存在诸如化肥农药违规使用、添加剂滥用等突出问题和风险隐患。农业技术标准制定后,宣传力度不够,培训推广等工作滞后,贯彻、执行工作力度不强,市场准入准出制度不健全,流通市场存在部分质量安全不达标的农产品。“产购销储运售”全链条农产品质量安全追溯体系有待于进一步完善。

#### 2.3 农业经营体系亟待改善

农业经营主体是产业化经营的组织者,一端与广大农户连接,另一端与流通商或消费者连接,充当着农产品供需市场的桥梁,同时也是产业化经营的营运中心、技术创新主体和市场开拓者,在经营决策中处于主导地位,起着关键枢纽的作用。当前潍坊市缺乏大型骨干农业产业化龙头企业,龙头企业的辐射带动能力弱。农民合作组织经济过于分散,规模小、力量弱、组织化程度低,运行不规范,抵抗风险能力差。家庭农场数目少、规模不大,无法形成较好的社会效益。农业社会化服务体系配套发展滞后,农村土地流转面积占比较低,服务体系不健全,流转

速度慢,难以适应现代农业发展的需要。

#### 2.4 农业品牌创建意识和能力不强

加快农产品品牌建设,是转变农业发展方式、提高农业综合生产能力的重要抓手,也是实现农业增效、农民增收的根本途径。当前潍坊市的特色农产品品种多,但由于受传统农业生产经营观念的影响,许多农业生产者经营的核心不是品牌而是产品,生产出来的农产品大多数没有商标。农民对品牌农业的认识不够,思想体系尚未形成,缺乏对农产品品牌化发展的新思维,也缺乏创建品牌的长远规划。品牌创建和保护意识不强,对提高品牌形象和打造知名品牌缺乏长远性,对农产品质量意识和品牌意识淡薄。而且,当前潍坊市的农业品牌管理机构不健全,人才匮乏,农业品牌营销手段有限,应用新媒体及互联网等现代手段不充分,农业品牌效益优势不强。

### 3 推进潍坊市农产品品牌高端化发展的对策建议

潍坊作为农业大市,目前正处于推进供给侧结构性改革,加快新旧动能转换,由大到强战略性转变的关键时期,对积极推进潍坊市农产品品牌发展提出以下建议。

#### 3.1 借鉴国外品牌建设经验

世界农业发达国家的农业品牌建设大都取得了较好的成效,其中日本、美国和法国的农业品牌建设走在了世界前列,对潍坊市品牌农业发展具有一定的借鉴意义。日本政府通过制定相关政策对农业品牌发展采取规范措施,主要包含农产品品牌化策略的实施、农产品质量的标准化程序、高品质农产品的追求、农药化肥的使用量控制等,依此来推动特色品牌农业的快速发展。专业化品牌方向是美国品牌农业发展的思路,主要依靠科技创新提升品牌价值,通过现代化销售理念、专业化经营来推动现代化品牌农业发展。法国品牌农业发展走品牌文化挖掘推广模式,通过对农产品赋予深厚的文化内涵,使消费者产生认同感并形成一定的忠诚度;通过多样化的农产品认证标识鼓励生态农业的发展;依靠专业化的品牌建设促进机构来提升法国食品在全世界的影响力。

#### 3.2 实施标准化生产,助推品牌高端化

加强各类农业标准化体系建设,高度重视农业标准化建设工作,不断完善农业标准体系,强化农业标准化示范区建设,有效推动农业标准化战略的实施,切实提高农产品质量、确保农产品安全,打造潍坊农产品“名优品

牌”。加速制定完善农业供给端投入品管理、产品等级分配、产地准出和质量追溯、贮藏运输、包装标识等方面的标准。依托建成的全国蔬菜质量标准中心,搭建四个平台建设:一是蔬菜标准体系研发平台,二是复合型标准化专业人才培养平台,三是各类标准推广应用示范平台,四是深化标准国际合作交流平台,通过中心和平台运行,不断总结提炼标准化模式,形成一套成熟的标准体系。同时,推动其他农产品质量标准中心的建设,全面实施标准化,助推品牌高端化。

#### 3.3 开展质量提升行动,提高农产品品质

产品质量是赢得品牌忠诚度的根本因素,可靠而稳定的品质是品牌竞争的核心和有力支撑,也是品牌能够持续发展的切实保障。提升农产品品质,打造区域性品牌,努力获得消费者的“信任溢价”,从而获得高端产品效益,就要从品牌塑造和品质提升上下功夫。一是坚持质量兴农,通过不断完善与国际接轨的农产品质量标准体系,为农业生产者提供质量监控的参照体系,使农产品生产有标可依。建立农产品从田间地头到餐桌的全程可追溯质量监管体系,增强质量安全监督,着力提升农产品品质<sup>①</sup>。实施倒逼机制,加快推进农业标准化战略实施,强力助推潍坊农产品质量与食品安全标准与国外水平接轨。二是大力推进农业品牌化建设,以龙头企业和经营主体为依托打造区域特色品牌,讲好品牌故事,发挥品牌的增信作用,提高消费者的信任度和忠诚度。三是发挥新主体、新业态的引领作用,支持新型主体率先实行农业良好生产规范、生产记录台账制度,强化农产品品牌保护和监督。

#### 3.4 加强科研创新,培育高端品牌发展动力

以科研创新带动品牌的发展。利用中外合作农业创新中心和农业技术示范园项目,打造蔬菜种业硅谷和粮食种业高地。学习农业相关领域高效技术与先进工艺,提升企业自身技术和自主创新能力,将技术创新运用到农业生产的每一步。依靠龙头企业建立企业实验室、技术研发中心和成果转化基地,积极攻克农业各方面的技术难题,培育研发高产量、高附加值、高收益的农副产品<sup>②</sup>。深入挖掘区域农产品的其他价值,形成区域农产品产业链,发展潍坊市农产品区域品牌。

(下转第 62 页)

# 山野菜开发利用现状及产业发展建议

赵鑫<sup>1</sup>, 张连蕊<sup>2</sup>

(1. 河北省承德市农林科学院, 河北 承德 067000; 2. 河北旅游职业学院, 河北 承德 067000)

**摘要:**山野菜质地新鲜、风味独特、营养丰富。随着生活质量的不断提高,人们开始关注山野菜的开发利用。本文从山野菜植物开发利用的国内外现状出发,深入分析了山野菜植物的开发利用方式,并对山野菜开发利用的技术创新点进行了阐述。

**关键词:**山野菜植物; 开发利用现状; 种植技术; 技术创新

中图分类号: S647 文献标志码: A 文章编号: 1008-1038(2018)10-0054-03

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2018.10.015

## Development and Utilization of Wild Vegetables and Industrial Development Recommendations

ZHAO Xin<sup>1</sup>, ZHANG Lian-ru<sup>2</sup>

(1. Chengde Academy of Agricultural and Forestry Sciences, Chengde 067000, China; 2. Hebei Tourism Vocational College, Chengde 067000, China)

**Abstract:** Wild vegetables have fresh texture, unique flavor, rich-nutrient, high nutritional value. As the quality of life continues to improve, people become interested in wild plants. Based on the current situation of the development and utilization of wild vegetables at home and abroad, this paper makes an intensive analysis of the development and utilization mode of wild vegetables, and elaborates the technical innovation points of the development and utilization of wild vegetables, and provides a theoretical basis for the development and utilization method of wild vegetables in the future.

**Key words:** Wild vegetables; status of development and utilization; planting technology; technological innovation

山野菜长期生长在深山、草原等自然环境中,生命力强,天然无污染。入菜具有质地新鲜、风味独特、营养丰富的特点,有很高的营养价值,含有大量人体所需的脂肪、

蛋白质和维生素 A、B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>、C、D、E 等多种矿物质和微量元素。中医学认为医食同源、药食同根,山野菜亦菜亦药,具有很高的医疗价值,对高血压、冠心病、糖尿病、癌

收稿日期: 2018-04-05

作者简介: 赵鑫(1968—),男,高级农艺师,主要从事燕山野生资源植物保护及利用研究工作

症有很好的疗效,能预防多种疾病,是普通栽培蔬菜无法相比的。

目前常见山野菜主要有蕨菜、薇菜、猫爪子、猴腿儿、刺嫩芽、刺拐棒、鸽膀子、小叶芹、大叶芹、山胡萝卜、萎灵仙、梗匙芽、四叶菜、山玉米、山辣椒、桔梗、豆半菜、柳蒿芽、婆婆丁、蜚麻子菜等。为了让人们健康食用山野菜,大量研究开始关注山野菜植物的开发利用,对具有潜力的山野菜进行人工驯化种植,培育出具有一定示范作用和导向作用的蔬菜替代产品。

## 1 山野菜开发利用现状

随着生活水平的不断提高,人们的饮食观念和消费心理也在悄然发生变化,从单一的温饱型逐步向高品质、低污染、营养保健方向转变。山野菜迎合了人们的健康消费心理,成为市场上的热销产品。我国是一个历史悠久的文明古国,早在多年以前就已经有人食用山野菜。我国山野菜约有63科700多种,有的已经人工栽培并形成商品生产,但绝大多数仍处于野生或半野生状态,对其进行合理采集,保护扩大资源,进行系列加工,提高加工工艺水平,保证产品质量,是山野菜开发利用的途径。对于我国来说,山野菜基本都生长在农村,城市人要想吃到正宗山野菜都需要到乡下采购<sup>[1]</sup>。随着越来越多的人开始喜欢食用山野菜,山野菜已经逐渐走向了城市。

近年来,我国山野菜需求量不断增加。国内相关学者在针对这一问题进行调查,发现目前我国生产的山野菜鲜菜或系列速冻食品等,在国际市场上销量较大,特别是美国、德国等国家,山野菜供不应求。部分学者提出,我国领土范围广,地形种类多样,因此山野菜的种质资源丰富。深入调查后发现,我国山野菜的种类大概有700种,其中草本植物、藤本植物、木本植物分别有110种、12种、70种等。特别是在当前我国社会经济不断快速发展的背景下,现阶段山野菜食品日渐成为一种潮流,更多的是一种健康资源。在发达国家和地区(尤其是日本和韩国),山野菜已成为家庭饮食的必备品,吃无公害、无污染的山野菜已成为流行时尚。

山野菜在当前国际市场中占据非常重要的地位,很多发达国家对山野菜的整体需求量每年都在持续上升。我国山野菜资源丰富,开采出口,进入国际市场,将促进我国外贸经济发展。根据相关数据和资料显示可以看出,

2016年,我国就已经向日本出口山野菜,特别是盐渍的山野菜数量最多,整个出口数量能够达到50万t。在这一基础上,我国在出口创汇方面,实现了2.2亿美元的经济效益。也正是由于我国独有的山野菜资源优势,所以相关人员普遍认为我国山野菜加工行业的发展前景良好。

目前,针对山野菜进行加工的国家,主要集中在中国、俄罗斯,甚至一些北美国家也参与进来。根据相关数据统计结果得出,2016年美国、俄罗斯、中国的山野菜加工量分别是68.2万t、130万t和125万t。

## 2 山野菜的开发利用存在的问题

### 2.1 重采轻管,资源破坏严重

目前越来越多的人对山野菜感兴趣,导致很多人开始盲目采集,同时我国法律没有对山野菜植物颁布具体的保护法,以致于出现了山野菜资源遭到破坏的情况。

### 2.2 生产加工技术落后,科技含量低

为了延长销售距离和供应期,很多工厂都对山野菜进行种植、加工。但由于我国目前的生产加工技术比较落后,科技含量低,山野菜加工有相当一部分属于家庭作坊式生产,生产规模较小,主要以干制、腌制加工为主,且没有经过深加工,种类和数量不稳定,质量得不到保证,因而影响了效益和出口创汇。

### 2.3 开发率低

我国山野菜的种类丰富,而且地域分布非常广阔,但是能够被开发出来的山野菜经过不断开采之后,资源逐渐减少。此外,部分山野菜处于待开发状态,虽然有部分山野菜有少量开采,但是也只是单纯的被看作是作坊式的自采自用。另外,有很多山野菜由于周围环境的因素影响,所以很难被发现,这样就导致山野菜的整体开发率比较低。

## 3 山野菜开发利用的发展建议

### 3.1 科学规划,合理调整

山野菜产业是种植业生产的组成部分,是农业结构调整的方向之一,也是农民增收的新途径。山野菜产业涉及到农业、林业、环保、加工、运输等多个部门,应将其作为一项系统工程来抓,统一规划,确定山野菜发展规模、发展措施,适度调整农业产业结构,为山野菜发展目标的实现奠定基础。并在此基础上充分发挥地区优势,建立基

地带动区域山野菜产业发展。

### 3.2 进行人工驯化和种植

山野菜是一种绿色、健康的蔬菜,因此受到很多人的青睐,山野菜的挖掘时间上较集中,长久下去导致很多野菜资源短缺,甚至处于濒临灭绝的状态<sup>[1]</sup>。因此要保证野菜资源的可持续性,就要加强保护,并对一些种类稀少、濒临灭绝的品种进行人工种植,这样不仅仅可以保护山野菜资源,还能满足人们的需求。

研究过程中,首先要对当地的山野菜植物资源做详细的调查,主要包括当地的土质、适合的山野菜品种等。在调查中发现数量稀少的品种,普查这些品种的基本资源情况,然后再对这些山野菜植物进行分类、保护,针对人工种植进行科学试验,扩大种植面积。

山野菜的品种很多,不同品种适应生长的环境也不同,因此在引进山野菜品种的过程中,要先对山野菜的环境适应程度进行试验,将山野菜种植在合适的环境中,大力培养一些适应环境能力强的品种,尽可能减少培养中的损失,开辟专门培养山野菜品种的基地,将山野菜按照类型进行分批种植,在同样的环境同样的种植方法下,看看哪一种山野菜植物更适合人工种植,最终选择合适的品种进行种植<sup>[4]</sup>。然后进行大范围的推广,在满足人们生活的同时将最大程度上保护山野菜植物的资源。调查发现长城以北至大兴安岭地区主要栽培推广的野菜比较适合人工种植,这些品种适应环境的能力比较强,而且种植简单<sup>[3]</sup>。所以人工种植山野菜,要优先选择此类产品。推广过程中要注意,人工种植的过程中,要遵循山野菜的生长规律,让其自然的生长,不能使用大量化肥农药,保留

山野菜的营养价值。

### 3.3 加强对山野菜的加工和价值的开发

目前消费者对山野菜的认知度还不够,山野菜的消费习惯仍需培养和加强。作为销售和出口的农产品,山野菜还是以初级产品为主,产品开发主要是腌制、保鲜以及干货,加工过程中,山野菜的一些营养损失较大,而且品种单调,档次较低,附加值较低。山野菜加工应该根据市场导向,在提高开发技术含量、丰富产品种类上多下功夫。比如制作野生蔬菜汁、野生蔬菜粉等,山野菜是介于菜、药之间的蔬菜食品,也可研制开发开胃、健脾、消炎等功能性食品。

山野菜营养丰富,是无化肥、无农药残留的天然绿色食品,胡萝卜素、硫胺素、核黄素的含量比一般栽培蔬菜都高,绿色、新鲜和保健功能是山野菜产品发展的主流,应该积极做好科学规划,合理调整,加强驯化和推广,引进新品种,强化山野菜的深加工和综合利用,是破解当前山野菜开发利用的瓶颈。

#### 参考文献:

- [1] 张学武. 试论微生物制剂在果树害虫防治中的应用与未来发展前景[J]. 现代园艺, 2018, (01): 117-118.
- [2] 李庆伟. 塞罕坝山野菜资源的现状和开发对策 [J]. 现代园艺, 2018, (17): 50, 99.
- [3] 魏川耀, 于锡宏, 蒋欣梅. 东北地区山野菜资源及其开发利用的思考[J]. 中国林副特产, 2017, (02): 76-77, 80.
- [4] 王虹, 李金玲, 崔炯, 等. 南阳市野菜资源开发利用现状及对策[J]. 农业科技通讯, 2017, (03): 242-243.

# 我国黄瓜耐热性研究进展

孙亚玲,臧传江,姚甜甜,李晓龙,岳林旭\*

(山东轻工农副原料研究所,山东 高密 261500)

**摘要:**高温是黄瓜生长过程中常遇到的逆境胁迫,造成的危害已成为夏季和保护地栽培的主要限制因素,黄瓜耐热性研究是目前该领域重要的研究方向之一。本文从高温伤害对黄瓜生物学特性和主要经济性状、生理指标的影响,黄瓜耐热性鉴定评价,黄瓜耐热性的遗传规律及分子标记研究等方面,综述了高温胁迫对我国黄瓜生长的危害,以期黄瓜耐热性研究提供理论基础。

**关键词:**黄瓜;逆境胁迫;耐热性;生理指标;遗传规律

中图分类号: S642.2 文献标志码: A 文章编号: 1008-1038(2018)10-0057-06

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2018.10.016

## Research Advances on Heat Tolerance of Cucumber in China

SUN Ya-ling, ZANG Chuan-jiang, YAO Tian-tian, LI Xiao-long, YUE Lin-xu\*

(Shandong Light Industry Institute of Agricultural and Sideline Raw Materials, Gaomi 261500, China)

**Abstract:** High temperature as one of the environment stress factors, it is often suffered in the protected at summer, has become a main limiting factor disturbing its normal growth. The study on heat tolerance of cucumber is an important research direction at present. In this paper, we researched the effects of high temperature injury on the biological characteristics of cucumber, its main economic characters and physiological indexes, evaluation on heat tolerance of cucumber, genetic development of cucumber and molecular markers. We summarized the effects of high temperature stress on the growth of cucumber in China, and in order to provide a theoretical basis for the study of cucumber heat tolerance.

**Key words:** Cucumber; adversity stress; heat resistance; physiological index; genetic development

黄瓜 (*Cucumis sativus* L.) 是葫芦科甜瓜属一年生蔓生或攀缘草本植物,茎细长,雌雄同株异花。黄瓜广

泛分布于世界各地,在蔬菜供应中有着重要的作用。鲜嫩的黄瓜顶花带刺,生食脆嫩爽口;腌渍和酱制的黄

收稿日期: 2018-05-19

作者简介: 孙亚玲(1990—),女,硕士研究生,主要从事蔬菜遗传育种工作

\* 通信作者: 岳林旭(1965—),男,高级农艺师,主要从事作物栽培育种及推广工作

瓜,其碳水化合物、矿物盐和抗坏血酸含量丰富。黄瓜除食用外,还具有食用、美容、药用等功效,深受人们的喜爱。

黄瓜起源于喜马拉雅山南麓的热带雨林地区及印度北部地区<sup>[1]</sup>,属喜温性蔬菜,不耐热,生长最适温度为 25~30℃,大于 35℃则产生伤害。近年来,随着温室效应的加剧,高温已成为限制黄瓜生长的主要因素之一,严重影响了其产量和品质<sup>[2]</sup>,是黄瓜夏季和保护地栽培生产中经常遇到和亟待解决的难题之一。本文从黄瓜生物学特性和主要经济性状、生理指标、耐热性遗传规律、耐热性鉴定筛选方法及耐热性分子机制等方面,综述了高温胁迫对我国黄瓜生长的影响。

## 1 高温胁迫对黄瓜生长的影响

### 1.1 对黄瓜生物学特性和主要经济性状的影响

#### 1.1.1 对根系生长的影响

黄瓜的根由主根、侧根、须根、不定根组成。黄瓜根系浅,主要集中在 30 cm 的土层中。普通黄瓜品种根系生长适温为 15~32℃,对高温的耐受力最高为 35~40℃。何晓明等<sup>[3]</sup>发现不适宜的高温(38℃)处理超过 3 d 后胚根的生长受到明显抑制,在以后的生长过程中,连续的高温使黄瓜主根变长、变细,侧根数量逐渐增多,根系趋于须根化,而同样情况下耐热品种的须根化程度较低<sup>[4]</sup>。

#### 1.1.2 对叶片的影响

黄瓜叶分为子叶和真叶。子叶贮藏和制造的养分,是幼苗早期的主要营养来源。真叶为单叶互生,是制造碳水化合物的功能叶。黄瓜幼苗的生长适温为白天 25℃左右,夜间 15℃。苗期遇到 40℃以上高温,叶片萎蔫下垂,叶色变淡,易发生日灼病,病部被烈日晒成灰白色或浅白色革质状,组织坏死发硬,幼苗徒长。马德华等<sup>[5]</sup>研究发现,42℃/38℃(日/夜)处理黄瓜幼苗 2 d 后,27.7%的幼苗死亡,未死亡的植株叶片边缘干枯,受害明显。黄瓜成株期受高温胁迫后,除叶片出现褪绿斑点症状外,更重要的是造成生殖障碍。

#### 1.1.3 对生殖生长、产量和品质的影响

黄瓜生殖生长期主要包括花芽分化期、开花期和结果期。高温对黄瓜生殖生长有明显的影响,合适的高温可促进黄瓜提前开花,但在连续 5 d 或 10 d 遭遇每天 45℃高温 3 h 时易导致雄花落蕾,不能开花,开花数量显著减少。黄瓜结果期温度在 35℃时,不耐热品种的坐果率急

剧下降,而耐热品种在 45℃时坐果率才略有下降。

苗期高温对黄瓜产量的影响大于结果期,播种后 10~50 d,苗龄越小,产量下降就越多。高温使黄瓜花器官的机能下降,特别是夜温较高时,呼吸速率加大,剧烈消耗碳水化合物导致花蕾发育不良,子房发育差而成为小雌花,往往在蕾期及开花后黄化凋萎,进而单性结实率低,坐果不良,产量下降。

高温直接导致黄瓜品质和商品性下降,具体表现为果柄变长,横径变小,瓜长缩短,瓜肩干腐,尖嘴瓜、蜂腰瓜等畸形瓜率增加,果皮变硬,VC 含量下降,其中对畸形瓜、瓜皮硬度的影响达极显著水平。孟令波等<sup>[2]</sup>对多个黄瓜品种进行了品质对照,发现高温下 VC 含量呈下降趋势,但高温对不同品种可溶性固形物含量的影响不一致,例如 653-2 等品种可溶性固形物含量增加,631 等品种含量下降。各品种品质指标受高温的影响亦不相同,如 631 高温下畸形瓜率、畸形瓜变化率都很低,但瓜皮硬度及其变化幅度却很大;653-2 虽然高温下瓜皮硬度及其变化幅度较小,但畸形瓜率及其增加幅度较大。

### 1.2 对黄瓜生理指标的影响

#### 1.2.1 对光合作用和呼吸作用的影响

光合作用是产量形成的基础,对温度非常敏感。光合作用包括光反应和暗反应阶段,且二者均会受到温度的影响。高温不仅影响黄瓜叶片的光能利用能力,同时也影响光合效率。早期的研究认为昼间高温使光合速率降低是由于叶片气孔导度的下降,使叶绿体内 CO<sub>2</sub> 的供应受阻,属于气孔限制因素引起的。说明高温胁迫抑制光合速率,且胁迫时间越长,光合速率下降越快。黄瓜光合作用的最适温度为 25~33℃,温度上限为 42~44℃<sup>[6]</sup>。植物的光合作用在一定温度范围内随着环境温度的升高而增强,但在高温环境中会引起植物净光合作用的降低。高温胁迫下植物发生光抑制的现象在许多植物上都有报道。光抑制有两种情况,一是与叶片光合机构的破坏有关,二是与光合机构的热耗散有关<sup>[7-8]</sup>。

呼吸作用为细胞生命活动提供所需能量,从而维持各种生理代谢的正常进行,其中间产物又能转变为其他重要的有机物,是植物代谢中心。呼吸作用是一种酶促氧化反应,温度高时,酶蛋白变性和失活,呼吸代谢减弱。耐热品种的呼吸速率随高温胁迫先上升后下降,而不耐热品种的呼吸速率则持续下降。耐热品种比不耐热品种具

有较低的呼吸速率<sup>[9]</sup>。解除高温胁迫后,耐热品种的呼吸速率回升较快。

### 1.2.2 对蛋白质含量的影响

高温胁迫直接引起植株体内蛋白质的变性和凝聚,从而使植物体遭受损害。在高温胁迫条件下,构成蛋白质的多肽链被打断,蛋白质分子的空间结构被破坏,蛋白质发生降解,可溶性蛋白质含量增加。高温造成线粒体氧化磷酸化解偶联丧失提供化学能量的功能,使蛋白质合成受阻而相继出现热害。研究表明,耐热品种对高温反应迟钝,热激蛋白诱导温度高,蛋白质降解速率慢,氨基酸增幅较小;解除高温胁迫后,耐热品种的蛋白质合成比不耐热品种恢复得快。而不耐热品种对高温反应敏感,热激蛋白诱导温度低(38℃、36h),但给予较高的温度(42℃、36h)后热激蛋白合成受抑制,可溶性蛋白质含量下降<sup>[10]</sup>。庞金安等<sup>[11]</sup>研究表明,总蛋白质含量与植物的耐热性之间有密切关系。高温处理后,不耐热品种的自交系T94总蛋白质含量下降,而耐热品种T55上升最多。这可能是由于T94耐高温能力太弱,总蛋白质遭到严重破坏,合成不足所致。

### 1.2.3 对游离脯氨酸含量的影响

植物中游离脯氨酸含量作为抗逆性指标,具有调节渗透及维持细胞膜结构稳定性的作用<sup>[12]</sup>。脯氨酸一般以游离状态存在,可以防止植物水分散失和提高原生质胶体的稳定性。在高温胁迫时,许多耐热品种比不耐热品种积累更多的游离脯氨酸,因而游离脯氨酸可以作为鉴定植物耐热性的重要生化指标。郭启芳等<sup>[13]</sup>在小麦研究中发现,高温胁迫下,植物渗透调节能力差,脯氨酸含量增加,随处理温度的升高而升高。也有研究表明,在低温条件下,番茄、黄瓜、茄子等幼苗的脯氨酸含量呈逐步上升趋势<sup>[13]</sup>。Mattioli R等<sup>[14]</sup>发现耐热黄瓜品种Poinsett 97比热敏黄瓜品种Boothbys Blonde的幼苗叶片具有更高的游离脯氨酸含量。缪珉等<sup>[15]</sup>发现当遭遇高温时,热敏品种新泰密刺花粉中游离脯氨酸含量锐减至极低水平,而耐热品系华北型的XC-1和华南型的NY-1仍能维持较高的水平。

## 1.3 高温胁迫对生物膜系统和抗氧化酶系统的影响

细胞膜具有选择透性,各物质跨膜进出细胞是有序、可控的。当植物处于高温胁迫时,对膜造成伤害,使生物膜透性受到不同程度的破坏。细胞膜结构一旦被破坏,

会丧失选择透性与主动吸收的特性,膜透性增大,细胞内部的原生质则会外渗。植物中MDA含量、相对电导率、H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>和O<sub>2</sub><sup>-</sup>含量会影响细胞膜系统,进而影响植物的生长。秦舒浩等<sup>[16]</sup>研究表明高温强光会造成西葫芦幼苗MDA、H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>和O<sub>2</sub><sup>-</sup>含量及膜透性的增加,影响植物的正常生长;王芳等<sup>[17]</sup>通过氯化硝基四氮唑蓝(NBT)和DNB染色证明高温强光会显著增加花生幼苗叶片和根系H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>和O<sub>2</sub><sup>-</sup>含量,使花生膜脂过氧化的程度加剧。孙克香等<sup>[18]</sup>也发现,高温强光会造成甜椒叶片MDA含量和相对电导率增加,损伤甜椒的细胞膜系统。

高温胁迫可引起植株体内活性氧积累量的增加,这些活性氧若不及时清除,必然造成氧化胁迫,引起膜脂过氧化,导致膜系统受到破坏。为了避免这些伤害,植物在长期的进化适应过程中,形成了一整套酶促防御系统,它主要由超氧化物歧化酶(SOD)、抗坏血酸过氧化物酶(APX)、愈创木酚过氧化物酶(GPX)、过氧化物酶(POD)和过氧化氢酶(CAT)构成。SOD是存在于植物细胞中最重要的清除氧自由基的酶之一,其主要功能是清除超氧自由基,产生H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>。H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>可以和O<sub>2</sub><sup>-</sup>相互作用产生更多的氧自由基,对细胞形成危害;而CAT和POD具有分解H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>的作用,从而减轻对细胞的危害。SOD等膜保护酶在遭受高温之后发生不同的变化。

关于各种抗氧化酶具体发挥作用的效果,试验报道结果并不完全一致。马德华等<sup>[19]</sup>曾报道高温下SOD活性急剧下降,其中耐热品种下降幅度低;在SOD活性下降后,CAT活性开始下降,分解H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>的能力降低;而POD活性持续上升且增加幅度较大,说明CAT和POD对高温的反应不同,同时POD活性升高可以弥补CAT活性下降造成的对H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>清除能力的降低。李建建等<sup>[20]</sup>研究发现,高温处理后,植株体内POD与CAT活性增加,而SOD活性降低;他认为这是由于高温逆境促进了部分活性氧形成,钝化了SOD的活性;同时也说明,黄瓜植株在受到高温胁迫时,植株体内主要通过提高POD与CAT活性来清除自由基。何晓明等<sup>[21]</sup>的试验结果则发现耐热品种SOD活性略高于不耐热品种,无论是耐热品种还是不耐热品种,38℃高温胁迫即可以使其SOD活性提高,其中耐热品种SOD活性提高的幅度较大。这与马德华等<sup>[19]</sup>和李建建等<sup>[20]</sup>报道的高温胁迫后无论是耐热或不耐热品种SOD活性均下降,但耐热品种的下降幅度小于不

耐热品种的结论明显不一致。可见耐热性与 SOD 活性的关系可能因试验材料、高温程度及胁迫时间的不同而有所差异,有必要进行深入研究。

## 2 黄瓜耐热性的遗传规律及分子标记研究

### 2.1 黄瓜耐热性的遗传规律

由于耐热性研究起步较晚,有关耐热性遗传规律的研究很少。研究报道,黄瓜耐热性受基因的控制,不同品种在形态性状、生理性状、个体水平和细胞水平上都存在显著的遗传变异。目前存在耐热的遗传资源,但对其有关耐热性遗传规律研究并不多见。于拴仓等<sup>[22]</sup>研究表明,黄瓜耐热性符合加性-显性模型,以加性效应为主,显性效应不显著;广义遗传力和狭义遗传力均较高。配合力分析表明:群体一般配合力方差与特殊配合力方差之比较高,群体广义遗传力和狭义遗传力也较高,控制杂交组合耐热性的主要是一般配合力。

黄瓜与其他作物一样,野生种、不同生态型及不同品种间耐热性的遗传存在很高的多态性。近年来,在作物中利用栽培品种和野生种质资源进行耐热性和 HSPs 表达的遗传变化研究引起了人们高度重视<sup>[23,24]</sup>,比较作物栽培种、野生种和不同生态型的遗传多态性,对于找寻耐热性的新 QTLs 位点是十分必要的。

### 2.2 黄瓜耐热性分子标记的研究

广义的分子标记是指可遗传的并可以检测 DNA 的序列或蛋白质。然而目前应用最广泛的是狭义的分子标记,即 DNA 分子标记,它能反映生物个体或种群间基因组中某种差异的特异性 DNA 片段。

目前,黄瓜分子标记的研究多集中在营养生长(如株高、侧枝和叶色)、果实品质(如果形、果色、苦味、果瘤、光泽等)、抗病性(如枯萎病、白粉病、霜霉病等),以及性别决定和单性结实等方面<sup>[25,26]</sup>,但与黄瓜耐热性相关的分子标记的筛选还很少。杨迪菲<sup>[27]</sup>用耐热品种 631-1、不耐热品种 602 亲本杂交组合得到的 F2 分离群体中,检测到 3 个黄瓜耐热性的 QTLs 位点,3 个位点距离最近标记的图距分别为 10.0 cm、12.9 cm 和 16.0 cm;贡献率分别为 6.18%、10.36%和 10.56%。杨寅桂等<sup>[28]</sup>以耐热品种西双版纳和不耐热品种二早子为材料,采用 cDNA-AFLP 对黄瓜进行热胁迫响应基因的分离和分子标记的筛选,结果得到 SSR 标记一个,连锁距离为 19.3 cm。陈飞雪等<sup>[29]</sup>用

耐高温材料 863-7 和不耐高温材料 863-6 构建遗传群体,检测到 1 个 SSR 标记和 9 个 SRAP 标记与 3 个耐高温 QTLs 连锁,对耐高温表型的总贡献率达到 32.3%。上述研究所应用的分子标记为 AFLP、SRAP 和 SSR 标记,由于标记数量的限制,检测到 QTL 的贡献率较小,而且与目标基因的连锁距离均较大,其育种利用价值受限。

## 3 黄瓜耐热性鉴定评价方法

作为蔬菜耐热性的鉴定指标,要求准确可靠,能够真实地显示不同品种对高温胁迫的反应,建立全面准确的黄瓜耐热性鉴定方法和评价指标,对鉴定品种的耐热性强弱、耐热性机制和耐热性育种具有重要意义。研究显示,黄瓜耐热性的鉴定与评价标准可分为四个方面,即外部形态、生理生化、内部结构以及分子生物学。有关黄瓜耐热性的鉴定方法有很多,但还不能相互替代,只能相互补充,主要鉴定方法有田间直接鉴定、间接鉴定。

### 3.1 田间直接鉴定法

田间直接鉴定法是指在自然高温条件下,以外部形态在高温胁迫下的反常变化或经济性状变化为依据,较为直观地评价黄瓜品种的耐热性。此法的优点是简单直观,无需特殊仪器设备,又有产量结果;缺点是试验结果易受环境因素影响,且重复性较差。为获得可靠的试验结果,必须进行多季节、多年份、多地点的重复鉴定,费工费时。

### 3.2 间接鉴定法

间接鉴定是在高温条件下根据植物体内生理生化方面的不同反应,选择与耐热性紧密相关的生理或生化指标,借助合适的实验手段,在实验室或田间对植物进行耐热性鉴定<sup>[30]</sup>。目前电导率法是被普遍承认的鉴定方法,研究表明,电导百分率法测定黄瓜不同品种的耐热性非常有效。作物的耐热程度可用伤害性电解质渗透量为 50% 的温度(热致死温度)或时间(50 °C 致死时间)来表示。有研究报道,50 °C 的致死时间所表达的细胞膜的热稳定性能准确的反映出植物耐热性的大小。

这类方法优点是一般不受季节限制,而且快速准确,因此备受研究者的关注。其中外部形态或经济性状鉴定法较直观,争议较少,目前普遍承认的鉴定指标是商品瓜产量及其变化率;缺点是黄瓜生长周期长、易受环境因素影响。另外,也有研究认为 38 °C 下胁迫 60~

72 h 的胚根长度、SOD、POD 等酶活力、脯氨酸及可溶性蛋白质含量、MDA 含量、叶绿素含量等都可以作为黄瓜耐热性的鉴定指标。

### 3.3 人工模拟直接鉴定法

人工模拟直接鉴定法模拟自然高温胁迫,通过观察植株的性状指标变化来评价品种的耐热性,如利用热害指数或热感指数作为评价标准。此方法优点是在实验室内即可观察结果,但缺点是易受设备、空间、性能等限制,这种方法难以实现大批量材料的鉴定。

研究发现,在人工模拟高温条件下,将植株叶片受热害情况分为 4 个等级,调查叶片的热害指数。杨寅桂等<sup>[28]</sup>研究表明,在人工气候箱内,42℃高温对黄瓜幼苗处理 24 h,观察子叶、幼叶、心叶、下胚轴及整株幼苗的热害症状,提出了较为明确的热害症状分级方法。黄瓜叶片热害等级分为如下级别。0 级:无受害症状;1 级:子叶变微黄,叶片上有黄色斑点,叶缘微黄,心叶叶缘微黄;2 级:子叶变黄,叶片小部分面积出现脱水变黄,心叶叶缘黄化干枯;3 级:子叶黄化,边缘坏死干枯,叶片大部分出现脱水变黄,边缘坏死干枯,心叶大部坏死黄化;4 级:子叶、幼叶与心叶全部坏死变黄干枯。

## 4 小结

以上研究说明,我国黄瓜耐热性研究的内容,从植物生理生化水平来看已较为全面。特别是近几十年来,分子生物学研究方法和技术手段得到飞速发展,植物逆境生理学的研究也更为深入。然而,有关黄瓜耐热性品种的选育,仍多集中于传统的育种方法,费时费力,难以实现品质、产量与耐热的高度融合;并且在遗传规律、分子标记与耐热相关基因分离等耐热性遗传和热害分子机理方面的研究较少,在黄瓜优良耐热基因的定位方面尚缺乏系统深入的研究。未来黄瓜耐热性的研究,应把重点放在基因型的表型弹性、热胁迫下同化物分配、调节黄瓜耐热性的因素等方面。这样的研究与遗传学途径相结合,确定耐热性相关的基因图谱或 QTL 定位,不仅为耐热性分子标记辅助育种提供帮助,也为克隆与鉴定黄瓜耐热性遗传因子铺设道路。

### 参考文献:

[1] Malepszy S. Cucumber (*Cucumis sativus* L.) [J]. Biotech Agr Forestry, 1998, (6): 277-293.

- [2] 孟令波, 秦智伟, 李淑敏, 等. 高温胁迫对黄瓜产量及品质的影响[J]. 中国蔬菜, 2004, (5): 4-6.
- [3] 何晓明, 林毓娥, 陈清华, 等. 高温对黄瓜幼苗生长、脯氨酸含量及 SOD 酶活性的影响 [J]. 上海交通大学学报 (农业版), 2002, (1): 30-33.
- [4] 孟令波, 秦智伟, 李淑敏. 高温胁迫对黄瓜幼苗根系生长的影响[J]. 园艺学报, 2004, 31(5): 694.
- [5] 马德华. 不同品种黄瓜幼苗对温度逆境耐性的研究[D]. 北京: 中国农业大学, 2000.
- [6] 徐克章, 史跃林, 许贵民, 等. 保护地黄瓜叶片光合作用温度特性的研究[J]. 园艺学报, 1993, 20(1): 51-55.
- [7] Crafts -Brandner SJ, Salvucci ME. Rubisco activase constrains the photosynthetic potential of leaves at high temperature and CO<sub>2</sub> [J]. Proc. Natl Acad Sci USA, 2000, 97 (24): 13430-13435.
- [8] Crafts-Brandner SJ, Salvucci ME. Sensitivity of photosynthesis in a C4 plant, maize, to heat stress [J]. Plant Physiol, 2002, 129: 1773-1780.
- [9] 马德华, 庞金安, 李淑菊. 高温对黄瓜幼苗光合与呼吸作用的影响[J]. 天津农业科学, 1997, (3): 38-40.
- [10] 孟焕文, 张彦峰, 程智慧, 等. 黄瓜幼苗对热胁迫的生理反应及耐热鉴定指标筛选[J]. 西北农业学报, 2000, 9(1): 96-99.
- [11] 庞金安, 马德华, 张延军. 高温处理对黄瓜幼苗蛋白质含量的影响[J]. 天津农业科学, 2001, 7(1): 10-13.
- [12] 郭启芳, 吴耀领, 王讳. 干旱、高温及共胁迫下不同小麦品种的生理生化响应差异 [J]. 山东农业科学, 2014, 46(11): 2-38.
- [13] 包宇, 罗庆熙, 黄娟, 等. 外源褪黑素对低温胁迫下番茄幼苗生理指标的影响 [J]. 西南师范大学学报, 2013, 38(10): 57-61.
- [14] Mattioli R, Biancucci M, Lonoce C, et al. Proline is required for male gametophyte development in Arabidopsis [J]. BMC Plant Biol, 2012, 12: 236.
- [15] 缪珉, 曹磊生. 黄瓜花药和花粉高温伤害与多胺和脯氨酸含量的关系[J]. 园艺学报, 2002, 29(2): 233-237.
- [16] 秦舒浩, 张俊莲, 孔令娟, 等. 高温强光下 Ca<sup>2+</sup>对西葫芦幼苗膜质过氧化、抗氧化酶系统及热耗散的影响[J]. 中国生态农业学报, 2012, (03): 343-347.
- [17] 王芳. 高温强光下钙离子对花生幼苗的保护作用[D]. 泰安: 山东农业大学, 2013.
- [18] 孙克香, 杨莎, 郭峰, 等. 高温强光胁迫下外源钙对甜椒

- (*Capsicum frutescens* L.)幼苗光合生理特性的影响[J]. 植物生理学报, 2015, (03): 280-286.
- [19] 马德华, 庞金安, 霍振荣, 等. 高温对黄瓜幼苗膜脂过氧化作用的影响[J]. 西北植物学报, 2000, (01): 141-144.
- [20] 李健建, 郁继华, 常雅君, 等. 高温胁迫对黄瓜幼苗叶片质膜透性及保护酶活性的影响[J]. 长江蔬菜, 2007, (09): 59-61.
- [21] 何晓明, 林毓娥, 陈清华, 等. 高温对黄瓜幼苗生长、脯氨酸含量及SOD酶活性的影响[J]. 上海交通大学学报(农业版), 2002, 20(1): 30-33.
- [22] 于拴仓, 王永健. 黄瓜耐热性的遗传规律研究[J]. 华北农学报, 2003, 18(3): 87-89.
- [23] Fokar M, Nguyen HT, Blum A. Heat tolerance in spring wheat: I. Estimating cellular thermotolerance and its heritability [J]. Euphytica, 1998, 104: 1-8.
- [24] Nevo E, Apelbaum -Elkahr I, Garty J, et al. Natural selection causes microscale allozyme diversity in wild barley and in lichen at 'Evolution Canyon', Mt. Carmel, Israel [J]. Heredity, 1997, 78: 373-382.
- [25] Zhang WW, Pan JS, He HL, et al. Construction of a high density integrated genetic map for cucumber (*Cucumis sativus* L.)[J]. Theor Appl Genet, 2012, 124: 249-259.
- [26] 胡丽芳, 刘世强. 黄瓜重要形状相关分子标记研究进展[J]. 中国农学通报, 2014, 30(1): 289-297.
- [27] 杨迪菲. 黄瓜耐热性定位的研究 [D]. 哈尔滨: 东北农业大学, 2006.
- [28] 杨寅桂, 李为观, 娄群峰, 等. 黄瓜耐热性研究进展 [J]. 中国瓜菜, 2007, (5): 30-34.
- [29] 陈飞雪, 张桂华, 钱文成, 等. 黄瓜耐高温连锁的分子标记分析[J]. 南开大学学报自然科学版, 2008, 41(4): 49-54.
- [30] 李为观. 黄瓜耐热性遗传分析及热响应的基因型差异[D]. 南京: 南京农业大学, 2009.

(上接第 53 页)

### 3.5 深入挖掘农产品品牌文化, 引领品牌高端化发展

深入挖掘文化内涵, 打造具有鲜明文化特征的高端农产品, 让消费者品牌产生高度认同, 通过这种文化氛围, 形成很强的客户忠诚度。

在品牌经营中, 不能只局限于挖掘农业文化, 还要充分利用潍坊的历史文化、民俗文化、物产文化、建筑文化、田园文化、山水文化来进行品牌构建<sup>[3,4]</sup>。在品牌营销中, 依托潍坊市独有的文化, 进行策划、品牌推广。以文化造势, 使品牌在市场竞争中独具特色, 将品牌特有的文化内涵与社会公众的文化爱好等紧密地联系在一起, 引领公众的价值观、消费观, 使潍坊的农产品品牌成为人们追求的一种时尚。在经营品牌过程中, 不断探索和创新, 逐步

建立起一套系统完备的品牌管理体系, 通过品牌市场预测和分析、品牌决策和推广、品牌服务和跟踪、品牌维护等环节, 保证品牌文化的积淀和长久不衰。

#### 参考文献:

- [1] 陆静超. 推进黑龙江省农产品品牌战略实施的思考 [J]. 知与行, 2017, (28): 111-112.
- [2] 王智杰. 福建农产品区域品牌发展研究 [D]. 福州: 福建农林大学, 2017.
- [3] 董慧博. 绿色农产品品牌文化建设实证研究 [D]. 长春: 吉林大学, 2008.
- [4] 段玲玲. 中国西部重庆市农产品品牌建设研究——基于国际经验借鉴[J]. 世界农业, 2017, (12): 227-228.

# 大棚种植关键技术及实例分析

蔡艳华,都钧,胡冰

(长春市农业科学院,吉林 长春 130000)

**摘要:**温室大棚是我国现代果蔬种植的发展趋势,在我国农业体系中占有重要地位。文章介绍了大棚种植关键技术要点,主要包括棚膜选择、果蔬品种选择、光照的控制以及施肥技术等方面,并以大棚西瓜种植为实例,分析了大棚栽培的主要技术。

**关键词:**蔬菜栽培;大棚种植;关键技术;实例分析

中图分类号: S63 文献标志码: A 文章编号: 1008-1038(2018)10-0063-03

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2018.10.017

## Key Technology and Case Analysis of Greenhouse Cultivation

CAI Yan-hua, DU Jun, HU Bing

(Changchun Academy of Agricultural Sciences, Changchun 130000, China)

**Abstract:** Greenhouse is the development trend of modern fruit and vegetable planting in China, and plays an important role in China's agricultural system. Based on the analysis of the key technology of greenhouse cultivation, this paper introduces the selection of greenhouse film, fruit and vegetable varieties, the control of light and the key points of fertilization technology. Taking greenhouse watermelon planting as an example, the main techniques of greenhouse cultivation were analyzed.

**Key words:** Vegetable cultivation; greenhouse cultivation; key technology; case analysis

温室大棚种植是我国现代农业种植体系的发展趋势,采用大棚覆膜种植作物,人为地创造适宜的生态环境,调整作物的生产季节,调节市场需求,促进农产品的优质高产<sup>[1,2]</sup>。大棚种植是现代化农业种植中比较常见的一项技术,具有较好的保温性能,深受人们喜爱,也是当

前增加农民收入的有效手段之一。利用大棚栽培水果和蔬菜,能够应对传统农业的季节性变化,实现果蔬的反季节种植,满足了消费者对反季节果蔬的需求。大棚种植果蔬需要科学的技术与管理,本文总结了大棚种植关键技术要点,并以大棚西瓜种植为例,进行具体阐述。

收稿日期:2018-04-19

作者简介:蔡艳华(1985—),女,助理研究员,研究方向为作物生理研究

## 1 大棚种植关键技术要点

### 1.1 选择合适的棚膜

大棚种植过程中,棚膜必不可少。选好种子、种苗是高产的基础,选用合适的棚膜也同样重要。不同材质的棚膜有不同的特点,适合不同的蔬菜和不同的棚体结构。在温暖的地区可以选择夜间保温性稍差的棚膜,在寒冷的地区要选择夜间保温性好一点的棚膜。棚膜的质量对于蔬菜种植效果有重大的影响,好的棚膜无毒无害、使用寿命长、保温性能好。棚膜的技术指标,包括透光率、无滴性能、耐老化、防雾效果等,都与病害有直接关系,以上指标好的,大棚内病害就轻;差的,就会导致病害严重。棚膜主要有 PO 膜、EVA 膜、聚氯乙烯无滴膜、灌浆膜等。PO 膜、EVA 膜透光率高升温快保温好,价格适合。聚氯乙烯无滴膜,种瓜类的、葫芦科作物用得比较多;这个相对于其他棚膜温度高 1~2℃,缺点是对茄果类蔬菜的着色有不良影响。灌浆膜价格便宜,缺点是降温太快,透光率低,无滴期太短。现阶段大棚种植主要应用的是防老化的 PO 膜、EVA 膜,这类保温膜能增加果蔬的着色,使果蔬颜色深、卖相好;对环境的适应性较强,在大雨等恶劣天气条件下也能够长期使用;温度与湿度也容易调节控制,并且对于光照的透明度也可以充分满足蔬菜生长的需求。

### 1.2 合理控制光照

温室大棚内部阳光是否充足,是影响果蔬的生长和质量最为重要的一点。在温室大棚建设的时候,对于方位、结构以及材料的选择是十分重要的。大棚要尽量建在背风向阳的地方,利用坐北朝南的位置,让果蔬接收到最充足的光照。对于温室大棚的结构以及棚膜架设方式,尽可能地减少支架、搭架的数量。在大棚的内部采用一定的涂白处理,增加反射光。对于材料的选择,要尽可能选择坚固耐用并且是能够减少遮光的材料,减少被支架遮阴的面积;使高质量的、透光性强的棚膜,有利于果蔬的生长。

果蔬种植也要做好合理的分配。如对于不同品种的蔬菜来说,它们的要求也是不一样的,一般是按照北高南低的原理进行种植,同时,还需要根据蔬菜的株高错落情况进行分配,减少株间的遮光情况。又如冬季阳光照射时长短且强度不够,如果再遇积雪,此时一定要及时采取措施改善大棚:一是及时清理棚膜,二是保证有足够的透光性。在清洁积雪过程中,注意不能让尖利的东西损害

棚膜。在保证最低温度的情况下,适时地揭开草苫,尽量地延迟盖上的时间,这对于增加光照是十分有效的。在光照条件不足的情况时,可以安装白炽灯、高压水银灯进行人工补光。

### 1.3 保持良好的通风

利用调节通风口的大小等方式对大棚内的空气质量进行调控,也是温度调节的一项辅助手段。作物在生长过程中不断进行光合作用,对空气中的氧气与二氧化碳成分进行交换调整,利用良好的通风条件保证温室大棚内部的空气质量,进一步提高作物的光合作用质量,此外良好的通风状况可以更好地保证大棚内部的生长环境良好,还可以对于病虫害达到一定的控制效果。

### 1.4 选择合适的果蔬品种

注意果蔬种类的选择,并不是所有果蔬都有必要进行温室大棚种植,首先要适合大棚的温室环境,其次要有足够的种植价值,而且还要充分考虑地质条件和区域季节气候的影响。这些问题在现代农业中可以通过转基因技术进行解决,培育出高产量、易生长的优良品种。例如对于番茄的品种选择,新粉 100 番茄的耐寒能力强,且不易发生病变,栽培的成熟期较短,产量高,适合温室大棚的种植。因此在现代大棚种植技术中,对于适宜的蔬菜种类选择十分必要,可以起到事半功倍的效果,真正的帮助现代农业生产进行有效的自我提升。

### 1.5 合理施肥

肥料在果蔬种植中十分重要,仅仅依靠土壤自身含有的营养成分,不足以保证果蔬高效生长,因而需要增施肥料以补充作物的生长所需养分。现代农业生产中施肥以有机肥为主,基肥为辅,并且应当注意基肥的使用要适量,在施肥之前要对大棚内部土质以及果蔬种类特点进行充分调查,利用科学手段调整肥料内含有的各种微量元素的含量,保证种植出健康、营养的果蔬,提高农产品产量与质量。同时还要充分认识到,肥料是种植的辅助手段,只用于短期调节,对于果蔬种植还是要注意土壤的自行恢复与调整。

## 2 栽培技术实例分析

以西瓜这一常见的水果为例,来进一步的阐述分析大棚种植果蔬的技术要点,这里以吉林地区的西瓜种植为例进行分析。

## 2.1 育苗

育苗是西瓜种植的第一个阶段,十分重要。首先要在室内做好消毒措施,确保没有损害幼苗的菌群,再制造良好的培养苗床,合理设计安置比例,利用电热线保证育苗温度,育苗区域应当有足够水分,最后覆盖地膜保护。

## 2.2 苗期管理

苗期的管理关系到幼苗的健康成长,对于温度、湿度与肥率都有严格要求,在出苗期设置白天温度为 30℃,晚间温度 18℃,有三分之一的苗木生长后除去地膜,此后白天温度 25℃,夜间 15℃;待到叶子展开后期,进一步调控温度,保证温度在一个合理范围内。苗木的湿度要通过多次少量的浇水来保证,时间上避开下午至傍晚这一阶段,还有对苗木的疫病防护,监控土质养分,合理施肥。

## 2.3 定植

在育苗期后期,要尽快对种植土壤进行翻松处理,施足底肥,对土质含有的营养成分进行精确控制,同样在移栽西瓜苗之前做好地膜铺设环节,搭设保温线路,移栽时间选择春季,一般 3 月初为宜,每 667 m<sup>2</sup> 平均数量为 350 株,要注意棚膜的完全覆盖。

## 2.4 田间管理

在定植完成后,先对大棚采用密封处理,待到子蔓生长后在进行通风处理。开花结果的时,为了保证授粉的高效进行,要增加通风的程度,并且将大棚内的温度维持在 30℃ 左右,并且昼夜温差不能超过 15℃,结瓜后,在

果实膨大之前将小棚拆除,以免影响果实的膨大,在成长期间要保证室内干燥清洁,避免发生病虫害,利用通风保证内部的空气流通。

此外在西瓜果实生长期对于营养的需求较大,需要施肥浇水来进行弥补调整,其余情况下不需要进行浇水施肥,当然还需要进行土质监控,在每一个生长阶段确保养分的充足,同时在完全成熟之前控制湿度。

## 2.5 病虫害防治

对病虫害的防治要贯穿全程,为了避免对西瓜的影响过大,应当以物理杀虫作为主要除虫手段,减少化学药剂的使用<sup>[1]</sup>。保持较为干燥的环境可以抑制病虫害的发生,同时需要定期对病变枝蔓进行修剪。

## 2.6 采收

西瓜成熟时间在 1 个月左右,在低温季节,会推迟至 40d 以上,果实成熟的特征较为明显,要对成熟西瓜及时采摘,每天要对西瓜的成熟度进行观察检测,保存西瓜生长数据,以便更好地帮助西瓜种植技术的完善。

### 参考文献:

- [1] 鲍永生. 巴州地区设施蔬菜发展现状及主要害虫绿色防控技术研究[D]. 石河子: 石河子大学, 2016.
- [2] 鲁勇, 王春会, 彭李亚, 等. 蔬菜病虫害绿色防控研究[J]. 安徽农业科学, 2014, (20): 6709-6711.
- [3] 王少丽, 张友军. 北方设施西甜瓜常见害虫及全程绿色防控技术[J]. 中国蔬菜, 2017, 1(7): 95-96.

# 圆铃大枣根外追肥技术

李爱贞

(山东省茌平县温陈街道办事处,山东 茌平 252100)

**摘要:**圆铃大枣生长发育中,不同时期所需肥料的种类和数量有所不同,仅靠根部追肥不能满足枣树生长需要,尤其花期开花量大、消耗大量贮藏养分,中后期大量果实生长需肥量急剧增加,因此后期根外追肥是一个重要的措施。文章综述了圆铃大枣的根外追肥技术,包括选择合适的根外追肥种类、浓度、时期,结合气候条件,确定最佳喷施部位,注意防止产生肥害等方面。

**关键词:**圆铃大枣;根外追肥;追肥种类与浓度;追肥时期

中图分类号: S665.1 文献标志码: A 文章编号: 1008-1038(2018)10-0066-03

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2018.10.018

## Root Dressing Technology for Yuanling Chinese Jujube

LI Ai-zhen

(Street Offices of Wenchen Street, Chiping County, Shandong Province, Chiping 252131, China)

**Abstract:** During the growth and development of jujube, the kinds and quantities of fertilizers needed at different stages are different. Applying fertilizer only at the root can not meet the needs of jujube trees, especially at flowering stage, which consumes a large amount of nutrients for storage, and a large number of fruits in the middle and late stages of the growth and fertilizer requirements increase sharply. Therefore, applying fertilizer outside the root becomes an effective and very important measure. In this paper, the techniques of topdressing for jujube with round boll were summarized, including selecting suitable kinds and concentration of topdressing, selecting suitable topdressing period, paying attention to climate conditions, determining the best spraying position and preventing fertilizer damage.

**Key words:** Yuanling Chinese jujube; root topdressing; topdressing types and concentration; topdressing stage

根外追肥是将肥料配成一定浓度的溶液喷洒在作物上以补充作物生长所需的一种方法,具有简单易行,用肥

量少,养分吸收快,分配平衡,省工省时等优点。合理的根外追肥,能提高枣树坐果率,促进枣果肥大,增进品质,充

实枝条,增强抗性<sup>[1,2]</sup>。通过根外追肥,可使营养物质从叶部直接进入体内,参与作物的新陈代谢与有机物的合成过程,因而比土壤施肥更为迅速直接。

圆铃大枣是山东茌平的特产,当地已有 3000 多年的栽培历史。圆铃大枣在一年的生长发育中,不同时期所需肥料的种类和数量有所不同,仅靠根部追肥是不能满足生长需要的,尤其花期开花量大、消耗大量贮藏养分,加之环剥破坏了养分的运输通道,造成根系长时间得不到有机营养,吸收功能减弱,中后期大量果实生长需肥量急剧增加,因此后期根外追肥就成为一个行之有效而且非常重要的措施。

## 1 根外追肥常用肥料

适于根外追肥的肥料种类浓度与圆铃大枣的树龄、物候期等有关,目前枣树上常用作根外追肥的肥料种类见表 1<sup>[3]</sup>。

表 1 枣树叶面喷肥浓度和时期

Table 1 Foliar fertilizer concentration and duration of jujube tree

肥料种类	浓度(%)	喷肥时期
尿素	0.3~0.4	生长期
磷酸铵	0.5	生长期
腐熟人尿	10.0	生长期
硫酸亚铁	0.5	生长期
硫酸锌	0.5	生长期
硫酸锰	0.05~0.1	生长期
硼砂	0.2~0.3	开花坐果期
稀土元素	(300~500)×10 <sup>-6</sup>	开花坐果期
磷酸二氢钾	0.3~0.5	果实生长期
草木灰浸出液	4~5	果实生长期

用于根外喷施的氮肥品种有尿素、硫酸铵、硝酸铵、氯化铵等,其中以尿素较好。因为尿素是中性有机态的含氮化合物,分子体积小,扩散性强,极易透过细胞膜,而且吸湿性强,喷后能使叶片保持湿润状态,吸收速度快。用于根外喷施的磷素肥料有磷酸铵、过磷酸钙、磷酸一氢钾、磷酸二氢钾等,其中磷酸铵效果最好,喷施浓度为 0.5%~1%。由于施入土壤易被固定,使肥效大大降低,因此磷肥根外追肥至关重要。根外喷施的钾盐有氯化钾、硫酸钾、磷酸一氢钾、磷酸二氢钾等,以磷酸二氢钾效果最好。钾素可以促进新梢和根系生长,还可减少生理落

果,改善果实品质,提高产量。磷酸二氢钾既补磷又补钾,是一种较为适宜的肥料。

## 2 根外追肥注意事项

### 2.1 选择合适时期

果树花期进行根外追肥或喷施一些含有激素的营养肥,可以提高果树的坐果率,增加果树的产量,改善果实的品质。在枣树亟需某种营养元素且表现出缺素症状时,喷施该元素效果最佳。一般在花期需硼量较大,此时喷施硼砂或硼酸,均能提高坐果率。尿素、硫酸铵、腐熟的沼液及人尿等氮肥一般在花前和花后喷施,以增加营养提高坐果;也可在新梢停长后到 10 月喷施,能使叶片增大、变绿,提高光和效率。从 8 月到果实成熟前选择喷施磷酸二氢钾、氯化钾、硝酸钾、硫酸钾等,能提高圆铃大枣的果实品质<sup>[4]</sup>。

### 2.2 注意气候条件

叶面施肥效果的好坏与温度、湿度、风力等均有直接关系。高温能促进肥液浓缩变干,易引起气孔关闭而不利于吸收。根外追肥的适温是 18~25 ℃。因此,夏季最好在上午 10 时前和 4 时后追肥为宜。湿度较高时喷施效果较好,在气温高时喷施雾滴不可过少,以免水分迅速蒸发而发生肥害,如喷施后 3~4 h 下雨,则需进行补喷。

### 2.3 确定最佳喷施部位

植株的上、中、下部的叶片和茎秆由于新陈代谢活力不同,对吸收外界营养物质的能力强弱差异较大,而且不同营养元素在树体中的移动性和再利用率各不相同,因此喷洒部位也有所区别(表 2)。微量元素在树体内移动性差,最好直接喷到最需要的器官上,如幼叶、嫩梢或花上。如硼应喷到花朵上可提高坐果率,钙喷到果实上可防治生理缺钙。喷布在花朵上时要力求周到、均匀、细致,喷头距离花朵不应超过 20 cm,以保证足够的溶液黏附在花器上。

表 2 不同肥料进入叶内的时间

Table 2 Time for different fertilizers to enter leaves

肥料种类	进入叶片时间
硝态氮	15 min
硝酸钾	1 h
硫酸镁	30 min
铵态氮	2 h
氯化钾	30 min
氯化镁	15 min

(下转第 70 页)

# 大棚蔬菜施肥技术及土壤改良措施

韩志慧

(开封市土壤肥料工作站,河南 开封 475000)

**摘要:**近年来,随着农业种植结构的变化,大棚蔬菜种植面积逐渐增大,满足了人们对蔬菜多样化的要求。但大棚内种植环境封闭,空气流动性差,表层盐渍化,造成土壤板结,长期种植易导致蔬菜产量、品质降低,病虫害加重。针对上述问题,本文探讨了大棚蔬菜的施肥技术原则及技术要点,防控大棚蔬菜亚硝酸盐积累及土壤酸化、板结等的具体措施,从而提高了大棚蔬菜的产量和品质,防止土壤酸化,增强土壤活性。

**关键词:**大棚蔬菜;施肥技术;土壤酸化;土壤改良

中图分类号:S63 文献标志码:A 文章编号:1008-1038(2018)10-0068-03

DOI:10.19590/j.cnki.1008-1038.2018.10.019

## Fertilization Technology and Soil Improvement Measures in Greenhouses

HAN Zhi-hui

(Soil and Fertilizer Workstation of Kaifeng City, Kaifeng 475000, China)

**Abstract:** In recent years, with the change of agricultural planting structure, the planting area of greenhouse vegetable is becoming larger and larger, which meets people's requirements for vegetable diversification. Greenhouse has good heat preservation and light transmission performance, but because of the closed planting environment, poor air mobility, surface salinization, resulting in soil hardening, long-term planting leads to reduced yield and quality of vegetables, and increased pests and diseases. In view of the above problems, this paper discussed the technical principles and key points of fertilization for greenhouse vegetables, and the concrete measures for preventing and controlling nitrite accumulation, soil acidification and solidification of greenhouse vegetables, so as to improve the yield and quality of greenhouse vegetables, to prevent soil acidification and enhance soil activity.

**Key words:** Greenhouse vegetables; fertilization technology; soil acidification; soil improvement

近年来,农业种植结构发生变化,设施栽培逐渐发展,大棚蔬菜种植越来越普遍,种植面积也越来越大。随着人们生活水平的提高,对蔬菜的多样化要求将进一步增加,大棚能弥补露天蔬菜种植的季节性不足,在蔬菜生

收稿日期:2018-05-10

作者简介:韩志慧(1976—),女,高级农艺师,主要从事蔬菜种植及土壤改良工作

产中有重要的地位<sup>[4]</sup>。

大棚保温透光性能较好,越来越多的菜农进行大棚种植。但大棚环境封闭,空气流动性差,表层盐渍化易造成土壤板结,土壤活土层变薄,土壤养分不平衡,从而引起蔬菜产量、品质降低,病虫害加重,严重制约了蔬菜的生长。针对存在的问题,文章提出了施肥技术及土壤改良措施。

## 1 施肥原则和种类的选择

### 1.1 施肥原则

大棚蔬菜施肥一般基肥占总投肥量的60%,追肥量占总投肥量的40%。优质农家肥、厩肥每667 m<sup>2</sup>不宜超过5000 kg,化肥每667 m<sup>2</sup>不超过30 kg为宜。氮肥一般50%~60%底施,40%~50%用作追肥;磷钾肥80%底施,20%追施,效果较好<sup>[2]</sup>。

### 1.2 主要肥料种类

#### 1.2.1 有机肥

有机肥主要包括农家肥、商品肥。有机肥料能提供作物所需的各种矿物质养分和有机养分,施用有机肥可以增加作物产量,改善农产品品质,降低蔬菜中亚硝酸盐含量,提高维生素C含量。同时有机肥还能改善蔬菜的品质,所以有机肥是蔬菜生产过程中的首选肥料。有机肥主要用做蔬菜基肥。在施用时要充分腐熟,因为没有经过腐熟的农家肥存有病菌和虫卵,蔬菜施用后,容易使病害得到传播。而如果将农家肥放到大棚里再进行腐熟,将会产生氨气烧伤菜苗。

#### 1.2.2 氮肥

氮肥是影响亚硝酸盐积累的最主要原因之一,一般蔬菜亚硝酸盐积累随氮肥用量增加而增加。所以,蔬菜生产中严控氮肥施用是解决蔬菜亚硝酸盐积累的主要措施。据有关资料分析,蔬菜亚硝酸盐积累大小顺序为硝酸铵>碳铵>尿素>硫酸铵>氯化铵。为降低蔬菜亚硝酸盐积累,生产上应考虑避免使用硝态氮肥和碳铵,合理利用尿素、硫酸铵和氯化铵。在施肥方法上氮肥应深施、早施、集中施。追施氮肥采用总量控制,分期调控,结合滴灌或畦灌施肥技术,少量多次。

#### 1.2.3 磷钾肥

施用磷肥,可为蔬菜提供磷养分,还能抑制重金属镉、铅、锌、砷的活性,降低毒性,减轻危害。增施钾肥,可

使蔬菜中硝酸盐积累降低,提高蔬菜品质,钾素也称“品质元素”,蔬菜施用钾肥后,果实中维生素C和糖分的含量明显提高,同时贮藏性能也提高。研究表明,在施氮磷肥基础上配施钾肥,可使菠菜的硝酸盐含量降低12.9%~23%,青菜的硝酸盐降低28.2%,生菜的硝酸盐降低12.0%~21%,从而提高蔬菜的品质<sup>[3]</sup>。

#### 1.2.4 复混肥料

复混肥料是指氮、磷、钾三种养分中,至少含有两种养分由化学方法或掺混方法制成的肥料,按照制造加工方法不同可分为复合肥料、复混肥料、掺混肥料。按照营养元素含量分为二元复混肥和三元复混肥。复混肥养分全面、合理,针对性强、物理性状好、对土壤无不良影响、配比多样,而蔬菜是喜肥作物,对肥料养分要求比较全面,不同蔬菜品种对肥料养分有不同喜好,如叶菜类喜欢氮肥多些,根茎类蔬菜喜好钾肥多些,复混肥料恰好能根据作物种类,有针对性的配比,而且复混肥料既可底肥施用,也可用于追肥。所以复混肥料是近几年种植户比较喜欢的一种肥料。

#### 1.2.5 微量元素肥料

微量元素肥料在蔬菜生产中需求量虽然很小,但它在蔬菜代谢中的作用却很大。研究表明,施用微肥对于减少蔬菜亚硝酸盐积累有一定功效。如钼肥、锰肥或稀土微肥可以提高蔬菜硝酸还原酶活性,从而降低蔬菜硝酸盐积累。目前常用的微肥有硼、钼、锌、铁肥等。微肥多做基肥施用,也可以用于拌种、浸种或根外追肥。微肥用量一定要准确,避免造成肥害。在施用时还要注意检测土壤微量元素的养分情况,做到有针对性的补充,从而提高蔬菜的产量和品质。

## 2 通过施肥改良土壤

### 2.1 严控氮肥使用

氮肥施用不当是引起土壤酸化的最主要原因之一。硫酸铵是生理酸性肥料,施用后会增加土壤的酸性,破坏土壤结构<sup>[4]</sup>。碳铵施用后挥发出大量氨气,对蔬菜生长不利。所以生产中尽量不要施用硫酸铵与碳铵。在施用氮肥前,有条件的地方,要对土壤进行氮素速测,根据测试结果确定氮肥用量。

### 2.2 推广测土配方施肥技术

测土配方施肥是根据作物需肥规律、土壤供肥性能

和肥料效应,在合理施用有机肥的基础上,提出氮、磷、钾和中微量元素等肥料的施用品种、数量、施肥时期和施用方法。多年的推广应用证明,测土配方施肥技术能使作物得到全面合理的养分供应,提高肥料利用率,减少肥料浪费,明显提高蔬菜产量和品质。所以为了减少化肥用量,增强土壤活性,降低土壤污染,应推广测土配方施肥技术。

### 2.3 增施有机肥

施用有机肥可改善土壤物理、化学和生物学特性,改善不良质地的耕作性能,提高土壤保水保肥能力,调节土体中水、肥、气、热状况,有利于作物的生长发育。所以增施有机肥料能有效改善土壤板结、酸化等不良影响。

### 2.4 添加石灰氮调节土壤酸性

石灰氮是一种碱性化学肥料,具有杀菌、防病虫害、调节土壤酸性,培肥地力的作用。所以在夏季高温休棚期,在土壤中添加石灰氮,同时配施有机肥,通过一系列

高温、发酵、化学反应,能有效杀死土壤中病菌,中和酸性土壤,培肥地力,从而改善土壤酸化、板结,增强土壤活性。

总之,施肥过程中要严控蔬菜亚硝酸盐积累,也要考虑到施肥不当引起的土壤环境恶化,采取有效措施中和土壤酸性,防止土壤板结,增强土壤活性,促进农业生态、环保、可持续的发展。

#### 参考文献:

- [1] 盛锦寿. 泉州蔬菜亚硝酸盐污染的调查及探讨 [J]. 土壤肥料, 2002, (4): 23-25.
- [2] 廖鸿昕. 设施菜地蔬菜硝酸盐的积累与减控农艺措施研究 [J]. 长沙: 湖南农业大学, 2011.
- [3] 次仁卓嘎. 大棚蔬菜种植技术及病虫害防治 [J]. 山西农经, 2018, (11): 69.
- [4] 冉启洪, 刘洋. 大棚蔬菜种植技术及病虫害防治措施 [J]. 南方农业, 2015, (36): 49-51.

(上接第 67 页)

### 2.4 与根部施肥相结合

根部比叶部有更大更完善的吸收系统,对量大的营养元素如氮、磷、钾等,据测定要 10 次以上叶面施肥才能达到根部吸收养分的总量。因此叶面施肥不能完全替代作物的根部施肥,必须与根部施肥相结合。

### 2.5 混喷要合理

有些矿质元素之间存在拮抗作用,如氮与钾、铜、锌,磷与锌、铁、铜,钾与锰、锌、钙、镁等,这些元素间严禁混喷,以免影响效果。赤霉素、萘乙酸等属酸性调节剂,不可与碱性生长调节剂或碱性矿物肥料、农药等混喷,以免降低药效或产生药害。

### 2.6 防止产生肥害

只有依不同的生育期、不同的气候采用不同的肥料

及浓度,才能有效的避免根外追肥肥害的发生。降水多浓度宜高,降水少浓度宜低,幼嫩时期浓度宜低,组织成熟浓度宜高。先小型试验后,再大面积推广是防止肥害的最好方法;特别是微量元素易产生肥害,一定要先试验后应用。

#### 参考文献:

- [1] 高军. 圆铃大枣的土壤管理与施肥技术 [J]. 中国土壤与肥料, 2008, (1): 80-81.
- [2] 邱东风, 朱翠红, 孙培良. 茌平圆铃大枣生产气候适宜性评析 [J]. 中国农学通报, 2016, (32): 169-173.
- [3] 陈万启. 提高大枣产量和品质的技术措施 [J]. 河北果树, 2014, (05): 40-41.
- [4] 孔刚珍, 张照强. 设施蔬菜高产增效的几项技术措施 [J]. 山西师范大学学报(自然科学版), 2013, (S1): 56-57.

# 绿色食品西瓜生产技术

程传雷

(山东省菏泽市定陶区农业局,山东 菏泽 274100)

**摘要:**文章提出生产绿色食品西瓜必须按照绿色食品西瓜生产技术进行,综合运用绿色食品的技术措施,对绿色食品西瓜生产的产地条件选择、种子处理、整地、施肥、播种、田间管理、收获等方面提出了建议。

**关键词:**西瓜;绿色食品;发展现状;主要栽培措施

中图分类号: S651 文献标志码: A 文章编号: 1008-1038(2018)10-0071-03

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2018.10.020

## Production Technology of Green Food Watermelon

CHENG Chuan-lei

(Agriculture Bureau of Dingtao District Heze City, Shandong Province, Heze 274100, China)

**Abstract:** The production of green food watermelon must be carried out in accordance with the green food watermelon production technology, the comprehensive use of green food technology measures. Technical opinions on the selection of green food watermelon production conditions, seed and its disposal, fertilization, sowing, field management, harvest and product quality are put forward.

**Key words:** Watermelon; green food; development status; main cultivation measures

绿色食品是指产自优良生态环境、按照绿色食品标准生产、实行全程质量控制并获得绿色食品标志使用权的安全、优质的食用农产品及相关产品。随着我国消费者健康和环保意识的不断增强,绿色食品逐渐成为消费者的首选<sup>[1]</sup>。

山东省菏泽市定陶区西瓜已有 500 多年的栽培历史。西瓜是定陶区的名牌产品,优越的自然环境与气候条件造就了果皮薄脆,瓤色鲜艳,瓜瓤脆沙,甘甜多汁,

纤维含量少,爽口的西瓜品质,被中国绿色食品发展中心认定为绿色食品,远销北京、上海、广州等大中城市,深受消费者欢迎<sup>[2]</sup>。文章对绿色食品西瓜生产的产地条件选择、种子处理、整地、施肥、播种、田间管理、收获及产品质量等方面要求进行了分析。

### 1 立地条件

种植基地选择远离城镇及交通主干道,四周无工矿

收稿日期:2018-06-16

作者简介:程传雷(1962—),男,高级农艺师,主要从事农作物栽培技术推广工作

企业及“三废”污染源,周边生态环境状况良好;空气清新,土壤肥沃,土质优良,土层深厚,水源丰富,水质优良,水利设施配套齐全,具备生产绿色食品蔬菜生态环境条件的地块<sup>[3]</sup>。

## 2 茬口安排和品种选择

西瓜喜高温、强光、干燥的气候。露地栽培多采用地膜覆盖,一般2月上旬育苗,4月上旬定植<sup>[4]</sup>。

适宜选择耐低温、耐弱光、抗病性强、品质好、产量高的品种,目前比较好的品种有京欣1号、8424等。

## 3 育苗

### 3.1 种子选择和处理

根据种子的特性,按其大小、色泽、形状、饱满度等进行选种,剔除畸形、破碎的种子。为保证苗齐苗壮,播种前进行浸种,将种子放入55~60℃温水中不断搅动,水温降至30℃后停止搅拌,浸种10~12h,中间换水并搓洗,将种子上附着的粘液洗净<sup>[5]</sup>。

### 3.2 育苗基质的准备

将腐熟的鸡粪、田园土按1:7的比例混合过筛,每1m<sup>3</sup>混入1.5kg过磷酸钙,混匀后加水调和。集约化穴盘育苗可选用商品西瓜基质。

### 3.3 播种

播种时间在2月上旬为宜。一般选晴天上午播种,播种前浇足底水,水渗下后撒播或点播,播后覆盖1cm左右的细土。

### 3.4 苗床管理

#### 3.4.1 温度管理

从播种到子叶出土,苗床温度保持在28~30℃,播后4~5d,大部分种子顶土时,揭膜放风。当70%~80%种子破土出苗时,将床温降至18~20℃,白天气温控制在20~23℃,夜间15℃左右,以抑制幼苗徒长。当第一片真叶展开,幼苗胚轴已健壮,白天再把气温提到25~27℃,夜间18~20℃。定植前10d要降温炼苗,白天床温降至18~22℃,夜间12~15℃。

#### 3.4.2 水管理

苗期严格控制浇水,幼苗顶土后撒一层0.2cm细潮土,助种皮脱落,弥缝保墒;若后期床土较干,可洒水,之后再撒一层细潮土,保持床土水分,降低空气湿度<sup>[6]</sup>。

#### 3.4.3 光照管理

西瓜是典型的喜光作物,光照不足,易徒长感病,为增加光照,一要保持薄膜清洁;二要早拉草苫,使瓜苗多见光;三要注意通风排湿,防止膜内结露,影响光照,最好采用无滴膜育苗,容器育苗可通过移动位置改善受光条件。

## 4 定植

### 4.1 定植前准备

肥沃、灌溉方便的沙质壤土定植西瓜最为理想。选定的西瓜种植田,冬前深翻30cm以上,进行晒垡,翻地前每667m<sup>2</sup>撒施腐熟的鸡粪1000kg,早春土壤解冻后,及时趁墒耙地,如土壤墒情不足,应先灌水造墒再耙,耙后按行距在定植垄开沟施足基肥,即每隔1.4~1.5m(单垄栽培)或2.8~3.0m(双垄栽培),开挖一条宽50~60cm、深30~40cm的施肥沟,每667m<sup>2</sup>施腐熟有机肥5000kg,过磷酸钙50kg,硫酸钾100kg作基肥,与沟内土壤混匀。并在施肥沟上作宽50~60cm,高10~15cm的定植垄。

### 4.2 定植方法

长势弱的早熟品种一般双蔓整枝,土壤肥力差的应该密植;长势中等偏强的中晚熟品种三蔓或四蔓整枝,土壤肥力高的应适当稀植。西瓜的定植密度,早中熟品种为每800~1000株/667m<sup>2</sup>,晚熟品种可适宜减少播种密度。

单垄栽培的西瓜,在定植垄中间定植一行西瓜苗,株距50~60cm。双垄栽培的西瓜,在定植垄两侧各定植一行西瓜苗,行距30cm。定植前按定植行距开沟,沟内浇水,当水尚未渗入土壤时将西瓜苗坨按规定株距摆放沟内,向沟内填土,将栽培垄复原。随定植随盖地膜,覆膜后对准瓜苗开十字形小口,将瓜苗茎叶轻轻引至膜外,然后将地膜铺平使其紧贴垄面,四周及放苗口用细土封严<sup>[7]</sup>。

## 5 田间管理

### 5.1 肥水管理

育苗移栽的西瓜除定植时浇水外,还要浇一次缓苗水,勤中耕,以防地温下降。进入抽蔓期结合追肥,可在夹畦内浇大水一次,供抽蔓之需,同时也便于压蔓。追肥可在苗两侧穴施或沟施,每667m<sup>2</sup>施用饼肥或腐熟鸡粪100kg。待果实达4~5cm时,即进入生长盛期,开始浇大水,结合浇水再追施20kg复合肥,在果实达15cm后,土壤易保持见干见湿,果实成熟前5~8d停水,以促进糖分积累,增加甜度。

## 5.2 整枝

西瓜有单蔓、双蔓、三蔓等几种整枝方式。小型品种最好采用1.5~2条蔓长1个瓜,大型品种2~3条蔓长1个瓜,其余侧枝全部打去。当瓜秧铺满行间,瓜已坐住,进入膨大期时,为防止营养生长与果实争夺养分,瓜后留5~7叶时进行摘心,生长期出现的侧枝也应打掉。

## 5.3 授粉

为保证坐果,上午6~8时雌花盛开,应进行人工授粉,将雄花花粉抹在雌花的柱头上。

## 5.4 西瓜的晒盖和翻动

西瓜果实前期要晒,后期要盖。当果实长到一定大小,下午趁果柄水分少不易折断时,将瓜轻轻转动,使阴面见光,共进行2~3次。

## 5.5 病虫害防治

西瓜生产中的主要病虫害有猝倒病、炭疽病、蔓枯病和蚜虫等。防治上按照“预防为主,综合防治”的植保方针,坚持“农业防治、物理防治、生物防治为主,化学防治为辅”的原则。生产上可针对当地主要病虫害控制对象及地片连茬种植情况,选用有针对性的高抗多抗品种。并创造适宜的生育环境。如采取嫁接育苗,培育适龄壮苗;增施充分腐熟的有机肥,减少化肥用量;及时摘除病叶、病果,集中销毁等。

在炭疽病、蔓枯病的防治上,可选用50%多菌灵,每667 m<sup>2</sup>为50 g,稀释1000倍后于5月上旬喷雾防治一

次。防治蚜虫可用10%吡虫啉可湿性粉剂10 g稀释1000倍于6月上旬喷雾。也可通过物理方法防治,选择照明电灯或设置黑光灯捕杀或诱杀蝼蛄成虫。

## 5.6 采收

西瓜产量一般每667 m<sup>2</sup>为3000 kg左右。成熟的西瓜皮色鲜艳,花纹清晰,果面发亮,果蒂附近茸毛脱落,果顶开始发软,瓜面用手指弹时发出空浊音为熟瓜。形态完整,表面清洁,无擦伤,不开裂,无农残,无病虫害疤痕的西瓜品质较优。

### 参考文献:

- [1] 倪宏正, 侯喜林. 绿色食品西瓜生产技术 [J]. 中国蔬菜, 2003, (5): 2.
- [2] 李春华, 李天纯, 李柯澄. 江苏沿海地区早春大棚西瓜四膜覆盖优质高产栽培技术[J]. 长江蔬菜, 2013, (23): 22-25.
- [3] 刘吉元, 王献杰, 高中强, 等. 绿色食品 塑料大棚西瓜生产技术规程[J]. 山东蔬菜, 2010, (4): 10-13.
- [4] 杨元慈. 西瓜高产栽培技术[J]. 北京农业, 2015, (05): 38.
- [5] 杨静. 大棚西瓜高产栽培技术 [J]. 现代农业科技, 2011, (09): 129-130.
- [6] 贾素巧. 日光温室黄瓜绿色无公害栽培技术 [J]. 中国农业信息, 2014, (10): 41-43.
- [7] 朱鹰. 谈谈无公害蔬菜生产中的关键技术 [J]. 现代园艺, 2009, (10): 41.

欢迎投稿、订阅、洽谈合作及广告业务  
投稿邮箱:zggcxs@163.com

# 火龙果高产栽培技术

张兆健

(广西壮族自治区岑溪市植保植检站,广西 岑溪 543200)

**摘要:** 火龙果含有稀有的植物蛋白和花青素,富含维生素和水溶性膳食纤维,近年来在我国大部分地区普遍种植,适应性越来越强,市场销售也在进一步扩大,受到消费者青睐。文章介绍了火龙果的生长特性、品种选择、种植准备、肥水管理、修剪等栽培技术要点。

**关键词:** 火龙果;生长特点;品种选择;栽培技术

中图分类号: S667 文献标志码: A 文章编号: 1008-1038(2018)10-0074-03

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2018.10.021

## High Yield Cultivation Techniques of Pitaya

ZHANG Zhao-jian

(Plant Protection and Quarantine Station of Cenxi Municipality in Guangxi Autonomous Region, Cenxi 543200, China)

**Abstract:** Pitaya contains rare plant proteins and anthocyanins, rich in vitamins and water-soluble dietary fiber. In recent years, it has been widely planted in most parts of our country, adaptability is more and more extensive, and the market sales have further expanded. Consumers are becoming more and more interested in it. This paper mainly introduced the cultivation techniques of pitaya for example, growth characteristics, variety selection, planting preparation fertilizer management, pruning, and so on which provided the basis for the high yield of pitaya.

**Key words:** Pitaya; growth characteristics; variety selection; cultivation techniques

火龙果又名红龙果和仙蜜果,原产于美国中部,属热带水果。20世纪在台湾种植面积较大,90年代末,海南省试种成功,南部省市相继试种,近年来,在海南、广东和广西开始普遍种植。火龙果含有稀有的植物蛋白和花青素,维生素和可溶性膳食纤维含量也较高,是一种集水果、花

卉、蔬菜为一体的农产品。果实具有预防心脑血管疾病和调节免疫系统的功能,也是适合老年人的好水果。

### 1 火龙果生长特点

火龙果为热带藤本植物,喜光耐阴、耐热耐旱、喜肥耐瘠,其茎贴在岩石上亦可生长,植株抗风力极强。火龙

收稿日期:2018-04-29

作者简介:张兆健(1974—),女,主要从事农技推广工作

果的花长可达 30~40 cm,为自花授粉植物,花后约 35~45 d 即可成熟,果实成熟后呈诱人的红色<sup>[1]</sup>。

火龙果属阳性花卉,对光照要求较高,在温暖湿润、光线充足的环境下生长迅速,如果光照强度不足,则会影响其正常开花;火龙果生长适温为 20~30 ℃,冬季则不宜低于 8 ℃,在平均温度低于 10 ℃时,生殖生长停止。对土壤的要求不严格,可适应各种土壤,平地、水田、山坡或旱地均可栽培,在肥沃、排水良好的中性或微酸性砂壤或壤土中生长良好。火龙果具气生根,根强壮,生命力也极其旺盛。

## 2 栽培技术

### 2.1 品种选择

火龙果是一种药食同源作物,不同的品种,味道稍有不同,价格也不一样。根据花、皮的颜色,火龙果主要有红皮白肉、红皮红肉、黄皮白肉三种。红皮白肉型品种自花授粉坐果率高;红皮红肉型品种自花授粉亲和性差,坐果率低。因此,在种植时,要两个以上品种间种或混种,以便相互授粉,提高着果率。此外还有黄皮白肉火龙果,果皮黄色,果肉白色,果实整体较小,并且产量不高,所以它的经济价值低,只有少量的种植,大部分用于盆景栽培<sup>[2]</sup>。

白肉火龙果花大,白色,花萼淡绿;果实椭圆形,果皮红色,果肉白色,单果重 600~1200 g。该品种含糖量较低,鲜食品质一般。红肉火龙果原产于中、南美洲,花大,白色;红皮白肉;圆球形或椭圆形,果肉红色,肉质细嫩多汁,单果重 400~1200 g;含糖量显著高于白肉品种,糖分达 15%以上,味道更甜,果肉细腻,味清甜而不腻,鲜食品质较好。

### 2.2 种植准备

#### 2.2.1 园地的选择

选择阳光充足,土壤疏松、肥沃、中性或微酸性,微碱性的平地或山地是最好的。火龙果适宜大面积种植,集中规划,便于管理。山地等高线果园适宜选择排灌方便的地块。

按照水果种植方式,要统一规划,搞好道路和排灌设施,实行规模化生产。由于火龙果是一种藤本植物,需要支架才能正常生长,根据花园景观、易用性、经济条件,可选择脚手架、栅栏和单柱等形式。火龙果收获期超过 10

年,所以最好用水泥柱作为支柱。用混凝土作支柱,废水管和木柱作支撑,用钢丝绳和粗铁丝做骨架,用竹子、细铁丝或旧渔网组成支架。每 667 m<sup>2</sup> 按 1.5 m×2 m 的规格,竖立 100~110 根水泥柱(0.1 m×0.1 m×2.5 m),水泥柱埋入土中 0.5~0.7 m,以供火龙果枝攀援。大面积种植可选择穴位,栽后立柱,再搭脚手架,高度 1.5~2.5 m 为宜<sup>[3]</sup>。在 5~6 cm 孔中,使用两根垂直的铁丝垂直线来固定火龙果,为了防止树枝被风吹倒,应在十字架上放置旧轮胎固定以支撑树枝。

#### 2.2.2 定植

火龙果春夏秋都可以种植,以 5 月中下旬种植为宜。种植地点确定后整畦,行距 3 m,中间留下 1 m 的人行道,柱下 2 m 宽作为种植畦,畦高 20 cm。在畦中间开一条深和宽各 40 cm 的沟,在沟内每 667 m<sup>2</sup> 施入农家肥 2000 kg、草木灰 2000 kg 氮磷钾三元复合肥(15:15:15) 50 kg,与泥土混匀做底肥。然后将健壮的果苗种植于畦上,种植后浇一次定根水,以后保持泥土湿度在 60%~80%之间即可。

### 2.3 肥水管理

按照火龙果施肥时间可以分为基肥、营养生长期施肥、开花结果期施肥以及叶面追肥四种。

#### 2.3.1 基肥

基肥一般在定植前 1~2 个月进行。丘陵山坡地果园种植坑内分层施入土杂肥、杂草、蘑菇肥、禽畜粪肥等有机肥约 40~50 kg/m<sup>3</sup>、石灰 3 kg;平地果园采用起土墩种植,每种植穴施入腐熟禽畜粪或蘑菇肥约 15~20 kg,石灰 1.5 kg。

#### 2.3.2 营养生长期施肥

定植后至开花结果前为火龙果营养生长期。定植后确定植株已成活即可施肥,促进枝蔓快速生长。苗期以腐熟麸饼液态肥(水肥)或腐熟的禽畜粪水肥为宜,以勤施薄肥为原则,每次新枝蔓萌芽时及开始转绿时各施肥一次,每柱间施液态肥约 1.5~2 kg。也可选用有机复合肥,每柱间每次施肥量约 50~80 g。第二年起施肥量比第一年增加约 50%~80%。

#### 2.3.3 开花结果期施肥

火龙果一年多次开花结果,花果期长达 6 个多月,枝蔓、花果同时生长,一般全年有 5 次结果施肥期。

##### (1) 冬季树盘覆盖有机肥

冬季 12 月~翌年 1 月枝蔓已完全转绿时,树盘用有

机肥覆盖,每柱施混合有机肥 10 kg,或覆盖土杂肥,每柱约 15 kg。目的是改良土壤,增加有机质,增强植株抗寒能力。

#### (2) 促花肥

于 4 月上中旬施,每柱施有机肥复合肥 1~1.5 kg,目的是促进花蕾的发育,提高花的质量。

#### (3) 壮花壮果肥

于 6 月上中旬施用,每柱施腐熟麸饼肥 0.5~1 kg,有机肥复合肥 0.5 kg,目的是壮花、促进果实增大,提高果实品质。

#### (4) 重施促花壮果肥

于 8 月上中旬施用,促花壮果肥。每柱施腐熟麸饼肥 1~1.5 kg,挪威复合肥(氮:磷:钾=15:15:15)为 0.8~1 kg,目的是促多开花和果实膨大,提高品质。

#### (5) 壮果、恢复树势肥

于 10 月上中旬施,每柱施挪威复合肥(氮:磷:钾=15:15:15)0.5~1 kg,腐熟麸饼液态肥 3~4 kg,目的是促进最后一批果实膨大,恢复树势,促进枝蔓生长。

#### 2.3.4 叶面追肥

花蕾期、果实发育期喷施 3~5 次营养液叶面肥。常用叶面肥种类有磷酸二氢钾、核苷酸、有机叶面肥等,喷施浓度依说明使用而定。

### 2.4 修剪技术

火龙果定植后,在苗期,植物会沿着水泥柱生长。此时,多个侧枝会在植物的茎上萌芽,应疏除基部所有侧芽,选留 1~2 个顶端壮芽引其沿攀援柱向上生长。修剪的目的主要是塑造外形。要及时修剪水泥柱外的侧枝,

以利于养分向浓密枝条集中供应,避免养分浪费。当植物长到约 1.3~1.5 m 时,它可以分成 3 个以上的自然下垂分枝;分枝成熟后,在 4 月~11 月期间,这些下垂的分枝是后期的花朵结果分支。

在整个生长期,幼苗会生长许多侧枝。一般来说,早期只需要留下一个主干。进入结果阶段后,应及时将过密较弱的新芽疏去,以减少养分消耗,保证主枝的生长。并及时切断上部新梢,采摘后必须将旧的新梢和枝条切断,以保留更多的营养成分,使果实茎部尽快形成花芽。

### 2.5 病虫害防治

火龙果病虫害较少,虫害主要有蜗牛、蚂蚁、白蚁和蚜虫等,及时防治即可。防治可选用晶体敌百 1000 倍液喷洒地面及 1m 以下茎部和水泥柱。蜗牛盛发时,可以在树盘周围撒 6% 斗蜗螺,效果较好。

### 2.6 适时采收

火龙果授粉成功的花朵,在谢花后第 5~7 d 果房就明显增大;到 31 d,果实由绿色逐渐变红色;再经 5~7 d,果实外观鼓胀浑圆,且有光泽出现时,就可采收。

#### 参考文献:

- [1] 邹景周. 火龙果优质高产栽培技术[J]. 农家科技(下旬刊), 2016, (4): 109.
- [2] 杨琼丽. 火龙果高产栽培技术 [J]. 农民致富之友, 2016, (22): 161.
- [3] 姚伟新, 黄文彪, 邹志明, 等. 火龙果的栽培技术要点探析 [J]. 农业开发与装备, 2016, (6): 121.

# 沂蒙山区大樱桃主要品种介绍 及温室管理措施

高兴永<sup>1</sup>,张玲<sup>2</sup>,武广胜<sup>1</sup>

(1. 山东省沂水县诸葛镇农业综合服务中心,山东 沂水 276422;2. 山东省沂水县果茶服务中心,山东 沂水 276400)

**摘要:**文章介绍了沂蒙山区大樱桃的主要品种,总结了温室大樱桃的主要管理技术,包括品种和砧木选择、温室设计、苗木选择、扣棚前的管理、适时扣棚、棚内管理、揭棚、揭棚后管理等内容。

**关键词:**沂蒙山区;大樱桃;品种介绍;温室管理;栽培技术

中图分类号:S662.5 文献标志码:A 文章编号:1008-1038(2018)10-0077-04

DOI:10.19590/j.cnki.1008-1038.2018.10.022

## Main Varieties and Greenhouse Management Measures of Large Cherries in Yimeng Mountain Area

GAO Xing-yong<sup>1</sup>, ZHANG Ling<sup>2</sup>, WU Guang-sheng<sup>1</sup>

(1. Agricultural Comprehensive Service Center of Zhuge Town, Yishui County, Shandong Province, Yishui 276422, China; 2. Tea and Fruits Service Center of Yishui County, Shandong Province, Yishui 276400, China)

**Abstract:** This paper introduces the main varieties of large cherries in Yimeng mountain area, and summarizes the main management technologies of big cherries in greenhouse, including selection of root stock and varieties, design of greenhouse, seedling selection, management before buckling, timely buttoning, management inside the greenhouse, and management after stripping and so on.

**Key words:** Yimeng mountain area; large cherries; variety introduction; greenhouse management; cultivation techniques

大樱桃又名甜樱桃,因其成熟期较早享有“春果第一枝”的美誉,又因其果实艳丽、营养丰富、经济效益高等特点,越来越受到人们的青睐。当前在沂蒙山区,种植大樱

桃已成为农民增收的重要途径。由于地理环境、自然条件等原因,沂蒙山区经常出现大风、霜冻等自然灾害,导致露天大樱桃常出现产量降低,这不但减少了果农的经济

收稿日期:2018-04-19

作者简介:高兴永(1967—),男,高级农艺师,主要从事果树栽培管理技术推广工作

收益,也打击了果农种植露天大樱桃的积极性。温室栽培后,可有效防御以上自然灾害,实现大樱桃的提早成熟和提早上市,增加果农收入,因此,有良好的发展前景。

## 1 品种介绍和砧木选择

### 1.1 品种介绍

适合温室栽培的大樱桃品种应具有成熟期早,丰产,抗裂果,需冷量低,树势中庸,树形紧凑等特性。目前温室栽培生产中可选择的主栽品种有以下几种。

#### 1.1.1 美早

美早的美国品种名称为塔顿(Tieton),1988年由大连市农业科学研究所从美国引入。该品种为宽心脏形,果实鲜红色,充分成熟时为紫黑色,具有明亮光泽;平均单果重12g,最高可达20g,优点是大小较为整齐;肉质硬脆,果柄粗短,耐储运,是一个理想的电商经营品种。可溶性固形物含量约18%,酸甜可口,风味上乘,在沂蒙山区5月中旬成熟,且成熟期一致,可在一周内完成采收。露天栽培时,容易裂果,温室栽培,裂果较少。

#### 1.1.2 布鲁克斯

布鲁克斯同样是美国品种。该品种扁圆形,果皮厚,颜色浓红,底色淡黄,有油亮光泽;完全成熟时果面暗红色,偶尔有条纹和斑点;平均单果重10g,最大单果重20g;肉厚核小,质硬脆,果柄粗短,耐储运,也是一个理想的电商经营品种;可溶性固形物含量可达19%,口感极佳,在沂蒙山区5月中旬左右成熟,与美早几乎同时,成熟期也比较一致。露天栽培时,极易裂果,温室栽培后裂果现象大为改观。

#### 1.1.3 福晨

福晨是由烟台农科院果树研究所育成的一个早熟品种。该品种果实心脏形,在早熟品种中果个大,平均单果重约9.7g,最大可达11.7g;果皮鲜红色,有油亮光泽,果肉淡红色;肉质硬脆,耐储运。可溶性固形物含量约18.7%,口感上乘。在沂蒙山区5月上旬成熟,与早大果成熟期相似;该品种具有早产的特性,和美早相比,在相同的栽培管理条件下可提前1~2年进入盛果期,但如果管理不当,容易导致树体早衰。

#### 1.1.4 福星

福星由烟台农科院果树研究所选育而成,该品种果实心脏形,平均单果重11.8g,最大可达14.3g;果皮浓红

色,有油亮光泽,外观鲜艳;肉质硬脆,果柄短粗,较耐储运;可溶性固形物含量16.9%<sup>[1]</sup>。在沂蒙山区5月中旬成熟,该品种与美早相类似,但早果性和丰产性要强于美早。

#### 1.1.5 俄罗斯8号

俄罗斯8号又称含香,该品种果实宽心脏形,与美早相类似,但果个较大,平均单果重12.9g,果实颜色为鲜红色,充分成熟时为黑紫色,果皮厚韧,油润黑亮;果肉肥厚硬脆,汁液丰富,风味上乘。可溶性固形物含量18.9%<sup>[2]</sup>,在沂蒙山地区成熟期稍早于美早。具有抗寒、早成花,早结果,早丰产的特性。

每个温室适合选择一个主栽品种,同时要注意按主栽品种和授粉树4:1的比例配置2~3种授粉树(如先锋、红鲁比、拉宾斯等)。搭配授粉树时切忌将相同基因型的品种相互授粉,例如红灯和美早都是SS型,相互之间就无法授粉。

### 1.2 砧木选择

大樱桃栽植过程中,广大果农往往只重视接穗品种,而忽视对砧木品种的选择。实践证明,砧木除了影响接穗的产量和品质外,还能影响整个植株的适应性、抗逆性和经济性。适合日光温室栽培的大樱桃砧木,应具有矮化和早果的特性。目前当地采用的砧木多为吉塞拉系列,其中5号和6号表现出较好的矮化效果,但是小脚问题比较突出;12号矮化效果稍差,但亲和力较强。另外考特砧木在当地也有应用,但只适用于沙土地,且该种砧木根瘤病严重,栽培中建议选用脱毒苗木。

## 2 温室设计

### 2.1 场地选择

建造温室要选择背风向阳、地势平坦、土壤肥沃、通透性好、不积晚霜、风雹害轻、旱能灌、涝能排的地理环境。为了利于采光,温室最好坐北向南,东西走向。

### 2.2 温室类型

温室类型一般分为两大类型,即单面坡式和两面坡式。具体采用何种类型,则要根据地理条件、果树生长势及栽培行向确定。东西方向的大樱桃选用单面坡式结构,一般棚长50~100m,宽9~10m,后墙高2.5~3.0m,脊高4.0~4.5m,后坡长1.7~1.8m,后屋面仰角65~70°,前屋面成半拱形,与地面水平角度70~75°,后墙厚度0.5~1.0m(或者用一层草苫、二层棉被和三层薄膜代替)。后墙和前

脸每隔 5~7 m 留一通风窗,坡面以膜缝放风为主。夜间棚面和前脸覆盖草苫防寒,草苫厚度 3~5 cm 为宜。南北行向栽植的大樱桃采用两面坡式结构,分东西两面坡,两坡之间设有放草苫的过道并建设后墙,中间留有通风窗,其它三面覆膜。棚顶高 4.0~5.0 m,两侧高 2.5~3.0 m,其它指标与单面坡相似。建棚材料以竹木为主,有条件的可采用钢架结构。棚顶可设置自动卷帘系统,操作方便,省工省时。

### 3 苗木选择

很多果农为了缩短生产周期,加快资金回拢,直接购买大苗进行建园,这种建园模式确实见效快,但是几年后各种弊端逐一暴露,例如品种不合适、砧木不适宜、树形紊乱、树势衰弱、座果率降低等,最终陷入两难境地。因此,最好采用 1~2 年生的健壮大苗进行建园,从小培养,形成合理的树体,会使扣棚后的管理工作达到事半功倍的效果。

### 4 栽培管理

温室栽植的大樱桃,株行距一般为 4×4 m 或 3×4 m。栽植前要深翻(40 cm)土地,同时每 667 m<sup>2</sup> 施入 4000~5000 kg 腐熟的有机肥。深翻后起垄,垄高 40 cm,宽 1 m 左右。为防止根癌病的爆发,通常采用脱毒苗木;若采用普通苗木,定植前一定要用生物菌剂“K84”进行蘸根处理。栽植后的大樱桃,第一年必须加强水肥管理和病虫害防治,促进营养生长。萌芽前,利用刻芽、涂抹“抽枝宝”等方法促发新枝;生长季节,一旦主枝长到 50 cm 左右时及时进行拉枝,角度控制在 70~80°,随着主枝的伸长,要随时变化拉枝的位点;9 月中旬~10 月中旬施入基肥。第二年仍需要重视水肥管理和病虫害防治,萌芽前追施氮肥。初春修剪时对中央干延长枝留 50 cm 左右进行短截,疏除徒长枝和直径大于 1/2 主干直径的主枝,其他主枝进行短截,剪口处及时涂抹“膜力康”等愈合剂,防止剪口感染病菌及失水;另外还要在主干延长枝上进行刻芽,继续促发分枝;生长季节,对各主枝的背上强旺枝留 10 cm 左右进行摘心,待上部新发出的主枝长到 50 cm 左右时同样进行拉枝,角度增大至 80~90°;9 月中旬至 10 月中旬施入基肥,冬剪时疏除竞争枝和背上枝。第

三年管理可参照第二年,这一年的整形目标是主枝数量达到 25 个左右,并且长势放缓,逐渐由营养生长转化为生殖生长。第四年以后大樱桃进入结果期,修剪量要适度减轻,重点转化为加强肥水管理,促进花芽分化。萌芽前追施硫酸钾型复合肥,花期进行人工辅助授粉并预防倒春寒,果实发育期要加大叶面施肥力度,采果后及时追施硫酸钾型复合肥,9 月中旬至 10 月中旬施入基肥。同时要浇好萌芽水、花前水、催果水、采前水、采后水和封冻水,当年冬季进行扣棚管理。

## 5 扣棚及棚内管理

### 5.1 适时扣棚

大樱桃是需冷量较高的果树,一般需 7.2℃ 以下低温 900~1400 h 方可完成冬季休眠。在沂蒙山地区,一般 12 月底~1 月初才能结束自然休眠,此时扣棚升温方可正常萌芽开花。因此最好选择在 1 月初扣棚升温。过早调控难度大,风险高,过晚则上市时间推迟,效益降低。

### 5.2 温湿度管理

#### 5.2.1 温度管理

大棚热量主要靠太阳提供,可利用通风门窗和草苫进行调控。如有条件,可增设加温设备。棚内升温应循序渐进,扣棚后的前 3 d,通风门窗全开,3~7 d 昼开夜关,8~10 d 晚上逐步盖齐草苫。第 1 周,白天控制在 6~10℃,夜间控制在 0~3℃,保证不结冰;第 2 周白天控制在 10~15℃,夜间控制在 3~4℃;第 3 周白天控制在 15~20℃,夜间控制在 5~8℃;花前白天控制在 18~20℃,夜间控制在 6~9℃;花期白天控制在 18℃ 左右,最高不超过 22℃,夜间控制在 8~9℃;幼果期白天控制在 20~22℃,最高不超过 25℃,夜间控制在 10~12℃;着色期白天控制在 22~24℃,最高不超过 26℃,夜间控制在 12~15℃;如遇寒流或连阴天,棚内采取保温措施,如设置火道升温,暖气升温,电热器升温等。

#### 5.2.2 湿度管理

湿度调控对大樱桃的生长也非常重要。扣棚后至萌芽期要求棚内相对湿度维持在 70%~80%,不宜过低,否则易导致萌芽和开花不整齐,此时可通过土壤灌水或枝

条喷水来维持较高的相对湿度。开花期要求维持在 50%~60%，湿度过大或过小均不利于授粉。湿度过小时，柱头干燥不利于花粉管萌发，过大时花粉不易散开，且柱头粘液稀薄，花粉的黏着力变小，也易引起花腐病。从坐果到果实膨大期要求棚内相对湿度维持在 40%~60%，若湿度过低，易导致果实发育迟缓；此后到采收期，湿度应略低，基本维持在 30%~50%，需通风至逐步揭膜。

### 5.3 水肥管理

扣棚前 15 d 左右灌一次透水，促进萌芽；扣棚后适时进行中耕，搂平地面扣无滴膜；开花前 3~5 d 浇一次小水，促进开花坐果；落花后灌小水，促进幼果膨大；硬核期及时灌水，促进果实发育；果实膨大期灌水，促进果肉生长，但此时还需控制棚内相对湿度在 40%~60%，以防裂果。采收后灌透水，促进花芽分化。所有灌水应在晴天进行，并注意放风降低棚内湿度，另外灌水时最好不用直接抽出的井水，以防地温降低，影响根系生长。由于温室大樱桃的年生长期比露天长，营养消耗和需求都比露天要大，因此应适当增加施肥量和施肥次数。扣棚前结合浇水，每株追施 0.5 kg 硫酸钾型复合肥；花前、硬核期、果实膨大期和着色期可冲施含氮、磷、钾和微量元素的水溶性肥料。

### 5.4 花果管理

花露白时释放壁蜂(每 667 m<sup>2</sup> 约 200 头左右)辅助授粉，开花率达 30%左右时，增加人工授粉，花期每隔 3 d 喷施 1 次速乐硼 1000 倍液 + 肽聚蛋白 400 倍液，以提高坐果率。谢花后，人工及时摘除附着的花萼，以免腐烂后引起病害爆发。严格疏花疏果，开花前及时疏除瘦弱花和过密花，花后 2~3 周及时疏除密生果、双肩果、畸形果、枝下小果等。

### 5.5 病虫害防治

萌芽前喷施 5 °Be 石硫合剂，花后每隔 7~10 d 喷施一次 70%甲基硫菌灵 1000 倍液（或 10%苯醚甲环唑 1000 倍液）+3%噻霉酮 400 倍液（或 20%噻唑锌 2000 倍

液）+4.5%氯氰菊酯 1200 倍液 +1.8%阿维菌素 2000 倍液（或 25%三唑锡 1200 倍液），连喷 2~3 次（为防止抗药性，杀菌剂要交替使用），可防治真菌性病害（如炭疽病、软腐病、灰霉病等），细菌性穿孔病、虫害（如卷叶虫、叶螨等）。根癌病严重的树体可以直接刨掉，轻微者用 K84 生物菌剂 20~30 倍液灌根，同时秋天增施有机肥以培壮树体，提高抗性。

### 5.6 整形修剪

1 月上中旬树液开始流动后，进行拉枝开角，芽前刻伤、调整枝条方向，开通光路，缓和树势以促发新枝并利于成花。花后 2 周左右对旺梢留 8~9 片叶进行摘心，背上直立新梢视方位进行疏除或者留 10 cm 左右进行摘心，若新梢长势较旺则需要反复摘心。

## 6 揭棚及后期管理

采收后要及时揭棚，先揭两侧和前后的覆膜，放风锻炼 2~3 d 后，除掉膜上压杆，逐步揭棚。

揭棚后一要加强肥水管理，二要进行病虫害防治，三要重视整形修剪。采收后及时追施“月子肥”，每株施入硫酸钾型复合肥 0.5 kg；9 月中旬~10 月中旬施入基肥，每株施入土杂肥 50 kg 左右，硫酸钾型复合肥（15-15-15）1.5~2.0 kg。采收后每隔 10 d 左右喷施一次 10%苯醚甲环唑 1000 倍液（或 70%代森锰锌 500 倍液）+20%噻唑锌 2000 倍液（或 3%噻霉酮 400 倍液）+4.5%氯氰菊酯 1200 倍液，连喷 2~3 次，可防治早期落叶病、细菌性穿孔病、蚧壳虫、毛虫、刺蛾等。采收后，及时疏除竞争枝、多余枝，回缩冗长枝，对旺长的新梢继续摘心，再次拉枝开角调整树形，最终达到“枝枝见光、果果见红”的目的。

### 参考文献：

- [1] 张福兴, 刘美英, 孙庆田, 等. 大果中熟甜樱桃新品种“福星”的选育[J]. 果树学报, 2015, (20): 30.
- [2] 张殿高, 冯志申. ‘含香’大樱桃的性状优势与栽培技术[J]. 北方果树, 2016, (2): 17-19.

# 无公害蔬菜施肥原则及要求分析

牛淑芳

(长治市郊区农业委员会,山西 长治 046011)

**摘要:**科学合理施肥,生产无公害蔬菜,可降低蔬菜中硝酸盐含量,确保食品安全。文章介绍了无公害蔬菜的概念、施肥原则、肥料种类、平衡施肥方法等,从肥料施用、蔬菜种类和栽培条件等方面分析了无公害蔬菜施肥中应注意的问题。

**关键词:**无公害蔬菜;施肥原则;要求;注意事项

中图分类号:S147 文献标志码:A 文章编号:1008-1038(2018)10-0081-04

DOI:10.19590/j.cnki.1008-1038.2018.10.023

## Analysis on Fertilization Principles and Requirements of Nuisance Free Vegetables

NIU Shu-fang

(Changzhi Suburb Agricultural Committee, Changzhi 046011, China)

**Abstract:** Scientific and rational fertilization, production of pollution-free vegetables can reduce the nitrate content in vegetables, ensure the quality and safety of vegetables, and improve people's health. This paper introduces the concept of pollution-free vegetables, fertilization principles, fertilizer types, characteristics, balanced fertilization methods and so on, and analyzes the problems needing attention in fertilization of pollution-free vegetables from the aspects of fertilizer application, vegetable types and cultivation conditions.

**Key words:** Pollution-free vegetables; fertilization principles; requirements; matters needing attention

随着经济的发展和生活水平的提高,人们对食品的需求已由数量型向质量型转变,不但要吃饱,还要求吃得安全、卫生、环保、健康。目前菜农为了增加产量对化肥、农药以及其它化学品的依赖越来越大,过量施用化肥,特别是氮素肥料,使蔬菜产品中的硝酸盐含量超标,硝酸盐

进入人体后产生亚硝酸盐,亚硝酸盐是致癌物质;过量摄入会对人体产生不良影响;大量施用化肥或施用方法不当,也会造成氨的挥发,肥效降低。此外氮肥还会在无氧条件下产生一氧化氮、二氧化氮,破坏大气臭氧层;施用各种形态的氮肥,除被植物吸收外,大部分进入地下水,

收稿日期:2018-07-19

作者简介:牛淑芳(1966—),高级农艺师,主要从事土壤肥料、环境保护工作

导致地下水中硝酸盐含量上升,也会危害人体健康<sup>[1,2]</sup>。化肥的过量施用破坏了菜田土壤结构、地力逐渐下降,导致土壤生态环境恶化<sup>[3,4]</sup>,因此,为保护环境、保持生态平衡,合理施肥是生产无公害蔬菜主要措施之一。

## 1 无公害蔬菜的标准

### 1.1 无公害蔬菜定义

无公害蔬菜是集安全、优质、营养为一体的蔬菜的总称,也就是指蔬菜中有害物质(如农药残留、重金属、亚硝酸盐等)的含量控制在国家规定的允许范围内,食用后对人体健康不造成危害的蔬菜。

### 1.2 无公害蔬菜的安全标准

无公害蔬菜的安全标准有三个,第一是农业残留不能超标,不能含有禁用的高毒农药,其它农药残留也不能超过允许量。第二是硝酸盐含量不超标,食用蔬菜中硝酸盐含量不超过标准允许量。第三是“三废”和病原微生物等有害物质含量不能超过规定的允许量。

## 2 无公害蔬菜合理施肥原则

无公害蔬菜施肥原则是选用腐熟的有机肥为主,矿质化学肥料为辅;复合肥为主,单一肥料为辅;基肥为主,追肥为辅。

无公害蔬菜施肥按照国家标准《农产品质量无公害蔬菜的要求》(GB 184061-2001)为原则,施肥不应造成环境污染并兼顾高产高效。增施有机肥,提高土壤肥力。增加土壤有机质含量,改善土壤团粒结构,增强土壤对污染物的吸附力,降低亚硝酸盐含量,提高蔬菜品质。控制氮肥用量,增加磷钾肥用量,平衡合理施肥。

## 3 无公害蔬菜的施肥技术

### 3.1 全面实施测土配方施肥

为降低污染、充分发挥肥效,应实施测土配方施肥,即根据蔬菜营养生理特点、吸肥规律、土壤供肥特性及肥料效应,确定有机肥、氮、磷、钾及微量元素的适宜量、比例及相应的施肥技术,做到对症配方、对症施用,一般采用目标产量法<sup>[5]</sup>。

#### 3.1.1 作物施肥量计算

作物施肥量=

$$\frac{\text{目标产量} \times \text{单位产量养分吸收量} - \text{土壤养分供给量}}{\text{肥料有效养分含量} \times \text{肥料利用率}} \quad (1)$$

#### 3.1.2 确定参数

##### (1) 目标产量的确定

以当地前3年的平均产量为基础,再辅以10%~15%的增产量为目标产量。

##### (2) 单位产量养分量

单位产量养分量是指作物形成每一单位经济产量从土壤中吸收的养分量,具体见表1。

表1 不同蔬菜作物每形成1000 kg经济产量所需养分量  
Table 1 The amount of nutrients needed to produce 1000 kg for different vegetable crops

作物种类	收获物	养分需求量(kg)		
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
大白菜	叶球	1.8~2.2	0.4~0.9	2.8~3.7
油菜	全株	2.8	0.3	2.1
结球甘蓝	叶球	3.1~4.8	0.5~1.2	3.5~5.4
花椰菜	花球	10.8~13.4	2.1~3.9	9.2~12.0
菠菜	全株	2.1~3.5	0.6~1.8	3.0~5.3
芹菜	全株	1.8~2.6	0.9~1.4	3.7~4.0
茴香	全株	3.8	1.1	2.3
番茄	果实	2.8~4.5	0.5~1.0	3.9~5.0
茄子	果实	3.0~4.3	0.7~1.0	3.1~6.6
黄瓜	果实	2.7~4.1	0.8~1.1	3.5~5.5
胡萝卜	肉质根	2.4~4.3	0.7~1.7	5.7~11.7
大蒜	鳞茎	4.5~5.1	1.1~1.3	1.8~4.7
韭菜	全株	3.7~6.0	0.8~2.4	3.1~7.8
大葱	全株	1.8~3.0	0.6~1.2	1.1~4.0
洋葱	鳞茎	2.0~3.7	0.5~1.2	2.3~4.1
马铃薯	块茎	5.0	2.0	10.6

##### (3) 土壤养分供应量

$$\text{土壤养分供应量} = \text{土壤养分测定值} \times \text{校正系数} \quad (2)$$

式中,土壤养分测定值以mg/kg表示,0.3为养分校正系数。

##### (4) 肥料当季利用率

肥料利用率一般变化幅度较大,主要受作物种类、土壤肥力水平、施肥量、养分配比、气候条件及栽培管理水平等影响,目前化学肥料的平均利用率,氮肥为35%,磷肥为10%~25%,钾肥为40%~50%。

##### (5) 有机肥投入量

无公害农产品基地应重视有机肥投入,其与化肥总

有效养分比以 50:50 效果最好。

### 3.2 无公害蔬菜生产中允许使用的肥料种类

蔬菜中有害物质的含量,特别是硝酸盐的含量与所施用的肥料种类密切相关,尤其是化肥中的硝态氮肥可使蔬菜中硝酸盐含量大幅提高。无公害蔬菜生产中,允许使用的肥料种类包括农家肥、生物菌肥、无机矿物质肥料、微量元素及其它肥料。农家肥包括堆肥、厩肥、沼气肥、绿肥、作物秸秆、饼肥等。在施肥过程中,以农家肥为主,作底肥使用,其他肥料为辅,尽量少用。

#### 3.2.1 有机肥

在无公害蔬菜生产中允许使用的有机肥包括经无害化处理后的粪尿肥、堆沤肥、绿肥、饼肥、草木灰、腐殖酸类和秸秆类肥料。在生产中应大力提供使用高温肥料,在堆制过程中,肥料发酵能使温度达到 55~70℃,连续 10~15 d,可杀死病原微生物、虫、卵及杂草种子,并对有害物有降解作用。

#### 3.2.2 无机矿质肥料

无机矿质肥料包括无机氮肥、矿物钾肥、矿物磷肥。无机氮肥应选择施用铁态氮肥或尿素,磷肥提倡施用煨烧磷酸盐,钾肥提倡施用硫酸钾。

#### 3.2.3 生物菌肥

在无公害蔬菜生产中允许使用的生物菌肥有根瘤菌肥料、腐殖酸类肥料、固氮菌肥料、磷细菌肥料、磷酸盐细菌肥料和复合微生物肥料等几种。

#### 3.2.4 微量元素肥料

无公害蔬菜生产允许使用的微量元素肥料有钙、镁、铜、铁、硼、锌、钼、锰等中微量元素,可以以单元素为主或几种元素配制的肥料。

#### 3.2.5 其他肥料

其他肥料包括以上述有机肥料和无机肥料为原料制成的符合国家相关标准并正式登记的复混肥料、国家正式登记的新型肥料和生物肥料。

### 3.3 无公害蔬菜主要氮肥品种及施用方法

#### 3.3.1 尿素

尿素属酰胺态氮肥,含氮 45%左右。肥效较铵态氮肥或硝态氮肥慢,作追肥时应提前 4~8 d 施用。灌水要求在追肥后 3~5 d 进行,表层施尿素会引起部分氨的挥发,可以用作基肥和追肥,不能作为种肥施用,尿素做根外追肥效果也很好,但是在贮运时要注意防潮。

#### (1) 作基肥

先于地表将尿素均匀撒施,然后翻耕,施后不易马上浇大水,尿素作基肥用量不宜过大或过小,一般施用量为全生育期施氮量的 40%左右。

#### (2) 根部追肥

尿素施用时应结合滴灌追施、条施、穴施,采用开沟、挖沟两种方式进行,沟深 10 cm 左右,与土搅拌均匀施入,相比于其他铵态氮肥尿素的追施时间需要提前进行,追施总量占全生育期施氮量的 60%左右,结合各生育期对氮肥需求的特点进行少量多次施入。

#### (3) 叶面喷施

在蔬菜吸收养分能力衰退的中后期和根系吸收养分受阻情况下需要将尿素进行叶面喷施。大多数蔬菜叶面喷肥浓度以 0.5%~1%为宜,番茄、温室黄瓜、茄子喷施浓度为 0.2%~0.3%,露地黄瓜喷施浓度为 1.0%~1.5%,马铃薯喷施浓度为 0.4%~0.8%,萝卜、白菜、菠菜、甘蓝的喷施浓度为 1%。根外追施尿素时,还可以与其他肥料配合施用。

#### 3.3.2 硫酸铵

硫酸铵为生理酸性肥料,含氮量 20%左右,吸湿性弱,常温下存放不挥发、不分解,但易引起土壤酸化。硫酸铵在酸性土壤中施用时,应配合施用石灰或钙镁磷,但硫酸铵和石灰不能同时施入土壤,要分开进行;硫酸铵在碱性土壤上施用时应注意深施盖土,可作为基肥、种肥和追肥施用,不宜与碱性物质或碱性肥料接触或混用,在马铃薯、葱蒜等喜硫作物上施用效果好。

#### 3.3.3 碳酸氢铵

碳酸氢铵简称碳铵,含氮量 17%左右,碳酸氢铵具有速效、价廉、经济,适用于各种植物和各类土壤、既可作基肥又可作追肥。施用时应尽量减少在空气中的暴露时间,无论是作为基肥施用还是作为追肥施用都应注意深施并覆土,一般施肥深度以 10~15 cm 为宜,施后及时浇水。碳酸氢铵作基肥施用时,每 667 m<sup>2</sup>需要施用 10~15 kg,应结合翻耕开沟或开穴深施,在沟内施用后立即覆土。条播作物施用时在离作物 6~10 cm 的行间开 6 cm 左右深的沟;点播作物施用时在植株旁开穴戳洞,然后把碳酸氢铵施入穴中,之后立即盖土,每 667 m<sup>2</sup>施用碳酸氢铵 15 kg 左右。

(下转第 89 页)

# 微生物制剂在果树虫害防治中的应用 与发展前景

谭捷

(肇庆市农业学校,广东 肇庆 526070)

**摘要:**近年来,随着生物科技的发展以及环境污染的不断加剧,各地都在致力于微生物制剂的研究和推广,旨在维护生态环境的健康发展。杀虫剂是果树害虫防治的主要手段,积极引进微生物制剂能够起到很好地防虫效果,带来更大的经济、社会和生态效益。在此基础上,文章围绕微生物制剂在果树虫害防治中的应用与发展前景,进行了深入地分析探讨。

**关键词:**微生物制剂;果树害虫防治;应用现状;发展前景

中图分类号:S436.6 文献标志码:A 文章编号:1008-1038(2018)10-0084-03

DOI:10.19590/j.cnki.1008-1038.2018.10.024

## Application and Development Prospect of Microbiological Agents in Pest Control of Fruit Trees

TAN Jie

(Zhaoqing Agricultural School, Zhaoqing 526070, China)

**Abstract:** In recent years, with the continuous development of biotechnology and environmental pollution, many countries are committed to the research and extension of microbial agents, to maintain the healthy development of the ecological environment. Insecticides are the main means of disease prevention and control for fruit trees, actively introduce microbial preparations can have better effect of pest control, greater economic, social and ecological benefits. On this basis, this paper focused on the application and development prospect of microorganism preparation in disease and pest control of fruit trees.

**Key words:** Microbial preparation; pest control of fruit trees; application situation; development prospect

微生物制剂,俗称活性益生菌,是指利用生物工程技术等培养和提取出微生物及其基因表达产生的各种有效

的生物活性成分,并将其应用于病虫防治领域的各种制剂的统称。微生物制剂具有活性高、用量少的特点,一般

收稿日期:2018-04-25

作者简介:谭捷(1967—),男,讲师,主要从事植物保护工作

微生物制剂的用量是普通化学农药试剂的 10%~20%,且微生物制剂很容易被其他生物分解,或受到自然因素的破坏,一般自然环境中的残存量较低,因此相比于传统的化学农药,微生物制剂对环境的污染较小。同时,微生物制剂的生产原料方便、易得,基本上都是一些农副产品,生产成本较低。再加上微生物制剂不同品种生产工艺相似设备相同所用,这就决定了投资一座微生物制剂生产厂房便可以生产不同类型的微生物制剂,成本较小。不仅如此,微生物制剂生产的废弃材料还可以进行二次利用,符合我国坚持和推行的可持续发展战略。

## 1 微生物制剂的种类及其应用

制作微生物制剂的微生物有人们所熟悉的细菌、真菌、病毒、原生动物、线虫等各种类型,最常用的是细菌、真菌和病毒三大类。

### 1.1 细菌类制剂及其应用

细菌防治害虫的原理是作为病原体发挥作用的,各种形成孢子或者没有形成孢子的细菌都可以作为昆虫的病原体。例如苏云金杆菌制成苏云金杆菌试剂,可以防治果园中的鳞翅目害虫,原理是苏云金杆菌在孢子生成的过程产生一种晶体蛋白毒素,鳞翅目害虫吸食该晶体蛋白毒素之后,会干扰害虫的中肠上皮细胞的渗透平衡,使肠神经麻痹而暂停取食,最终杀灭害虫。同时,该晶体蛋白毒素还会在害虫的胃里,产生胃毒作用,同样可以起到杀死果园鳞翅目害虫的作用。

在虫霉目和肉座霉目类细菌中常见的有虫霉菌和食线虫菌物被毛孢,能够在果园害虫群体内引起流行性的传染病,从而造成害虫的大规模死亡,将害虫的水平降低到对果园无害的范围之内。目前,肉座菌目类的细菌已经被商品化了,例如球孢白僵菌,主要用于刺吸式害虫比如蚜虫的防治,当然还可以用于鳞翅目和直翅目害虫的防治。

### 1.2 真菌类制剂及其应用

真菌制剂在果园害虫防治当中的作用原理是通过分生孢子的形式附着在害虫的皮肤表层,在经过水的滋润之后分生孢子萌发,萌发后的孢子有的长出芽管,有的形成附着孢。芽管和附着孢都可以侵入到害虫体内,给菌丝体提供适宜的繁殖和生长的环境,最终给害虫造成物理性损害,在害虫的体内引起病理性的变化,造成害虫

的死亡。利用真菌制成的微生物制剂,具有同某些化学杀虫剂相似的触杀性能,其防治范围十分广泛,而且扩散力较强,杀虫效能残留的时间也较长,杀虫效果十分明显。但是真菌制成的生物制剂的起效时间较长,孢子侵染到害虫内部需要花费较长的时间,而且最终的作用效果受环境的影响较大。

### 1.3 病毒类制剂及其应用

众所周知,病毒是一种没有细胞结构的特殊生物,主要有核酸和蛋白质构成,需要有宿主细胞才能够存活。病毒侵入害虫体内之后,核酸会利用宿主细胞的物质进行一系列的病毒颗粒的复制,最终会造成宿主细胞的破裂,导致害虫死亡。利用病毒制成的微生物制剂对宿主的选择具有特异性,既可以在特定的害虫群体内进行流行性传播,还可以潜伏在害虫的虫卵当中,通过生殖传播到害虫的后代,所以其作用的时效性比较长。

但是病毒的活性受环境的影响较大,在阳光的照射下很容易分解,而且宿主选择的局限性也很大,因此病毒类微生物制剂适合应用于枝叶丰富的果园。

## 2 微生物制剂在果树病虫害防治中的应用现状

虽然微生物制剂推广价值较大,但是就当前我国微生物制剂在果树害虫防治中的应用来看,还存在很多亟待解决的问题。

### 2.1 质量参差不齐

当前,我国缺少实力雄厚的微生物制剂生产厂家,很多从事微生物制剂生产的都是一些规模较小的厂家,由于缺乏完善的微生物制剂质量体系,造成很多厂家生产的微生物制剂质量参差不齐,导致很多果农在购买微生物制剂之后,起不到预想的效果,直接失去了对微生物制剂的信任,还是选择传统的化学药物控制病虫害。而且,在微生物制剂的生产过程当中,微生物的发酵以及微生物制剂的加工都需要大量的能耗,需要较大规模的资金投入,很多小企业根本无法维持正常的生产。缺少实力雄厚的微生物制剂生产厂家也降低了微生物制剂领域的竞争,导致很多企业,不仅无法确保产品的质量,还将面临破产。

### 2.2 宣传力度不够

作为生物农药的一种,微生物制剂推广时间较长,但是由于相关部门微生物制剂的宣传力度不够,造成果农

对微生物制剂的了解和认知一直停留在模糊和表面的状态。对其使用方法和使用剂量等都不了解,对微生物制剂的优势也知之甚少。再加上传统化学药品的长期使用,很少有果农敢于放弃传统防治方式,去尝试陌生的方式。而且,现阶段专门从事微生物制剂研究的工作人员缺乏,很多从事微生物制剂宣传工作的工作者本身对微生物制剂的了解不够深入,无法有针对性的给果农们提供有参考性的建议,损害了微生物制剂生产厂家的形象,不利于微生物制剂进一步的研发、推广和生产。

### 3 微生物制剂在果树病虫害防治中的应用前景展望

虽然我国微生物制剂的总体发展态势不好,但微生物制剂的生产质量已经达到了替代传统杀虫剂的水平。在果园中切实实行 IPM(即智能功率模块,把功率开关器件和驱动电路集成)的过程中,需要将各种因素有机结合起来,提升果树害虫防治的策略。

#### 3.1 加强基础研究和应用技术研究

科研工作者及农业技术人员应更加注重微生物制剂的基础和应用研究,不断加强其研究的力度。这就要求相关科研人员深入了解微生物制剂的作用机理以及抗性机制,更好地指导微生物制剂的应用技术研究,为指导菌种的选育、微生物制剂剂型的更新以及新型微生物制剂的研发提供基础和理论保障。同时还应加强对微生物制剂的作用对象、作用领域、作用时机、使用条件、注意条件等的研究力度,有针对性地研制出不同类害虫的微生物制剂,做好微生物制剂的使用说明,指导果农进行合理使用,最大化地提升微生物制剂的活性,降低对环境和人畜完成的安全威胁,同时也将对环境的污染降低到最小化,为微生物制剂的田间示范推广和具体的应用服务,进一步提升微生物制剂的使用价值。

#### 3.2 提升质量和药效,降低成本

微生物制剂生产和销售的厂家应该明确认识到微生物制剂得到普遍推广和使用的根本要求是微生物制剂的质量、效果以及价格。因此,微生物制剂生产厂家应该不断结合和研发各项新技术,降低微生物制剂生产的成本,提升微生物制剂的质量,在不断吸引顾客的同时,增大微生物制剂的生产规模。与此同时,微生物制剂生产厂家还应该注重微生物制剂新产品的开发,将微生物制剂同化学药品以及其他生物农药之间形成复配,不断提升微生物制剂的药效和使用期限,扩大微生物制剂的使用范围,降低害虫抗药性的发生频率。让果农们看到微生物制剂的田间药效,积极选用微生物制剂,从而为微生物制剂生产和销售企业带来更大的经济效益。

综上所述,微生物制剂在果树害虫防治中的应用,具有重要的现实意义和发展前景。因此,国家和相关企业应该共同努力,打破微生物制剂在果树害虫防治应用中的瓶颈,积极进行微生物制剂的研发和生产,加强微生物制剂的宣传力度,加强果农微生物制剂的应用技能培训。相信在各方面的共同努力之下,微生物制剂在果树害虫防治中的应用将发挥更大的经济价值和环保价值。

#### 参考文献:

- [1] 张学武. 试论微生物制剂在果树害虫防治中的应用与未来发展前景[J]. 现代园艺, 2018, (01): 117-118.
- [2] 翁旭升. 昆虫性信息素在防治果树害虫上的应用 [J]. 福建农业科技, 2015, (04): 39-40.
- [3] 李捷, 李庆亮, 张未仲, 等. 果树害虫生态防控技术应用现状及发展前景[J]. 山西果树, 2014, (06): 43-46.
- [4] 李捷. 微生物制剂在果树害虫防治中的应用及发展前景[J]. 农业技术与装备, 2012, (18): 4-6.
- [5] 黄德发, 郑阿宗, 黄国鸿, 等. 新型生物农药白僵菌及其在果树害虫防治中的应用[J]. 果农之友, 2012, (07): 36-38.

# 浅谈天水市秦州区苹果桧柏锈病 的发生及防治

马海燕, 闫平娃

(天水市秦州区林业局, 甘肃 天水 741000)

**摘要:** 苹果桧柏锈病是一种转主寄生性锈菌, 天水市秦州区桧柏类绿化树种的大量栽植, 致使苹果桧柏锈病的发生呈蔓延之势, 严重影响果品质量、产量以及天水苹果产业的健康发展。以秦州区南北两山桧柏及苹果园为供试点, 对冬、春季桧柏树越冬菌瘿及果园发病状况进行调查, 冬季调查越冬菌瘿发生情况, 3~4月调查果树感病情况。调查发现, 该病冬季寄生于桧柏枝叶间, 翌年3月开始侵染苹果树体, 4月达到发病盛期, 采用人工预防和化学的综合防治方法, 可使该病的发病率由防前100%下降到20%, 有效遏制了秦州区的发生蔓延。

**关键词:** 苹果桧柏锈病; 秦州区; 发生; 防治

中图分类号: S436.4

文献标志码: A

文章编号: 1008-1038(2018)10-0087-03

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2018.10.025

## The Study of Occurrence and Control of Apple Juniper Rust in Qinzhou District of Tianshui City

MA Hai-yan, YAN Ping-wa

(Forestry Bureau of Qinzhou District, Tianshui City, Tianshui 741000, China)

**Abstract:** Apple juniper rust disease is becoming more and more serious in Qinzhou district of Tianshui city, which seriously affects fruit quality and yield. The overwintering fungus galls and the incidence of fruit trees were investigated in winter and spring. The occurrence of overwintering fungus galls in winter was investigated. The susceptibility of fruit trees was investigated from March to April. The results showed that the disease parasitized among the branches and leaves of juniper and cypress in winter, and began to infect apple trees in March of the following year. The disease reached its peak in April. The incidence of the disease could be reduced from 100% to 20% by comprehensive control methods of artificial prevention and chemical control,

收稿日期: 2018-04-26

作者简介: 马海燕(1974—), 女, 工程师, 主要从事林业有害生物检疫及防治工作

which effectively curbed the occurrence and spread of the disease in Qinzhou district.

**Key words:** Apple juniper rust; Qinzhou district; occurrence; prevention control

苹果桧柏锈病的病原为山田胶锈菌,属担子菌亚门真菌,是一种转主寄生菌。在苹果树上形成性孢子和锈孢子,在桧柏上形成冬孢子,后萌发产生担孢子。近年来,天水市秦州区桧柏类绿化树种的大量栽植,致使苹果桧柏锈病的发生呈蔓延之势,除对桧柏等树种造成危害外,也使苹果叶片感病,严重影响了果品质量、产量及苹果产业的健康发展。

苹果桧柏锈病菌丝体在桧柏染病部位越冬,次年形成冬孢子角。3~4月份冬孢子遇雨萌发产生大量担孢子,随风传播到3~5 km的范围,落在苹果树的幼嫩叶片、叶柄、果实及当年生梢上,形成病斑。在病部产生性孢子器和性孢子,锈孢子器和锈孢子。性孢子结合形成双核菌丝,再发育成锈孢子器,成熟后秋季再随风传到桧柏树上,形成菌丝体,菌瘿越冬,完成整个历期。依据其病因及病理、发病规律,调查了该病在秦州区的发生情况。

## 1 调查方法

在秦州区南北两山桧柏及苹果园同时分布的区域确定观察点。选择南山豹子沟植物园周边果园和北山红旗山苗圃果园,两山各选果园2~3个。冬、春季对桧柏树越冬菌瘿及果园发病状况进行调查。冬季从12月~翌年2月调查越冬菌瘿发生情况,3~4月调查果树感病情况。

## 2 调查结果

### 2.1 发生规律

调查结果显示,桧柏锈病的发生受天气影响较大,天水市秦州区一般3~4月气温8~15℃,阴雨天气较多,连日降雨,使桧柏树上寄生的菌瘿生长发育,产生担孢子随风传至果园使苹果植株感病。经调查,一般3月初降雨后,桧柏树上的干菌瘿会随着降雨而发软呈桔黄色块状物,这些块状物越多,周围果园发病机率越高,发病越严重。调查还发现,该病在秦州区以管理粗放的老果园发病重,新建果园发病较轻。城区周围桧柏等绿化树种栽植广泛的周边果园,感病率达80%。

### 2.2 受害部位症状

经调查发现,秦州区苹果桧柏锈病主要为害苹果植

株的叶片、嫩枝、幼果和果柄。叶片初感病时正面出现油亮的橘红色小斑点,逐渐扩大,形成圆形橙黄色的病斑,边缘红色。发病严重时,一个叶片出现几十个病斑,造成叶片枯死。叶柄发病,病部橙黄色,稍隆起,多呈纺锤形,初期表面产生小点状性孢子器,后期病斑背部产生毛刷状的锈孢子腔,造成早期落叶、落果。新梢发病,刚开始与叶柄受害相似,后期病部凹陷、龟裂、易折断,使植株不能健康成长发育。桧柏小枝病瘿成串,好似柏树开花,杏黄色,成舌状,鸡冠状的冬孢子,柏叶枯黄,遇雨吸水膨大呈胶质花瓣状,受害严重时小枝枯死。

## 3 防治方法

利用化学药剂和合理的农事操作可有效控制该病害的发生、蔓延。

### 3.1 化学药剂防治

植株感病前,可利用保护性杀菌剂喷施整株,能起到保护和治理植株表面,使其免受感染。对已感病植株可杀死表面菌体,从而抑制病菌。

通过不同时间对药剂筛选试验确定,发病初期用20%粉锈宁乳油1500~2000倍液喷整株,病部可加大浓度,多喷几次;也可在发生期喷多菌灵、波尔多液。利用冬春季菌瘿寄生的时间点,适时喷药预防。果树开花后,在降雨前或未感病前喷施保护性杀菌剂,如丙森锌或甲基硫菌灵等。苹果叶片上有色点状锈斑出现当天喷施三唑类杀菌剂,常用药有50%多菌灵可湿性粉剂500~800倍液、20%萎锈灵乳油1500~3000倍液、25%邻酰胺悬浮剂1800~3000倍液以及30%醚菌酯悬浮剂1200~2000倍液。周围有桧柏树类的果园,可在冬季至雨季前对树枝上的干菌瘿或初发生的菌体进行喷药防治,药剂可选用上面提到的几种药物。

### 3.2 农业防治

#### 3.2.1 建园与树种选择

建园时,园址的选择通风透光、排水良好应远离桧柏林的地方,果园内禁栽柏树类;周围的桧柏应移植,减少转主寄主。树种选择上应选择适生优良品种的前提下,本着良种壮苗的原则。

### 3.2.2 加强农事操作

果树栽植不宜过密,适时修剪,合理的土肥水管理以增强树势。并及时清理果园周围桧柏枝梢上的菌瘿和落叶进行集中烧毁,减少越冬菌源。

### 3.3 防治效果

通过发病初期用 20%粉锈宁乳油 1500~2000 倍液喷整株,预防发病率可达 80%以上。感病后喷施 50%多菌灵可湿性粉剂 500~800 倍液防治率可达 90%。喷施 20%萎锈灵乳油 1500~3000 倍液,25%邻酰胺悬浮剂 1800~3000 倍液,防治率分别为 75%和 85%。通过修剪病枝叶,预防发病率可达 70%以上。

总之,桧柏类绿化树种具有四季常绿,外形美观等特点,常在造林绿化时被选用,这就增加了周围果园感病的机率。通过近两年的探索,基本掌握了该病在秦州区的发病规律及防治方法。南山果园环境湿润较北山果园发病严重,老果园较新果园发病率高。药物防治时间的把握对防治效果产生影响。在实际中,结合秦州区当地当年的气候特点,及时进行该病害的预测预报;并选用适合的化学药剂,及时喷药防治,能有效控制该病的

扩展蔓延。

#### 参考文献:

- [1] 曹若彬. 果树病理学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2002.
- [2] 桂炳中, 孟金凤. 桧柏-海棠锈病的防治技术 [J]. 中国花卉盆景, 2007, (2): 25.
- [3] 蒲建霞. 甘肃天水苹果锈病发生与综合防治 [J]. 中国果树, 2012, (1): 65-66.
- [4] 张宗宁, 黄明. 砍除桧柏防治锈病的观察与研究[J]. 上海农业科技, 1999, (3): 66.
- [5] 樊会文. 苹果锈病的危害及防治 [J]. 中国森林病虫, 2001, (s1): 33.
- [6] 赵菊莲, 尹宝重. 甘肃陇东苹果树主要病虫害的发生与防治对策[J]. 中国果树, 2013, (3): 73-75.
- [7] 管秀兰. 桧柏-李锈病及防治[J]. 园林, 2006, (11): 27.
- [8] 洛晓平. 苹果主要叶部病害发生规律及防治措施 [J]. 河北果树, 2016, (3): 16-17.
- [9] 张芝秀. 礼泉县桧柏锈病大发生原因及防治对策 [J]. 现代农业科技, 2013, (08): 114-115.
- [10] 宋理想. 苹果锈病的发生与防治 [J]. 果农之友, 2012, (3): 34.

(上接第 83 页)

## 4 无公害蔬菜施肥中应注意的问题

### 4.1 有机肥和化肥的施用

粪尿肥及厩肥需要充分发酵腐熟后方可施用。基肥要深施、早施。肥料深施可以减少氮素挥发、延长供肥时间、降低硝酸盐积累,尿素需施于 10 cm 以下土层,铵态氮需施于 6 cm 以下土层。

### 4.2 根据蔬菜种类和栽培条件灵活施肥

有些蔬菜不喜氯,在忌氯蔬菜上禁止使用含氯肥料,叶菜类和根菜类不得施用硝态氮肥。不同种类蔬菜硝酸盐积累程度有很大差异,一般叶菜类高于瓜菜类,瓜菜类高于果类,同种蔬菜在不同气候条件下,硝酸盐含量也有差异,低温弱光时硝酸盐在蔬菜中大量积累,高温强光下,硝酸盐积累量反而会减少。

### 4.3 增施有机肥

增施有机肥可明显改善土壤理化性状,提高土壤还原能力,起到固氮、解磷、解钾的作用,可有效分解农药和化肥的残留物,还能改善土壤、增加肥力,为无公害蔬菜生长创造良好的环境。

#### 参考文献:

- [1] 尹丽华, 葛雁南, 邸文静, 等. 测土配方施肥技术在无公害蔬菜上的应用前景分析[J]. 农业与技术, 2015, 35(16): 29.
- [2] 王小琳, 栾桂云. 蔬菜生产中的土壤肥料问题与测土配方施肥技术应用[J]. 中国果菜, 2009, (6): 41-42.
- [3] 李永胜, 杜建军, 张稳成, 等. 菜心减量优化施肥效应研究 [J]. 北方园艺, 2014, (14): 18-21.
- [4] 王记安, 魏宗林, 杨特武, 等. 稻-油免耕复种连作施肥模式及减量施肥效应研究 [J]. 湖北农业科学, 2013, 52(20): 4870-4874.

# 设施果树栽培关键技术

王朋磊

(河南省巩义市林业局,河南 巩义 451200)

**摘要:**传统果树生产模式很难满足一年四季水果供应,需要结合市场行情,对产业结构做出调整,实现林果产业的规模化发展和科学化运营。发展设施果树栽培,能够强化对林果种植环境的调整,做到因地制宜,满足消费者四季水果需求。因此设施果树栽培技术是现代林果产业重要组成部分,能够促进现代林果产业的健康发展。文章介绍了设施果树栽培的品种选择、水肥管理、人工破眠、生长调节、人工授粉、环境控制等技术,以促进林果产业种植向着现代化方向发展。

**关键词:**林果种植;设施果树;栽培技术

中图分类号: S66 文献标志码: A 文章编号: 1008-1038(2018)10-0090-03

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2018.10.026

## The Key Cultivation Techniques of Facility Fruit Tree

WANG Peng-lei

(Forestry Bureau in Gongyi City of Henan Province, Gongyi 451200, China)

**Abstract:** In the development process of modern fruit industry, the traditional fruit production mode is difficult to meet the fruit supply throughout the year. It is necessary to adjust the industrial structure according to the market conditions in order to realize the large-scale development and scientific operation of fruit industry. The development of facility fruit tree cultivation can further adjust the planting environment of forest fruit, so as to meet the needs of consumers for fruits in four seasons. Protected fruit tree cultivation technology is an important part of modern fruit industry, which is very helpful to promote the healthy development of modern fruit industry. This paper discussed the cultivation techniques of protected fruit trees in forest fruit planting, in order to promote the modernization of forest fruit industry planting.

**Key words:** Forest fruit cultivation; protected fruit trees; cultivation techniques

设施果树栽培技术作为一种全新的栽培模式,逐渐被社会大众所接受,应用范围进一步拓展。设施果树栽

培技术是在人为手段控制下,建立一种适合果树生长的环境,促进果树生长。设施果树栽培技术不同于露天栽

收稿日期: 2018-03-22

作者简介: 郝相会(1974—),女,农艺师,主要从事林业果树技术推广工作

培管理,其对环境要求更高。设施果树栽培,为果树反季节生长提供了外部环境和内部条件,通过人为方式为果树建立具有可控性的生长环境,使其快速生长发育,提前开花结果。利用设施栽培技术,可以开展果树反季节生产。通过不断研究果树的生长规律,积极开发探索适宜其生长发育的条件,能够进一步促进林果的产业化发展。

## 1 我国设施果树栽培发展现状

20世纪90年代中后期,我国设施果树栽培技术得到发展,果树栽培品种进一步扩大,主要有草莓、葡萄、油桃和樱桃等。21世纪以来,不同地区在促进设施果树早产丰产方面,取得了突出成就,各地逐渐形成了一套比较完善的早期丰产栽培技术。

发展设施果树栽培技术,可使农户获得更高的经济效益,保护生态环境。因此,近年来,全国各地的现代林果种植产业迎来了全新发展机遇,设施栽培技术逐渐受到了种植户的广泛关注。但在设施果树栽培技术推广应用中,由于种植户缺乏先进的栽培管理技术,科研成果滞后于生产需求,在具体栽培过程中面临不少突出问题。例如设施成本高、资金投入不足、生产规模单一、种类单一、种植效率难以提升,物种资源开发不足,设施结构不合理等。因此,从促进设施产业可持续发展方向来看,在今后设施果树栽培过程中,需要我们进一步提高生产管理水平,加强技术改造,增加投入和帮扶,加快科研和开发步伐,实现设施果树栽培产业的可持续性发展。

## 2 设施栽培的关键技术

### 2.1 科学选择果树品种

在应用设施栽培技术生产水果时,首先应该选择适合设施栽培的果树品种,是提高果树产量的关键。设施果树品种在选择过程中应该坚持以下几方面原则。

#### 2.1.1 丰产原则

设施果树前期投入较高,应该选择易于丰产的果树品种,同时还要确保果树品种的抗性较强,耐高温、高湿,耐低光照,保障其丰产高效。

#### 2.1.2 品种选择贴合市场原则

近年来,随着我国市场经济的发展,人们生活水平不断提高,消费者对高品质水果的需求日渐细化,果农在栽培果树时,选择品种要考虑到未来果树进入盛果期时产品市场的需求。首先对销售市场进行定位,是本地销

售还是外地,是南方还是北方,如果是出口,出口到哪个国家再根据销售地点的消费者对果实的要求来选择品种,如国内北方地区消费者多喜欢全红果品,南方地区喜欢白里透红的果品,欧美国家喜欢甜酸型果实,亚洲各国偏爱高糖低酸果实。

#### 2.1.3 高成活率原则

设施果树栽培技术主要通过人为手段模拟适宜的生长环境,促进果树在规定的季节内萌发、抽芽、开花、结果。低成活率品种,在进行人为环境控制过程中,一旦设施大棚内温度、湿度、光照控制存在细微差别,就会影响到果树生长,成活率会更低,补栽会增加果农的成本投入,因此选择易于成活的果树品种。

## 2.2 水肥管理

### 2.2.1 果树施肥

设施果树栽培过程中,施肥方式主要分为根外施肥和叶面施肥两种。果树定植后,为了促进根系生长,达到培壮果树的目的,可以对土壤进行带状或穴状改土培肥。通常情况下在水果采收结束之后,集中对果树根部进行一次施肥,以保证养分供给充足和果树健壮生长,为来年年生产提供条件。在果树生长高峰期,选择使用3%的硼砂和0.2%的磷酸二氢钾溶液,进行叶面施肥,能够有效促进开花和坐果。果树生长进入中后期后,可以选择使用稀土微肥300倍液进行叶面喷施,增加叶面光合作用和有机物质积累。在果树生产周期,一般需要进行叶面施肥3~4次。

### 2.2.2 科学灌溉

设施栽培采用人为手段为果树营造了一个适合的生长环境,控制好各个生产要素,能够促进果树健康生长。当设施大棚内土壤颜色变浅,说明土壤中水分含量不足,果树严重缺水,需要及时灌溉。在灌溉过程中,要确保浇透水,同时还要控制好灌溉量,避免田间积水。设施大棚每次灌溉结束之后由于田间湿度较大,需要及时打开通风口,进行通风换气,降低大棚内湿度,避免病害发生。

## 2.3 人工破眠

人工破眠技术就是采用人工技术手段,对休眠的果树进行破眠,打破休眠期,促进果树早发芽和早开花结果。人工破眠应用较为频繁的方法主要是人工低温预处理。通常情况下,在外界温度达到10℃之前,及时扣棚。白天为了控制大棚内的温度,应该在外侧大棚上覆盖

草垫;夜间为了加速大棚内通风,应该将草垫拉起。在整个人工破眠阶段,为了促进果树根系生长提早萌发,大棚内的温度要始终保持在 0~7 ℃ 以下。在人工破眠过程中,大棚内的温度过高或过低,都不利于果树生长。一般经过 30 d 左右,果树就能打破休眠期。

## 2.4 生长调节

### 2.4.1 对根系进行生长调节

对果树根系生长情况进行调节,目的是为了平衡果树垂直根和水平根的数量,促进果树根系在水平方向加速生长;同时,加速水平根系增长,增加果树对养分和水的吸收能力。调节果树根系可在移栽过程中进行浅栽植,然后进行起垄处理,有效阻止果树根系向垂直方向生长,促进果树水平根系快速生长。

### 2.4.2 容器育苗

在果树移栽之前,可以将果树根系放置在指定的容器内,进行适当处理,等到建成大棚之后,再将果树移栽到大棚内。

### 2.4.3 使用果树生长调节剂

在设施大棚扣棚之后,为了加速果树萌芽,抑制果枝生长,可以在果树上喷洒一定浓度的生长调节剂。使用生长调节剂对果树处理过程中,一定要保证科学的喷施浓度,避免产生药害。通常情况下,应用较多的是 15% 或 50% 的多效唑溶液。

## 2.5 人工授粉

由于设施果树栽培处于密闭环境中,果树开花之后缺少传粉媒介,如果不采取人工措施对果树授粉,会导致果树座果率低,因此,人工授粉技术是果树栽培中十分重要的组成部分。在果树定植前,应该科学设置授粉果树,然后在果树开花阶段,利用鸡毛毯子等工具对果树进行人工授粉。为了确保授粉质量,要建立花粉储备制度,统一采集和储存花粉,当所有果树开花之后进行人工授粉。

## 2.5 环境控制

### 2.5.1 温湿度调节

设施果树栽培过程中,不同果树品种,不同生育周期

的品种,对温湿度的要求存在较大差异性。因此要求根据果树品种,对温湿度进行有效调控,确保温湿度满足果树的生长需求。一般情况下,果树定植之后,通过在定植穴附近覆盖地膜,可以有效提高地表温度,促进根系生长发育,加速果树成活。

### 2.5.2 光照控制

设施大棚内光照强弱和时间长短,都会对果树生长发育产生较大影响。通常情况下,果树在结果期光照时间越长,果实的糖分积累越多,果实的品质和口感就越佳。在光照强度控制过程中,可以通过使用一些辅助光照设备,来有效控制温室大棚内的光照强度。例如可以在设施大棚内增加反光膜,确保大棚内部光照均匀。同时还要确保大棚膜具有较高的透光性,果树生长过程中,利用自然光照,满足果树的光照需求。设施大棚建设过程中,确保结构合理,设施大棚内部光照具有一定的可控性,能够人为的对环境温度进行适当调控,确保果树上下部分都能得到充分的光照。

## 参考文献:

- [1] 蒋丽. 设施果树栽培技术在现代林果种植业中的应用[J]. 农业与技术, 2017, (20): 222.
- [2] 任艳华. 现代林果业种植中设施果树栽培技术的应用研究[J]. 乡村科技, 2016, (12): 10-11.
- [3] 刘学琴. 果树栽培技术在现代林果业种植的应用分析[J]. 农业与技术, 2018, (10): 46.
- [4] 张晓东. 设施果树栽培技术在现代林果种植业中的应用[J]. 乡村科技, 2016, (20): 16.
- [5] 黎志. 果树栽培技术对果品安全的影响浅析 [J]. 农民致富之友, 2018, (08): 1.
- [6] 孙霞. 设施果树栽培技术实施要点 [J]. 现代农村科技, 2018, (05): 40.
- [7] 赵黎明. 果树栽培技术对提高果实品质的影响浅析 [J]. 南方农业, 2017, (36): 8-9.
- [8] 高庆. 现代林果业种植中设施果树栽培技术探索 [J]. 南方农业, 2017, (20): 72-73.