

目次

流通保鲜

云和雪梨气调贮藏效果研究 陈翔,严伟东,付兵,林峰,郑小艳,范芳娟,周晓音(1)

果蔬加工

热风干燥和喷雾干燥对果蔬粉品质的影响 潘少香,郑晓冬,刘雪梅,闫新焕,孟晓萌,李志成,谭梦男,曹宁(6)

解磷菌对中低品位磷矿粉的最佳溶解工艺研究 李文谦,施凯楠,朱星扬,茅燕勇(10)

红枣发酵制品研究进展 刘巧玲,杨立风,马超,吴茂玉(15)

质量控制

不同渗灌处理对甜瓜品质及水分利用率的影响研究 艾则提古力·阿里木,肯吉古丽·苏力旦(19)

甲壳素对克服日光温室草莓连作障碍的效果研究 孙明伟,邹永洲,芮法富,徐友海,杨丽娟,刘有利(23)

不同嫁接砧木对网纹甜瓜产量及品质的影响 祝宁,李婷,张容,陈加和,陈文钊,陈东升(27)

负载量对火焰无核葡萄品质的影响 肯吉古丽·苏力旦,汪志伟(30)

综合利用

蔬菜复合可溶性膳食纤维酶法提取及抗氧化活性研究 张博华,张明,杨立风,门庆永,陈彩霞,王崇队,马超(33)

常见食用菌药理作用研究进展 马腾茂(39)

产业发展

河北滦平蔬菜产业发展现状及对策分析 王克海(44)

如东县蔬菜产业现状及发展对策 王玲玉,韩益飞,潘国云,陈名蔚(47)

枝江市柑橘产业发展现状及建议 赵希兰,孟祥玉(53)

肥城桃栽培存在的问题及解决对策 张文芹(56)

女娄菜的开发利用价值与路径探索 刘杰,刘芳(59)

果蔬博览

干旱气候条件下林下套种鸡腿菇栽培模式研究 卫彩红,王新建,胡建伟,王伟(62)

籽莲新品种——渝鲜莲1号的选育 刁英,陈德碧,罗恒,周明全,胡中立(66)

平欧杂种榛嫩枝直立压条育苗技术改进 梁锁兴,孟庆仙,张明丽(69)

栽培技术

- 大棚西瓜高效栽培技术研究 何晓庆, 闫亚军, 孟延, 王永朝(73)
小惠番茄品种特性及栽培技术 孙国坤, 许卫东, 吴海榕, 黄永修(76)
大樱桃果蝇综合防控技术 王鹏, 姜法祥, 慈志娟, 凌飞, 刘洁, 冯辉宏, 孙亮, 张序(79)
黄秋葵病虫害综合防治技术 蓝育文(82)

《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 朱风涛 江英 乔旭光 毕金峰 李喜宏 刘东红 辛力 张民 肖更生 吴茂玉 单杨
陈颖 赵晓燕 陈维信 孟宪军 邵秀芝 吴继红 杨杰 杨瑞金 岳田利 赵镛 郜海燕 姜桂传
崔波 阎瑞香 蒲彪 廖仲明 潘思轶 Alexandra Ingrid Heinermann(德) Peter Funk(德)



中国果菜

2019年 第2期
(第39卷, 总第250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

Study on the Effect of Controlled Atmosphere Storage of "Yunhe" Pear

..... CHEN Xiang, YAN Wei-dong, FU Bing, LIN Feng, ZHENG Xiao-yan, FAN Fang-juan, ZHOU Xiao-yin(1)

Process

Effect of Hot Air Drying and Spray Drying Technology on Fruit and Vegetable Powder Quality

..... PAN Shao-xiang, ZHENG Xiao-dong, LIU Xue-mei, YAN Xin-huan, MENG Xiao-meng,

LI Zhi-cheng, TAN Meng-nan, CAO Ning(6)

Study on the Optimum Dissolution Technology of Phosphate-solubilizing Bacteria on Medium and Low-grade Rock Phosphate

..... LI Wen-qian, SHI Kai-nan, ZHU Xing-yang, MAO Yan-yong(10)

Research Progress on Jujube Fermented Products

..... LIU Qiao-ling, YANG Li-feng, MA Chao, WU Mao-yu(15)

Quality Control

Effects of Different Infiltration Irrigation Treatment on Quality and Water Use Efficiency of Muskmelon

..... Ezetiguli·Alimu, Kenjiguli·Sulidan(19)

Effect of Chitin on Overcoming the Barrier of Strawberry Continuous Cropping in Solar Greenhouse

..... SUN Ming-wei, ZOU Yong-zhou, RUI Fa-fu, XU You-hai, YANG Li-juan, LIU You-li(23)

Effects of Different Grafting Rootstocks on Yield and Quality of Muskmelon

..... ZHU Ning, LI Ting, ZHANG Rong, CHEN Jia-he, CHEN Wen-zhao, CHEN Dong-sheng(27)

Effect of Loading Amount of Flame Seedless Grape on Fruit Quality

..... Kenjiguli·Sulidan, WANG Zhi-wei(30)

Comprehensive Utilization

Study on Extraction and Antioxidant Activity of Vegetable Compound Soluble Dietary Fiber by Enzymatic Method

..... ZHANG Bo-hua, ZHANG Ming, YANG Li-feng, MEN Qing-yong, CHEN Cai-xia, WANG Chong-dui, MA Chao(33)

Research Progress on Pharmacological Effects of Common Edible Fungi

..... MA Teng-mao(39)

Industry Development

Analysis on Current Situation and Countermeasure of Vegetable Industry in Luanping County of Hebei Province

..... WANG Ke-hai(44)

Present Situation and Development Countermeasures of Vegetable Industry in Rudong County

..... WANG Ling-yu, HAN Yi-fei, PAN Guo-yun, CHEN Ming-wei(47)

Current Situation and Development Suggestions of Citrus Industry in Zhijiang City	ZHAO Xi-lan, MENG Xiang-yu(53)
The Problems and Solutions of the Cultivation of Feicheng Peach	ZHANG Wen-qin(56)
Exploration on the Value and Path of the Development and Utilization of Melandrium Vegetable	LIU Jie, LIU Fang(59)

Fruit and Vegetable Expo

Cultivation Model Study of Interplanting <i>Coprinus comatus</i> under Forest in Arid Climate	WEI Cai-hong, WANG Xin-jian, HU Jian-wei, WANG Wei(62)
Breeding of "Yuxianlian No.1"—A New Cultivar of Seed Lotus	DIAO Ying, CHEN De-bi, LUO Heng, ZHOU Ming-quan, HU Zhong-li(66)
Technology Improvement of Vertical Layering-Planting on the Twig of "Ping'ou" Hybrid Corylus	LIANG Suo-xing, MENG Qing-xian, ZHANG Ming-li(69)

Cultivation Mangement

Study on High Efficiency Planting Cultivation Model of Watermelon in Greenhouse	HE Xiao-qing, WEN Ya-jun, MENG Yan, WANG Yong-chao(73)
The Variety Characteristics and Planting Technology of "Xiaohui" Tomato	SUN Guo-kun, XU Wei-dong, WU Hai-rong, HUANG Yong-xiu(76)
Study on Comprehensive Control Technology of Cherry Fruit Flies	WANG Peng, JIANG Fa-xiang, CI Zhi-juan, LING Fei, LIU Jie, FENG Ye-hong, SUN Liang, ZHANG Xu(79)
Integrated Pest Control Technology of Okra	LAN Yu-wen(82)



CHINA FRUIT & VEGETABLE

No.2 2019 Tot.250

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: zggcxs@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

云和雪梨气调贮藏效果研究

陈翔¹, 严伟东², 付兵³, 林峰², 郑小艳⁴, 范芳娟⁵, 周晓音^{1*}

(1. 浙江省丽水市农作物站, 浙江 丽水 323000; 2. 浙江省云和县林业技术推广站, 浙江 云和 323600;
3. 浙江省丽水市莲都区农业技术推广中心, 浙江 丽水 323000; 4. 丽水学院, 浙江 丽水 323000;
5. 丽水市农业科学研究院, 浙江 丽水 323000)

摘要:通过对气调贮藏的云和雪梨分阶段进行成熟期的理化指标观察记录, 分析云和雪梨在采后贮藏过程中商品性状的变化规律, 探索云和雪梨最佳的气调贮藏期。试验表明, 经气调贮藏 186 d, 云和雪梨仍能保持良好的商品性, 果皮有色泽, 无明显病害, 果肉可溶性固形物含量 10.60~12.90 Brix, 硬度 5.55~9.20 kg/cm², 口感较为松脆、淡甜、汁多。云和雪梨气调贮藏可达 186 d 左右, 比普通商业冷库保鲜延长 3 个月左右, 气调保鲜贮藏效果较好。

关键词:云和雪梨; 气调库; 采后贮藏; 品质

中图分类号: S-3 文献标志码: A 文章编号: 1008-1038(2019)02-0001-05

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2019.02.001

Study on the Effect of Controlled Atmosphere Storage of "Yunhe" Pear

CHEN Xiang¹, YAN Wei-dong², FU Bing³, LIN Feng², ZHENG Xiao-yan⁴,
FAN Fang-juan⁵, ZHOU Xiao-yin^{1*}

(1. Lishui Agricultural Station, Lishui 323000, China; 2. Yunhe County Forestry Technology Extension Station, Yunhe 323600, China; 3. Agricultural Technology Promotion Center of Liandu District, Liandu 323000, China; 4. Lishui University, Lishui 323000, China; 5. Lishui Academy of Agricultural Sciences, Lishui 323000, China)

Abstract: The physical and chemical indexes of "Yunhe" pear were observed and recorded in different stages through controlled atmosphere storage, in order to study the change rule of commodity characters and explore the best storage period. The results showed that after controlled atmosphere storage for 186 days, "Yunhe" pear could keep good commercial quality, the fruit surface was colorful without obvious disease. The content of

收稿日期: 2018-09-26

基金项目: 浙江丽水市科技项目(2014XPZ04)

作者简介: 陈翔(1986—), 女, 农艺师, 主要从事园艺技术研究与推广工作

* 通信作者: 周晓音(1965—), 女, 推广研究员, 主要从事果树技术研究与推广工作

soluble solids in the tested pulp was between 10.60–12.90 Brix, the hardness was between 5.55–9.20 kg/cm² and the taste was crisp, light sweet and juicy. The modified atmosphere storage period of "Yunhe" pear can reach about 186 days, which is about 3 months longer than that of commercial cold storage. The effect of modified atmosphere storage is obvious.

Key words: "Yunhe" pear; modified atmosphere preservation; post harvest preservation; quality

云和雪梨是浙江省地方名果,是地理标志农产品,至今有 560 多年的栽培历史。该品种以果大、汁多、味甜、酥脆等特点而深受消费者喜爱,但云和雪梨贮藏性弱,常规商业冷库贮藏的云和雪梨在贮藏 3 个月左右就逐渐丧失商品价值,不能满足市场供应需求。

气调贮藏是通过调控贮藏环境中不同气体成分,从而通过抑制果品呼吸作用,延缓其新陈代谢过程,起到保鲜作用。作为一种有效的水果采后保鲜技术,气调贮藏的研究较为广泛,商业化应用成效也比较显著,适宜条件的气调环境能较好地保持水果的各种商品性状^[1]。自 1988 年起,有学者就对不同梨品种进行了气调贮藏研究^[2],梨气调贮藏技术不断发展,但目前关于云和雪梨的气调贮藏研究还未见报道。对于某种特定的水果而言,成熟期理化指标变化规律的研究是品质评价的必要条件^[3],因此,本试验研究成熟期云和雪梨气调贮藏效果,以理化指标变化规律为评价指标,摸索该品种气调贮藏下最佳的贮藏期,为云和雪梨采后贮藏保鲜技术提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料

供试云和雪梨自 2016 年 9 月 22 日(已成熟)从浙江丽水市云和县果园采摘,经细致的无伤、无病虫害鉴别挑选后,选择果实大小均一、成熟度相对集中的果品共 2000 kg,于 9 月 23 日晚放入商业气调贮藏库贮藏。

1.2 试验方法

由于气调贮藏可延长云和雪梨贮藏时间,结合之前生产保鲜经验,此次采后气调贮藏理化指标测定时间从 2016 年 12 月 27 日开始,根据果品商品性状截止到 2017 年 4 月 13 日。

气调贮藏的条件:温度 0~3℃,相对湿度 90%~95%,氧气浓度 3%~5%,二氧化碳浓度<1%。每周每批次检测 10 个样品(除春节期间间隔 27 d 检测)。先对云和雪梨样品的外观(果柄活性、果皮色泽、果皮病变、机械损伤)

等外观指标进行测定记录;再削去每个样品两侧果皮,进行硬度测定,然后切取另外两侧的果肉进行可溶性固形物含量测定;最后沿梨中心纵切果实,进行果肉水渍化、纤维化、种子数观察统计,最后由试验工作人员对果实的质地、汁液、风味进行口感评价^[4]。各项果实形态和品质指标根据《梨种质资源描述规范和数据标准》(简称《标准》)进行。

1.3 检测指标及方法

1.3.1 果品外观形状

分别对不同气调贮藏期的云和雪梨果皮色泽变化、褐化程度(颜色、面积)进行统计分析,观测表皮色泽变化、褐斑病出现的时间。

1.3.2 果柄活性干枯指数

果柄活性通过测定果柄的干枯程度来判断。在贮藏过程中,云和雪梨果柄从上到下会逐渐干枯,据果柄干枯长度占果柄总长的比率划分为以下 4 级。

1 级:出现果柄干枯且果柄干枯长度与总长度之比小于等于 25%;2 级:果柄干枯比大于 25%、小于 50%;3 级:果柄干枯比大于等于 50%、小于 75%;4 级:果柄干枯比大于 75%。断裂的果柄样品数不计算在内。

1.3.3 果肉纤维化

将试材纵切,观察果肉纤维化(果肉出现黄褐色乃至黑色的零星点状分布的絮状斑点)数量,按照出现的絮状斑点个数进行统计分级。

0 级:没有出现絮状斑点;1 级:絮状斑点 1~3 个;2 级:絮状斑点 4~6 个;3 级:絮状斑点 7~9 个;4 级:絮状斑点大于 9 个。以此标准进行果肉纤维化分析。

1.3.4 果肉水渍化

将试材纵切,依照果肩表皮距离果肉出现水渍化的厚度进行统计分级。

0 级:没有水渍出现;1 级:出现水渍化的厚度小于 1 cm;2 级:出现水渍化的厚度 1~1.5 cm;3 级:出现水渍化

的厚度大于 1.5 cm。以此标准进行果肉水渍化分析。

1.3.5 可溶性固形物含量

用日本爱拓 ATAGO PAL-1/2/3/a 型水果糖度计迷你数显仪测定,用小刀取果实不同位置健康果肉混合放在杯子中,将混合汁液挤出,滴在手持糖度计上进行测定。

1.3.6 果肉硬度

用 GY-4 系列数显式水果硬度计(探头直径为 7.9 mm,测定深度 10 mm)测定,在每个果实赤道位置去皮后测 3 个点取平均值,单位为 kg/cm^2 。

1.3.7 感官品质

邀请 5 位专家对每批次云和雪梨进行感官品质打分,感官品质各指标分级如表 1。

表 1 云和雪梨采后贮藏感官品质分级

Table 1 Sensory quality classification in postharvest storage of "Yunhe" pear

指标	分级标准							
	0级	1级	2级	3级	4级	6级	7级	8级
质地	极粗	粗	中	细	极细	—	—	—
果肉	疏松	脆	紧密	—	—	—	—	—
汁液	极少	少	中	多	极多	—	—	—
风味	甘甜	甜	淡甜	酸甜	酸甜适度	甜酸	微酸	酸

1.3.8 数据处理

采用 Excel 2003 软件进行作图及相关数据分析。

2 结果与分析

2.1 果皮色泽

云和雪梨果实刚采收时,果实质地较硬,口感粗糙,颜色鲜绿,在适宜的温度、湿度、气体条件下经过一段时间的后熟,食用品质逐步上升后再下降,果皮色泽由绿转黄,其色泽变化可作为果实品质的指标^[9]。云和雪梨贮藏 96 d,样品中仅 1 只梨果皮退绿变黄,其它全绿;贮藏 158 d 时所有果皮黄绿色(绿色为主偏黄);贮藏 165 d 时所有果皮变绿黄(黄色为主偏绿);贮藏 186 d 时,所有果皮均为绿黄色。

2.2 果皮病斑

梨在采后贮藏过程中出现的果皮和果肉褐变是一种常见的生理性病害。前人研究发现,不适宜的采收成熟度、预冷过快、贮藏温度过低、环境二氧化碳浓度过高及细胞受到非生物胁迫均可诱发组织褐变的发生^[6,7],但目

前对云和雪梨研究较少。在云和雪梨的褐变规律为从无病斑,到早期的点状零散浅褐色斑点,然后到中期连片的深褐色斑块,后期着色加深为黑色斑块。此次试验发现云和雪梨随着贮藏时间的加长,果皮在 110 d 时无病斑;144 d 后出现点状浅褐色病斑;贮藏 158 d 时,10%的果品出现片状中度深褐色病斑;贮藏 172 d 时,出现 6%片状重度黑病斑;贮藏 186 d 时,果皮有 13%片状重度黑病斑;随后病斑面积逐渐增多加重。

2.3 果肉纤维化程度

表 2 云和雪梨采后贮藏果肉纤维化程度统计

Table 2 Statistics on the degree of fibrosis in postharvest storage of "Yunhe" pear

贮藏天数(d)	检测时间(月.日)	果肉纤维化程度(%)				
		0级	1级	2级	3级	4级
144	02.13	6.67	93.33	0.00	0.00	0.00
151	02.20	13.33	73.33	13.33	0.00	0.00
158	02.27	13.33	73.33	6.67	0.00	6.67
165	03.06	6.67	80.00	6.67	6.67	0.00
172	03.13	6.67	40.00	33.33	13.33	6.67
179	03.20	6.67	40.00	33.33	6.67	13.33
186	03.27	0.00	33.33	33.33	13.33	20.00
197	04.07	6.67	40.00	26.67	6.67	20.00
203	04.13	0.00	20.00	46.67	20.00	13.33

将不同贮藏时期的云和雪梨纵切,观察同一批次果实纵切出现黄褐色乃至黑色的零星点状分布的絮状斑点情况,统计单个果实纵切面的纤维化数量,各等级占比见表 2。云和雪梨经气调库贮藏 144 d 前,果肉白净,没出现絮状斑点(在表 2 统计省略)。贮藏 165 d 时,切面纤维化数量均小于 3 处的占 86%以上。随贮藏时间延长,果肉纤维化逐步加重,出现 9 处的比例逐步增多,气调库贮藏 186 d 后,出现大量纤维化,果肉大量絮状斑点,影响商品性。

2.4 果柄活性

贮藏期间云和雪梨果柄干枯程度情况见表 3(见下页)。由表 3 可知,气调库贮藏期间云和雪梨果柄活性在贮藏 165 d 时,果柄 1/4 部位干枯占 100%,大部分果柄依然富有活性。贮藏 186 d 之后大量果柄出现干枯现象,贮藏到 203 d 时,35%的果柄干枯程度超过果柄长度的一半。

2.5 果肉水渍化

将不同贮藏时期的云和雪梨纵切,观察果肩表皮距离果肉出现水渍化的厚度,将水渍化深度分级统计得表4(见下页)。云和雪梨贮藏117 d前,果肉均无水渍出现(在表4统计省略)。贮藏165 d内果肉保持良好的性状,随后水渍化逐步加重,贮藏186 d后90%以上的云和雪梨水渍化程度均大于1 cm,严重影响果品品质。

表3 云和雪梨果柄活性程度统计

Table 3 Statistics of fruit stalk activity of "Yunhe" pear

贮藏天数 (d)	果柄活性占比(%)			
	1级	2级	3级	4级
96	97	3	0	0
110	93	7	0	0
117	90	10	0	0
144	100	0	0	0
151	100	0	0	0
158	100	0	0	0
165	100	0	0	0
172	86	10	3	0
179	79	7	14	0
186	63	23	13	0
197	61	18	21	0
203	42	23	35	0

表4 云和雪梨采后贮藏果肉水渍化程度统计

Table 4 Statistics of water soaking degree of "Yunhe" pear postharvest during storage

贮藏天数 (d)	果肉水渍化程度(%)			
	0级	1级	2级	3级
117	26.67	73.33	0.00	0.00
144	20.00	80.00	0.00	0.00
151	13.33	66.66	13.33	6.67
158	13.33	53.33	33.33	0.00
165	0.00	60.00	26.67	13.33
172	0.00	40.00	33.33	26.67
179	0.00	33.33	46.67	20.00
186	0.00	33.33	40.00	26.66
197	0.00	6.67	60.00	33.33
203	0.00	6.67	46.67	46.67

2.6 果肉可溶性固形物含量

将气调库贮藏云和雪梨进行不同贮藏天数可溶性固形物含量(TSS)的测定得到图1。由图1可知,所检测的云和雪梨的可溶性固形物数值在振荡式变化中不断降低,作线性回归分析得出,存在极显著的差异。在贮藏110~165 d时 TSS 平均值约为12 Brix,随后20 d内约为11.7 Brix,贮藏186 d后含糖量持续降低,186 d之后,TSS将持续降低,其品质和商品性将大幅折损。

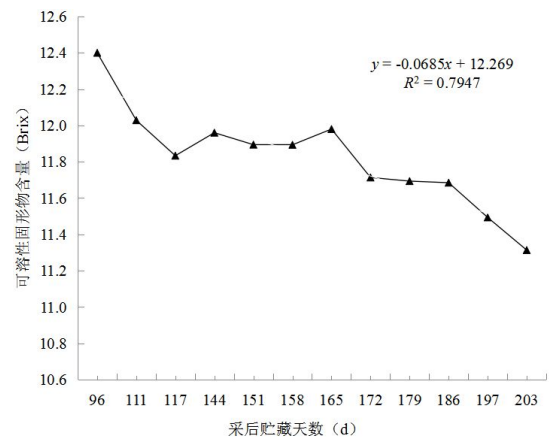


图1 云和雪梨采后贮藏可溶性固形物变化分析

Fig.1 Analysis of soluble solids in storage after harvest of "Yunhe" pear

2.7 果肉硬度

图2显示了云和雪梨采后贮藏期间果实果肉的硬度变化。由图2可知,随着贮藏时间的变化,云和雪梨果肉硬度降低,贮藏186 d后大部分云和雪梨果肉硬度下降至6.5 kg/cm²以下,果品口感度下降,商品性大幅降低;此外在贮藏期相同贮藏时间,冷库中存放越久硬度下降越低。

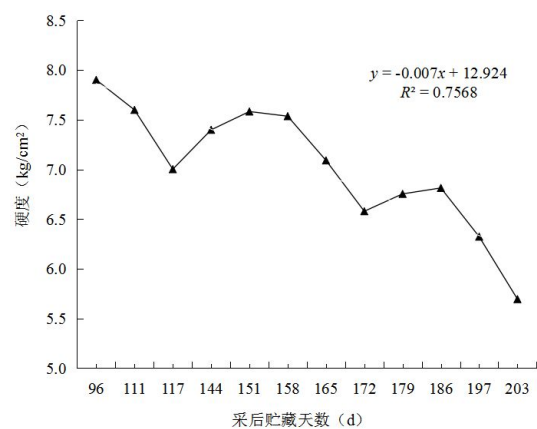


图2 云和雪梨采后贮藏果肉硬度变化分析

Fig.2 Analysis of firmness of "Yunhe" pear during postharvest storage

2.8 感官品质评价

对贮藏期间的云和梨进行感官评价可知,在165 d前,梨口感风味好,商品性佳,新鲜、汁多、松脆、鲜甜,略带涩味;贮藏165~186 d,大部分梨汁多、松脆、较甜,个别果品味淡、涩味较重,但仍具商品性;186 d后,汁液量中等、果肉疏松、风味淡甜,部分果品出现异味和过熟口感,商品性欠佳。

3 结果与讨论

调查发现,气调贮藏186 d以内,云和雪梨能保持良好的商品性,果皮有色泽,无明显病害现象,检测的果肉可溶性固形物含量为10.60~12.90 Brix,硬度为5.55~9.20 kg/cm²,品尝后口感较为松脆、淡甜、汁多。云和雪梨的硬度和可溶性固形物数值随贮藏时间的增加,在振荡式变化中不断降低,186 d以后,云和雪梨的硬度和可溶性固形物都出现小幅度下降,这和调查人员对云和雪梨的风味口感调查相一致,186 d以后,果肉质地疏松明显,汁液中等,风味淡甜。

通过观测分析气调库贮藏的云和雪梨样品在不同贮藏期的外观(果柄活性、果皮色泽、果皮病变)和内质(果肉水渍程度、纤维化程度、可溶性固形物、硬度)变化,结合对果实的质地、汁液、风味进行口感评价表明,云和雪梨经气调贮藏,贮藏期可达186 d,比常规商业普通冷库保鲜延长3个月左右,效果明显。

本试验同时进行了云和雪梨气调库结合5~10℃冷库保鲜贮藏调查,即从气调库取出的样品除一部分检测外,另外分三批放在冷库保鲜,然后每隔一周分别取出来检测其理化指标变化,以此来摸索最佳货架期。经试验发现,在不影响口感的情况下,云和雪梨经气调贮藏后进入冷库货架期可达7~10 d左右,下一步将继续对该方向进行深入研究,以期摸索出最佳的贮藏方式来延长云和传统雪梨的上市期,为以后商业贮藏提供技术指导。

参考文献:

- [1] 戚英伟,田建文,王春良. 水果气调贮藏保鲜研究进展[J]. 保鲜与加工, 2014, 14(04): 53-58.
- [2] 廖明康,易先正. 雪梨气调贮藏研究[J]. 新疆农业科学, 1980, (04): 29-32.
- [3] 范修文,唐玉荣,兰海鹏,等. 成熟期库尔勒香梨理化指标变化规律及相关性研究[J]. 农机化研究, 2015, 37(06): 154-158.
- [4] 曹玉芬,刘凤子,胡红菊,等. 梨种质资源描述规范和数据标准[M]. 北京: 中国农业出版社, 2006.
- [5] 赵晨霞,冉文波,徐晨. 色泽、硬度变化对“京白梨”后熟进程中综合品质的影响[J]. 北方园艺, 2014, (14): 133-135.
- [6] 冯学梅,马海军,孔强. 梨采后生理研究进展[J]. 陕西农业科学, 2009, 55(05): 97-101.
- [7] 闫师杰. 鸭梨采后果实褐变的影响因素及发生机理的研究[D]. 北京: 中国农业大学, 2005.

欢迎投稿、订阅、洽谈合作及广告业务
投稿邮箱:zggcxs@163.com

热风干燥和喷雾干燥对果蔬粉品质的影响

潘少香,郑晓冬*,刘雪梅,闫新焕,孟晓萌,李志成,谭梦男,曹宁

(中华全国供销合作总社济南果品研究院,山东 济南 250014)

摘要:以香菇、北虫草、黄秋葵和山药为试材,研究热风干燥和喷雾干燥两种干燥制粉方式对果蔬粉品质的影响,以果蔬粉可溶性固形物含量、溶解性、堆密度以及特征营养指标多糖和总黄酮含量为指标进行检测和分析评价。试验结果表明,喷雾干燥得到的果蔬粉溶解性和堆密度指标优于热风干燥的,两种干燥方式对特征成分多糖没有显著性影响,喷雾干燥得到的黄秋葵粉黄酮含量高于热风干燥的。综合考虑,四种物料均为喷雾干燥制粉的效果优于热风干燥。

关键词:热风干燥;喷雾干燥;香菇;北虫草;黄秋葵;山药;品质

中图分类号:TS255.1 文献标志码:A 文章编号:1008-1038(2019)02-0006-05

DOI:10.19590/j.cnki.1008-1038.2019.02.002

Effect of Hot Air Drying and Spray Drying Technology on Fruit and Vegetable Powder Quality

PAN Shao-xiang, ZHENG Xiao-dong*, LIU Xue-mei, YAN Xin-huan, MENG Xiao-meng,

LI Zhi-cheng, TAN Meng-nan, CAO Ning

(Jinan Fruit Research Institute, All China Federation of Supply & Marketing

Co-operatives, Jinan 250014, China)

Abstract: Taking *Lentinus edodes*, cordyceps, okra and yam powder as experimental materials, this paper studied the effects of two drying methods on hot pepper drying and spray drying on the quality of fruits and vegetables. The soluble solids content, solubility, bulk density, and the content of polysaccharides and total flavonoids in the nutritional index were determined and analyzed. The results showed that the solubility and density of spray dry powder were better than that of hot air dry powder. The two drying methods had no significant effect on polysaccharides, and the flavonoids content in spray drying okra powder was higher than that in hot air drying powder. The effect of spray drying was better than that of hot air drying for these four different materials.

Key words: Hot air drying; spray drying; *Lentinus edodes*; cordyceps sinensis; okra; yam; quality

收稿日期:2018-11-19

基金项目:泰山产业领军人才项目(LINY2015004)

作者简介:潘少香(1989—),男,助理研究员,主要从事食品质量与安全控制方面研究工作

*通信作者:郑晓冬(1983—),男,副研究员,主要从事食品质量与安全控制方面研究工作

将新鲜果蔬直接加工成果蔬粉,是近几年来出现的一种新趋势,果蔬经脱水制粉,不仅能延长贮藏期,还可以减少运输、包装等费用,实现综合利用,而且制粉后还能促进营养成分的吸收。国内果蔬粉加工采用的干燥方式主要有喷雾干燥、热风干燥、真空冷冻干燥、微波干燥、变温压差膨化干燥及超微粉碎技术等^[1]。每种干燥方式都有其优缺点,目前生产上常用的两种干燥方式是喷雾干燥和热风干燥,其它干燥方式由于成本较高,多用于高品质粉的生产。

试验选择四种具有制粉潜力的蔬菜品种:香菇、北虫草、黄秋葵和山药。黄秋葵,别名秋葵、羊角豆,是一种新型蔬菜,既营养又保健,富含多糖、生物碱等多种有效成分^[2,3]。山药,多年生缠绕草本,是薯蓣科薯蓣属植物块茎,富含淀粉、多糖、蛋白质、氨基酸、皂甙、尿囊素等多种营养物质和活性成分^[4],有调节免疫、抗衰老、降血脂、降血糖等生理活性^[5,6]。北虫草,又名北冬虫夏草、东北虫草,是我国名贵的药用真菌,富含虫草素、虫草多糖、虫草酸等多种活性成分,具有抗肿瘤、抗心律失常、调节机体免疫力等药理活性^[7,8]。香菇、北虫草、黄秋葵、山药这四种原料营养丰富,多用于鲜食或入药,在全粉方面的研究较少。本文研究进行了喷雾干燥和热风干燥方式对四种原料制得的果蔬粉品质的影响,评价了两种干燥制粉工艺的特性,筛选出了适合四种原料的制粉工艺,为果蔬粉的工业化生产提供参考。

1 材料与方法

1.1 材料与仪器

香菇、北虫草、黄秋葵和山药样品购于济南市历下区吉祥苑农贸市场。

BGR-240 电热鼓风干燥箱,上海博讯实业有限公司医疗设备厂;喷雾干燥机,上海沃迪机械;高速万能粉碎机,天津市泰斯特仪器有限公司;打浆机、胶体磨,德国奥拓公司;TGL-16G 离心机,德国 Heraeus 公司。

1.2 试验方法

1.2.1 样品处理方法

热风干燥粉处理工艺:样品→洗净晾干切片或切段→80℃热风干燥6h→粉碎过80目筛→热风干燥果蔬粉。

喷雾干燥粉处理工艺:样品→洗净晾干→1:1加水破碎打浆过190目筛→喷雾干燥(进风口温度180℃,出风

口温度100℃,进料转子转速40r/min)→喷雾干燥果蔬粉。

1.2.2 果蔬粉物理特性和营养指标检测方法

(1) 水分含量测定

果蔬粉含水率按照GB 5009.3-2016食品中水分的测定中第一法直接干燥法测定^[9]。

(2) 可溶性固形物含量的检测

准确称取果蔬粉10.00g,放入具塞锥形瓶中,加入50mL纯净水,置沸水浴中浸提30min,每隔5min震荡混匀一次,待冷却至室温后,用滤纸过滤。用阿贝折光仪测定其中可溶性固形物的含量。

(3) 堆密度测定

果蔬粉堆密度的测定参考周禹含等^[10]的方法。

(4) 溶解度测定

参照GB5413.29-2010婴幼儿食品和乳品溶解性的测定中第二法溶解度测定^[11]。称取样品5.00g于50mL烧杯中,用38mL、25~30℃的水分数次将果蔬粉溶解于50mL离心管中,加塞,将离心管置于30℃水中保温5min,取出振摇3min,置于离心机中,以5000r/min离心10min,使不溶物沉淀。倒掉上清液,用少量水将沉淀冲洗到已知质量的称量皿中,先在沸水浴上将称量皿中的水分蒸干,再移入100℃烘箱中干燥至恒重(最后两次质量差不超过2mg)。样品溶解度采用式(1)计算。

$$X=100-\frac{(m_2-m_1)\times 100}{(1-B)\times m} \quad (1)$$

式中:X为样品溶解度,g/100g;m为样品质量,g;m₁为称量皿质量,g;m₂为称量皿和不溶物干燥后的质量,g;B为样品水分含量,g/100g。

(5) 多糖含量测定

果蔬粉多糖含量参照NY/T 1676-2008食用菌中粗多糖的测定方法^[12]。

(6) 总黄酮含量测定

果蔬粉总黄酮含量的测定参照保健食品检验与评价技术规范(2003年版)保健食品功效成分及卫生指标检验规范第二部分第二十四章保健食品中总黄酮的测定方法。

1.2.3 数据分析

每个样品的检测均重复3次,采用Microcal Origin 9.1(美国Microcal公司)软件制图并对数据进行方差分析。多糖和黄酮含量以干基含量计算。

2 结果与分析

2.1 不同干燥方式对四种果蔬粉可溶性固形物含量的影响

图 1 显示了不同干燥方式对四种果蔬粉可溶性固形物含量的影响。由图可知,两种干燥方式制备的四种原料的可溶性固形物含量差异显著,喷雾干燥果蔬粉可溶性固形物含量明显高于热风干燥果蔬粉。两种干燥方式得到的香菇粉可溶性固形物含量差异最小,热风干燥香菇粉可溶性固形物含量也只达到喷雾干燥香菇粉可溶性固形物含量的 69.3%。两种干燥方式得到的黄秋葵粉的可溶性固形物含量差异最大,热风干燥粉可溶性固形物含量只占喷雾干燥粉的 51.4%。这可能是因为热风干燥粉粒径较大且不均匀,喷雾干燥粉样品粒径小,更容易导致可溶性固形物的溶出^[10,13]。

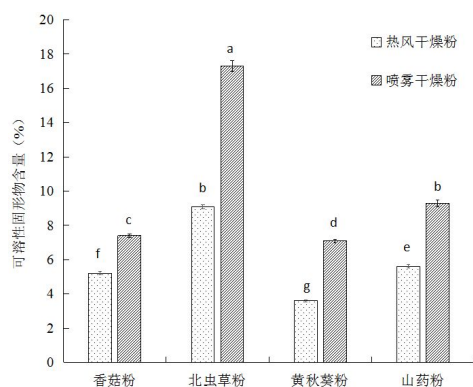


图 1 不同干燥方式对四种果蔬粉可溶性固形物含量的影响
Fig.1 Effects of different drying methods on soluble solids content of four fruit and vegetable powders

注:图中不同英文字母表示差异显著($P < 0.05$),图 2、3、4、5 同。

2.2 不同干燥方式对四种果蔬粉堆密度的影响

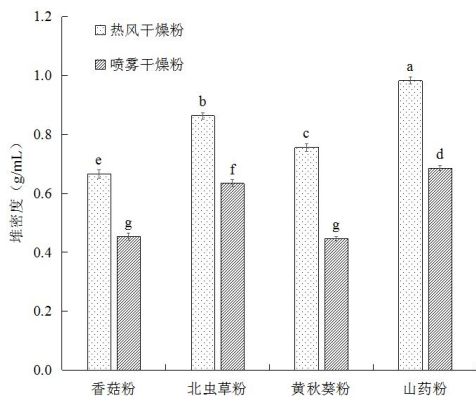


图 2 不同干燥方式对四种果蔬粉堆密度的影响
Fig.2 Effects of different drying methods on bulk density of four fruit and vegetable powders

从图 2 中可以看出,四种原料热风干燥粉的堆密度均大于相应喷雾干燥粉的堆密度,且差异比较明显。两种干燥方式中,热风干燥山药粉的堆密度最大,为 0.97 g/mL,喷雾干燥黄秋葵粉的堆密度最小,为 0.445 g/mL,说明喷雾干燥粉样品内部比较疏松,而热风干燥粉样品内部比较致密。这是因为热风干燥粉表面有硬化现象,内部不能形成大量微孔,因而堆密度较大;喷雾干燥粉疏松,单位体积内质量较小,因而堆密度小,这与司金金、Caparino 等^[13,14]的研究结果一致。

2.3 不同干燥方式对四种果蔬粉溶解度的影响

由图 3 可知,四种原料喷雾干燥粉溶解度均大于各自热风干燥粉溶解度,并且差异明显。四种原料干燥粉溶解度差异与可溶性固形物含量差异性一致。其原因可能是热风干燥产品结构更致密,不易溶解^[15]。不同原料同种干燥方式处理干燥粉的溶解度由高到低依次为北虫草粉>山药粉>香菇粉>黄秋葵粉。四种原料中,北虫草粉的溶解度明显高于其它三种原料,且差异显著。

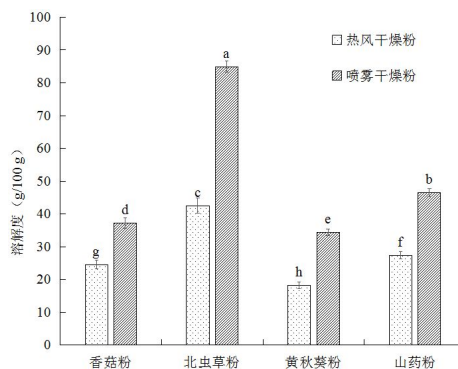


图 3 不同干燥方式对四种果蔬粉溶解度的影响
Fig.3 Effects of different drying methods on solubility of four fruit and vegetable powders

2.4 不同干燥方式对四种果蔬粉多糖含量的影响

从图 4 中可以看出,热风干燥粉和喷雾干燥粉多糖含量没有明显差异,这说明干燥方式对果蔬粉中多糖的含量没有明显的影响,这与吴振等^[16]的研究结果一致。四种原料干燥粉中,黄秋葵干燥粉和山药干燥粉的多糖含量最高,热风干燥粉和喷雾干燥粉分别为 6.66、6.93 g/100g 和 6.22、6.84 g/100g,含量是香菇粉和北虫草粉的两倍多。有研究表明,黄秋葵可供食用的嫩果部分充满黏液,富含多糖、黄酮类化合物等营养物质^[14],而山药中也富含有多糖,其中多糖是山药的主要活性成分^[18],这一点与本研究结论一致。

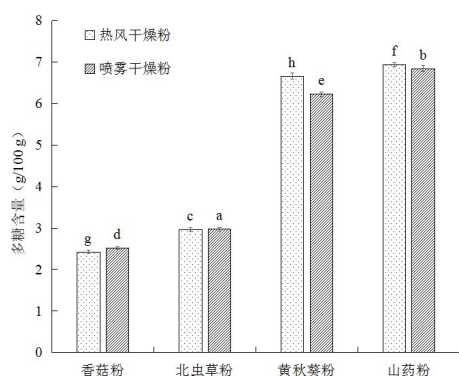


图4 不同干燥方式对四种果蔬粉多糖含量的影响

Fig.4 Effects of different drying methods on polysaccharide content of four fruit and vegetable powders

2.5 不同干燥方式对黄秋葵样品总黄酮含量的影响

四种原料中黄秋葵的黄酮含量较高^[17],而其它三种原料黄酮含量相对较低,因此选择黄秋葵总黄酮含量作为评价两种干燥方式的指标。图5显示了不同干燥方式对黄秋葵样品总黄酮含量的影响,由图可以看出,喷雾干燥黄秋葵粉的黄酮含量明显高于热风干燥黄秋葵粉的黄酮含量。这是因为热风干燥黄秋葵粉在干燥处理过程中,长时间处于高温状态下,而黄酮类物质对温度比较敏感,受温度的影响比较大,导致高温处理发生酚类氧化反应,造成黄酮含量的下降^[15]。

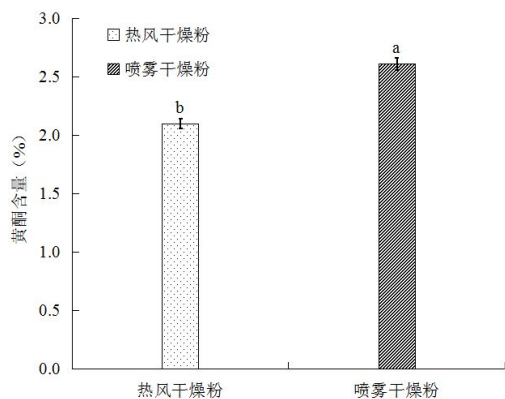


图5 不同干燥方式对黄秋葵样品总黄酮含量的影响

Fig.5 Effects of different drying methods on flavonoids content in okra samples

3 小结

试验结果表明,四种不同的物料经喷雾干燥制得干燥粉的可溶性固形物、溶解度均高于热风干燥粉,堆密度小于热风干燥粉,这是因为经喷雾干燥制成的果蔬粉粒径小,易于溶解,内部疏松。由于果蔬中多糖对温度有一

定的稳定性,因此喷雾干燥和热风干燥果蔬粉多糖含量差异不大,但对于黄酮等热不稳定,喷雾干燥效果优于热风干燥效果。综合来看,喷雾干燥更适合于果蔬类物质的制粉。整体考虑,四种物料均为喷雾干燥制粉的效果优于热风干燥。

参考文献:

- [1] 毕金峰. 国内外果蔬粉加工技术与产业现状及展望 [J]. 中国食品学报, 2013, 3(13): 8-14.
- [2] 曾日秋, 洪建基, 姚运法, 等. 闽南菜用黄秋葵品种及其栽培技术[J]. 福建农业科技, 2014, (10): 26-27.
- [3] SENGKHAMPARN N, SAGIS LM, VRIES RD, et al. Physicochemical properties of pectins from okra [*Abelmoschus esculentus*(L) moench] [J]. Food Hydrocolloids, 2010, 24(1): 35-41.
- [4] 王珺, 徐俊杰. 山药多糖的组成及其药理作用的研究进展 [J]. 吉林医药学院学报, 2018, 39(4): 304-306.
- [5] 牛洁. 不同山药营养成分分析及品质鉴定 [D]. 呼和浩特: 内蒙古农业大学, 2010.
- [6] FANG ZX, WU D, YVD, et al. Phenolic compounds in Chinese purple yam and changes during vacuum frying [J]. Food Chemistry, 2011, 128(4): 943-948.
- [7] 朱丽娜, 高新华, 张忠, 等. 高效液相色谱分析虫草中核苷类成分[J]. 食品与生物技术学报, 2017, 36(6): 604-609.
- [8] 司南, 彭博, 赵海誉, 等. 不同基原虫草的成分比较及其对人胚胎成纤维细胞抗纤维化作用的初步研究[J]. 中国中药杂志, 2016, 41(14): 2669-2674.
- [9] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. 食品安全国家标准 食品中膳食纤维的测定: GB 5009.3-2016[S]. 北京: 中国标准出版社, 2016.
- [10] 周禹含, 毕金峰, 陈芹芹, 等. 不同干燥方式对枣粉品质的影响[J]. 食品科学, 2014, 35(11): 36-41.
- [11] 中华人民共和国国家卫生部. 食品安全国家标准 婴幼儿食品和乳品溶解性的测定: GB5413.29-2010 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2010.
- [12] 中华人民共和国农业部. 食用菌中粗多糖含量的测定: NY/T 1676-2008[S]. 北京: 中国标准出版社, 2008.
- [13] 司金金, 辛丹丹, 王晓芬, 等. 干燥方式对红薯叶粉品质特性的影响 [J]. 西北农林科技大学学报, 2018, 46 (6): 129-136.

(下转第14页)

解磷菌对中低品位磷矿粉的最佳溶解工艺研究

李文谦,施凯楠,朱星扬,茅燕勇

(淮阴工学院,江苏 淮安 223003)

摘要: 研究解磷菌溶解中低品位磷矿粉的最佳溶解工艺条件,可以改善磷元素缺乏地区作物生长情况,提高作物产量。以果园土壤中的解磷菌作为菌种,接入磷矿粉培养基中培养,在初始 pH 为 6.5、培养温度为 28 ℃、接种量为 7%、振荡速率为 180 r/min、磷矿粉浓度为 5.0 g/L、碳氮比为 20:1 的条件下,培养 5 d,解磷效果最好。

关键词: 解磷菌;中低品位磷矿粉;可溶性磷;溶解工艺

中图分类号: S816.34 文献标志码: A 文章编号: 1008-1038(2019)02-0010-05

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2019.02.003

Study on the Optimum Dissolution Technology of Phosphate-solubilizing Bacteria on Medium and Low-grade Rock Phosphate

LI Wen-qian, SHI Kai-nan, ZHU Xing-yang, MAO Yan-yong
(Huaiyin Institute of Technology, Huai'an 223003, China)

Abstract: Studying the optimum technological conditions of dissolving medium and low grade rock phosphate by phosphorus-solubilizing bacteria can improve crop growth and crop yield in phosphorus-deficient areas. In this study, the phosphate-solubilizing bacteria from orchard soil was cultured in rock phosphate media. The results showed that pH 7.5, 28 ℃, 7% as inoculation quantity, a shaker at 180 r/min, 5.0 g/L as rock phosphate concentration, 20:1 as carbon-nitrogen ratio, incubation time 5 days were the optimal effect of phosphorus dissolution.

Key words: Phosphate-solubilizing bacteria; medium and low-grade rock phosphate; soluble phosphorus; dissolution technology

磷是作物产量形成和品质保证的重要因素,影响着世界上很多国家的农业发展^[1,2]。只有那些溶解在水中的

磷,才能被植物吸收利用,而在土壤栽培过程中由于磷的吸附和固定作用的存在,使得磷化肥的被作物利用的效

收稿日期:2018-11-19

基金项目:淮安市重点研发计划(现代农业)项目(HAN201602)

作者简介:李文谦(1979—),女,讲师,主要从事微生物与酶工程研究与教学工作

率非常低,产生了一系列资源浪费问题^[3-5]。在土壤磷元素转化过程中,通过使用解磷微生物来溶解磷矿粉产生可溶磷,在目前看来能够改善磷元素缺乏地区作物生长情况,同时能够合理利用我国现有的磷矿资源,以减少资源浪费的情况,保持了土壤的肥沃性,还能达到节能减排的目的^[6-8]。

我国的磷矿资源虽然丰富,但在品质上却以产出中低品位磷矿粉为主^[9,10],充分利用这些中低品位的磷矿粉,将其中的磷元素释放出来,对我国磷矿资源的利用具有重要的意义。为此,本文以实验室筛选自果园的解磷菌作为研究对象,通过试验确定解磷菌对中低品位磷矿粉的最佳溶解工艺条件。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 菌种和磷矿粉

菌株 PR17 为实验室筛选的解磷真菌。

中低品位磷矿粉,购买自济南荣冠化工有限公司。

1.1.2 培养基

PDA 固体培养基:马铃薯 200 g、葡萄糖 20 g、琼脂 15~20 g、水 1000 mL。

PDA 液体培养基:马铃薯 200 g、葡萄糖 20 g、水 1000 mL。

1.2 方法

试验在装有 50 mL PDA 液体培养基的三角瓶中进行,同时加入 0.25 g 中低品位磷矿粉,作为培养基中的磷源,将分离的细胞悬液按培养基液体体积比的 10% 接种到每个三角瓶中。紧接着放入高压蒸汽灭菌锅中,在 115 °C、0.1 MPa 下,灭菌 20 min。然后放入 28 °C 的恒温摇床中,把振荡速率调成 180 r/min 培养 5 d。最后取样,测定培养基液体中可溶性磷的含量。试验重复 3 次。

1.2.1 培养时间对解磷菌溶磷能力的影响

设置 7 个初始条件全部相同的平行样,分别于第 1、2、3、4、5、6、7 d 取样,测定培养液中可溶性磷含量。

1.2.2 初始 pH 对解磷菌溶磷能力的影响

通过调节磷矿粉培养基的初始 pH 分别为 5.5、6.0、6.5、7.0 和 7.5,在接种后的第 5 d 进行取样,测定培养基中可溶性磷的含量、解磷菌菌体湿重。

1.2.3 培养温度对解磷菌溶磷能力的影响

将解磷菌株溶解磷矿粉时摇床培养温度设定为 20、

23、25、28、31 °C,在接种后第 5 d 进行取样,测定培养基中可溶性磷的含量、解磷菌菌体湿重。

1.2.4 接种量对解磷菌溶磷能力的影响

将解磷菌株按照接种量体积的 1%、3%、5%、7% 和 10% 接种到磷矿粉培养基中进行培养,在接种后的第 5 d 对培养基进行取样,测定培养基中可溶性磷的含量、解磷菌菌体湿重。

1.2.5 振荡速率对解磷菌溶磷能力的影响

将解磷菌株溶解磷矿粉时摇床振荡速率设定为 120、140、160、180、200 r/min,在接种后的第 5 d 进行取样,测定培养基中可溶性磷的含量、解磷菌菌体湿重。

1.2.6 磷矿粉浓度对解磷菌溶磷能力的影响

将解磷菌株溶解磷矿粉时的磷矿粉浓度分别设置为 3.5、4、4.5、5、5.5 g/L,在接种后的第 5 d 进行取样,测定培养基中可溶性磷的含量、解磷菌菌体湿重。

1.2.7 碳氮比对解磷菌溶磷能力的影响

将解磷菌株溶解磷矿粉时的培养基溶液里的碳氮比分别设置为 10:1、20:1、30:1、40:1 和 50:1,在接种后的第 5 d 对培养基液体进行取样,测定培养基中可溶性磷的含量、解磷菌菌体湿重。

1.3 测量指标与方法

1.3.1 培养液中可溶性磷含量的测定

打开紫外分光光度计,调节好待测波长后,预热 30 min 待用。将培养了 5 d 的三角瓶从摇床中取出,先将培养液过滤(使用无磷滤纸以减少实验误差),然后将过滤后得到的液体在 10000 r/min、4 °C 下离心 20 min,取出后吸取 10 mL 上清液,再次通过 0.22 μm 的微孔滤膜,取 5 mL 透过微孔滤膜后的液体,加入 50 mL 的容量瓶中,补加去离子水至 35 mL,然后缓缓加入酚酞指示剂 1~2 滴,用 0.1 mol/L 浓度的 NaOH 溶液中和至待测液体刚出现微红色,再精确加入 10 mL 钼锑抗显色剂^[11],摇匀定容后,静置 30 min,之后在 700 nm 波长的紫外分光光度计上,用 1 cm 光径比色皿进行比色(调节分光光度计的时候,以空白对照组的吸收值作为比色零点)。

1.3.2 解磷菌菌体湿重的测定

为考察菌体生长与培养液中可溶性磷含量的相关关系,在方法 1.2.1~1.2.7 中测定可溶性磷含量的同时测定菌体湿重。取 100 mL 培养液,在 5000 r/min、4 °C 下离心 10 min,弃上清,称量湿菌湿重。

2 结果与分析

2.1 培养时间对解磷菌溶解中低品位磷矿粉的影响

接种解磷菌悬液之后,放入摇床培养。每天进行可溶性磷含量的检测,结果如图1。

由图1可知,培养液中的可溶磷含量在培养第5d达到最大值,为25.8 mg/L,说明磷矿粉达到了最大的溶解量,此时菌体生长量也最大,菌体湿重为85 g/L。因此,解磷菌溶解中低品位磷矿粉的最佳培养时间为5d。

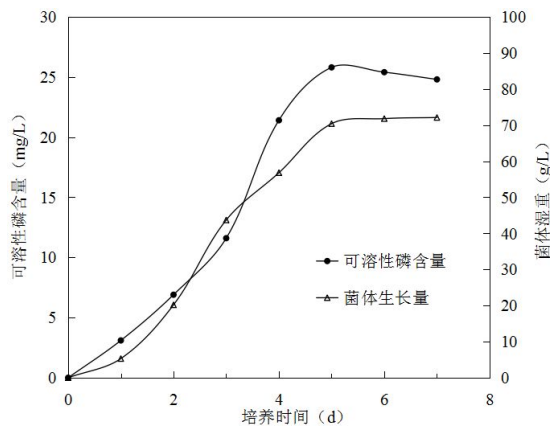


图1 培养时间对解磷菌溶解中低品位磷矿粉的影响

Fig.1 Effect of culture time on dissolution of medium and low-grade rock phosphate by phosphate-solubilizing bacteria

2.2 初始 pH 对解磷菌溶解中低品位磷矿粉的影响

分别于培养基的初始 pH 5.5、6.0、6.5、7.0 和 7.5 条件下培养 5 d,对含磷矿粉的培养液进行可溶性磷含量的检测,试验结果如图2所示。

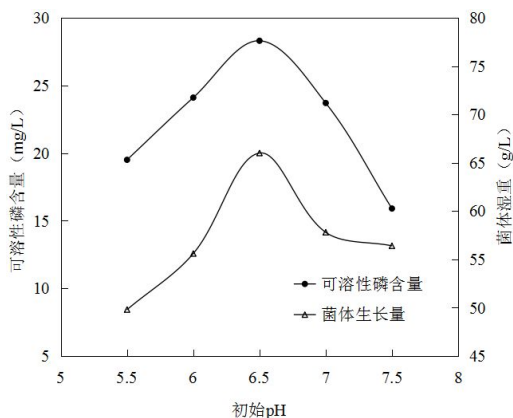


图2 初始 pH 对解磷菌溶解中低品位磷矿粉的影响

Fig.2 Effect of initial pH on dissolution of medium and low-grade rock phosphate by phosphate-solubilizing bacteria

由图2可知,菌体生长量与可溶性磷含量的变化趋势一致,均为先上升后下降。在 pH 6.5 时,菌体的溶磷效

果最好,培养液中可溶磷含量达到最大值,为 28.3 mg/L。这主要因为解磷菌生长和繁殖的时候,培养基中液体的 pH 值对其影响比较大,而在液体 pH 高于或低于菌体的最适 pH 的时候,都会对菌体生长产生较大的影响,所以培养基的最适 pH 为 6.5。

2.3 培养温度对解磷菌溶解中低品位磷矿粉的影响

分别于 20、23、25、28、31 °C 的恒温培养摇床中进行 5 d 培养,检测可溶性磷含量,试验结果如图3所示。

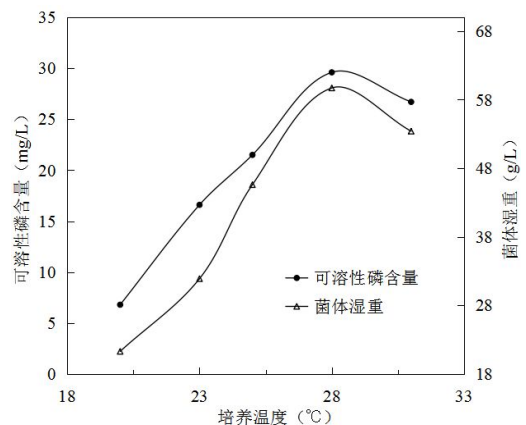


图3 培养温度对解磷菌溶解中低品位磷矿粉的影响

Fig.3 Effect of culture temperature on dissolution of medium and low-grade rock phosphate by phosphate-solubilizing bacteria

由图3可见,在 28 °C 条件下,培养液中的可溶性磷含量达到了最大值,为 29.6 mg/L,高于或低于这个温度,培养液中的可溶性磷含量都会显著降低;同时在此温度下,菌体生长量也达到了最大值。说明培养菌体时的环境温度对菌体生长和繁殖的影响比较大,当环境温度高出最适温度或者低于最适温度的时候,菌体生长都会受到影响。所以,菌体溶解磷矿粉最适温度为 28 °C。

2.4 接种量对解磷菌溶解中低品位磷矿粉的影响

采用 1%、3%、5%、7% 和 10% 的接种量培养 5 d,试验结果见图4。

由图4可见,当接种量为 7% 时,可溶性磷含量达到最大值,为 31.3 mg/L,当接种量低于这个值时,液体中的可溶性磷含量呈上升趋势,但当接种量大于这个值时,液体中的可溶磷含量下降。同时,菌体生长量在低于最适接种量时,呈明显上升趋势;当接种量超过最适值的时候,菌体生长量便趋于平缓,这可能是由于接种量过大的情况下,培养基中的营养物质不足,导致解磷效果下降。因此,最适接种量为 7%。

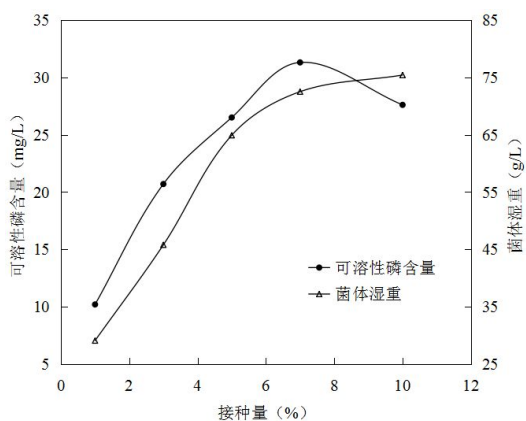


图4 接种量对解磷菌溶解中低品位磷矿粉的影响

Fig.4 Effect of inoculating amount on dissolution of medium and low-grade rock phosphate by phosphate-solubilizing bacteria

2.5 振荡速率对解磷菌溶解中低品位磷矿粉的影响

分别于 120、140、160、180、200 r/min 条件下培养 5 d,检测可溶性磷含量,试验结果如图 5 所示。

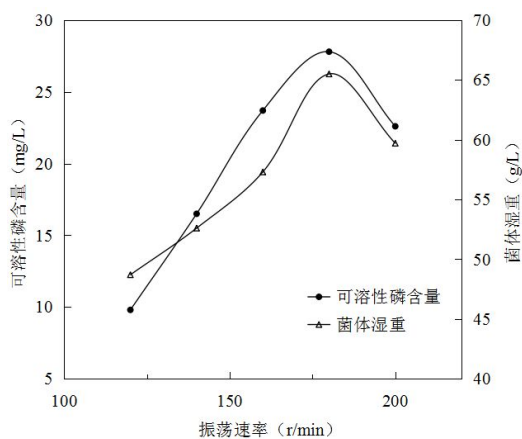


图5 振荡速率对解磷菌溶解中低品位磷矿粉的影响

Fig.5 Effect of shaking speed on dissolution of medium and low-grade rock phosphate by phosphate-solubilizing bacteria

由图 5 可知,在速率为 120~180 r/min 时,培养液中的可溶性磷含量呈明显上升趋势,在振荡速率为 180 r/min 条件下,达到最大值 27.8 mg/L,超过 180 r/min 的速率时,液体中可溶磷含量又明显降低。同时,菌体生长量也在 180 r/min 的速率下达到最大值,高于或低于这个转速,都会对菌体生长和繁殖有较大影响。分析其主要原因,可能是由于振荡速率太高的情况下,摇床高速振荡产生过高的剪切力削弱了菌体的生长,减少了解磷菌的菌体数量,并降低了解磷菌的溶磷能力。因此,确定最佳振荡速率为 180 r/min。

2.6 磷矿粉浓度对解磷菌溶解中低品位磷矿粉的影响

在磷矿粉浓度分别为 3.5、4、4.5、5、5.5 g/L 条件下培养解磷菌,试验结果如图 6 所示。

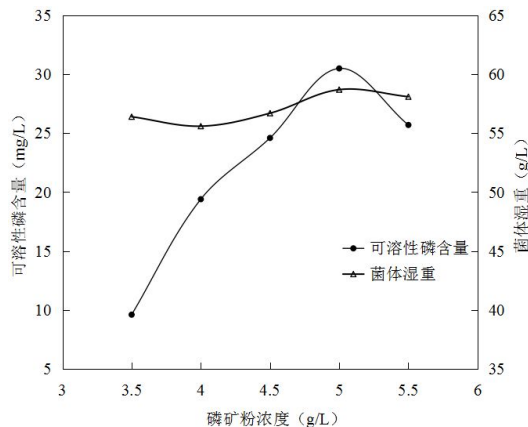


图6 不同磷矿粉浓度对解磷菌溶解中低品位磷矿粉的影响

Fig.6 Effect of concentration of phosphate rock powder on dissolution of medium and low-grade rock phosphate by phosphate-solubilizing bacteria

由图 6 可以看出,当培养基磷矿粉浓度为 5 g/L 时,发酵液中可溶性磷含量达到最大值,为 30.5 mg/L,同时菌体生长量也达到最大值。当培养基中磷矿粉浓度为 3.5~5.5 g/L 时,液体中可溶性磷含量和菌体生长量都呈明显上升趋势,但当磷矿粉浓度超过 5 g/L 时,可溶性磷的含量随着磷矿粉浓度的增加而明显减少。分析其原因,可能是由于本实验使用的是中低品位磷矿粉,较之质量高的磷矿粉,含有较多的杂质,包含一些金属离子等,这些杂质又使液体中的可溶性磷沉淀。因此,最佳的磷矿粉浓度为 5 g/L。

2.7 碳氮比对解磷菌溶解中低品位磷矿粉的影响

在碳氮比分别为 10:1、20:1、30:1、40:1、50:1 条件下进行培养,结果如图 7 所示。

由图 7 可知,在碳氮比为 20:1 条件下,培养液中的可溶性磷含量达到最大值,为 28.8 mg/L,同时,菌体生长量也达到最大值。但是当碳氮比低于或高于最适碳氮比时,培养液中的可溶性磷含量和菌体生长量都呈明显下降趋势。培养基中营养物质浓度合适时,解磷菌才能较好的生长和繁殖,营养物质浓度过低时不能满足解磷菌正常的生长需要,浓度过高时则可能对解磷菌生长起抑制作用。

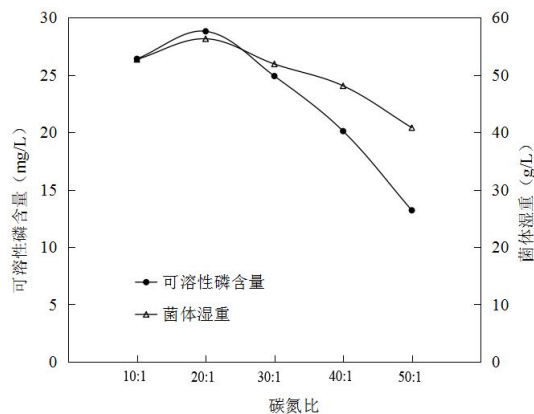


图7 碳氮比对解磷菌溶解中低品位磷矿粉的影响

Fig.7 Effect of carbon-nitrogen ratio on dissolution of medium and low-grade rock phosphate by phosphate-solubilizing bacteria

3 结论

通过控制外部条件因素(培养时间、初始 pH、培养温度、接种量、振荡速率磷矿粉浓度、碳氮比),研究不同条件下,解磷菌对中低品位磷矿粉的溶解效果,从而确定解磷菌对中低品位磷矿粉的最佳溶解工艺条件,即最适初始 pH 为 6.5,最适培养温度为 28 ℃,最适接种量为 7%,最适振荡速率为 180 r/min,最适磷矿粉浓度为 5.0 g/L,最适碳氮比为 20:1,培养 5 d。通过使用解磷菌来溶解磷矿粉产生可溶磷,在目前看来能够改善磷元素缺乏地区作物生长情况,提高作物的产量。同时能够合理利用我国现有的磷矿资源,保持土壤的肥沃性。这对于高效利用我国现有的磷矿资源具有非常深远的意义。

参考文献:

[1] 彭静静,高辉远. 解磷菌的研究进展及展望[J]. 泰山学院学

报, 2016, 38(06): 95-99.

- [2] Sunil Kr. Jha, Zulfiqar Ahmad, David E. Crowley. Fuzzy – genetic approaches for estimation of microbial rock phosphate solubilization in sandy clay loam textured soil [J]. Computers and Electronics in Agriculture, 2018, 150.
- [3] 林祥群,刘婷婷,刘文玉. 浅谈土壤解磷菌的应用 [J]. 现代食品, 2016, (06): 7-9.
- [4] 覃丽金,杨礼富,袁坤,等. 10 种热带牧草根际高效解磷细菌的筛选及其培养条件 [J]. 热带作物学报, 2009, 30(11): 1630-1636.
- [5] 贺立虎,李娟丽. 解磷菌对油菜品质及土壤理化性质的影响[J]. 陕西农业科学, 2018, 64(08): 47-50.
- [6] 陈莎莎,孙敏,王文超,等. 溶磷真菌固体发酵菌肥对玉米生长及根际细菌群落结构的影响 [J]. 农业环境科学学报, 2018, 37(09): 1910-1917.
- [7] 刘诚,张钲,余梦林,等. 多功能菌株假单胞菌的溶磷和解磷效果及其应用[J]. 湖北大学学报(自然科学版), 2018, 40(05): 457-461, 469.
- [8] 冯瑞章,姚拓,周万海,等. 溶磷菌和固氮菌溶解磷矿粉时的互作效应[J]. 生态学报, 2006, (08): 2764-2769.
- [9] 白家云,张崇玉,付责中,等. 发酵条件对磷矿粉活化的影响[J]. 贵州农业科学, 2015, 43(03): 96-99.
- [10] R. Klaic, F. Plotegher, C. Ribeiro, et al. A novel combined mechanical-biological approach to improve rock phosphate solubilization[J]. International Journal of Mineral Processing, 2017, 161.
- [11] 肖春玲,宋勇生,王安萍. 解磷真菌 HSP12 的筛选及其发酵条件优化 [J]. 贵州农业科学, 2013, 41(10): 96-98, 101.

(上接第 9 页)

- [14] Caparino OA, Tang J, Nindo CI, et al. Effect of drying methods on the physical properties and microstructures of mango powder [J]. Journal of Food Engineering, 2012, 111(1): 135-148.
- [15] 毕金峰,陈瑞娟,陈芹芹,等. 不同干燥方式对胡萝卜微粉品质的影响[J]. 中国食品学报, 2015, 15(1): 136-141.

- [16] 吴振,李红,罗扬,等. 不同干燥方式对银耳多糖理化特性及抗氧化活性的影响[J]. 食品科学, 2014, 35(13): 93-97.
- [17] 张红瑞,何立威,扶胜兰,等. 黄秋葵不同组织总黄酮和粗多糖含量的比较[J]. 信阳农林学院学报, 2015, 25(3): 95-98.
- [18] 刘可越,舒长兴,石向群,等. 不同产地山药主要生化成分对比分析[J]. 湖北农业科学, 2011, 50(10): 2108-2110.

红枣发酵制品研究进展

刘巧玲^{1,2}, 杨立风², 马超², 吴茂玉^{2*}

(1. 山东农业大学食品科学与工程学院, 山东 泰安 271000; 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: 红枣的营养价值及药用价值很高, 集药、食、补三大功能为一体, 被誉为“木本粮食, 滋补佳品”。随着生活水平的提高, 人们对食品的要求逐渐转向天然、营养和健康的方向, 益生菌类保健食品也随之走红, 红枣发酵制品越来越受到人们的喜爱。本文通过对近几年发酵红枣汁、枣酒、枣醋、红枣酸奶、发酵枣粉的分析, 提出了红枣发酵制品的研究方向, 为红枣产品的系列开发提供参考。

关键词: 红枣; 发酵制品; 研究现状; 发展方向

中图分类号: TS 255.3

文献标志码: A

文章编号: 1008-1038(2019)02-0015-04

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2019.02.004

Research Progress on Jujube Fermented Products

LIU Qiao-ling^{1,2}, YANG Li-feng², MA Chao², WU Mao-yu^{2*}

(1. College of Food Science and Engineering, Shandong Agriculture University, Tai'an 271000, China;
2. Jinan Fruit Research Institute, China Supply and Marketing Cooperatives, Jinan 250014, China)

Abstract: Jujube has a high nutritional value and medicinal value, and integrates the three functions of medicine, food and supplement, and is known as "woody food, nourishing good". With the improvement of living standards, people's requirements for food have gradually turned to the direction of natural, nutritious and healthy, and probiotics and health foods have become popular. Jujube fermented products have become more and more popular. Based on the introduction of fermented jujube juice, jujube wine, jujube vinegar, jujube yoghurt and fermented jujube powder in recent years, this paper puts forward the research direction of jujube fermented products and provides reference for the series development of jujube products.

Key words: Jujube; fermentation probiotics; research status; development direction

收稿日期: 2018-09-20

基金项目: 泰山产业领军人才工程项目(LJNY2015004)

作者简介: 刘巧玲(1995—), 女, 专业方向为农产品加工

* 通信作者: 吴茂玉(1972—), 男, 研究员, 主要从事农产品加工研究方面工作

红枣味甘、性温,又名中华大枣、美枣、干枣、良枣,是李科植物的成熟果实^[1]。可养血安神,补益气,常作为缓冲中药使用。《神农本草经》记载,红枣有“安中养神,助十二经,补元气,生津液,通九窍,久服轻身延年”“味甘无毒,开胃健脾,润心肺,益血壮神,补五脏,治虚损,延年益寿”等功效^[2],经常用于治疗乏力便溏,脾虚食少,妇人脏躁等症。

我国红枣资源丰富,早在2015年,红枣产量已达800多万t。但是,红枣的加工方式比较落后,产品形式也较为单一,每年95%的红枣被制成干枣,只有少量被制成蜜饯、熏枣等产品,附加值低。由于红枣产量大、加工产品品种不多,所以,市场开发的潜力很大。红枣功能性保健品和精深加工产品的开发生产,可以为我国红枣产品的品牌化、系列化、普及化作出重大贡献,对于做好红枣国内外消费市场,提高红枣相关产业的经济效益和社会效益都具有非常重要的意义。近年来,人们对发酵制品尤为热衷,比如酸奶、酵素、果醋等。红枣发酵制品也应需而生,市场上出现了发酵红枣汁、红枣酒、红枣醋等一系列红枣发酵制品。鉴于此,文章对近几年发酵红枣汁、枣酒、枣醋、红枣酸奶、发酵枣粉进行了介绍,为红枣发酵产品的进一步研究开发提供参考。

1 红枣营养及药用价值

红枣营养价值及药用价值极高,集药、食、补三大功能为一体,被称为“木本粮食,滋补佳品”,是对人体健康很好的一种保健品。新鲜红枣中的含糖量高达19%、蛋白质1.2%、脂肪0.2%、粗纤维1.6%、维生素C 410 mg,还有一些微量元素等,红枣还含有丰富的有机酸和人体所需的8种必需氨基酸^[1]。

红枣中的多糖能促进淋巴细胞增殖、抗癌还可以控制细胞分裂和分化,调节细胞的生长和衰老。红枣中的维生素C、维生素P可以参与人体内的氧化还原过程,具有抗变态反应,能够抑制中枢神经,还可以增强肝脏功能,促进血液循环,同时能够加速胆固醇的转化,使血液中甘油三酯和胆固醇的含量降低,并可使机体的解毒功能增强^[1]。红枣中的有机酸可以抑制癌细胞的生长和繁殖,尤其是腺苷类,是抗肿瘤活性因子,能够扩张血管,改善心肌营养,增强心肌收缩力,对心血管病的防治具有一定的作用。红枣中含有8种必需氨基酸,有些红枣品种中还含

有精氨酸和组氨酸两种幼儿体内自身不能合成的氨基酸,对于机体合成蛋白质和维持正常生命活动有着重要的作用。

2 红枣的主要发酵制品

随着生活品质的提高,人们对食品的要求逐渐转向天然、营养和健康的方向,益生菌类保健食品也随之走红。酵母菌在发酵过程中利用小分子糖,一方面可使枣中糖含量降低;另一方面,酵母菌具有很强的产酶活性,可以产生丰富的氨基酸、麦角固醇、谷胱甘肽、B族维生素,还可以产生一些未知的生长因子^[3]。乳酸菌发酵后产生香气成分和具有生物活性的物质,如植酸酶和异黄酮等^[4],提高了食品的风味和营养价值;乳酸菌发酵能延长食品的保藏期,使产品的附加值提高^[5]。乳酸菌发酵是最简单和有效的保持与提高果蔬风味、营养价值和货架期的处理方式。

2.1 发酵红枣汁

经乳酸菌发酵后的枣汁,营养价值更加丰富,并且还具有清爽的口感。发酵红枣汁是先将红枣制汁,灭菌后再加入活化好的菌种,对其进行发酵,最后进行灌装、灭菌等工序。红枣汁发酵后,具有很多优点。一是可以利用可溶性物质产生多种酶类和氨基酸,提高营养价值;二是经过发酵,产生了一些有机酸和酮类,能够使产品口感更加柔和、清香;三是发酵后,环境呈酸性,能够有效抑制腐败微生物的生长,从而更利于防腐保鲜^[5]。

张丽华等^[6]发现采用德式乳杆菌对红枣浆进行发酵,可以使发酵红枣汁酸度更低,色泽更透亮。范改敬^[5]利用乳酸菌发酵红枣汁时发现,发酵过程中,还原糖含量先增加后下降,VC含量逐渐降低,总糖、总酚和总黄酮含量均有增加,抗氧化性增强。赵光远等^[7]利用复合菌种发酵后总酚含量整体比发酵前有所提高,蛋白质含量呈先下降后上升趋势,总糖含量先显著下降后平稳又上升趋势。

2.2 红枣酒

红枣酒是以红枣为原料,经发酵制成的低度饮料酒。枣酒的风味独特、酒性柔和、枣香浓郁、营养丰富。并且,红枣汁经过发酵后,其营养成分大部分被保留下来,红枣含糖量十分丰富,是葡萄的3~4倍,经过发酵可以制备高度果酒。红枣中所含的cAMP、芦丁等保健价值较高的物质,在发酵过程中经过转化、水解,溶解性和吸收率大

大提高,营养价值也得以提高^[8]。

Yue Hua Liu 等^[9]利用葡萄酒活性干酵母对酸枣进行发酵,通过正交试验确定了发酵条件:初始糖含量为18%,pH 值为4,发酵温度为24,干酵母接种量为0.3%。酒体呈琥珀色,清澈透明,鲜枣果香浓郁,口感醇厚和谐。其酒精含量为12.6%,残糖含量为1.5 g/L,VC 含量为350 mg/L,总酸为4 g/L。Gang 等^[10]通过低温发酵提高枣酒的风味和甜度,将枣榨汁,添加亚硫酸钠,接种酵母在15~19 亚硫酸发酵40 d,添加DHA、山梨酸、山梨酸钾、苯甲酸、苯甲酸钠、丙酸和乙酸钠作为防腐剂,得到酒精浓度为8%~10%的枣酒。李群等^[11]从枣酒中共鉴定出香味物质33种,其中主要香味物质为癸酸乙酯、辛酸乙酯、异戊醇、己酸乙酯以及乙酸-3-甲基丁酯。

2.3 红枣醋

酿造醋是以红枣为原料,经人工发酵制成的,不仅营养丰富,而且还具有一定的药理作用。人们用醋治病已经有很长的历史了。早在三国时期,华佗就用蒜泥和醋治好了一个感染蛔虫的病人。在古代医术《五十二病书》《本草纲目》《医林象要》《名医别录》等书中就记载了醋具有开胃消食、抗菌杀毒、消肿解毒、护肝补肺等作用。在西方历史中也有食醋对呼吸器官的疾病、狂犬咬伤、疹癣等有治疗作用的相关记载^[12]。

杨艳艳等^[13]测定了枣醋中的多酚含量和对自由基的清除能力的关系,研究表明枣醋中多酚和超氧阴离子自由基的清除率成正相关,且枣醋具有很强的抗氧化能力。凌圣宝等^[14]采用液态深层发酵法酿造枣醋,测定枣醋中酚类、黄酮类物质含量增加,DPPH、ABTS 清除能力、总还原能力、总抗氧化能力显著上升。

2.4 红枣酸奶

红枣保健酸奶是以新鲜牛乳为原料,与大枣、螺旋藻粉进行科学调配而制成的酸乳制品。酸奶具有改善肠道的微生态平衡,可降低胆固醇含量,抗肿瘤,预防衰老及降血压作用。Tomas 等^[15]、Arakawa 等^[12]研究发现,乳杆菌可产生细菌素,抑制致病菌的繁殖。Jeun J 等^[16]喂养高脂肪膳食型小鼠后发现,进食死菌或活菌均能减少小鼠肝脏中脂肪滴的聚集,认为乳酸菌是通过加速胆固醇转化为胆酸,增加其排泄,进而起到降低胆固醇的作用。酸奶中含有超氧化歧化酶(SOD)及其它抗氧化物质,这些物质具有清除自由基和抗氧化的能力,可以

防止机体衰老。

卓志国等^[17]采用正交试验设计,确定大枣浆与牛奶的比例、螺旋藻干粉的添加量和糖添加量,制得的发酵酸奶色香味俱佳,具有一定的营养保健功能。高倩倩等^[18]在传统酸奶的基础上添加红枣和枸杞,经过预煮、打浆、调配、接种、发酵、后熟等工艺研制出具有红枣枸杞特殊风味和较高营养价值的酸奶。陈玉峰等^[19]发现在酸奶的发酵过程中,枣汁能在一定程度上缓解发酵后期因酸度过高而造成的有益菌的抑制作用,有效延长菌体的对数生长期,推迟酸奶凝固时间,提高酸奶的风味。

2.5 发酵红枣粉

红枣的营养十分丰富,是一种非常好的补品,可是鲜枣由于含水分超过80%,易腐烂,使保藏及运输等变得困难。将其加工成枣粉可以避免这种情况。红枣粉经过益生菌发酵糖含量降低,可以产生原来没有的活性成分,增加抗氧化活性,增加枣粉的营养价值。

姬玉洁等^[20]采用面包酵母菌对冬枣枣浆进行发酵,发酵得到的冬枣粉香气更浓郁并且带有酵母的特有香气,并且甜度适宜,增加了其适口性;通过发酵使冬枣粉所含总糖量降低,更能被很多人群所接受,多糖含量相比普通冬枣粉变化较小,它的粗蛋白、灰分以及钾、镁、锌含量增加,从而黄酮类物质和cAMP等活性成分含量增加。氨基酸分析更证明枣的含氨基酸总量和必需氨基酸含量比鲜枣增加,而且发酵并不会降低cAMP含量。樊秀花等^[21]充分发挥酵母生长消耗了金丝小枣浸提液中的单糖及双糖等寡糖,发酵后使其总糖含量降低20.5%。因为枣中果胶含量高,黏度大,其含糖量也高,所以本实验利用酵母发酵的方法充分地解决此问题,发酵枣粉中的粗蛋白、灰分、磷含量明显高于未发酵枣粉,风味比未发酵枣粉的要好。枣粉经过充分加工,既达到降低糖含量的目的,又保证营养价值显著提高,从而发酵枣粉有很巨大的开发价值。

3 红枣发酵制品的发展方向

近年来,随着科学技术的进步,红枣已经开发了枣酒、枣醋、红枣汁、酸奶、枣粉等产品。目前,枣酒、红枣醋的发酵工艺已经比较成熟,所以近年来的研究多集中于菌种培育以及成分分析等领域,尤其是对枣酒、枣醋抗氧化性研究较为深入。对于红枣酸奶、红枣复合发酵饮料来

说,有关发酵工艺优化以及新型产品开发等方向的研究较多,而对其成分的研究较少,原因可能在于酸奶以及发酵饮料中其他物质种类过多、成分过于复杂,分析起来较为困难。所以,红枣虽然历史悠久,但在新技术不断发展的今天,仍有巨大的开发潜力,红枣发酵制品作为新型的红枣产品,具有广阔的市场前景。加强大枣的基础研究,以大枣的活性成分作为指标对各不相同的大枣进行加工技术的全面评价,从而保证保健食品的安全、以提高其品质作为必要,进而保证符合食品加工技术现代化的发展潮流。

参考文献:

- [1] 黄哲真. 红枣的营养成分及功用价值 [J]. 科技视界, 2014, (29): 325-325.
- [2] 张敏. 发酵大枣粉加工工艺研究 [D]. 洛阳: 河南科技大学, 2013.
- [3] 樊秀花, 袁亚娜, 张小清, 等. 发酵法制备低糖枣粉可行性研究[J]. 食品科技, 2013, (4): 104-106.
- [4] 范改敬. 红枣汁乳酸发酵工艺及发酵液体外抗氧化性研究 [D]. 保定: 河北农业大学, 2015.
- [5] 陈其钢, 温明显. 利用乳酸菌生产传统发酵食品研究进展 [J]. 农产品加工(学刊), 2013, (18): 50-53.
- [6] 张丽华, 刘梦培, 邓莹楠, 等. 不同乳酸菌发酵对红枣汁贮藏品质的影响[J]. 食品工业科技, 2017, (4): 332-347.
- [7] 赵光远, 陈美丽, 许艳华, 等. 红枣汁发酵过程中主要功效酶活性及相关代谢产物变化规律的研究 [J]. 食品科技, 2016, (11): 63-67.
- [8] 陈贻金, 陈必芳. 大枣营养成分定量分析 [J]. 林业科技通讯, 1991, (3): 25-27.
- [9] Yue Hua Liu, Qing Xiao Zhao. Study on the fermentation technics of dry wild jujube wine [J]. Trans Tech Publications, 2011, 236-238: 2951-2956.
- [10] Gang, Byeong, Seon. Ice jujube wine and process for preparing the same [P]. 国外专利: KR20090114490, 2011-06-01.
- [11] 李群, 李新明. 枣酒酿造工艺的优化及其香味成分的分析 [J]. 北方园艺, 2017, (12): 136-141.
- [12] ARAKAWA K, FUJITANI K, NISHIMURA J, et al. Bacteriocin production of probiotic *Lactobacillus gasseri* LA39 isolated from human feces in milk-based media [J]. Animal Science Journal, 2008, 79(5): 634-640.
- [13] 杨艳艳, 许牡丹, 王俊华. 枣醋发酵过程中发酵成分分析 [J]. 中国调味品, 2012, (1): 56-59.
- [14] 凌圣宝, 向进乐, 李志西, 等. 拐枣醋饮加工工艺及其抗氧化活性分析[J]. 食品工业科技, 2012, 33(15): 254-262.
- [15] TOMAS MSJ, BRU E, NADER -MACIAS ME. Different combinations of salts affect the growth and bacteriocin production by *Lactobacillus salivarius* CRL 1328 [J]. Journal of Chemical Technology and Biotechnology, 2010, 85(1): 91-99.
- [16] JEUN J, KIM S, CHO S, et al. Hypocholesterolemic effects of *Lactobacillus plantarum* KCTC3928 by increased bile acid excretion in C57BL/6 mice [J]. Nutrition, 2010, 26(3): 321-330.
- [17] 卓志国. 红枣保健酸奶的研制 [J]. 乳业科学与技术, 2011, 34(2):69-73.
- [18] 高倩倩, 王冬娇. 红枣枸杞酸奶的研制[J]. 吉林农业科技学院学报, 2012, (2):19-22.
- [19] 陈玉峰, 王世强. 红枣酸奶的研制及枣汁对酸奶发酵过程的影响[J]. 科技与产业, 2012, (12): 33-37.
- [20] 姬玉洁. 发酵冬枣粉与普通冬枣粉成分分析及对枣中 cAMP 含量变化的影响[J]. 食品工业科技, 2014, (24): 127-131.
- [21] 樊秀花. 发酵法制备低糖枣粉可行性研究 [J]. 食品科技, 2013, (38): 104-106.

不同渗灌处理对甜瓜品质及水分利用率的影响研究

艾则提古力·阿里木, 肯吉古丽·苏力旦

(新疆维吾尔自治区葡萄瓜果研究所, 新疆 维吾尔 838200)

摘要: 渗灌是继喷灌、滴灌之后又一节水灌溉技术, 起源于地下浸润灌溉, 是当今最先进的农业节水灌溉方法之一。研究对比传统的滴灌和不同渗灌方式对甜瓜生长和产量的影响, 探索出最适合甜瓜的灌溉方式。试验结果表明, 不同的灌溉方式对甜瓜株高、径粗、果实品质等都有影响, 最适合甜瓜栽培的渗灌管布设条件为埋深 35 cm 的内镶式渗灌管处理, 解决了水分蒸发量大, 作物根系吸收不到充足水分的问题, 不仅节约用水, 还提高了作物的生长势和生理指标。

关键词: 渗灌; 发汗式渗灌管; 内镶式渗灌管; 滴箭式渗水管

中图分类号: S652 文献标志码: A 文章编号: 1008-1038(2019)02-0019-05

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2019.02.005

Effects of Different Infiltration Irrigation Treatment on Quality and Water Use Efficiency of Muskmelon

Ezetiguli·Alimu, Kenjiguli·Sulidan

(Research Institute of Grape, Melon and Fruit in Xinjiang Uygur Autonomous Region, Uygur 838200, China)

Abstract: Infiltration irrigation is another water-saving irrigation technology after sprinkler irrigation and drip irrigation. It originates from underground infiltration irrigation and is one of the most advanced water-saving irrigation in agriculture. The effects of traditional drip irrigation and infiltration irrigation on the growth and yield of Hami melon were studied, in order to find the best irrigation method for melon. The results showed that, considering the effects on plant height, diameter and fruit quality of melon, the most suitable seepage irrigation pipe for melon cultivation was embedded seepage irrigation pipe with a depth of 35 cm. This method solves the problem of large amount of water evaporation, so that the root system of crops can not get enough water. This not only saves water, but also improves crop growth and physiological indicators.

Key words: Seepage irrigation; sweating seepage irrigation pipe; inlaid seepage irrigation pipe; drip arrow seepage pipe;

收稿日期: 2018-10-19

基金项目: 公益性科研院所基本科研业务费专项资金(KY2017099)

作者简介: 艾则提古力·阿里木(1992—), 女, 助理农艺师, 主要从事甜瓜栽培研究工作

渗灌是继喷灌、滴灌之后又一节水灌溉技术,起源于地下浸润灌溉,是当今最先进的农业节水灌溉之一。它是以低压管道输水,通过埋于作物根系活动层的灌水器,根据作物的生长需水量定时定量的向土壤渗水^[1],以满足作物对水分的需要,可看作是滴灌的一种特殊形式。

新疆是典型的干旱内陆区,降雨稀少,蒸发强烈,水资源资源性匮乏矛盾突出。在新疆地区进行节水高效的作物灌溉试验研究,能提高水资源的利用效率,缓解新疆水资源的供需矛盾。甜瓜是新疆的特色农作物,主要种植在吐鲁番地区,但现行的滴灌方式主要为地上灌溉,蒸发量大,浇灌质量不高,因此在新疆尤其是在富有特色的全国知名的瓜果之乡吐鲁番地区做渗灌有广阔的开发前景和良好的实际意义。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验甜瓜品种为西州密 25 号,栽培模式为温室甜瓜渗灌栽培,试验所用的输水管为发汗式渗灌管,内镶式渗灌管、滴箭式渗水管和传统的滴灌管这四种不同的管子。

1.2 试验方法

本试验共 10 个试验组,分别为 9 种渗灌处理 + 空白对照,传统的滴管为空白对照(CK)。每垄为一个处理,每垄布设 2 行甜瓜,定植 28~30 株,播种带间距 1.2~1.5 m,株距 0.4 m,每处理重复 3 次,重复的垄采取相同的布设方式,管理区采用定时、定量、统一管理的培养模式。

发汗式渗灌管:采用专用的塑像合成发汗式渗灌管垂直于主水管沿着垄的方向布设,每垄布设一条渗灌管,设为 4 种处理,分别为埋深 20 cm、埋深 25 cm、埋深 30 cm 和埋深 35 cm。

内镶式渗灌管:采用管外径 15~16 mm,壁厚 0.8~1.0 mm,管壁上开有出水孔,孔中心点距离 30~40 cm 的专用渗灌管垂直于主水管沿着垄的方向布设,每垄布设一条渗灌管,设为 4 种处理,分别为埋深 20 cm、埋深 25 cm、埋深 30 cm 和埋深 35 cm。

滴箭式渗水管:每条垄上布设一条 PU 管,将滴箭用直径 3 mm 的管连接 PU 管,把滴箭插在植物的根部,使植物充分吸收水分和养分。

为防止水分渗漏,埋管前,在管的下方铺 20 cm 宽的塑料布作为防渗槽,渗灌管上面粘贴一层无纺布。定植前对小区 0~40 cm 土层进行均匀深松。

2 结果与分析

2.1 不同渗灌处理对土壤温湿度的影响

渗灌方法的不同使土壤温度和湿度状况各异,对作物的生长发育也产生很大的影响。本试验在每条垄上插上土壤温湿度仪,观测点分别布设在每一条灌溉处理的中央地带,对不同处理土壤温度及湿度进行检测。滴箭式渗水管,内镶式渗灌管、发汗式渗灌管在 20、25、30、35 cm 等不同埋深下的土壤温度和湿度各异。不同灌溉条件下土壤温湿度情况见表 1。由表可知,渗灌处理比传统滴管处理土壤的温湿度高。滴箭式渗灌管和传统的滴灌管的平均土壤温湿度分别为 30.4 °C、86.4% 和 29.4 °C、84.4%,内镶式渗灌管土壤温湿度最高的为埋深 35 cm,分别为 30.2 °C、86.2%;发汗式渗灌管土壤温湿度最高的为埋深 25 cm,分别为 30.6 °C、86.4%。

表 1 不同灌溉条件下的土壤温湿度

Table 1 The temperature and humidity of soil under different irrigation conditions

渗灌方式	土壤温度(°C)	土壤湿度(%)
20	29.4	84.8
内镶式渗灌管	25	85.4
(cm)	30	85.8
35	86.2	
20	30.2	85.6
发汗式渗灌管	25	86.4
(cm)	30	86.2
35	86.8	
滴箭式渗水管	30.4	86.4
传统的滴灌管	29.4	84.4

2.2 不同灌溉处理对甜瓜生理指标的影响

2.2.1 不同灌溉处理对甜瓜株高的影响

植物的生长状态受遗传因素和生长环境的影响。图 1~3 分别为不同灌溉方式从 4 月 16 日至 4 月 29 日期间的株高状况(每隔 3 d 测一次)。由图 1、2 可知内镶式渗灌管和发汗式渗灌管两种输水管的埋深不同,甜瓜株高也不相同,可以看出内镶式渗灌管和发汗式渗灌管埋深为 35 cm 的甜瓜株高均最高。由图 3 可知,内镶式渗灌管和发汗式渗灌管埋深均为 35 cm 时,与传统的滴灌管和滴箭式渗灌管作比较,甜瓜株高由高到矮依次为滴箭式渗灌管>内镶式渗灌管>滴灌管>发汗式渗灌管。

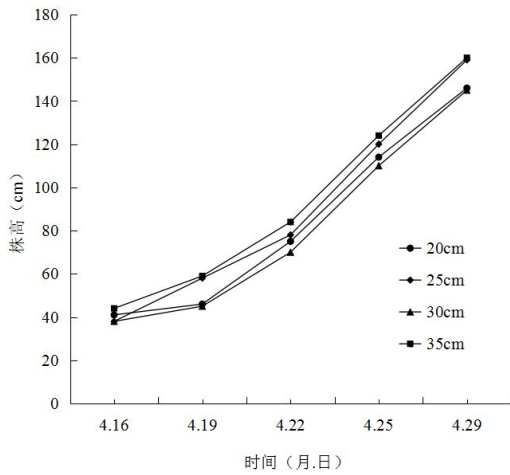


图 1 内镶式渗灌管不同埋深对株高的影响

Fig.1 Effect on plant height of different burial depth of inlaid seepage irrigation pipe

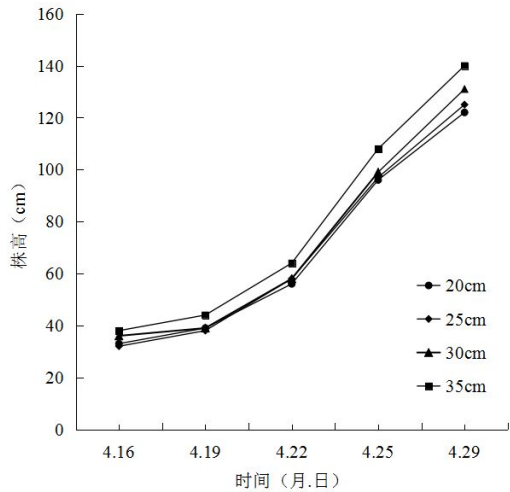


图 2 发汗式渗灌管不同埋深对株高的影响

Fig.2 Effect on plant height of different burial depth of sweating infiltration irrigation pipe

2.2.2 不同灌溉处理对甜瓜径粗的影响

不同的输水管处理对甜瓜径粗的影响见图 4~6, 分别不同灌溉方式从 4 月 16 日至 4 月 29 日期间每隔 3 d 测一次的径粗状况。由图 4、5 可知, 内镶式渗灌管和发汗式渗灌管两种输水管的埋深不同, 甜瓜的径粗互不相同, 可以看出内镶式渗灌管和发汗式渗灌管埋深为 35 cm 时甜瓜径粗最大。由图 6 可知, 内镶式渗灌管和发汗式渗灌管深为 35 cm 时, 与传统的滴灌管和滴箭式渗灌管作比较, 可得出, 径粗由大到小依次为滴箭式渗灌管>内镶式渗灌管>滴灌管>发汗式渗灌管。

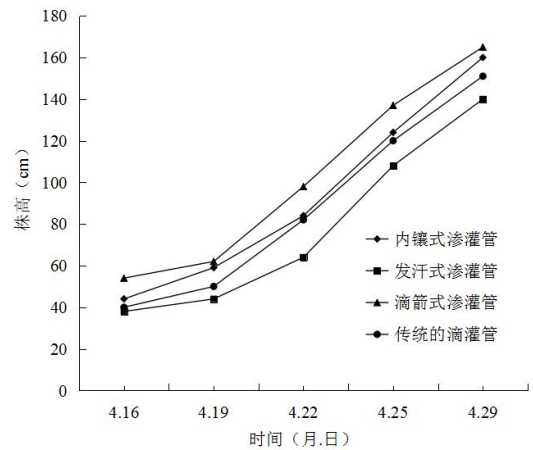


图 3 四种渗灌方式对甜瓜株高的影响

Fig.3 Effects on plant height of muskmelon of four infiltration irrigation pipes

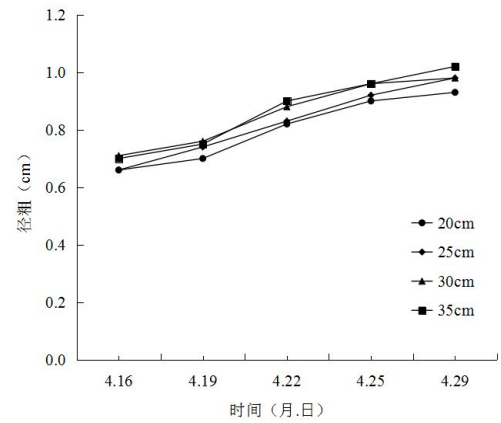


图 4 内镶式渗灌管不同埋深对甜瓜径粗的影响

Fig.4 Effect on stem diameter of different burial depth of inlaid seepage irrigation pipe

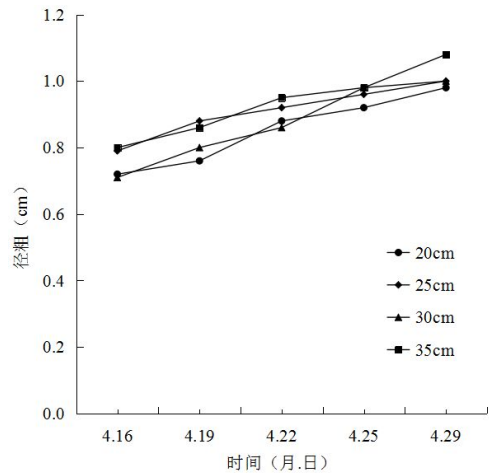


图 5 发汗式渗灌管不同埋深对甜瓜径粗的影响

Fig.5 Effect on stem diameter of different burial depth of sweating infiltration irrigation pipe

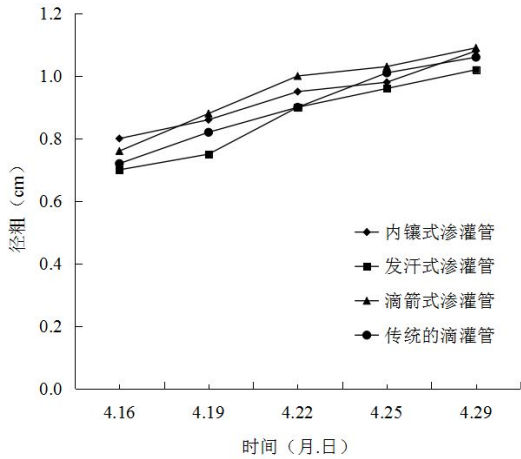


图6 四种渗灌管对甜瓜径粗的影响

Fig.6 Effects on stem diameter of muskmelon of four infiltration irrigation pipes

2.3 不同灌溉处理对果实品质的影响

不同生长环境对植株果实品质有一定的影响,由表2可以看出,内镶式渗灌管和发汗式渗灌管中埋深为35 cm的处理,单瓜重分别为2.62 kg和2.38 kg,是所有处理中最高的。埋深为25 cm的处理,单瓜重分别为2.01 kg和2.00kg,在各个处理中最低。35 cm深度的含糖量和横纵径也是最高的。因此内镶式渗灌管和发汗式渗灌管中埋深为35 cm的处理较好,选择这两个处理再与滴箭式渗灌管和传统的滴灌管作比较,可以发现埋深35 cm内镶式渗灌管和发汗式渗灌管比传统滴管好,传统滴灌管比滴箭式渗灌管好,但相差不大。

2.4 不同灌溉处理对水分利用效率的影响

表3为不同灌溉处理甜瓜用水量的统计结果,由表3

可以看出,在同样的灌水次数下,不同的处理之间用水量差异较大,在内镶式渗灌管中埋深35 cm的灌水量为31.6 m³,在该处理中用水量最少。发汗式渗灌管中埋深为35 cm的灌水量为3.3 m³,用水最少。与滴箭式渗灌管和滴灌管作比较可以发现,不同处理用水量由小到大依次为发汗式渗灌管<滴箭式渗灌管<内镶式渗灌管<传统滴灌管。

3 结论

试验表明,渗灌技术可以为甜瓜提供更好的栽培条件,甜瓜的株高、径粗、果实品质、用水量等受到不同渗灌管、埋深等的影响。与传统的滴灌管作比较可以得出以下结论。

(1)在内镶式渗灌管和发汗式渗灌管中埋深为35 cm的渗灌管处理的甜瓜各项指标比埋深为20、25、30 cm的处理好,所以选择这两种材料时埋深为35 cm效果最好。

(2)埋深为35 cm的条件下内镶式渗灌管,最有利于于甜瓜的根系,根系附近的土壤湿度增加,促进甜瓜的根系从土壤中获取水分和养分,使甜瓜的株高、径粗、果实品质等都优于埋深为35 cm的条件下发汗式渗灌管、滴箭式渗灌管和传统的滴灌管。

(3)在同样的灌水次数和灌水时间下,三种渗灌管处理的用水量远远低于传统的滴灌管处理的用水量,传统的滴灌管处理的用水量为107 m³,是内镶式渗灌管的3.38倍、发汗式渗灌管的32.42倍、滴箭式渗灌管的3.87倍。

综上分析可知,考虑到对甜瓜株高、径粗、果实品质的影响,最适合甜瓜栽培的渗灌管布设条件为埋深为35 cm的内镶式渗灌管处理,这种方式解决了水分蒸发量

表2 不同灌溉处理对果实品质的影响

Table 2 Effects of different irrigation treatment on fruit quality

项目	内镶式渗灌管(cm)				发汗式渗灌管(cm)				滴箭式渗灌管	传统滴灌管(CK)
	20	25	30	35	20	25	30	35		
单瓜重(kg)	2.06	2.01	2.26	2.62	2.04	2.00	2.18	2.38	2.15	2.32
含糖量(%)	16.81	16.92	17.1	17.28	16.42	16.54	16.7	17.18	17.16	17.00
纵径(cm)	19.62	18.84	18.68	19.71	18.97	18.86	19.52	20.22	18.94	19.36
横径(cm)	12.03	12.46	12.48	12.94	12.49	12.14	12.3	12.94	12.64	12.78

表3 不同灌溉处理用水量对比

Table 3 Water consumption comparison of different irrigation treatments

项目	内镶式渗灌管(cm)				发汗式渗灌管(cm)				滴箭式渗灌管	传统滴灌管(CK)
	20	25	30	35	20	25	30	35		
用水量(m ³)	55	59.3	78.6	31.6	3.3	3.6	5	3.3	27.6	107

(下转第29页)

甲壳素对克服日光温室草莓连作障碍的效果研究

孙明伟¹, 邹永洲², 芮法富¹, 徐友海¹, 杨丽娟², 刘有利^{1*}

(1. 济南高新区阿波罗甲壳素工程技术研究中心, 山东 济南 250101; 2. 济南蔬菜技术推广服务中心, 山东 济南 250100)

摘要:针对日光温室草莓连作易发生植株根系弱化、病虫害加重、果实品质下降等连作障碍问题,开展了在日光温室连作草莓管理中施用甲壳素(阿波罗 963 养根素)灌根的应用效果试验。结果表明,草莓定植到开花期连续使用甲壳素灌根 3 次,对提高草莓植株株高、座果率、早熟性、平均单果重、产量品质及延缓根系衰老方面效果明显,与对照相比,植株高度提高 5.6%、座果数量提高 20%、前期结果数量提高 12.8%、平均单果重增长 3.61%、每 667 m² 产量增加 30.19%、可溶性固形物含量增加 0.5%、根系延展长度提高 17.8%,根系鲜重提高 26.9%,这为缓解草莓连作障碍和指导日光温室连作草莓施用甲壳素提供了理论依据。

关键词:甲壳素;日光温室;草莓;连作障碍;应用效果

中图分类号: S625 文献标志码: A 文章编号: 1008-1038(2019)02-0023-05

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2019.02.006

Effect of Chitin on Overcoming the Barrier of Strawberry Continuous Cropping in Solar Greenhouse

SUN Ming-wei¹, ZOU Yong-zhou², RUI Fa-fu¹, XU You-hai¹, YANG Li-juan², LIU You-li^{1*}

(1. Apollo Chitin Engineering Research Center of Jinan High-tech Zone, Jinan 250101, China; 2. Jinan Vegetable Technology Promotion Service Center, Jinan 250100, China)

Abstract: In order to solve the problems of strawberry continuous cropping in solar greenhouse, such as root weakening, pest and disease aggravation, and fruit quality degradation, this paper studied the application of chitin (Apollo 963 nutrient) in strawberry continuous cropping management in solar greenhouse. The results showed that the continuous use of chitin for three times from strawberry planting to flowering stage significantly increased the plant height, flowering fruit setting rate, early maturity, average fruit weight, yield quality and delayed root senescence of strawberry plants. Plant height increased by 5.6%, fruit number increased by 20%,

收稿日期: 2018-11-19

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: 孙明伟(1977—), 男, 助理农艺师, 主要从事生姜、黄瓜、番茄等设施果蔬高效种植一体化解决方案的研发与交付工作

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

early result increased by 12.8%, average single fruit weight increased by 3.61%, yield increased by 30.19% per 667 m², soluble solid content was increased by 0.5%, and root extension length increased by 17.8%, the root fresh weight increased by 26.9%, which provided a theoretical basis for alleviating strawberry strawberry continuous cropping obstacles and guiding the application of chitin in strawberry greenhouse.

Key words: Chitin; solar greenhouse; strawberry; continuous cropping barrier; application effect

近年来,我国设施草莓发展迅速,据 2018 中国(山东)草莓产业大会报道:2017 年我国草莓种植面积 15.33 万 hm²,总产量 460 万 t,总产值 600 亿元;其中日光温室草莓面积占一半以上,并形成了多个专业化、规模化的种植基地片区,给农民带来了可观的经济效益。但由于多年连作及单一种植,使土壤肥力消耗过快^[1],土壤中的病原菌数量和种类增多^[2],产量降低、品质下降、病虫害严重的连作障碍问题。导致草莓属不耐连作,连续种植会出现长势变弱^[3]、连年重茬在很多地区已是较难改变和无法回避的现实,在影响草莓生长发育和抗病能力的同时,也严重制约了草莓产业的发展^[4,5]。

甲壳素(几丁聚糖)属于氨基多糖,是甲壳质和几丁聚糖的俗称^[6],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,广泛存在于节肢动物门甲壳纲和昆虫纲等动物外壳及真菌的细胞壁中^[7],如甲壳纲的虾、蟹外壳含甲壳素 58%~85%;昆虫纲的蝗、蝶、蚊、蝇、蚕蛹壳含甲壳素 20%~60%。由于甲壳素的分子结构中带有阳离子基团,对重金属、有害物质等具有强大的吸附作用和螯合作用,因此能够促进土壤中有益放线菌数量增加^[8,9]和果蔬根部发育、提高果蔬抗病力、增强微量元素吸收^[10]。王艳芳等^[11]以苹果连作土盆栽的平邑甜茶幼苗为试材,探讨了浓度为 0、0.5、1.0、2.5 g/kg 的甲壳素对甜茶光合速率、活性氧含量及抗氧化酶活性的影响。结果表明,适宜用量的甲壳素能减轻苹果的连作障碍。赵冰^[12]研究表明,甲壳素可以诱导根部分泌抗菌物质,防治根腐病等病害,经过两次施用甲壳素肥后,有益菌放线菌数量可增加 30 倍,使根系不易被病害侵染,进而起到抗重茬的作用。到目前为止,关于甲壳素在日光温室连作草莓上的应用效果研究还未见报道。为明确甲壳素在日光温室草莓生长发育中的作用,本项目开展了甲壳素对日光温室连作草莓生长、产量、品质和根系发育等方面的影响研究,以期缓解草莓连作障碍和指导日光温室连作草莓施用甲壳素提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验地点

试验在济南市历城区唐王镇韩西村种植越冬草莓日光温室内进行,日光温室面积 550 m²,已连续重茬种植草莓 3 年。

1.2 试验材料

试验作物为草莓,品种为章姬。

供试甲壳素为阿波罗 963 养根素,由济南阿波罗甲壳素肥业有限公司提供,每瓶为 1000 mL,甲壳素含量≥5.0%。

1.3 试验设计

试验设计 2 个处理。处理组用阿波罗 963 养根素进行草莓灌根,对照组(CK)草莓常规管理,处理组和对照组在同一日光温室内。

1.4 试验方法

试验中的日光温室草莓于 2017 年 9 月 11 日定植,采用起垄双行栽培,株行距 45 cm×18 cm,每 667 m²栽 8234 株,地膜全地面覆盖,灌溉方式为滴管,棚内草莓有 57 垄。其中,选取 4 垄 8 行为对照,其余全部用阿波罗 963 养根素进行灌根处理。试验日光温室内整地施肥、种苗选择、田间管理、病虫害防治、收获处理等同常规管理。

处理组分别于 2017 年 10 月 4 日、2017 年 11 月 14 日、2017 年 12 月 7 日各施用阿波罗 963 养根素灌根一次,共 3 次,每次施用量为阿波罗 963 养根素 1000 mL/667 m²,随水滴灌灌根。对照组随同试验组采用等量的清水滴灌。

1.5 测定内容和方法

在草莓第一茬果成熟前测定其植株营养生长、发育指标,以株高×株冠直径作为营养生长指标,以座果、开花数量作为发育指标。

在草莓第一茬成熟果采摘期前测定植株结果数量和成熟数量(以单株实际座果数量计数,果实着色度达到 90%以上的红色果为成熟果,着色度在 90%以下的计为

结果数量)。

在草莓结果的旺盛期进行产量测定,处理和对照各随机取三点,每点顺序调查10株草莓的单株座果数(分已采和未采果)和开花数;按商品采收标准采摘50个果,称重计算平均单果重,并随机抽取10个果,采用WYT-4型手持糖度计,测量可溶性固形物含量。

根据公式(1)计算每667 m²的产量。

每667 m²产量=每667 m²株数×单株果花数×单果重×缩值系数(取0.9) (1)

在草莓定植、生长120 d左右,将处理与对照草莓带土挖出,浸泡掉土壤,洗净根系,观察测定根系颜色、延展长度和鲜重。

2 结果与分析

2.1 甲壳素对草莓果实成熟前植株营养与发育的影响

2017年11月28日,对大棚草莓的植株生长、品质、产量等指标进行调查,草莓果实成熟前的植株营养和开花、座果情况见表1。

表1 甲壳素施用对植株营养与开花、座果的影响

Table 1 Effects of chitin on nutrition, flowering and fruit setting of strawberry fruits

序号	处理		对照(CK)	
	植株开展度 (cm)	座果数量 (个)	植株开展度 (cm)	座果数量 (个)
1	38×29	10	20×30	11
2	29×27	12	27×29	12
3	25×28	9	26×31	9
4	31×21	7	22×25	10
5	21×27	10	25×26	9
6	37×27	10	37×37	0
7	22×25	0	29×30	3
8	27×30	12	23×26	6
9	27×30	10	28×31	11
10	26×25	10	31×28	4
平均	28.3×26.9	9.0	26.8×29.3	7.5

注:开展度为株高×株冠直径。

如表1所示,施用2次甲壳素(阿波罗963养根素)灌根的草莓,在生长77 d后,植株平均高度为28.3 cm,比对照草莓平均株高26.8 cm,增长1.5 cm,提高5.6%;开花、座果数量平均增加1.5个,提高率为20%。可见,甲

壳素对促进草莓植株营养吸收利用、株高生长、植株健壮和提高开花、结果率均具有良好的作用。

2.2 甲壳素对草莓结果的影响

2017年12月25日,第一茬草莓成熟果采摘期前,对草莓植株生长、品质、产量等试验大棚进行调查,草莓植株结果数量和成熟果数量情况见表2。

表2 甲壳素施用对草莓结果影响

Table 2 Effect of chitin application on strawberry results

序号	处理		对照(CK)	
	结果数(个)	成熟果数(个)	结果数(个)	成熟果数(个)
1	11	3	12	1
2	17	3	12	0
3	16	2	16	1
4	11	0	8	0
5	17	1	10	1
6	11	1	10	0
7	10	0	12	0
8	15	1	12	0
9	14	0	13	1
10	10	1	12	1
平均	13.2	1.2	11.7	0.5

如表2所示,施用3次甲壳素(阿波罗963养根素)灌根的草莓,平均每株结果数量为13.2个,成熟果数量为1.2个,较对照结果数量提高12.8%,成熟果数量增长140.0%。可见,施用甲壳素对提高草莓座果数量和提前成熟具有促进作用。

2.3 甲壳素对草莓产量、品质影响

2018年1月30日,对进入盛果期和去老叶、去侧枝管理阶段的日光温室大棚草莓进行产量和品质的测定,草莓平均单果重、糖分含量及阶段性产量情况见表3。

表3 施用甲壳素对草莓产量、品质的影响

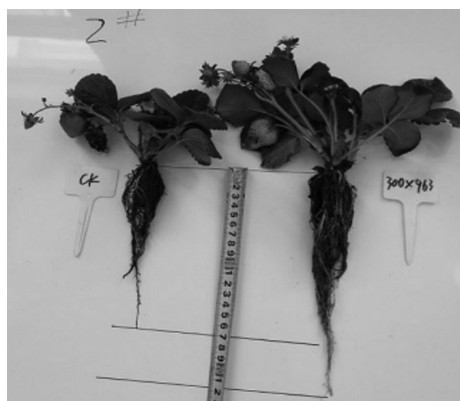
Table 3 Effect of chitin on yield and quality of strawberry

项目	株数 (株/667 m ²)	单株果 花数 (个)	平均单 果重 (g)	缩值 系数	产量 (kg/667 m ²)	可溶性 固形物 含量(%)
处理	8234	19.35	14.06	0.9	2016.14	12.33
对照	8234	15.40	13.57	0.9	1548.65	11.83

如表 3 可得出,处理组与对照组相比,每 667 m² 株数相同,单株果花数增加 25.6%,平均单果重增长 3.61%,每 667 m² 产量增加 30.19%,可溶性固形物含量高 0.5%。可见,甲壳素可提高草莓座果(已采和未采果)和开花数量、单果量、果实含糖量和产量均具有促进作用。

2.4 对草莓根系生长的影响

草莓的根属须根系,且在土壤中分布极浅,主要根群在 20 cm 表层土内,草莓的新根为白色,随着根的老化,颜色由白转为褐色,最后变黑枯死。草莓初生根寿命为一年左右,日光温室草莓栽培的越冬期,随着草莓植株开花、幼果膨大及地温的下降,根的生长变缓慢,有些新根从顶部开始枯萎,变褐色,甚至死亡,因此越冬期间草莓根系的生长情况对草莓的抗逆性和产量有很大影响。2018 年 1 月 8 日,将草莓根系挖出,水洗,去掉根部附着的泥土。甲壳素对根系影响见图 1、图 2 及表 4。



左:对照组;右:处理组

图 1 处理组与对照组草莓地下根系根长的差异

Fig.1 Comparison of growth of strawberry underground roots between experimental group and control group



左:处理组;右:对照组

图 2 处理组与对照组草莓地下根系新根数量的差异

Fig.2 Differences of strawberry new roots between experimental group and control group

由图 1、图 2 可以看出,对比定植后 120 d 左右草莓根系生长情况,得出甲壳素灌根 3 次处理的草莓根系,较对照白色新生根系数量增加 20%以上,根长增加 10%以上,表明甲壳素处理草莓生根快,根活力强,有效吸收土壤水分、养分的根系表面积增大。对照根系褐色较多,根系活力较差,表明对照根系老化快,活力减弱,有效吸收土壤水分、养分的根系表面积减小。

如表 4 所示,试验处理的根系延展长度比对照高 28.4%,处理根系鲜重比对照高 26.9%,由此可见甲壳素对草莓根系具有延缓衰老的作用。

表 4 甲壳素施用对草莓根系生产生长影响

Table 4 Effect of chitin application on growth and development of strawberry roots

序号	处理		对照(CK)	
	根系延展长度 (cm)	根系鲜重 (g)	根系延展长度 (cm)	根系鲜重 (g)
1	21.8	25.0	16.9	19.6
2	20.2	25.4	18.3	21.2
3	24.6	27.0	18.4	20.6
4	25.2	31.0	18.5	20.4
5	23.5	26.4	18.5	22.0
6	22.8	26.0	16.3	21.0
7	19.7	23.6	15.2	16.4
8	21.0	24.4	17.4	20.4
9	22.7	27.3	19.2	23.6
10	25.5	28.6	18.1	23.4
平均	22.70	26.47	17.68	20.86

3 结论

日光温室连作草莓管理过程中,自草莓定植到开花期连续使用甲壳素灌根 3 次,具有防控连作障碍的作用,对提高草莓植株株高、座果率、早熟性、平均单果重、产量品质及延缓根系衰老效果明显。可见,日光温室连作草莓栽培施用甲壳素,操作简便,易于掌握,对草莓增产、提质、增效作用显著,有效提高了日光温室草莓的经济效益、社会效益及生态效益,值得在生产中推广。

(下转第 43 页)

不同嫁接砧木对网纹甜瓜产量及品质的影响

祝宁¹, 李婷², 张容³, 陈加和¹, 陈文钊⁴, 陈东升⁵

(1. 北京市昌平区农业技术推广站, 北京 102200; 2. 北京市农业技术推广站, 北京 100029;
3. 上海惠和种业有限公司, 上海 201899; 4. 北京市延庆区农业技术推广站, 北京 102100;
5. 北京市大兴区新农村设施服务站, 北京 102600)

摘要: 为了筛选出适宜北京京郊设施种植网纹甜瓜的配套砧木品种, 以引进野生甜瓜砧木久砧和南瓜砧木银光作为材料, 调查了其田间长势、抗病性, 测定果实纵径、横径、单果质量和品质指标。试验结果表明: 久砧长势不过旺, 抗(耐)病性强, 不早衰, 果型好, 对口感纤维的影响小, 综合比较久砧表现最佳, 可进一步示范推广。

关键词: 网纹甜瓜; 品种; 品质; 抗病性

中图分类号: S651 文献标志码: A 文章编号: 1008-1038(2019)02-0027-03

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2019.02.007

Effects of Different Grafting Rootstocks on Yield and Quality of Muskmelon

ZHU Ning¹, LI Ting², ZHANG Rong³, CHEN Jia-he¹, CHEN Wen-zhao⁴, CHEN Dong-sheng⁵

(1. Beijing Changping Agricultural Technology Extension Station, Beijing 102200, China; 2. Beijing Agricultural Technology Extension Station, Beijing 100029, China; 3. Shanghai Wells Seed Co., Ltd., Shanghai 201899, China; 4. Yanqing Agricultural Technology Extension Station, Beijing 102100, China; 5. New Rural Facility Service Station of Daxing District, Beijing City, Beijing 102600, China)

Abstract: In order to select suitable facilities high quality of matching rootstock varieties for muskmelon planting root stock varieties in the suburb of Beijing city, collected "Jiuzhen" and "Yinguang" as material, by investigating different varieties of field character, growth cycle. Measuring the diameter of the fruit, longitudinal size, fruit weight and soluble solids content, comparative analysis of differences between different varieties of melon. The results showed that "Jiuzhen" growing weaker, strong disease resistance, not premature aging, good fruit characters, little influence on the fruit taste and fiber. Comprehensive analysis of " Jiuzhen" best, can be further promoted.

Key words: Muskmelon; variety; quality; disease resistance

收稿日期: 2018-11-10

基金项目: 西甜瓜产业技术体系北京市创新团队项目(BAIC10-2018)

作者简介: 祝宁(1990—), 女, 农艺师, 主要从事设施蔬菜栽培技术与推广工作

* 通信作者: 李婷(1987—), 女, 高级农艺师, 主要从事设施西瓜甜瓜栽培技术与推广工作

甜瓜种(*Cucumis melo* L.)分为5个亚种,8个变种^[1],网纹甜瓜(*Cucumis melo* var.*reticulatus* Naud.)是厚皮甜瓜亚种中的一个变种,原产日本,果实表面有均匀美丽的网状裂纹,类似浮雕,外观美丽,而且果肉香味浓郁,肉质细腻,是甜瓜中的精品^[2]。网纹瓜生长对栽培条件要求严苛,从全国生产情况看,一方面是网纹形成过程温湿度控制难度大,另一方面是生育期长,病虫害发生严重^[3]。

北京大兴、昌平、顺义地区的种植者逐渐开始尝试种植粗网类型网纹甜瓜^[4],效益可观,丰富了都市型现代农业“果盘子”的种类。但是北京地区特别是大兴,设施重茬严重,根结线虫是困扰农户的一个问题,而嫁接是解决根结线虫的有效途径之一^[5]。鉴于此,本研究比较了两种砧木嫁接对粗网类型网纹瓜的长势、抗病性以及品质的影响,旨在筛选出适宜京郊精品网纹甜瓜嫁接的砧木品种。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验所用网纹甜瓜品种为阿鲁斯,砧木有2个,分别为:野生甜瓜砧木久砧,上海惠和种业有限公司供种;南瓜砧木银光,北京市优质农产品产销服务站供种。

1.2 试验时间、地点

试验于2017年12月至2018年6月在昌平金六环农业园进行。嫁接方法均采用贴接。试验地肥力见表1,均不需要用肥。

表1 试验点土壤理化性质

Table 1 Basic situation of soil in test site

取样地点	有效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	有机质 (g/kg)	pH	碱解氮 (mg/kg)
昌平金六环农业园	288.2	326	21.8	7.05	215

1.3 试验设计

试验设3个处理,分别为2个砧木品种和自根苗(CK),随机区组排列,每个处理重复3次,单行吊蔓栽培,行距1.3 m,株距40 cm,每小区面积约60 m²。采用单蔓整枝方式,子蔓留瓜,全生育期施肥、灌水、病虫害防治、地膜覆盖等管理均相同。

1.4 取样和分析方法

每个小区随机标记10株瓜苗,分别测定坐果期的茎粗、叶面积、坐果节位等生育期指标。其中植株高度和叶片面积(叶长×叶宽)用标准卷尺测量,茎粗度用游标卡尺测量。在授粉后58 d调查田间死秧株数和萎蔫株数。

待甜瓜成熟后,每小区随机取样10个。利用天平测量单瓜质量;用手持测糖仪测量含糖量;用最小刻度1 mm的刻度尺测量甜瓜纵切面的纵径和横径,内腔纵切面的纵径和横径(小数点后保留2位),计算果形指数(果形指数=纵径/横径);评价甜瓜瓜瓤质地和纤维。试验数据采用Excel和SPSS软件进行处理及分析。

2 结果与分析

2.1 各参试砧木品种植株长势的比较

各参试品种植株长势和抗病性的比较如表2所示。由表2可以看出,两种砧木的嫁接成活率均较高,亲和性较好。

表2 各参试品种植株长势和抗病性的比较

Table 2 Comparison of plant growth and disease resistance of all tested varieties

名称	茎粗 (cm)	叶片纵 横比	叶面积 (cm ²)	座瓜节位 标准差	死秧率 (%)	萎蔫率 (%)
自根(CK)	0.98 ^a	1.21	556.08 ^a	1.6	9.5	11.9
久砧	1.02 ^a	1.22	561.80 ^a	1.2	2	3.7
银光	1.15 ^a	1.31	586.95 ^a	1.5	11.6	12.8

注:不同的小写字母表示差异显著($P < 0.05$)。

网纹甜瓜长势较旺,整个生育期都是营养生长和生殖生长抗衡的阶段,太旺盛的营养生长会影响座果、裂纹以及后期上糖,所以长势过旺对网纹瓜生长不利。通过统计座果期的茎粗、叶片面积、座果节位、死秧率和萎蔫率来比较各参试品种的植株长势和基本性状。茎粗越大,根系越发达,生长越旺,下部的叶片也越容易老化,所以对长势很旺的网纹甜瓜,茎粗越小越好,三个处理茎粗差异不显著。其中自根茎粗度最小,其次是久砧,银光茎粗最大,表明长势也最旺。叶面积也是表征长势的一个其中指标,三个处理叶面积差异不显著,自根处理的叶面积最小,银光叶面积最大。春茬网纹甜瓜座果节位建议在13~15节,三个处理平均座果节位相差不大,用标准差衡量三个处理座果节位的离散程度,结果表明,自根处理的节位差异较大,间接表明自根处理的长势不整齐,其次是银光处理,久砧标准差最小,表明各样本座瓜节位更接近,长势整齐。

嫁接最主要的目的是提高作物抗病能力,引起甜瓜死秧的主要病害蔓割病和枯萎病,统计不同砧木处理的植株抗病性,特别是生长后期,以死秧率(完全枯黄)和萎蔫率(萎蔫且未枯黄)做为依据,久砧的死秧率和萎蔫率分别为2%和3.7%,均明显低于自根和银光处理的。因

此,在维持长势和抗病性两个方面,久砧表现突出。

2.2 各参试品种产量和品质的比较

由表 3 可知,各参试品种单瓜重差异不显著,根据日本网纹瓜的分级标准,单瓜重在 1.4~1.7 kg 为最合适,超过 1.7 kg 或者低于 1.4 kg 价格均将降低。比较三个处理的单瓜重,银光最大,分析原因主要由于长势过旺,致使单瓜偏重,自根和久砧两个处理的单瓜重在适宜范围内。网纹甜瓜果高圆形(果形指数 1~1.1),表 3 数据可见,久砧果型最好。

果实肉厚、含糖量和口感是衡量甜瓜外观品质和口感

的重要指标,精品网纹瓜果肉厚度必须在 3.5 cm 以上,并且越厚腔越小越好。通过测量发现,自根处理的果肉最厚,果腔也最小,其次是久砧,银光最大。三个处理边糖和心糖的差异均不显著,自根的心糖含量最高。瓜类的嫁接往往会影响口感和纤维,比较三个处理,自根处理和久砧处理的口感均为糯,优于银光;另外自根和久砧处理都具有香味,银光的香味淡。比较三个处理的纤维,自根处理纤维最细,其次是久砧,银光处理纤维最粗。综合分析可知,三个供试品种各方面品质差异不大,自根、久砧在口感方面更优。

表 3 各参试品种产量和品质的比较

Table 3 Comparison of yield and quality of the tested varieties

品种	单瓜重(g)	横径(cm)	纵径(cm)	果型指数	肉厚(cm)	腔纵径(cm)	腔横径(cm)	边糖(%)	中心糖含量(%)	口感,纤维
自根(CK)	1.69 ^a	14.5 ^a	15 ^a	1.13 ^a	3.68 ^a	9.46 ^a	5.82 ^a	11.6 ^a	15.0 ^a	糯,香,细
久砧	1.68 ^a	14.2 ^a	15.7 ^a	1.05 ^a	3.61 ^a	9.77 ^a	5.91 ^a	11.1 ^a	14.5 ^a	糯,香,中
银光	1.76 ^a	15.5 ^a	16.1 ^a	1.15 ^a	3.49 ^a	10.80 ^a	6.91 ^a	11.3 ^a	14.3 ^a	中糯,不香,粗

3 小结

网纹甜瓜生育期长,从授粉到果实成熟需要 60 d 时间,所以砧木的抗(耐)病性、防早衰性以及网纹甜瓜口感的影响都是制约性因素,调查 3 个参试网纹甜瓜砧木品种的田间长势、抗(耐)病性、产量和品质等指标,结果发现,久砧长势不过旺,抗(耐)病性强,不早衰,果型好,对口感纤维的影响小,综合分析久砧表现最佳,进一步推广。

参考文献:

[1] 王坚. 中国西瓜甜瓜 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2000:

366-368.

[2] 怀燕. 日本网纹甜瓜产业发展概况[J]. 中国瓜菜, 2006, (5): 31-32.
 [3] 张容, 曹艺, 尹欢, 等. 上海精品网纹瓜的推广实践与思考[J]. 上海蔬菜, 2017, (5): 71-73.
 [4] 马德伟, 芦金生, 刘海河, 等. 网纹甜瓜栽培技术规程[J]. 中国瓜菜, 2011, (1): 39-40.
 [5] 徐兰, 张旭, 金春英, 等. 不同砧木嫁接对哈密瓜生长产量及品质的影响 [J]. 上海农业学报, 2012, 28(1): 73-77.

(上接第 22 页)

大,作物根系水分不足的问题,不仅节约用水,而且提高了作物的生长势和生理指标。考虑到节水方面,效果最好的为埋深 35 cm 的发汗式渗灌管,在水资源缺乏地区,可采用这种方式进行甜瓜栽培。

参考文献:

[1] 何甜甜. 不同渗灌处理对番茄生长状况及产量影响 [D]. 哈尔滨: 哈尔滨市水务科学研究院, 2014.
 [2] 杜尧东, 刘作新. 渗灌——设施园艺先进的灌溉技术[D]. 沈阳: 中国科学院沈阳应用生态研究所, 2000.
 [3] 王彦军, 沈秀英, 王留运. 一种新型的节水灌溉技术—渗灌 [D]. 中国灌溉技术开发培训中心, 1996.

[4] 李晶, 徐永娟, 任百岩. 保护地甜瓜微动力渗灌技术的应用及效益分析[D]. 辽宁省台安县农业技术推广中心, 2007.
 [5] 赵友彪, 冯乐涛. 渗灌高效节水灌溉实验研究[J]. 甘肃科技, 2007, (05): 23.
 [6] 任文涛, 杨懿, 张本华, 等. 温室节点式灌溉自动控制系统设计与实现[J]. 农业工程学报, 2009, (08): 25.
 [7] 李金月. 地下滴渗灌技术研究进展[D]. 杨凌: 西北农林科技大学水利与建筑工程学院, 2007.
 [8] 孙新忠. 不同管距时玉米渗灌效果的实验研究[D]. 运城: 陕西省运城市水利科学研究所, 2006.
 [9] 袁巧霞, 朱端卫, 艾平, 等. 设施栽培中渗灌技术研究现状与发展趋势[J]. 农业机械学报, 2006, (09): 37.

负载量对火焰无核葡萄品质的影响

肯吉古丽·苏力旦,汪志伟*

(新疆维吾尔自治区葡萄瓜果研究所,新疆 维吾尔 838200)

摘要:以设施火焰无核葡萄为试材,研究在不同处理阶段负载量对果实品质的影响。结果表明,负载量为 45 穗时,果实的产量最高,为 2768.90 kg/667 m²;含糖量也较高,为 18.09%;但着色情况也较好。负载量少,产量低;负载量过多,导致果实穗重、含糖量等下降,果实着色不佳,从而影响葡萄的风味品质。

关键词:火焰无核葡萄;负载量;果实品质;色泽

中图分类号: S62 文献标志码: A 文章编号: 1008-1038(2019)02-0030-03

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2019.02.008

Effect of Loading Amount of Flame Seedless Grape on Fruit Quality

Kenjiguli·Sulidan, WANG Zhi-wei*

(Research Institute of Grape Melon and Fruit in Xinjiang Uygur Autonomous Region, Uygur 838200, China)

Abstract: The effects of loading amount on fruit quality of seedless grape in different treatment stages were studied with facility Flame Seedless grape as test material. The results showed that when the load was 45 panicles, the yield was the highest, which was 2768.90 kg/667 m²; and the content of sugar was higher, which was 18.09%; and the pornography was better than other treatments. When the load of facility flame seedless grape was too small, the output was too low. When the load was too much during cultivation, the fruit weight, and sugar content of grapes would decrease, and the color of grapes would be poor, thus affecting the flavor quality of grapes.

Key words: Flame seedless grape; loading amount; fruit quality; color and lustre

火焰无核葡萄,别名弗蕾无核、红光无核、红珍珠。原产于美国,为美国 FRESNO 园艺试验站杂交选育的无核品种,1983 年引入我国,欧亚种^[1]。新疆维吾尔自治区葡萄瓜果研究所 1991 年引入该品种,开始时作为资源少量

保存,1998 年进行嫁接扩繁,经 1999~2000 年的观察比较,获得好评。2001 年之后在新疆各地葡萄园大量引进种植,并开始关注负载量对果实品质的影响^[2]。本试验中,以 8 年生的火焰无核葡萄为对象,研究设施栽培下火焰

收稿日期:2018-10-19

基金项目:自治区创新条件(人才、基地)建设专项自治区自然科学基金计划特培项目(2017D03023)

作者简介:肯吉古丽·苏力旦(1980—),女,高级农艺师,主要从事设施葡萄、蔬菜的研究和推广工作

* 通信作者:汪志伟(1970—),男,农艺师,主要从事设施葡萄、蔬菜的研究和推广工作

无核葡萄单株负载量对果实品质的影响。

1 材料与方法

1.1 材料选取

2018年4~10月以新疆葡萄瓜果研究所葡萄温室为试验场地。试验园面积较少,共栽植火焰无核葡萄约0.13 hm²,采用独龙杆形架,行距1.5 m,株距1.5~1.8 m,所选的葡萄树长势旺盛,均为8年生火焰无核葡萄。

1.2 试验处理

设施火焰无核葡萄共设4个不同单株的留果数量(40、45、50、55穗),每个处理重复3次,研究温室葡萄不同负载量对火焰无核葡萄单穗重、果粒重(10粒)、产量、色差、可溶性固形物含量、纵横径、果穗长、果穗宽等的影响。

1.3 测定内容及方法

在试验中,根据果实成熟期的不同,分批次对穗重(g)、果粒重(10粒)、纵横径、含糖量(用测糖仪测)、色度(差)(色差检测仪)、果穗长及果穗宽等试验数据进行了记录,并用SPSS 18.0统计软件进行单因素方差分析。

2 结果与分析

试验结果表明,火焰无核葡萄随留果量的不同而导致单粒质量与单穗质量发生变化,最终影响产量与果实着色。

2.1 不同负载量对单株火焰无核葡萄穗重及产量的影响

表1 不同负载量对单株火焰无核葡萄穗重及产量的影响

Table 1 Effects of different loading on spike weight and yield of flame seedless grape

负载量 (穗)	单粒重 (g)	单穗重 (g)	株产 (kg)	单位面积产量 (kg/667 m ²)
40	27.76	451.60	20.05	2574.31
45	27.71	438.41	20.14	2768.90
50	27.02	375.76	18.79	2459.76
55	26.22	323.33	17.78	2359.12

由表1可知,火焰无核葡萄负载量为40穗时,单粒重、单穗重最大,分别为为27.76 g、451.60 g;其次为45穗,单粒重、单穗重分别为27.71 g、438.41 g;负载量为45穗时,单位面积产量最高,为2768.90 kg/667 m²。随着葡萄负载量的减小,单穗质量和单粒质量增加,说明控制产量可以显著增大果穗、增加粒重,这主要是因为疏花疏果

增加了保留果粒的营养供应。由此可见,火焰无核葡萄单株负载量为45穗时,果实产量最高。

2.2 不同负载量对火焰无核葡萄含糖量及可溶性固形物含量的影响

表2 不同负载量对火焰无核葡萄含糖量及可溶性固形物含量的影响

Table 2 Effect of different loading on sugar content and soluble solid content of flame seedless grape

负载量(穗)	可溶性固形物(%)	总糖含量(%)
40	17.86	18.20
45	17.71	18.09
50	17.02	17.35
55	16.34	16.20

葡萄的含糖量及可溶性固形物含量是火焰无核葡萄内在品质的主要体现和标志,因为含糖量对葡萄果实的食用品质起到决定性的作用,它主要决定了葡萄的风味品质,同时还影响了果实花色苷的形成,对果实着色有重要的影响。不同负载量对火焰无核葡萄含糖量及可溶性固形物含量的影响见表2所示。经过试验数据的分析,火焰无核葡萄留果量为40穗时,可溶性固形物含量最高,达到17.86%,总糖含量也最高,达到18.20%;其次为留果量45穗时,可溶性固形物含量达到17.71%,总糖含量为18.09%。因此,火焰无核葡萄在栽培过程中如果负载量过多,会导致果实含糖量降低,果实着色不佳,风味品质等整体下降^[3]。

2.3 不同负载量对火焰无核葡萄色度的影响

果实着色关系果实的商品性,对于葡萄品质及价值的提升很关键。首先将火焰无核葡萄的着色分为5个等级,即0、1、2、3、4级,如表3(见下页)所示。

果实的色泽作为衡量果实品质最重要的指标之一,是生产者和消费者关注的焦点。根据果实颜色还可以推测果实的成熟度、可溶性固形物、病虫害情况等被广泛地用于果实的自动化检测中^[4],我国对果实颜色的研究一般只局限于着色面积或花青素苷含量上,而人们对颜色的要求一般包括明度、色调和饱和度三个方面,这就需要将色度学的原理和方法用于果实颜色的研究。本次试验中,使用果实色度(差)来对葡萄的着色状况进行统计,如表4(见下页)所示。

表3 火焰无核葡萄着色分级

Table 3 Coloring grading of flame seedless grape

级别	着色状况	代表值
I	果实全部没有着色,呈绿色	0
II	果实着色很浅,淡红色占 1/3	1
III	果面着色一半	2
IV	果实着色面积占到 2/3	3
V	果实全部着色,鲜红色	4

表4 不同处理中火焰无核葡萄着色情况

Table 4 The coloring situation of flame seedless grape under different treatments

处理	色度(差)	着色层级	代表值
40 穗	L-26.8 a-7.31 b-1.26	III	2
45 穗	L-23.86 a-4.28 b-1.92	III	2
50 穗	L-28.22 a-7.41 b-0.54	IV	3
55 穗	L-25.34 a-5.26 b-1.9	II	1

试验结果表明,L 越大说明越明亮,果实的光洁度越高。由此可见,随着负载量的增加,着色率趋于下降。在试验样本中,可以看出,留果量 45 穗时,相比较而言,色度(差)较大,也说明着色级较高,而且外观的明度、色调和饱和度也较好,因此也说明了葡萄的含糖量、可溶性固形物含量较高,色泽鲜艳,口感甜。

3 讨论

负载量与果实的品质和产量有着密切的关系^[5],负载量过大,削弱了营养生长,果实没有足够的营养供应而发育受损,不仅会导致葡萄品质的降低,还会对来年葡萄的树势和花芽分化造成一定的影响。负载量过少,直接影响经济收入。通过对影响产量的各因素进行相关分析,火焰无核葡萄留果量的确定应建立在单位面积果穗数量的基础上。因为真正决定产量的因素是果穗数量和果穗质量,而果穗质量的大小又受单粒质量的影响^[6,7]。另外,负载量大时,单粒质量和单穗质量偏低,葡萄果皮颜色变化缓慢,着色率降低。试验发现,火焰无核葡萄单株负载量为 45 穗时,果实产量和外观品质较佳,该处理效果较好。

负载量过度是瓜果生产中存在的普遍问题,其直接表现在每株葡萄树果实的负载量上,即留果量或留果穗。结果母枝冬剪留芽越少基芽发芽率越高,平均萌芽率越高;结果枝率越低^[8]。实践证明通过疏穗可以调控负载量,改变葡萄的叶果比,而且果实品质和风味物质受疏穗量

的影响^[9]。在试验与统计中发现,设施火焰无核葡萄生产中存在的突出问题主要表现在留果量较大,产量偏高,导致果粒较小、果实着色不良,严重影响着葡萄的外观和内在品质。葡萄在高负载量处理下,叶片光合速率、蒸腾速率、气孔导度通常要高于低负载量处理^[10]。当葡萄负载量过高时,光合作用的产物将进一步分散,从而降低葡萄单粒的可溶性固形物的积累,进而导致单粒可溶性固形物含量下降,果实呼吸作用的中间产物也随之降低,从而导致总糖含量和糖酸比的下降^[11]。综上所述,通过不同负载量对果树外在以及内在品质(产量、着色)影响的研究,在很大程度上保证了产量或者促进了产量提高,而且也提高了果实品质,同时也有助于保证果园比如葡萄园的管理,特别是在保证同样产量的情况下,很大程度上减轻了果实后期的管理及采收和储藏等,在果树产业化生产中起到一定的作用,值得深入学习和推广运用。

参考文献:

- [1] 袁森. 不同负载量对火焰无核葡萄果实品质的影响 [J]. 农业科技通讯, 2015, (7): 141-142.
- [2] 古丽孜叶·哈力克马小才, 古丽加汗·克热木. 火焰无核葡萄负载量对产量和果实着色的影响[J]. 西北园艺, 2015, (4): 39-40.
- [3] 潘肃, 张文革, 郭太君. “威代尔”葡萄单株负载量对浆果品质和枝蔓贮藏营养的影响[J]. 北方园艺, 2012, (22): 24-25.
- [4] 岳海英, 马海军. 不同负载量对酿酒葡萄果实品质的影响 [J]. 北方园艺, 2013, (15): 44-46.
- [5] 刘迎雪, 王振兴, 许培磊, 等. 不同整形方式及负载量对‘北冰红’葡萄光合及果实品质的影响[J]. 中外葡萄与葡萄酒, 2018, (04): 81-83.
- [6] 袁成龙, 李培环, 段艳欣, 等. 不同负载量对盛果期“红富士”苹果树光合指标和贮存营养的影响[J]. 中国农学通报, 2012, 28(22): 163-167.
- [7] 娄汉平, 田颖辉. 葡萄负载量对葡萄生长的影响[J]. 山西果树, 2005, (04): 7-9.
- [8] 程书明, 克伦生. 葡萄冬季修剪留芽量及负载量试验研究 [J]. 现代农村科技, 2018, (07): 75.
- [9] 赵亚蒙, 尹春晓, 梁攀, 等. 负载量及套袋对酒用刺葡萄果实酚类物质和香气的影响[J]. 中国酿造, 2018, 37(6): 115-118.
- [10] 刘一佳, 闫玉新, 郭炳旭, 等. 不同果实负载量对醉金香葡萄光合性能的影响研究[J]. 乡村科技, 2018, (5): 110-111.
- [11] 龚小华, 许文平, 田益华, 等. 上海地区不同果实负载量对信浓乐葡萄品质影响研究[J]. 农业科学, 2017, (37): 24.

蔬菜复合可溶性膳食纤维酶法提取 及抗氧化活性研究

张博华¹, 张明¹, 杨立风¹, 门庆永², 陈彩霞², 王崇队¹, 马超^{1*}

(1. 中华全国供销合作总社济南果品研究院, 山东 济南 250014; 2. 山东恒宝食品集团有限公司, 山东 日照 276500)

摘要:以西蓝花、苦瓜、金针菇、魔芋 4 种蔬菜为试验原料, 通过正交优化研究复合酶法提取复合可溶性膳食纤维的最佳工艺参数, 并对提取所得的可溶性膳食纤维的抗氧化活性进行了比较研究。结果表明, 复合酶法提取蔬菜复合可溶性膳食纤维最佳工艺为淀粉酶、蛋白酶、糖化酶最适添加量分别为 200、1250、25 U/g, 最佳提取温度分别为 90、45、60 °C, 最佳酶解时间均为 60 min。在此条件下, 可溶性膳食纤维的提取得率可达 4.97%。体外抗氧化试验表明: 四种蔬菜的复合可溶性膳食纤维具有一定的体外抗氧化作用, 且与浓度呈正相关, 在浓度为 3 mg/mL 时, 对 DPPH 自由基、·OH 自由基的清除率分别为 82.42% 和 57.97%, 均高于金针菇、苦瓜、魔芋、西蓝花这 4 种蔬菜单一提取的可溶性膳食纤维。本试验为蔬菜复合可溶性膳食纤维的提取及综合利用提供了一定的指导。

关键词: 复合酶法; 果蔬复合可溶性膳食纤维; 抗氧化活性

中图分类号: TS255.5; R284.2 文献标志码: A 文章编号: 1008-1038(2019)02-0033-06

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2019.02.009

Study on Extraction and Antioxidant Activity of Vegetable Compound Soluble Dietary Fiber by Enzymatic Method

ZHANG Bo-hua¹, ZHANG Ming¹, YANG Li-feng¹, MEN Qing-yong²,
CHEN Cai-xia², WANG Chong-dui¹, MA Chao^{1*}

(1. Jinan Fruit Research Institute, China Supply and Marketing Cooperatives, Jinan 250014, China;
2. Shandong Hengbao Food Group Co., Ltd., Rizhao 276500, China)

Abstract: Four different kinds of vegetable raw materials, including broccoli, bitter melon, enoki mushroom and konjac, were selected. The optimal process parameters of composite soluble dietary fiber were determined by orthogonal optimization, and the antioxidant activities of the extracted soluble dietary fiber were compared. The results showed that the optimum conditions for extracting vegetable complex soluble dietary fiber by complex

收稿日期: 2018-10-19

基金项目: 山东省重点研发计划(2017YYSP006); 泰山产业领军人才项目(LJNY2015004)

作者简介: 张博华(1990—), 女, 研究实习生, 主要从事天然产物提取和功能食品研发工作

* 通信作者: 马超(1982—), 男, 副研究员, 主要从事天然产物提取和功能食品研发工作

enzymatic method were 200, 1250 and 25 U/g of amylase, protease and glucoamylase, the optimum extraction temperature was 90, 45 and 60 °C, and the optimum enzymatic hydrolysis time of all three enzymes was 60 min. Under this condition, the extraction yield of soluble dietary fiber can reach 4.97%. The test of vitro antioxidant showed that the soluble dietary fiber of the four composite raw materials had certain anti-oxidation effects in vitro, and it was positively correlated with the concentration. At the concentration of 3 mg/mL, the clearance rates of DPPH⁻ and ·OH were 82.42% and 57.97%, which are higher than four kinds of single soluble dietary fiber such as broccoli, Flammulina velutipes, bitter melon and konjac. And with in a certain concentration range, the reducing power of the single component is higher than that of the composite component. It provides some guidance for the extraction and comprehensive utilization of soluble dietary fiber from compound vegetable.

Key words: Compound enzyme method; vegetable compound soluble dietary fiber; antioxidant activity

膳食纤维是指不易被人体消化吸收的食物营养素,被称为第七大营养素,包括纤维素、半纤维素、木质素和果胶等。膳食纤维具有多种功效,能增加饱腹感;调节血糖平衡,预防糖尿病;调整肠道菌群,预防便秘和改善心脑血管疾病^[1]。根据其能否在热水或温水中溶解,又分为可溶性膳食纤维(Soluble dietary fiber, SDF)和不可溶性膳食纤维(Insoluble dietary fiber, DF)。对人体起主要功效的是可溶性膳食纤维,包括葡聚糖、果胶、树胶、藻胶、豆胶、琼脂和羟甲基纤维素等^[2]。可溶性膳食纤维既能溶解于水,又能吸水膨胀,并能被大肠中微生物降解。可溶性膳食纤维可增加饱腹感、降低脂肪的热比值,避免体内脂肪的过度积累,达到控制体重的目的^[3]。

目前针对可溶性膳食纤维的提取研究主要集中在单一物料上,复合物料可溶性膳食纤维的提取研究还较少。研究发现,多种膳食纤维复合作用效果比单一膳食纤维更佳,且复合膳食纤维的组合作用并不是简单地相加作用,而是存在复杂的协同关系。此外,复合可溶性膳食纤维提取对工厂化生产具有积极影响,可减少重复的提取环节,提高生产效率和产品品质。本研究在前期调研的基础上,选取西蓝花、苦瓜、魔芋、金针菇四种蔬菜作用原料^[4],采用淀粉酶、糖化酶、蛋白酶等生物酶制剂进行蔬菜复合可溶性膳食纤维的提取研究,通过正交优化试验确定最佳提取工艺,并对其抗氧化活性进行分析,以为蔬菜复合可溶性膳食纤维的提取及综合利用提供指导。

1 材料和方法

1.1 材料与设备

1.1.1 材料与试剂

西蓝花、苦瓜、金针菇、魔芋,均购于山东恒宝食品集团有限公司。

α -高温淀粉酶(40000 U/g)、蛋白酶(50000 U/g)、糖化酶(100000 U/g)、DPPH,美国 Sigma 公司。无水乙醇、盐酸、硝酸银、氯化钠、氢氧化钠、磷酸二氢钠、磷酸氢二钠、铁氰化钾、氯化亚铁、硫酸铁、水杨酸、双氧水等均为分析纯,国药集团化学试剂有限公司生产。

1.1.2 仪器与设备

ME104 电子天平,梅特勒-托利多仪器有限公司; pHS-3C 型 pH 计,上海仪电科学仪器有限公司;SHA-B 双功能水浴恒温振荡器,江苏杰瑞尔电器有限公司; pHP-250A 型高速多功能粉碎机,浙江永康市荣浩工贸有限公司;SHB-III 循环水式多用真空泵,郑州长城科工贸有限公司;DGG-9070B 型电热恒温鼓风干燥箱,上海森信实验仪器有限公司;UV1000 紫外分光光度计,上海天美科学仪器有限公司。

1.2 试验方法

1.2.1 蔬菜复合可溶性膳食纤维提取工艺流程

原料复配→蒸馏水混匀→高温淀粉酶 90 °C 酶解→冷却→蛋白酶 45 °C 酶解→调整 pH→60 °C 糖化酶酶解→加热灭酶→离心→取上清液→醇沉→抽滤→干燥→蔬菜复合可溶性膳食纤维。

1.2.2 工艺操作要点

称取苦瓜、魔芋、西蓝花、金针菇四种原粉各 1 g,进行复配,加入一定量的蒸馏水混匀并水浴加热到 90 ℃备用。在原料液体中加入淀粉酶溶液,90 ℃酶解一段时间。酶解结束后冷却至 45 ℃,并加入蛋白酶进行酶解。待酶解完成立刻调整 pH 到 4.0~4.5,达到糖化酶的最适 pH,同时使蛋白酶灭活。加入糖化酶 25 U/g,60 ℃酶解 60 min,之后加热灭酶。样品液离心取上清液,用无水乙醇提取可溶性膳食纤维,抽滤烘干得到蔬菜复合可溶性膳食纤维。

1.2.3 单因素试验

在高温淀粉酶最适温度(90 ℃)与 pH(5.5)条件下,分别考察高温淀粉酶的加入量(50、100、150、200、250 U/g)、酶解时间(20、40、60、80、100 min);在最适温度(60 ℃)最适 pH(5.5)条件下,分别考察蛋白酶的加入量(375、750、1125、1500、1875 U/g)、酶解时间(20、40、60、80、100 min);料液比(1:20、1:40、1:60、1:80、1:100)对四种蔬菜复合可溶性膳食纤维提取率的影响。

1.2.4 正交试验设计

根据单因素试验结果,分别选取高温淀粉酶的添加量、淀粉酶酶解时间、蛋白酶添加量、蛋白酶酶解时间四个因素,以复合可溶性膳食纤维的提取率为测定指标,进行正交试验^[9]。

1.3 测定指标与方法

1.3.1 可溶性膳食纤维提取率计算

$$\text{复合可溶性膳食纤维得率}(\%) = \frac{c \times n \times v}{m} \times 100 \quad (1)$$

式中: c 为测得复合可溶性膳食纤维浓度,mg/mL;

n 为稀释倍数;

v 为复合可溶性膳食纤维溶液体积,mL;

m 为复合原料质量,mg。

1.3.2 抗氧化活性的测定

将蔬菜复合可溶性膳食纤维、西蓝花可溶性膳食纤维、金针菇可溶性膳食纤维、魔芋可溶性膳食纤维、苦瓜膳食纤维分别配置成 0.5、1、1.5、2、2.5、3 mg/mL 的样品溶液,进行 DPPH 自由基清除活性、羟自由基清除活性和还原能力的测定。

(1) DPPH 自由基清除活性测定

取 2 mL 的样品溶液和 2 mL、0.2 mmol/L DPPH 溶液放入试管中,充分混合后避光静置 30 min,在 517 nm 处

测定其吸光度 A_1 。同法测定 2 mL 样品溶液和 2 mL 无水乙醇混匀后的吸光度 A_2 和 2 mL DPPH 溶液加入 2 mL 蒸馏水的吸光度 A_0 ,同时用 VC 标准品作为对照。

$$\text{DPPH 自由基清除率}(\%) = \left(1 - \frac{A_1 - A_2}{A_0}\right) \times 100 \quad (1)$$

(2) ·OH 自由基清除活性测定

取不同浓度的可溶性膳食纤维样品溶 1 mL 分别加入到试管中,分别依次加入 1 mL、8 mmol/L FeSO_4 溶液,1 mL、8 mmol/L 水杨酸-乙醇溶液,1 mL、8 mmol/L H_2O_2 。充分混匀后静置 1 h,在 510 nm 处测定吸光值 A_4 。同样方法,用蒸馏水替代样品测得吸光度 A ;用蒸馏水替代 H_2O_2 测得吸光度 A_3 ,同时用 VC 标准品作为对照^[9]。

$$\cdot\text{OH 自由基清除率}(\%) = \left(1 - \frac{A_4 - A_3}{A}\right) \times 100 \quad (2)$$

(3) 还原力测定

取不同浓度的可溶性膳食纤维样品溶液 0.5 mL,加入 2.5 mL、0.2 mol/L 磷酸盐缓冲液(pH 6.6、0.2 mol/L 磷酸二氢钠溶液 62.5 mL+0.2 mol/L 磷酸氢二钠溶液 37.5 mL)和 2.5 mL、1% 铁氰化钾溶液,混匀后于 50 ℃ 温度水浴保温 20 min,然后加入 2.5 mL、10% 的三氯乙酸溶液、5 mL 蒸馏水和 1 mL、0.1% 氯化铁溶液,混合均匀,静置 10 min,以无水乙醇代可溶性膳食纤维提取液按上述处理作空白对照,于 700 nm 波长处测定吸光度^[7]。

2 结果与分析

2.1 单因素试验

2.1.1 淀粉酶添加量对蔬菜复合可溶性膳食纤维提取率的影响

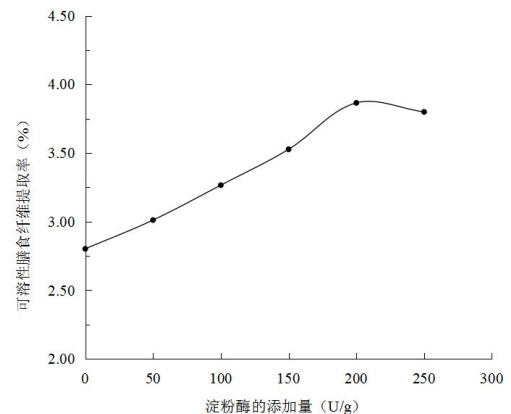


图 1 淀粉酶添加量对蔬菜复合可溶性膳食纤维提取率影响
Fig.1 Effect of amylase addition amount on extraction rate of SDF from compound vegetables

图1(见上页)显示了高温淀粉酶添加量对蔬菜复合可溶性膳食纤维提取率的影响。由图可知,当高温淀粉酶的添加量在0~200 U/g之间时,复合可溶性膳食纤维提取率呈现上升趋势,说明在此加酶量范围内,加酶量越多,溶出的可溶性膳食纤维越多。但是当加酶量高于200 U/g时,复合可溶性膳食纤维提取率曲线变化较小,略有下降。因此,高温淀粉酶最适的添加量为200 U/g。

2.1.2 蛋白酶添加量对蔬菜复合可溶性膳食纤维提取率的影响

图2显示了蛋白酶添加量对蔬菜复合可溶性膳食纤维提取率的影响。由图可知,当蛋白酶的添加量在0~1125 U/g之间时,复合可溶性膳食纤维提取率呈现上升趋势。说明在此加酶量范围内,加酶量越多,溶出的可溶性膳食纤维越多。但是当加酶量高于1125 U/g时,复合可溶性膳食纤维提取率曲线略有下降。因此,蛋白酶最适添加量为1125 U/g。

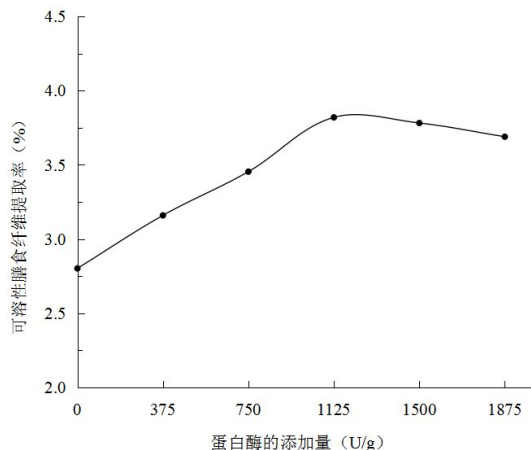


图2 蛋白酶添加量对蔬菜复合可溶性膳食纤维提取率影响

Fig.2 Effect of protease addition amount on extraction rate of SDF from compound vegetables

2.1.3 淀粉酶反应时间对蔬菜复合可溶性膳食纤维提取率的影响

图3显示了高温淀粉酶反应时间对蔬菜复合可溶性膳食纤维提取率的影响。由图可以得出,当酶处理时间小于60 min时,复合可溶性膳食纤维提取率随着处理时间的增加而明显上升;当酶处理时间超过60 min时,复合可溶性膳食纤维提取率变化平稳。故淀粉酶酶解的最佳处理时间为60 min。

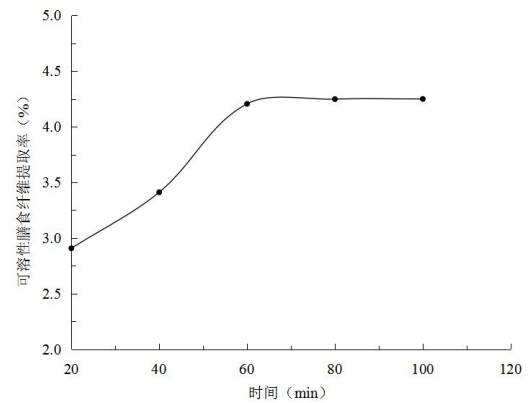


图3 高温淀粉酶反应时间对蔬菜复合可溶性膳食纤维提取率影响
Fig.3 Effect of amylase reaction time on extraction rate of SDF from compound vegetables

2.1.4 蛋白酶反应时间对蔬菜复合可溶性膳食纤维提取率的影响

图4显示了蛋白酶反应时间对蔬菜复合可溶性膳食纤维提取率的影响。由图可以得出,当蛋白酶的处理时间小于60 min时,复合可溶性膳食纤维提取率随着处理时间的增加而明显上升;当蛋白酶的处理时间超过60 min时,复合可溶性膳食纤维提取率呈现平稳趋势。故蛋白酶酶解的最佳处理时间为60 min。

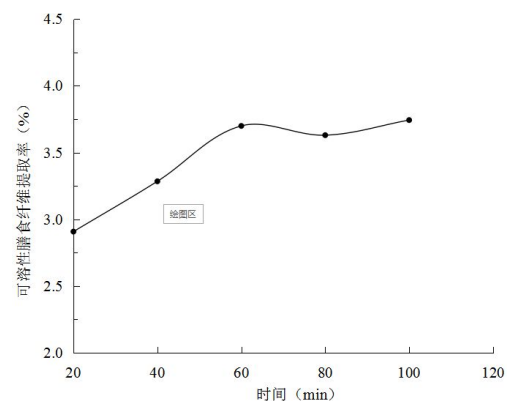


图4 蛋白酶反应时间对蔬菜复合可溶性膳食纤维提取率影响
Fig.4 Effect of protease reaction time on extraction rate of SDF from compound fruit and vegetable

2.1.5 料液比对蔬菜复合可溶性膳食纤维提取率的影响
根据图5可知,料液比对蔬菜复合可溶性膳食纤维提取率随料液比的增加呈现先上升后下降的趋势。当料液比在1:40时达到最高,当料液比过高时蔬菜复合可溶性膳食纤维提取率开始下降,这可能是因为料液比1:40时样品中可溶性膳食纤维已经完全溶出。当料液比过大时不利于后期的提取,导致提取率缓慢下降。因此料液

比选择 1:40 左右为宜。

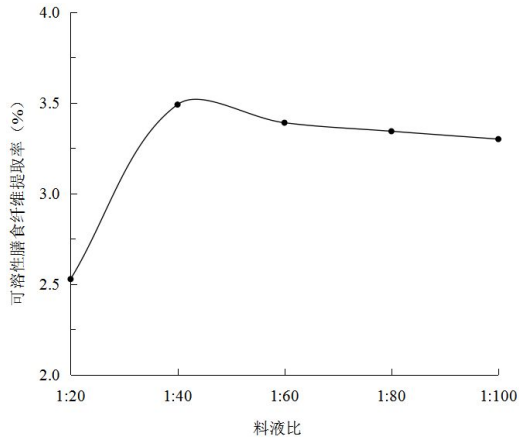


图 5 料液比对蔬菜复合可溶性膳食纤维提取率的影响

Fig.5 Effect of material-to-liquid ratio on extraction rate of SDF from compound vegetables

2.2 正交试验结果与分析

在单因素试验的基础上,发现淀粉酶添加量、蛋白酶添加量、淀粉酶反应时间、蛋白酶反应时间四个因素对蔬菜复合可溶性膳食纤维的提取率影响较大,因此进行 $L_9(3^4)$ 正交试验,各因素水平设计见表 1,结果见表 2。

表 1 正交试验设计

Table 1 Orthogonal experimental design

水平	因素			
	A 淀粉酶 添加量 (u/g)	B 蛋白酶 添加量 (u/g)	C 淀粉酶 反应时间 (min)	D 蛋白酶 反应时间 (min)
	1	175	1000	50
2	200	1125	60	60
3	225	1250	70	70

由表 2 可以看出,各因素对蔬菜复合可溶性膳食纤维提取率的影响大小顺序为: B (蛋白酶添加量) > A (淀粉酶添加量) > D (蛋白酶酶解时间) > C (淀粉酶酶解时间)。复合酶法提取蔬菜复合可溶性膳食纤维的最佳工艺为 $A_2B_2C_2D_2$, 即淀粉酶添加量 200 U/g, 蛋白酶添加量 1125 U/g, 淀粉酶酶解时间 60 min, 蛋白酶酶解时间 60 min。通过进一步验证,在此条件下,蔬菜复合可溶性膳食纤维提取得率为 4.97%, 均高于其他试验组。

表 2 正交试验结果

Table 2 The result of orthogonal design

试验号	A 淀粉酶 添加量 (u/g)	B 蛋白酶 添加量 (u/g)	C 淀粉酶 反应时间 (min)	D 蛋白酶 反应时间 (min)	提取率 (%)
1	1(175)	1(1000)	1(50)	1(50)	4.03
2	1	2(1125)	2(60)	2(60)	4.61
3	1	3(1250)	3(70)	3(70)	4.19
4	2(200)	1	2	3	4.45
5	2	2	3	1	4.37
6	2	3	1	2	4.35
7	3(205)	1	3	2	4.16
8	3	2	1	3	4.28
9	3	3	2	1	4.15
k_1	4.276	4.213	4.220	4.183	—
k_2	4.390	4.420	4.403	4.373	—
k_3	4.197	4.230	4.240	4.306	—
R	0.193	0.206	0.183	0.190	—

2.3 抗氧化活性

2.3.1 对 DPPH 自由基的清除能力

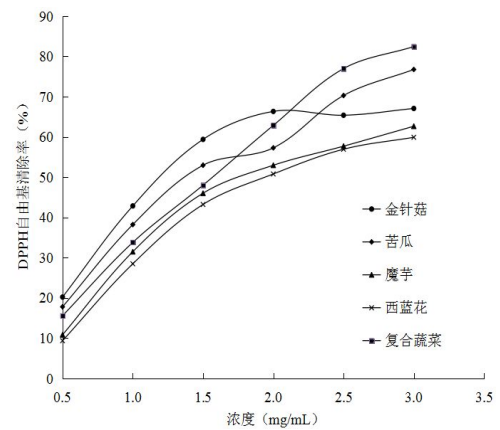


图 6 可溶性膳食纤维对 DPPH 自由基清除率比较

Fig.6 Hydroxyl radical scavenging capacity of SDF from compound vegetables

DPPH 自由基是一种稳定的自由基, 甲醇溶液显紫色, 自由基清除剂能够与 DPPH 的单电子配对, 在最大吸收波长处颜色变浅, 吸光度也会随之变小, DPPH 自由基清除率越高, 表明其抗氧化能力越大。由图 6 可知, 苦瓜、金针菇、魔芋、西蓝花与复合可溶性膳食纤维对 DPPH 自由基的清除能力随着可溶性膳食纤维质量浓度的增加而

逐渐增大,在质量浓度为 3 mg/mL 时,复合可溶性膳食纤维清除率最高达到 82.42%,高于其它 4 种单一组分。

2.3.2 对·OH 自由基的清除能力

由图 7 可知,复合蔬菜可溶性膳食纤维对·OH 自由基的清除能力随着可溶性膳食纤维质量浓度的增加而逐渐增大。复合可溶性膳食纤维在质量浓度 3 mg/mL 时清除率最高,可达 57.97%,高于西蓝花、苦瓜、魔芋、金针菇这 4 种可溶性膳食纤维的清除率。

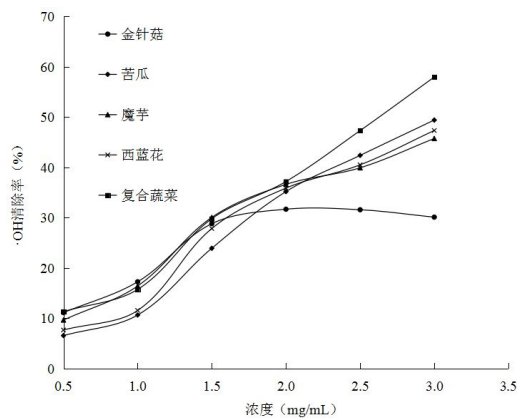


图 7 可溶性膳食纤维对·OH 的清除能力

Fig.7 ·OH radical scavenging capacity of SDF from compound fruit and vegetable

2.3.3 还原力

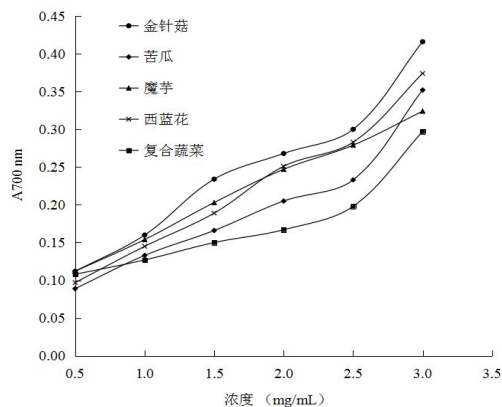


图 8 可溶性膳食纤维总还原能力对比

Fig.8 Contrast of total reducing ability of SDF from compound vegetables

由图 8 可知,苦瓜、金针菇、魔芋、西蓝花与复合可溶

性膳食纤维均具有一定的还原能力,并随着可溶性膳食纤维质量浓度的增加而逐渐增大。且在一定浓度范围内,苦瓜、金针菇、魔芋、西蓝花四种单一组分的还原能力要高于复合组分,其中金针菇的还原力最强。

3 结论

通过正交试验方法优化了蔬菜复合膳食纤维的提取工艺,最佳工艺参数为淀粉酶添加量 200 U/g,蛋白酶添加量 1125 U/g,淀粉酶酶解时间 60 min,蛋白酶酶解时间 60 min。在此条件下,蔬菜复合可溶性膳食纤维提取得率为 4.97%。

提取所得的蔬菜复合膳食纤维具有一定的抗氧化能力,在质量浓度为 3 mg/mL 时,复合可溶性膳食纤维 DPPH 自由基清除率、·OH 自由基清除率分别为 82.42%、57.97%,均高于金针菇、苦瓜、魔芋这 3 种单一可溶性膳食纤维。蔬菜复合膳食纤维具有一定的还原能力,且在一定浓度范围内,单一组分的还原能力要高于复合组分。

参考文献:

- [1] 张志旭, 陈岳文, 刘东波. 苦瓜膳食纤维的抗氧化活性研究[J]. 现代食品科技, 2012, 28(08): 933-935, 1072.
- [2] 刘博, 曾琳娜, 林亲录, 等. 可溶性膳食纤维生理功能研究进展[J]. 粮食与油脂, 2013, (9): 42-45.
- [3] 田秀红. 膳食纤维的功能特性及其应用 [J]. 食品研究与开发, 2002, (03): 55-56.
- [4] 林旭辉, 毛潞河, 李楠, 等. 复合酶法提取玉米皮渣中可溶性膳食纤维的研究[J]. 食品科技, 2006, 31(11): 242-244.
- [5] 蒋德旗, 黄利敏, 王艳, 等. 响应面优化纤维素酶法提取桂花多糖工艺及其抗氧化性研究[J]. 食品工业科技, 2015, 36(2): 271-275.
- [6] 王彦平, 汤高奇, 孙瑞琳, 等. 微波辅助提取葡萄皮渣总黄酮及其抗氧化性研究[J]. 食品研究与开发, 2017, 38(2): 51-55.
- [7] 熊春华, 周苏果, 沈忱, 等. 响应面法优化提取菊米黄酮及抗氧化活性研究[J]. 中国食品学报, 2014, 14(7): 118-123.

常见食用菌药理作用研究进展

马腾茂

(山东中医药高等专科学校,山东 烟台 264100)

摘要:食用菌中含有蛋白质、氨基酸、多糖类、核苷酸、维生素等多种营养成分,在抗肿瘤、抗菌抗病毒、保护心血管系统、抗氧化、保护胃肠等方面具有重要作用,药用前景广阔。常见的食用菌主要有香菇、木耳、银耳、猴头菇、松茸、虫草、灵芝等。文章在分析近年来常见食用菌药理作用相关综述及实验研究的基础上,对食用菌主要的药理作用进行整理归纳,并对其药理作用机制进行重点阐述,以期为常见的食用菌药理作用机制的研究及药用价值的进一步开发利用提供理论参考。

关键词:食用菌;药理作用;抗肿瘤;抗氧化

中图分类号:R285 文献标志码:A 文章编号:1008-1038(2019)02-0039-05

DOI:10.19590/j.cnki.1008-1038.2019.02.010

Research Progress on Pharmacological Effects of Common Edible Fungi

MA Teng-mao

(Shandong College of Traditional Chinese Medicine, Yantai 264100, China)

Abstract: Edible fungi contain proteins, amino acids, polysaccharides, nucleotides, vitamins and other components. Common edible fungi include *Lentinus edodes*, *Auricularia auricula*, *Tremella fuciformis*, *Hericium erinaceus*, *Tricholoma matsutake*, *Cordyceps sinensis*, *Ganoderma lucidum*, etc. Modern pharmacological studies have shown that edible fungi have extensive pharmacological activities in anti-cancer, anti-bacterial and anti-virus, protection of cardiovascular system, anti-oxidation, protection of gastrointestinal tract and so on, and have broad prospects for medicinal use. In this paper, the main pharmacological effects of edible fungi were reorganized and summarized on the basis of the related reviews and experimental studies on the pharmacological effects of common edible fungi in recent years, and the possible pharmacological mechanisms of edible fungi were summarized in detail. This paper provides theoretical references for the further development and utilization of the medicinal value of edible fungi, and provides enlightenment for the study of the pharmacological mechanism of edible fungi.

Key words: Edible fungi; pharmacological action; anti-cancer; antioxidation

食用菌是指可供人类食用的大型真菌,常见的有香菇、木耳、银耳、猴头菇、松茸、虫草、灵芝等。食用菌味道鲜美、营养丰富,具有较高的食用价值和营养价值。据测定,食用菌含有蛋白质、氨基酸、多糖类、脂类、维生素、矿物质元素、核苷酸、三萜类、黄酮等多种成分,其中蛋白质含量丰富,是一般蔬菜和水果的几倍到几十倍;所含氨基酸种类齐全,不仅包含 8 种人体必需氨基酸,而且比例也接近人体需要。食用菌中维生素含量也十分丰富,主要包括维生素 B 族、烟酸、生物素、叶酸、维生素 C、维生素 D 和维生素 E 等^[1];还含有铁、钾、钙、锌、镁、硒等多种矿物质元素。成分的多样性决定了食用菌作用的广泛性。现代研究表明,食用菌在抗肿瘤、抗菌抗病毒、保护心血管系统、抗氧化、保护胃肠等方面均具有较好的药理作用,开发前景良好。

1 抗肿瘤作用

目前已知的具有抗肿瘤作用的食用菌有很多,其抗肿瘤活性成分主要为多糖类物质,如香菇多糖、虫草多糖、松茸多糖、灵芝多糖、黑木耳多糖、猴头菇多糖等。研究表明,香菇多糖(LNT)对胃癌、肺癌、肝癌、血液系统肿瘤、鼻咽癌、直肠癌和乳腺癌等具有抑制和防止术后微转移的作用^[2]。LNT 能显著抑制小鼠 S-180 肉瘤细胞、肝腹水瘤 H22 细胞、人乳腺癌细胞 MCF-7、肝癌细胞 HepG2、胃癌细胞 SW480、SGC-7901、卵巢癌细胞 SKOV3、人子宫内膜癌细胞 HEC-1B、大肠癌细胞 CMT93 等的生长和增殖^[3-7];与其他抗肿瘤药物相比,LNT 的副作用很小。研究表明虫草多糖能与肝腹水瘤细胞结合,抑制胞外葡萄糖进入癌细胞,使癌细胞缺少能量致死^[8]。刘刚等^[9]实验发现,松茸多糖对人舌癌细胞 Tca8113、人胰腺癌细胞 HS766T 等 5 种肿瘤细胞均具有一定的抑制及诱导凋亡作用,具有较广的抗瘤谱。郭焱等^[10]实验表明,灵芝多糖可上调荷瘤小鼠细胞毒性 T 细胞免疫活性,提高 CD8⁺T 细胞数量,具有激活和提高特异性杀伤肿瘤细胞等能力。宗灿华等^[11]发现黑木耳多糖具有明显的抑瘤作用,对 H22 肝癌小鼠的抑瘤率可达 45.21%,并能提高其免疫器官指数和血清 NO 含量。郭梁等^[12]认为机体可以通过摄取猴头菇多糖,提高自身抗病能力及淋巴细胞转化率,抑制肿瘤细胞的生长与扩大。

食用菌多糖本身不具备细胞毒性,无法直接杀死肿

瘤细胞,但是它可以调整并提高机体内部的防御能力,通过增强吞噬细胞活性、诱发 T 细胞产生、刺激抗体形成等方式增强人体的体液免疫及细胞免疫功能^[13],间接减缓肿瘤向人体扩散速度;并且食用菌多糖还能降低某些物质诱发肿瘤的发生率,对多种化疗药物均有增效作用^[14]。

此外,香菇中的环磷酸腺苷(cAMP)、松茸中的松茸醇、灵芝中的三萜类化合物等也被证明具有较好的抗肿瘤活性^[15-17]。

2 抗菌抗病毒作用

关于食用菌的抗菌抗病毒作用,目前报道较多的主要是香菇和虫草。现代研究表明,香菇中的香菇多糖,对于多种细菌、病毒均具有一定的抑制作用。张福明等^[18]实验发现香菇多糖对流感病毒有很强的防治作用,对该病毒的感染细胞具有很强的保护作用;该课题组还发现香菇多糖对单纯疱疹病毒(HSV)感染也具有对抗作用,能够明显保护 HSV-1 和 HSV-2 两型病毒感染的细胞,抑制细胞病变的发生^[19]。侯爱萍等^[20]在探讨香菇多糖对细菌、真菌和病毒的抑制作用时发现,香菇多糖对溶血性链球菌、鼠伤寒沙门氏菌、伤寒杆菌、甲型副伤寒杆菌等 9 种细菌均具有抑制作用,其抑菌作用具有普适性,且对革兰阴性菌效果强于阳性菌;并且对于流感病毒、呼吸道合胞病毒、轮状病毒等 7 种病毒也均具有抑制作用。刘莹^[21]实验研究发现,香菇多糖对大肠杆菌、沙门氏菌及革兰氏阳性菌的金黄色葡萄球菌都有抑制性,且呈剂量相关性。李丹等^[22]通过体外实验发现,香菇多糖还具有一定的抗 HIV 作用,可以恢复 HIV-1 感染造成的细胞因子的稳态失衡,并能通过抑制 TNF- α 的分泌而间接干扰 HIV 的转录。临床实验表明,香菇多糖还是治疗各种肝炎特别是慢性迁延性肝炎的良好药物。谢伟乾等^[23]使用阿德福韦酯联合香菇多糖治疗慢性乙型肝炎效果较好。他认为香菇多糖作为一种免疫增强剂,可以激活体内巨噬细胞活性,增强 T 淋巴细胞介导的细胞免疫功能,增加干扰素、白介素的分泌,增强免疫功能,利于乙肝病毒的清除。

虫草中的虫草素具有广谱抗菌的作用,能够抑制链球菌、鼻疽杆菌、炭疽杆菌、猪出血败血症杆菌及葡萄球菌等多种病原菌的生长,对石膏样小芽孢癣菌、羊毛状小芽孢癣菌、须疮癣菌等皮肤致病性真菌以及腐败梭状芽胞杆菌和产气荚膜梭状芽胞杆菌也有抑制作用^[24,25]。马新

宇等^[26]研究表明,蛹虫草浸提液中含有多种抑菌活性物质,对革兰氏阳性菌的抑菌作用大于阴性菌。秦建春等^[27]研究证明蛹虫草发酵液中具有丰富的抗菌活性物质,对于金黄色葡萄球菌、腊状芽孢杆菌、变形杆菌、黄曲霉菌、枯草芽孢杆菌等具有不同程度的抑制作用。此外,虫草还具有较强的抗病毒作用,能够对抗疱疹病毒活性,抑制脑炎病毒、小鼠白血病毒等;还可以抑制 HIV-1 逆转录酶的活性,抑制艾滋病病毒对人体的入侵^[28]。

3 保护心血管系统

大量研究表明,食用菌中含有的多糖、皂苷、多肽类等物质具有显著的降血压、降血脂、抗血栓等作用,能够有效保护心血管系统,预防心血管疾病。

尹红力等^[29]发现黑木耳多糖具有体外抑制 α -葡萄糖苷酶的作用,可以减缓糖尿病小鼠体重的负增长,缓解己糖激酶、琥珀酸脱氢酶活性的降低,具有明显的降血糖作用,该作用可能是通过影响小鼠体内葡萄糖氧化分解过程,加强葡萄糖的分解利用来实现的。樊一桥等^[30]发现黑木耳多糖灌胃可明显延长家兔纤维蛋白血栓及特异性血栓形成时间,缩短体外血栓长度降低家兔血液黏度,这表明黑木耳多糖具有较好的抗血栓作用。韩春然等^[31]研究发现,黑木耳多糖可以显著降低高脂大鼠血清的甘油三酯(TG)、总胆固醇(TC)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)水平,提高其高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)水平,显著提高高脂血症大鼠的 HDL-C/TC 水平,表明黑木耳多糖具有降血脂功能,对高脂血症、冠心病和动脉粥样硬化均具有一定的预防作用。

有研究表明,银耳多糖能够降低正常及四氧嘧啶糖尿病小鼠血糖,对四氧嘧啶糖尿病小鼠的高血糖有明显防治作用,同时还能减少糖尿病小鼠的饮水量^[32]。这可能与其能减弱四氧嘧啶对胰岛 β 细胞的损伤、刺激胰岛细胞分泌胰岛素等有关。侯建明等^[33]认为银耳多糖主要通过抑制肠道对脂质的吸收、结合胆酸促进其排出等方式来降低血脂。机制研究发现银耳多糖可以调控过氧化物酶体增殖因子激活受体 γ (PPAR- γ)介导的脂质代谢,从而降低血糖、血脂^[34,35]。

此外,灵芝能够保护缺血心肌,降血脂、血糖,抑制动脉硬化,阻止胆固醇吸收,对糖尿病等也有良好的预防和治疗作用^[36];香菇具有降低血脂、抗血栓的作用,其所含的香菇腺嘌呤、香菇多糖、天门冬氨酸等均可促进胆固醇

代谢而降低其在血清中的含量,保护血管,对冠心病、动脉硬化、高血压等心血管疾病具有一定的预防和治疗作用^[37];虫草中的虫草多糖能够降低多种高血糖动物模型的血糖,且作用显著^[38];姬松茸多糖除了可以降血糖之外,还能治疗糖尿病性神经病变^[39]。

4 抗氧化作用

自由基学说认为,当人体自由基过剩或消除自由基能力低下时,容易发生各种疾病,并加速衰老进程。当今社会由于工作压力大、环境污染、各种辐射及超量运动等导致人体内自由基大量形成,严重威胁人们身体健康。因此,清除体内过多的自由基尤为重要。超氧化物歧化酶(SOD)是生物体内清除自由基的首要物质,具有较强的清除能力,在生物抗氧化机制中具有重要地位。而虫草中含有极高的 SOD,能够提高机体总抗氧化能力、清除自由基,催化有害物质分解^[40]。杜志强等^[41]发现猴头菇多糖可提高小鼠大脑和肝脏中的 SOD、过氧化氢酶(CAT)含量,降低小鼠大脑和肝脏的丙二醛(MDA)含量,表明该多糖具有抗氧化活性和耐缺氧功能。孟歌等^[42]实验研究表明,灵芝具有较高的抗氧化活性,其在液体培养过程中可分泌大量多糖、多酚、黄酮等物质和 SOD 等酶类,对羟自由基、超氧阴离子、DPPH 自由基及 ABTS 自由基等的清除效果显著,且具有较强的铁离子还原能力和亚铁离子螯合作用。温明等^[43]发现姬松茸水溶性多糖可清除机体过多的自由基,明显改善镉中毒小鼠脂质过氧化指标,减轻脂质过氧化损伤,保护组织细胞结构的完整性。张敏等^[44]研究表明,在一定范围内,发酵制备的木耳黑色素具有较强的清除超氧阴离子自由基和 ABTS 阳离子自由基能力。

5 保护胃肠作用

食用菌对于胃溃疡、十二指肠球部溃疡、慢性萎缩性胃炎等多种胃肠道疾病均具有良好的疗效。研究发现猴头菇多糖具有保护胃黏膜的作用,其对幽门结扎致大鼠急性溃疡以及乙酸致大鼠慢性溃疡均有明显的抑制作用,对乙醇和消炎痛所致的胃黏膜损伤亦有保护作用,并且能降低胃酸、胃蛋白酶活性,对慢性胃黏膜损伤有明显的预防和治疗效果^[45]。邵梦茹^[46]实验表明,猴头菇多糖对急慢性、药物诱发型、应激性胃黏膜损伤模型均具有明显的预防和改善作用,其保护胃黏膜、抗溃疡的机制可能与猴头菇多糖增加胃膜黏膜血流量,促进黏膜组织中

PGE2、EGF、bFGF 及 TGF- α mRNA 的分泌,增强胃黏膜自身的防御功能有关。此外,通过观察猴头菇多糖对 LPS 诱导 Caco-2 细胞及 Caco-2/RAW264.7 共培养体系应激炎症反应的保护作用发现,猴头菇多糖可以通过促进抗炎因子分泌、抑制促炎因子分泌来保护肠粘膜。

6 展望

除上述作用之外,食用菌还具有抗疲劳、保护肝脏、抗辐射等多种作用^[47-49],药用价值巨大,开发前景广阔。虽然目前已有部分食用菌(或其活性成分)作为保健品或药品推向市场,但要真正将食用菌(或其活性成分)应用于临床,还需进行大量研究。对于食用菌药用价值的开发,笔者认为可以从以下两方面深入:一是,继续加强对食用菌活性成分的挖掘,明确其活性成分的组成、结构,对其药理作用机制及毒理进行深入研究,力争早日将食用菌的活性成分以单体或复合物的形式应用于临床;二是,充分发挥食用菌(成分)绿色、安全、副作用小的优点,加强对食用菌与临床药物配伍应用的研究,从而达到增强药效、降低药物不良反应的目的。

参考文献:

- [1] 张树庭. 食用菌的营养与保健、药用价值 [J]. 食用菌, 2007, (1): 5-8.
- [2] 张竞, 潘琢, 赵宝华. 真菌多糖抗肿瘤作用的研究进展[J]. 生命科学仪器, 2009, 7(4): 28-31.
- [3] 李石军, 王凯平, 汪柳, 等. 香菇多糖 LNT2 的提取分离纯化、结构及体外抗肿瘤活性研究 [J]. 中草药, 2014, 45(9): 1232-1237.
- [4] 樊瑞新. 香菇多糖对卵巢癌细胞株 SKOV3 增殖及其裸鼠移植瘤生长抑制作用的研究 [J]. 中国医药导刊, 2010, 12(3): 461-462.
- [5] 郑琼. 香菇多糖对人子宫内膜癌细胞 HEC-1B 增殖的影响 [J]. 临床合理用药杂志, 2009, 2(15): 19-21.
- [6] 王嵘, 易敏, 潘贤英. 香菇多糖的体外抗肿瘤活性研究[J]. 重庆医科大学学报, 2011, 36(5): 572-574.
- [7] 杨晓丽. 香菇多糖对 CMT93 细胞侵袭转移能力的影响[J]. 中药药理与临床, 2009, (3): 34-36.
- [8] 唐鹏, 李学英, 王大忠. 食用菌多糖药理作用研究进展[J]. 临床合理用药杂志, 2014, (17): 176-178.
- [9] 刘刚, 王辉, 张洪, 等. 松茸多糖体外抗肿瘤活性研究[J]. 中华中医药学刊, 2013, 31(02): 267-270, 453.
- [10] 郭焱, 崔健丽, 李超英, 等. 中药灵芝多糖调控细胞毒性 T 细胞抗肿瘤机制研究 [J]. 时珍国医国药, 2013, 24(10): 2365-2367.
- [11] 宗灿华, 于国萍. 黑木耳多糖抑制肿瘤作用的研究[J]. 中国医疗前沿, 2007, 02(12): 37-38.
- [12] 郭梁, 刘国强, 徐伟良, 等. 猴头菇药用价值和产品开发的研究进展[J]. 食用菌, 2018, 40(06): 1-4, 13.
- [13] 周春丽, 刘腾, 胡雪雁, 等. 食用菌的营养价值及应用进展 [J]. 食品工业, 2016, (6): 247-252.
- [14] 康丽敏. 浅谈食用菌的价值及食用菌食品的开发 [J]. 中国科技信息, 2010, (22): 71-72.
- [15] 罗青. 食用菌营养价值及开发利用研究[J]. 郑州师范教育, 2015, (2): 31-35.
- [16] 吴镛. 松茸提取物抗肿瘤作用的研究 [D]. 长春: 长春中医药大学, 2008.
- [17] 王朝川. 灵芝成分及功能的研究现状 [J]. 中国果菜, 2018, 38(08): 45-47, 53.
- [18] 张福明, 张淑芹, 孙非, 等. 香菇多糖对流感病毒的抑制作用[J]. 长春中医药大学学报, 2006, 22(4): 11-12.
- [19] 张福明, 张淑芹, 孙非, 等. 香菇多糖对单纯疱疹病毒的抑制作用[J]. 长春中医药大学学报, 2007, 23(1): 17-18.
- [20] 侯爱萍, 张树梅. 香菇多糖抗菌抗病毒普适性研究[J]. 药学研究, 2015, (4): 199-201.
- [21] 刘莹. 三种食用菌粗多糖体外抗菌活性研究 [J]. 食用菌, 2009, 31(2): 66-68.
- [22] 李丹, 尚红, 姜拥军, 等. 香菇多糖体外抗 HIV 的免疫调节作用的实验研究 [J]. 中国免疫学杂志, 2004, 20(4): 253-255.
- [23] 谢伟乾, 李仕雄, 朱宇佳. 阿德福韦酯联合香菇多糖治疗慢性乙型肝炎 38 例疗效观察 [J]. 内科, 2008, 3(6): 861-862.
- [24] 刘东泽, 陈伟, 高新华, 等. 虫草菌素(3'-脱氧腺苷)研究进展(综述)[J]. 上海农业学报, 2004, 20(2):89-93.
- [25] Ahn YJ, Park SJ, Lee SG, et al. Cordycepin: selective growth inhibitor derived from liquid culture of *Cordyceps militaris* against *Clostridium spp* [J]. Journal of Agricultural & Food Chemistry, 2000, 48(7): 2744-2748.
- [26] 马新宇, 李欣南, 韩鏖竹, 等. 蛹虫草浸提液的抗菌作用初步探究[J]. 现代畜牧兽医, 2018.
- [27] 秦建春, 李晓明, 张鞞灵, 等. 蛹虫草发酵液抗菌活性初步研究[J]. 西北植物学报, 2006, 26(2): 402-406.
- [28] Jiang Y, Wong JH, Fu M, et al. Isolation of adenosine, iso-

- sinensetin and dimethylguanosine with antioxidant and HIV-1 protease inhibiting activities from fruiting bodies of *Cordyceps militaris*[J]. *Phytomedicine*, 2011, 18(2-3): 189-193.
- [29] 尹红力, 赵鑫, 佟丽丽, 等. 黑木耳多糖体外和体内降血糖功能[J]. *食品科学*, 2015, 36(21): 221-226.
- [30] 樊一桥, 武谦虎, 盛健惠. 黑木耳多糖抗血栓作用的研究[J]. *中国生化药物杂志*, 2009, 30(6): 410-412.
- [31] 韩春然, 徐丽萍. 黑木耳多糖的提取、纯化及降血脂作用的研究[J]. *中国食品学报*, 2007, 7(1): 54-58.
- [32] 陈飞飞, 蔡东联. 银耳多糖的主要生物学效用研究进展[J]. *Journal of Integrative Medicine*, 2008, 6(8): 862-866.
- [33] 侯建明, 陈刚, 蓝进. 银耳多糖对脂类代谢影响的实验报告[J]. *中国疗养医学*, 2008, 17(4): 234-236.
- [34] Cho EJ, Hwang HJ, Kim SW, et al. Hypoglycemic effects of exopolysaccharides produced by mycelial cultures of two different mushrooms *Tremella fuciformis* and *Phellinus baumii* in ob/ob mice [J]. *Appl Microbiol Biotechnol*, 2007, 75: 1257-1265.
- [35] Jeong HJ, Yoon SJ, Pyun YR. Polysaccharides from edible mushroom *Hinmogi* (*Tremella fuciformis*) inhibit differentiation of 3T3-L1 adipocytes by reducing mRNA expression of PPAR- γ , C/EBP α , and Leptin [J]. *Food Sci Biotechnol*, 2008, 17(2): 267-273.
- [36] 董了瑜. 荣保灵芝 1 号的分离鉴定及灵芝子实体不同部位主要药用成分含量分析[D]. 雅安: 四川农业大学, 2013.
- [37] 刘威, 刘立强. 浅谈香菇营养及药用保健价值[J]. *农业与技术*, 2009, 29(5): 131-132.
- [38] 王普, 郑明, 何军邀, 等. 虫草多糖的化学结构及药理活性研究进展[J]. *浙江工业大学学报*, 2010, 38(2): 129-133.
- [39] 杨旭东, 张杰, 李孟全. 姬松茸多糖对糖尿病大鼠脑组织保护作用及其机制[J]. *中国食物与营养*, 2010, (8): 64-66.
- [40] 詹欢. 蛹虫草的有效成分和药用价值及其在食品中的应用[J]. *粮食流通技术*, 2016, (16): 56-61.
- [41] 杜志强, 王建英. 猴头菇多糖抗氧化活性及耐缺氧功能的研究[J]. *江苏农业科学*, 2011, 39(05): 398-399.
- [42] 孟歌, 崔宝凯, 李春道, 等. 药用真菌灵芝液体培养过程中的抗氧化活性研究[J]. *菌物学报*, 2018, 37(04): 486-501.
- [43] 温明. 姬松茸水溶性粗多糖对镉中毒小鼠脂质过氧化损伤的影响[J]. *中国兽药杂志*, 2010, 44(2): 20-22.
- [44] 张敏, 陈燕璐, 程菲菲, 等. 木耳黑色素的发酵制备及其清除自由基活性研究[J]. *核农学报*, 2015, 29(2): 304-312.
- [45] 黄萍, 罗珍, 郭重仪, 等. 猴头菇多糖胃黏膜保护作用研究[J]. *中药材*, 2011, 34(10): 1588-1590.
- [46] 邵梦茹. 猴头菇多糖对胃肠黏膜保护作用的实验研究[D]. 广州中医药大学, 2014.
- [47] 杨雪, 张海悦, 张鑫, 等. 猴头菇多糖对小鼠抗疲劳作用研究[J]. *食品工业科技*, 2015, 36(13): 368-370.
- [48] 薛莉, LiX. 银耳提取物对酒精性肝损伤辅助保护作用[J]. *菌物学报*, 2014, 33(5): 1112-1118.
- [49] 于纯森, 于栋华, 国立东, 等. 食用菌多糖抗辐射损伤作用研究进展[J]. *食用菌*, 2015, 37(3): 1-5.

(上接第 26 页)

参考文献:

- [1] 程刚, 刘士芹, 雷在安. 济南市郊棚栽草莓土壤养分状况与施肥改良对策[J]. *山东农业科学*, 2012, 44(99): 76-78.
- [2] 徐作琨, 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.
- [3] 杨美悦, 赵科刚, 于艳梅, 等. 大棚草莓连作障碍机理控制试验及根部病原菌鉴定研究 [J]. *陕西农业科学*, 2012, (1): 65-68.
- [4] 刘小林, 徐胜光, 刘紫英, 等. 草莓连作自毒障碍研究综述 [J]. *宜春学院学报*, 2017, (12): 1-5.
- [5] 张静. 草莓优质丰产几丁质优化配方研究 [D]. 泰安: 山东农业大学, 2003.
- [6] 李木华, 王欣. 甲壳素[J]. *湖南农业*, 2015, (9): 19.
- [7] 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.
- [8] 赵春燕, 孙军德, 刘志恒, 等. 甲壳素对土壤微生物区系的影响[J]. *辽宁农业科学*, 2000, (5): 7-8.
- [9] 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]. *山东农业科学*, 2005, (4): 50-52.
- [10] 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.
- [11] 王艳芳, 潘凤兵, 付风云, 等. 甲壳素对连作平邑甜茶生长、光合及抗氧化酶的影响[J]. *园艺学报*, 2015, 42(1): 10-18.
- [12] 赵冰. 甲壳素在保护地蔬菜上的应用 [J]. *现代园艺*, 2013, (11): 37.

河北滦平蔬菜产业发展现状及对策分析

王克海

(河北省滦平县农牧局, 河北 滦平 068250)

摘要: 发展现代蔬菜产业是建设现代农业、推进农业农村两个现代化的重要组成部分。滦平县是沟通京津辽蒙的交通要冲, 素有“北京北大门”之称, 是北京名副其实的“菜篮子”。文章简述了目前滦平县蔬菜产业的发展现状, 在分析存在问题的基础上, 提出了滦平县蔬菜产业的发展对策。

关键词: 滦平县; 蔬菜产业; 发展现状; 对策分析

中图分类号: F326 文献标志码: A 文章编号: 1008-1038(2019)02-0044-03

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2019.02.011

Analysis on Current Situation and Countermeasure of Vegetable Industry in Luanping County of Hebei Province

WANG Ke-hai

(Agriculture and Animal Husbandry Bureau of Luanping County, Hebei Province, Luanping 068250, China)

Abstract: Developing modern vegetable industry is an important part of building modern agriculture and promoting agricultural and rural modernization. Luanping county is the communication hub between Beijing, Tianjin, Liaoning and Mongolia. It is known as "the North Gate of Beijing". It is the real "vegetable basket" of Beijing city. This paper briefly describes the current development status of vegetable industry in Luanping county, and puts forward the development countermeasures of vegetable industry in Luanping county based on the analysis of existing problems.

Key words: Luanping county; vegetable industry; development status; countermeasure analysis

滦平县隶属于河北省承德市, 位于承德市西部, 处于京、津、辽、蒙的省市“金三角”交汇点, 素有“北京北大门”之称, 是沟通京津辽蒙的交通要冲。滦平县水源充沛、气候适宜、生态优良、土壤条件较好, 发展现代农业基础和条件得天独厚^[1]。该县 2017 年产蔬菜 3.7 亿 kg, 其中有

3.2 亿 kg 销往北京, 销往北京的蔬菜量占全县蔬菜总产量的 86.5%。依托北京市场, 滦平县已经成了北京名副其实的“菜篮子”。实践证明, 进一步加快滦平县的蔬菜产业发展, 不仅有利于发挥自身优势, 推进种植业结构调整, 转变增长方式, 服务京津, 保障市场供应, 不断满足城乡

收稿日期: 2018-11-12

作者简介: 王克海(1976—), 男, 农艺师, 主要从事农业技术推广工作

居民的“菜篮子”需求,而且有利于繁荣农村经济,促进农民增收,维护社会稳定^[4]。文章简述了滦平县蔬菜产业的发展现状,在分析目前存在问题的基础上提出了滦平县蔬菜产业的发展对策。

1 滦平县蔬菜产业发展现状

1.1 应用先进技术

近年来,滦平县实施多项先进技术提高农业生产。2018年滦平县投入磁化水设备280台(套),有效降低了土壤盐分25%~30%,并引入全程智能控制水肥一体化系统,实现供水、供肥田间无人控制的自动化,为循环农业发展提供了技术支撑。此外,滦平县还利用计算机物联网系统的远程诊疗和监控技术,在互联网上全程监控园区生产及蔬菜生长情况,利用田间小气候测定仪,定点监控棚室内温度、湿度、CO₂及光照数值的变化情况,以便随时解决生产中出现问题,保证蔬菜品质和产量。

1.2 引进优良品种,实施标准化生产

为全面优化蔬菜品种体系,滦平县先后引进了适应性强、产量高、性状好的优良品种50余个,蔬菜品种升级换代率达到90%以上。同时,采取时差栽培、瓜果蔬菜嫁接、特色蔬菜栽培等多项标准化生产技术,杜绝土传病虫害的发生和蔓延,减少农药、化肥的使用量,培育绿色无公害蔬菜。

1.3 投入资金,扶持蔬菜产业发展

为加快蔬菜产业发展步伐,保障群众“菜篮子”供给,滦平县加强农业技术扶持,鼓励和支持蔬菜产业发展,积极推动全县蔬菜产业向质量效益型转变,不断提升蔬菜产业综合生产能力。2018年,滦平县共投入资金790万元,先后对尚亚、同发永、山河德建3个合作社和周台子泰和旺生态农业、平坊青谷园区进行科技扶持,科技示范推广面积约350hm²,为全县蔬菜产业的健康发展提供科技支撑。

2 滦平县蔬菜产业存在的问题

近年来,滦平县围绕中高端农产品品牌打造,大力发展现代高端蔬菜产业,积极推动农业生产标准化和农产品加工精细化,全力打造京津绿色农产品生产供应基地,实现了产业对接京津,产品进入社区,农民持续增收。但从总体看,与先进地区和城乡居民生活水平日益提高的要求相比,滦平县蔬菜生产规模偏小、组织化和产业化程

度偏低、市场建设滞后等问题还比较突出。这些问题具体体现在以下几个方面。

2.1 基地建设规模小,集约化生产水平低

规模化经营是商品蔬菜生产的首要条件,生产越发达,产业越趋向于集约化。滦平县蔬菜种植历史长,远近闻名,虽然目前建设了一批蔬菜生产基地,且但因多为农民个体经营,导致规模小、基地较分散、产品单一。种植规模小也使得新技术推广成本、产品质量检测成本、质量追溯成本高,生产分散,抵御自然灾害能力弱,始终未能形成拳头产品和集约化生产,难于发挥土地、人力、物力等资源优势,蔬菜生产水平也难以提高,直接影响到蔬菜产业的持续稳定发展。

2.2 生产经营主体多而分散,产业化水平不高

目前,全县虽然建成了一批初具规模的蔬菜生产基地,但基地较分散,拳头产品少,蔬菜集约化管理、规模化经营、产业化发展的水平还不高,专门从事蔬菜产供销一体化生产经营的企业占比低;部分基地基础设施薄弱,抵御自然灾害能力弱,这些都直接影响到蔬菜的综合生产能力和持续稳定发展。

2.3 市场信息,流通不畅

目前滦平县蔬菜多为农民个体经营,种植信息分散,缺乏前期种植信息的统计资料,很难作出超前预测。全县蔬菜产业的市场环境、市场发育程度、流通秩序和信息服务等还不够完善,批发零售市场基础设施落后,信息流通不畅,与省外大市场衔接不紧,影响批量外销。同时,还缺少对各类农产品信息的跟踪、统计、分析和定期发布,从而无法给菜农以直接指导,导致大批蔬菜滞销。

2.4 高端品牌少

品牌化是农产品生产走向中高端的一个重要推动力。目前滦平县认证无公害蔬菜品种23个,绿色食品品种6个,有机转换品种6个。除了“陈粮沟”以及“滦绿”“玖盛”“德健”“苏老汉”等几个老品牌商标外,几乎再无其他新认证品牌,总体来说蔬菜品牌少,高端品牌更少。

3 发展对策

3.1 运用先进技术,加强生产管理

根据当地蔬菜生产习惯、自然资源 and 市场需求,在蔬菜主栽品种、生产规模、茬口安排、栽培模式方面,加强宏观引导,优化生产结构和品种布局,稳定生产规模,促进

供需平衡。同时,要进一步加强标准化生产管理,帮助和引导菜农转变生产思路,加快推进规模化生产发展,加大标准化生产普及力度。一是,大力普及良种繁育技术、标准化生产管理技术、先进实用设施建造和使用技术、节水节肥技术、病虫害绿色防控技术以及蔬菜轻简化技术等蔬菜绿色综合生产技术,促进蔬菜绿色发展,加快新旧动能转换。二是,在蔬菜传统产区,要重点推广蜜蜂授粉技术,土壤改良技术,日晒高温覆膜防治韭蛆技术及天敌昆虫、黄蓝板、食诱剂、性诱剂等绿色控害技术。

3.2 完善蔬菜质量安全检测体系

加强对蔬菜周边地区污染源的防治和查处,确保产地环境质量。强化蔬菜产品安全质量监控,建立监管部门和生产经营企业、基地与市场双层蔬菜质量检测体系。农牧部门负责产地检测,有关部门负责市场检测。各县(区)要加快农产品质量检测中心(站)建设速度,在重点乡(镇)、农技推广区域站、批发市场、龙头企业、农民专业合作社建立检测点,1~2年内完成蔬菜质量检测体系建设任务,形成功能完备的蔬菜质量检测体系。建立农产品质量安全检测信息平台 and 蔬菜质量安全追溯制度,强化投入品监管,确保蔬菜产品质量安全。

3.3 实施品牌战略,提高产品竞争力

实践证明,创蔬菜名牌,实施名牌战略,对推动蔬菜产业化发展具有十分重要的意义。实现品牌战略就是要将农业标准化生产作为解决农产品质量安全、推进现代农业发展的根本举措,以无公害农产品、绿色食品、有机农产品和农产品地理标志认证作为农业品牌创建的重要抓手,积极探索发展绿色生态农产品品牌创建政策体系,营造“政府推动、企业主动、市场拉动”的发展格局,为农业品牌创建营造良好的发展氛围。

3.4 重视一二三产业融合

加快培育蔬菜生产、流通合作社、联合社等新型生产经营组织和产业联盟的基础上,加快蔬菜一二三产业融

合。推广冷链运输、电子商务等多种经营模式。加强农超对接,支持蔬菜加工贮藏企业发展。拓展蔬菜精深加工,加强旅游休闲蔬菜园区建设。提高蔬菜附加值,延长蔬菜生产、贮藏、冷链流通、精深加工、文化休闲等产业链条。

3.5 培育新型经营主体,发展规模化生产

依托政府全力打造以设施蔬菜为主的支柱产业,建设日光温室园区,并培育龙头企业、农民专业合作社等经营主体,以园区带动农户发展产业。采取“龙头企业+专业合作组织+基地+农户”的农业产业化经营模式,统一流转土地,集中连片建设日光温室,推进规模化生产。通过加大扶持力度,创新经营机制,大力培育发展新型农业经营主体,逐步形成以家庭承包为主体,农民合作社、家庭农场、专业大户为补充的设施蔬菜生产经营体系。

3.6 加强信息网络建设,增强和改善市场功能

市场是连接产品生产和销售的桥梁。在信息化时代,网络信息化成为蔬菜产业发展的新动力。政府部门要为蔬菜产业搞好服务:一是,要加强信息网络建设,建立蔬菜产销信息交换平台,及时搜集分析市场需求信息,搞好市场定位和市场预测,指导蔬菜种植。二是,要做好蔬菜产前、产中、产后跟踪,与各大公司、企业接触,搞宣传、签订单,弱化蔬菜进入市场的风险。三是,加强信息共享与产销协调,增强蔬菜产业的自我调节能力,不断提升产业化水平和产业效益。

参考文献:

- [1] 姜哲琦, 田利琪. 河北省蔬菜产业出口现状及发展对策研究[J]. 北方园艺, 2015, (13): 173-175.
- [2] 王方舟. 河北省蔬菜产业竞争力分析与对策研究[D]. 石家庄: 河北农业大学, 2011.
- [3] 乔立娟, 王文青, 王光辉. 京津冀协同发展背景下河北省蔬菜产业竞争力分析[J]. 北方园艺, 2016, (24): 178-181.
- [4] 王哲, 郑红维, 崔泽源. 河北省蔬菜品牌建设现状及对策研究[J]. 中国农业资源与区划, 2013, (5): 115-120.

如东县蔬菜产业现状及发展对策

王玲玉^{1,2}, 韩益飞^{1,2*}, 潘国云^{1,2}, 陈名蔚^{1,2}

(1. 如东县蚕桑指导站, 江苏 南通 226400; 2. 如东县园艺技术推广站, 江苏 南通 226400)

摘要: 分析了如东县蔬菜产业现状、存在问题及问题产生的原因。在此基础上, 提出了如东县蔬菜产业的定位与发展策略, 即通过合理规划布局, 突出如东特色; 实施品牌战略, 提高蔬菜产品竞争力; 构建蔬菜市场营销网络体系; 发展休闲观光农业和举办蔬菜节, 扩大影响力等。

关键词: 如东县; 蔬菜; 产业现状; 发展对策

中图分类号: F326 文献标志码: A 文章编号: 1008-1038(2019)02-0047-06

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2019.02.012

Present Situation and Development Countermeasures of Vegetable Industry in Rudong County

WANG Ling-yu^{1,2}, HAN Yi-fei^{1,2*}, PAN Guo-yun^{1,2}, CHEN Ming-wei^{1,2}

(1. Rudong County Sericulture Guidance Station, Nantong 226400, China; 2. Rudong County Horticultural Technology Promotion Station, Nantong 226400, China)

Abstract: This paper analyzed the current situation and existing problems of vegetable industry in Rudong county, and analyzed the causes of these problems. On this basis, it put forward the development orientation and strategy of vegetable industry in this area, namely highlight Rudong's characteristics with reasonable layout; improving the competitiveness of vegetable products by implementing brand strategy; building a vegetable marketing network system; developing leisure and sightseeing agriculture and holding vegetable festivals, expanding influence and other strategies, in order to develop high quality of vegetable industry.

Key words: Rudong county; vegetable; industry status; development countermeasures

如东县位于长江三角洲东北翼, 总面积 1872 km² (不包括海域), 地势平坦, 属典型的北亚热带海洋性季风气候, 全县年平均气温 14.8 °C, 年平均降水量 1046 mm, 无

霜期 222 d 左右, 水资源可利用量约 11.7 亿 m³。气候条件优越, 自然环境优良, 适宜多种作物的生长, 有利于农业生产发展^[1]。

收稿日期: 2018-10-16

作者简介: 王玲玉(1988—), 女, 助理农艺师, 主要从事园艺和蚕桑生产技术与推广方面工作

* 通信作者: 韩益飞(1964—), 男, 推广研究员, 主要从事蚕桑和园艺生产技术与推广方面工作

1 如东县蔬菜产业现状

1.1 蔬菜种植现状

2017年全县蔬菜种植面积3万hm²,产量84.46万t,产值11.7亿元。全县有现代农业综合园区48个,其中省级3个,万亩农业园区1个,省级“菜篮子”工程蔬菜生产基地2个,共计1.6万hm²,规模出口蔬菜基地12个。全县有各级农业龙头企业105家,其中国家级1家,省级15家,市级51家,县级38家;产品远销日本、韩国、美国、加拿大等20多个国家和地区,蔬菜出口创汇5359万美元,处于全省前列。

1.1.1 特色蔬菜基地优势明显

近年来,如东县注重优化蔬菜生产布局与品种结构,从培育优势特色产品入手,着重发展经济效益高、市场行情好的设施蔬菜、出口创汇蔬菜等,通过典型带动,形成了一批有特色、在省市具有一定名气和影响力的特色基地^[23],如掘港和沿海镇(区)的出口蔬菜生产基地、大豫与直镇等镇的地方特色蔬菜生产基地、新店和长沙等镇的万亩水生蔬菜生产基地、大豫镇的榨菜生产基地,特别是掘港镇万亩菜篮子基地、大豫镇“菜篮子”工程蔬菜生产基地和西兰花特色小镇建设等较为出名。

1.1.2 蔬菜种类繁多,复种模式呈现多样化

如东县种植的蔬菜品种多达100多个,其中大面积种植的品种30多个。近年来,西红柿、西兰花、有机花菜、马铃薯、黄秋葵、芦笋等高价蔬菜种植面积与产量不断攀升,而传统的白黑皮冬瓜、青皮长茄、小青菜等的产量和种植面积则大幅下降,目前全县种植的蔬菜种类以春菜、夏菜、秋菜为主。

蔬菜复种按照有无覆盖物分为露地复种和设施复种两种模式。露地复种模式主要有春西兰花-夏小白菜-秋西兰花、春西兰花-夏玉米(青毛豆)-秋西兰花、地刀豆-西兰花-大叶菠菜等。设施复种模式有早春蚕豆-西瓜-秋西兰花、春大白菜-夏茄子-秋茼蒿、春萝卜-芹菜-秋茼蒿、春萝卜-水果玉米-大叶菠菜等。这些模式复种指数高,单位面积的经济效益较高。

1.1.3 标准化生产模式全面推广,质量安全明显提升

为更好促进蔬菜产业的发展,如东县实施了蔬菜产业园区的标准化建设,在大力发展现代化设施蔬菜栽培的基础上,加快建设蔬菜产品质量安全检测体系,走优质化、标准化的发展之路^[4]。全县蔬菜种植大户逐年增加,全县现有蔬菜占地面积3hm²以上的新型主体136家,

累计面积达到2000hm²。通过推广蔬菜病虫害绿色防控技术、测土配方施肥技术,组织菜农参加技术培训和现场观摩会,提高其自身的素质和科技水平。目前全县蔬菜类“三品”认证84个,种植面积1万多hm²。

1.2 蔬菜加工现状

在发展蔬菜生产的同时,如东县重视蔬菜加工能力建设,形成了一批蔬菜龙头加工企业,通过技术标准化措施的落实,蔬菜加工品质量明显提升,产品销往世界各地,带动了全县蔬菜产业的稳定发展。

1.2.1 蔬菜加工能力日渐提升

如东县自1985年开始生产出口蔬菜,近年来蔬菜加工开始向精深加工方向发展^[4]。目前已形成以鲜食、速冻以及脱水蔬菜为主的加工品,作物以大叶菠菜、广岛菜、野渍菜、刀豆、大白皮蚕豆、毛豆、西兰花、胡萝卜、黄秋葵等名优蔬菜为主。早在2010年,县政府就批准建设了出口蔬菜产业基地,核心示范区规模3350hm²,整个示范区出口蔬菜外汇收入3359万美元,直接带动1万多农户蔬菜生产,增加农民收入1亿多元。

1.2.2 蔬菜加工企业数量增长迅速

如东县目前有东海(南通)冷冻食品有限公司、江苏银树冷冻食品有限公司、南通菜丰堂食品有限公司、南通辉禾食品有限公司、南通恒远食品有限公司、九洋食品有限公司等20余家蔬菜龙头加工企业,已建成蔬菜加工车间3000m²,形成了腌制、速冻、脱水等蔬菜生产线,企业效益逐年提高^[4]。

1.2.3 蔬菜加工品质量明显提升

近几年,如东县加大对蔬菜产业的调整,重点对蔬菜加工企业进行监管。通过制定完善出口蔬菜标准化操作规程(地方标准),形成了出口蔬菜全程质量控制技术集成;通过组织相关技术培训,强化技术指导,确保出口蔬菜标准化生产技术落实到田间、户头,基地农残检测合格率达到100%;购置先进设备,提升检测手段,形成了较为健全的蔬菜产品监管体系。出口蔬菜加工品质量明显提升,产品销往美国、欧洲、俄罗斯、东南亚、日本、韩国等国家和地区。

1.2.4 蔬菜加工龙头企业带动作用明显

如东县现有各级蔬菜出口加工龙头企业8家,其中省级龙头企业2家、市级龙头企业4家,约10万t鲜菜的加工能力,在全县建有蔬菜生产基地5300hm²。以江苏银树食品有限公司为例,该公司是如东县最大的蔬菜冷冻加工企业,成立于2010年,拥有加工3.5万t速冻、保鲜蔬

菜的能力。公司与掘港镇天星、八总、六总、晓河等村合作,以“公司+基地+农户”实行订单生产,订单面积 600 hm²,涉及农户 18600 户,通过签订分担风险、利益共享的订单,推广西兰花、青刀豆、毛豆、美国黑莓等 30 多个优质高产新品种。

1.3 蔬菜流通现状

通过持续多年努力,如东县蔬菜流通体系日渐完善,蔬菜专业化合作组织与新型生产主体不断涌现,为全县蔬菜生产稳定发展发挥了很大作用。

1.3.1 蔬菜流通体系日渐形成和发展

如东县蔬菜主要以鲜销为主,且销售市场以县外市场为主,蔬菜流通体系的形成和发展离不开市场这个纽带,没有市场,蔬菜就不能流通,因此批发市场在蔬菜的流通体系中是重要的一个环节,同时也是蔬菜流通的核心。全县现有蔬菜批发集散中心 8 家,如东县天一蔬菜批发市场作为如东县最大的农产品集散中心,全县 1/3 的蔬菜都通过该市场发往全国各地,占地 3.98 万 m²,营业面积 1.65 万 m²,共有摊位 870 个,年成交额在 20 亿元左右,并建有农药残留检测室,严控蔬菜质量安全。

1.3.2 蔬菜专业化合作组织初具规模,产业化经营初见成效

通过龙头企业带动,菜农合作组织搭桥,种植农户参与,初步形成了产业化经营模式,主要有种植大户模式、经纪人模式、“公司+基地+农户”模式三种。

种植大户是指流转种植土地 3.3 hm² 以上、常年以种植蔬菜为主的农户,近年来其中大部分已注册为家庭农场。这些大户逐步形成种植规模化、生产标准化、销售品牌化、经营产业化的格局,这就是种植大户模式。

经纪人模式,是指从事农产品收购、储运、销售以及销售代理、信息传递、服务等中介活动而获取佣金或利润的经纪组织和个人。以大豫镇丁家店村某蔬菜经纪人为例,由其牵头建立的崔氏蔬菜专业合作社拥有自有生产基地 13.5 hm²,入股土地 33.5 hm²,带动周边农户 2000 多人及周边土地 200 hm²,年销售收入 1500 万元,南瓜销售总量 7500 多 t、冬瓜销售 8000 多 t、青蚕豆 5000 多 t、出口蔬菜 500 多 t、反季节蔬菜 2000 多 t,帮助农户每 667 m² 增加收入超过 1000 元,注册了“鑫如”牌无公害蔬菜商标。

“公司+基地+农户”模式是以公司或集团企业为主导,以农产品加工、运销企业为龙头,重点围绕一种或几种产品的生产、销售,与生产基地和农户实行有机的联合,进行一体化经营,形成“风险共担、利益共享”的经济共同体。

以南通菜丰堂食品有限公司为例,该公司在兵房居委会、天星村等地建立超过 134 hm² 的种植基地,形成了“公司+基地+农户”的种植模式,公司成立专门的部门负责蔬菜的种植和管理,基地农户纳入公司的种植计划,公司和农户签订种植合同,农户按公司的标准要求进行种植,产品由公司全部收购,这种模式充分保证了公司鲜菜的加工原料^①。

2 如东县蔬菜产业存在的问题及原因分析

2.1 蔬菜产业发展存在的问题

2.1.1 蔬菜种植技术落后,育苗组织化程度低

蔬菜大棚等基础设施薄弱,主要以简易钢架结构塑料大棚和竹木结构小拱棚,设施档次比较低,抗灾能力差^②。如东夏季暴雨、台风等自然灾害比较多,简易钢架大棚易受到不良外界环境的影响,而出现设施结构变形或倒塌的后果,严重影响到全县蔬菜产业的健康发展。

全县蔬菜生产仅有 1 个集中型温室育苗中心——如东现代农业产业园智能温控育苗中心。该育苗中心位于外农绿源高效设施果蔬园艺基地内,占地超过 2000 m²,全年可培育 1500 万株苗,覆盖周边 200 hm² 土地。但大部分农户还是属于自由分散育苗,一是零星分散,劳动用工多,育苗成本高;二是技术含量低,数量、质量难以保证;三是苗期病害,尤其是土传病害难以科学防控,病苗定植后,防治困难。

2.1.2 蔬菜质量参差不齐

除出口蔬菜基地外,蔬菜生产者多而分散,加上生产环境、农资投入品、劳动者素质以及科技服务等方面的制约,难以对蔬菜生产行为形成有效的监督和控制,导致生产的蔬菜质量参差不齐,安全水平堪忧^③。

2.1.3 设施蔬菜品种短缺,地方品种缺乏保护

为了获得良好的收益,目前如东新型主体栽种蔬菜品种大多从国外或国内其他地方引进。国外品种如西兰花、黄瓜、大叶菠菜等,连年种植,病原微生物的危害日渐突出,不仅增加了病害防治成本,还带来了农产品质量安全隐患。而国内蔬菜栽培品种大多是从露地栽培品种中筛选出来的,难于适应设施内弱光、高湿的生长环境。

此外,如东县虽然拥有茄、扁豆、鲜食豆类等蔬菜地方品种资源,在如东本地以及南通、上海等地有着较大的消费群体,市场前景看好。然而,长期以来,地方品种资源在挖掘创新与利用上没能引起政府有关部门重视,导致地方特色蔬菜设施栽培难于上规模,栽培面积逐年下降。

2.1.4 连作障碍突出、病虫害安全防控技术体系不健全

如东蔬菜产业主要以家庭为单位组织生产经营,生产规模小,擅长种植的作物种类往往比较单一,难以进行轮作换茬,导致病原菌在土壤中大量繁殖,病害的常发、暴发已成为影响蔬菜生产的主要障碍因子。为追求效益,生产者大量投入化肥及鸡粪、猪粪等有机肥料,而设施环境又缺少雨水冲淋,导致土壤表层高度盐渍化,成为制约蔬菜产业可持续发展的又一大障碍因子。

对全县蔬菜病虫害的预警与防治体系缺乏系统研究,防治指标不明确,防治适期不清楚,防治效果得不到保障,生物防治等绿色防控技术尚未得到有效推广,为农产品质量安全埋下了隐患。

2.1.5 品牌意识不强,商品缺乏市场竞争力

“鼎鲜牌”和“扶海牌”蔬菜、“环玉牌”西瓜、“天星扁豆”等一批具有如东特色的品牌蔬菜已逐步走进上海等地超市、连锁店。但是,全县在统一形象、品牌整合和联合发展的道路上仍处于初级阶段,很多农民对品牌化道路认识不足,没有形成真正的品牌营销管理。

2.1.6 蔬菜生产配套设施滞后,机械化程度低

目前如东县蔬菜生产仍以人工作业为主,大部分作业是通过雇用劳动力的方式来完成,设施生产配套的机械化水平仍然较低。劳动力成本逐年提高,农业劳动力相对紧缺,人工成本居高不下,严重影响了非机械化水平下蔬菜生产的效益和可持续发展。

2.2 蔬菜产业发展存在问题的原因分析

2.2.1 资金投入不足

蔬菜产业相对于其他传统种植业来说,是一个高投入、高标准、高产出、高效益、低消耗的优势产业,需要大量的资金投入⁷。虽然国家和地方出台了一些优惠政策,但扶持力度仍显不足,扶持范围依旧不广。由于大棚骨架、覆盖材料、滴灌、防虫网等设施的投入成本大,再加上蔬菜种子价格高昂、需肥量大、种植成本高,依靠农户自身的投入困难较大。

2.2.2 产业化经营不完善

虽然采取了“公司+基地+农户”的农业产业化经营模式,通过合同将分散的农户联接起来,延长了产业链、增强了竞争力、稳定了农户收入,但该模式存在着许多弊端:一方面,“企业+基地+农户”模式的利益联系不紧密,虽然双方签有具有法律约束力的合作协议,但因受到市

场因素的影响,契约的约束力较弱,如果出现货源充足、市场价格走低时,一些企业、经纪人在收购时,往往出现压级、压价现象,使农户增产不增收。另一方面,目前大部分龙头企业的规模、科技水平、品牌等综合实力较弱,由于受到蔬菜季节性强、贮藏期短等因素影响,企业需投入大量资金在蔬菜上市季节及时收购和加工蔬菜,常常导致资金周转不灵,再加上银行贷款难、贷款少、担保难等限制,不仅难以及时兑付农户出售蔬菜的资金,而且极大制约了企业在管理水平、产品质量、加工水平、技术研发等方面的投入,导致企业难以得到长期发展¹⁴。

2.2.3 从业人员年龄老化,新技术推广难

如东县人口老龄化较为严重,农村年龄结构逐步呈现老龄化,50岁以上的老年劳动力占9成以上,这些人对新生事物的辨别、接纳、吸收、消化能力较差。首先,许多农户对发展高效农业缺乏认识,对投入现代农业缺乏热情和能力。再者,蔬菜市场价格变动幅度较大,增加了农民对蔬菜产业发展的顾虑,在一定程度上打击了农民发展蔬菜产业的积极性,导致设施农业的投入不足、技术推广难度加大,制约了如东县高效设施蔬菜产业整体发展水平。

2.2.4 蔬菜流通市场信息不畅

由于如东县缺乏来源可靠、行之有效的蔬菜生产信息和市场流通信息,加上批发零售市场基础设施水平较低,因此难以掌握上海、苏州、无锡、常州甚至南通等地的蔬菜产品市场信息,蔬菜流通渠道不畅通,影响了蔬菜的销售,给蔬菜种植户带来了影响。

3 如东县蔬菜产业发展定位与对策

3.1 发展定位

3.1.1 总体定位

如东县蔬菜产业的总体定位是优质安全、生态环保、功能多样、竞争性强、可持续发展的现代都市型蔬菜产业,将蔬菜产业打造成国内有影响力,在省内特色的新鲜蔬菜出口业。

3.1.2 市场定位

通过“立足南通、面向大上海、辐射长三角、走向世界”,充分发挥如东县毗邻上海的地理优势,瞄准大上海和整个长三角大市场,并把上海作为蔬菜产品展示的窗口和都市蔬菜市场需求的晴雨表,不仅把如东建设成为南通、上海等大都市蔬菜消费的供应基地,还努力建设成大都市蔬菜观光和休闲的后花园,实现如东与长江三角洲经济区的无缝对接。

3.1.3 产业定位

(1) 精细蔬菜生产和供应的城郊型蔬菜

如东蔬菜首先应保证满足供应本土、上海市及沿沪宁线城乡居民对优质叶菜类蔬菜和食用菌类产品的需求。其次应保证供应优质特色专用蔬菜(红扁豆、囊荷、秋葵等),发展香菇、平菇、金针菇、草菇等食用菌品种,与设施栽培蔬菜进行轮作,可有效减少土传病害的侵染,同时菌渣可就地还田,增加土壤肥力;第三是适应都市消费新特点、新需求,整合蔬菜加工企业资源,打造如东蔬菜品牌,大力发展清洁蔬菜、切割蔬菜、半成品蔬菜,实行超市专卖店、连锁店销售。

(2) 休闲观光和体验参与的都市型蔬菜

随着规模化、标准化绿色蔬菜的高质量发展,作为生产场所的蔬菜基地生态环保、景色优美、技术先进,在实现其生产功能的同时,发挥蔬菜产业的休闲、观光、体验等文化功能和科普教育功能。

(3) 加工出口创汇的外向型蔬菜

大力发展蔬菜采后商品化处理和精深加工能力,把外向型蔬菜和向长三角地区提供优质蔬菜作为发展蔬菜生产的重要方向和潜在拉动力。第一可以提高蔬菜产品附加值,提高蔬菜产业整体效益;第二可以增强出口创汇能力,稳定与提升蔬菜生产能力;第三可稳定蔬菜销售渠道,均衡蔬菜市场供应,平衡蔬菜销售价格,缓解蔬菜销售压力;第四带动关联产业,提供就业机会,体现社会价值。

3.2 发展策略

根据如东县的地理生态条件和市场需求导向,蔬菜产业应重点加强3个聚集区建设,即出口加工蔬菜生产基地聚集区、生鲜叶菜类生产基地聚集区和特色蔬菜生产基地聚集区。

3.2.1 合理规划布局,突出如东特色

根据如东发展3个聚集区的远景规划,在依托现有蔬菜传统种植区和积极调整蔬菜生产布局的基础上,加大引进新品种、新技术,开拓新市场的力度。围绕3个聚集区建设目标,在全县重点打造四大无公害蔬菜生产基地(西兰花生产基地、叶菜类蔬菜生产基地、瓜类蔬菜生产基地和豆类蔬菜生产基地),并适度发展食用菌产业。要加快优良品种的引进与更新。结合如东县气候特点,加快引进适应7~8月高温季节栽培的速生叶菜类品种,以及春提早、秋延后栽培的优质高产抗逆蔬菜新品种。

3.2.2 实施品牌战略,提高蔬菜产品竞争力

引导菜农引种和扩大适销对路、效益较高的名特优蔬菜品种,实施蔬菜名牌战略,使蔬菜品牌与规模经营良性互动,提高市场竞争力。以万亩菜篮子工程基地创建为契机,着力推广无公害标准化生产技术⁹。通过蔬菜龙头企业和专业合作社组织推进无公害、绿色蔬菜产地认定、产品认证及商标注册,逐步形成产地有准出、超市有准入、产品有标识和身份证明,信息可得、成本可算、风险可控的全程质量追溯体系。

充分挖掘地方特色蔬菜品种,重视茗荷、红扁豆等地方名特优蔬菜品种资源的提纯、保存和开发利用,加强生产、加工和销售宣传力度,努力提高如东县特色蔬菜产品的知名度和附加值。

3.2.3 构建蔬菜市场营销网络体系

首先要全力打造如东农产品物流集散中心,加强蔬菜批发市场的基础设施建设,配套完善保鲜库、冷藏车等,形成设施齐备、功能完善、辐射面广、吞吐量大、带动力强的农产品物流中心。加强与上海、南京、苏州等大城市终端市场的对接,建立销售网点,发挥市场中枢作用和龙头作用,扩大市场覆盖面,逐步形成大市场、大流通的新格局⁹。

其次要在扶持全县现有蔬菜加工营销龙头企业的同时,引进一批大规模、上档次的蔬菜贮藏、加工、运销企业,引导同类企业联合重组,做大做强龙头企业,增强直销配送和远距离运销能力。加强西兰花、鲜食蚕豆、毛豆等蔬菜制成品的开发,加快发展速冻蔬菜、脱水蔬菜、蔬菜饮料和泡菜等蔬菜制成品,延伸产业链,提高附加值,均衡蔬菜上市,稳定蔬菜价格。大力推进鲜销蔬菜采后清洗、修整、分级、包装和冷链运销,逐步发展方便净菜、袋装蔬菜、真空保鲜蔬菜等鲜切蔬菜产品。

再次要充分发挥蔬菜专业合作社组织与新型生产主体的职能作用。继续扶持他们新建、扩建蔬菜冷藏保鲜库,增强他们错时销售、均衡供应的能力,同时走“农超对接”、“农企对接”的路子,实现蔬菜直供,减少中间环节。同时,要采取政府搭台、企业参与、市场运作的办法,鼓励蔬菜专业合作社和企业对外开拓市场,建立起稳固可靠的营销网络;对内组织生产、筹措资金、协调关系、规范行为,逐步做到生产、流通与销售集团化操作,形成动作有序、快捷高效、互利互惠的蔬菜生产态势。

同时要建立信息网络,及时提供生产、市场、供货信息,帮助蔬菜批发市场制定指导性价格;及时向生产、加

工、流通等各个环节提供科技信息,并建立专家系统,提供快速、准确的科技信息服务。

3.2.4 大力发展休闲观光农业

为了满足城市发展和市民消费需求,大力发展休闲观光蔬菜产业。建议规划建设都市农业休闲观光园,集中展示蔬菜新优栽培品种和栽培技术、菇菜同棚或错层栽培技术。同时设立采摘区,种植多种蔬菜和食用菌品种,在示范宣传的同时获得良好的经济效益,更好发挥农业科技的影响力。

3.2.5 举办蔬菜节,扩大影响力

为进一步扩大如东县蔬菜产业发展影响力,提高蔬菜品牌知名度,依托如东县蔬菜产业基地,可在蔬菜生产季节举办蔬菜节,集中示范展示叶菜类蔬菜、西兰花、豆类蔬菜和食用菌,以及蔬菜品加工。利用现有的如东现代农业产业园,引进示范推广蔬菜新品种、新技术、新模式,同时利用其在蔬菜加工方面的优势,做好蔬菜深加工的宣传,形成蔬菜生产产前、产中、产后全程产业链的集中展示,加深长三角地区蔬菜生产企业、物流企业、农产品批发市场、种子公司、深加工企业对如东蔬菜产业发展的整体印象,更好的宣传如东蔬菜。

3.3 保障措施

3.3.1 加强政府的宏观调控与政策引导

建议县政府成立专门的蔬菜产业领导小组,加强行政领导。制定全县蔬菜产业发展的政策与方案,做好各镇(区)蔬菜生产的规划;对蔬菜产业的整个生产过程与管理进行全程指导等^[7]。

3.3.2 激发农户发展蔬菜产业的积极性

农民种植蔬菜作物的积极性是发展蔬菜产业的有力保障,是农业生产方式变革取得成效的关键。首先,要将广大干部的思想统一到政府的决策上来,进一步统一思想,强势推进;其次,用政策、资金等方法吸引潜在农户,充分调动农户的积极性;再次,全方位展示和宣传种植蔬菜作物与传统大田作物的比较优势,启发和教育农户,带动农户发展蔬菜生产。

3.3.3 加大政策扶持力度

一是继续落实已有政策。落实配套资金,加强资金管理,引导特色产品发展,促进竞争优势不断扩大。二是积极出台新政策。积极争取政府和有关部门新增蔬菜产业发展专项资金渠道,如蔬菜生产奖励资金、生产风险调节资金等。加大设施蔬菜建设的扶持力度,为设施蔬菜跨越式发展创造更加优越的政策环境。三是扶持蔬菜种植大户,鼓励其参与市场销售,整合带动周围农民,解决

蔬菜生产过程中“卖菜难”的问题。四是以购机补贴政策为引导,将旋耕机械、冷库、植保机械、增氧机、孵化机等纳入购机补贴范围,借以推动蔬菜和设施农业的发展。

3.3.4 重视培养和引进蔬菜产业相关人才

做大做强如东的蔬菜产业,不仅需要蔬菜技术方面的人才,还要有蔬菜加工、产业管理和经营型人才。充分利用如东县的自然环境、人文环境和经济发展的优势,制定政策,引进蔬菜产业急需人才,打造蔬菜产业发展的人才高地。积极加强与大专院校、农业科研单位合作,推动科技成果在如东迅速转化为现实生产力。与高校和科研院所开展示范、推广等工作,建设一批教授工作站、博士工作站、院士工作站等高科技人员服务示范基地,带动如东蔬菜产业的高质量发展。

3.3.5 健全蔬菜科技推广与服务体系

要健全农技推广服务体系,以科技推广落实、技术措施到位、标准档次提升、管理服务有力为着力点,建立健全技术推广服务体系,为农户和规模经营主体提供产前、产中、产后的全程配套服务。农技部门要加快开展新品种、新技术、新设备的引进、试验、示范,促进新品种、新技术、新设备的推广应用。坚持引进推广蔬菜新品种、先进栽培技术,瞄准重要蔬菜品种生产全程机械化,加快研究示范推广一批蔬菜种植设备与机械。加强太阳能杀虫灯、生物农药、反季节栽培技术等蔬菜生态高效生产技术的应用,大力推广可循环发展模式,注重生态有机肥的应用,最大限度的减少化肥、农药的使用量,促进如东县蔬菜生产高质量发展。

参考文献:

- [1] 陈剑秋,王锡娥.做强如东出口蔬菜产业六招[J].江苏农村经济,2008,(1):58.
- [2] 潘国云,徐长青.如东县出口蔬菜生产现状及发展对策[J].上海农业科技,2006,38(12):13-14.
- [3] 陆亚琴,马爱东,马爱民,等.如东高新区订单蔬菜产业发展的思考[J].现代园艺,2018,(6):17-18.
- [4] 缪斌,高建国,徐斌.如东县订单蔬菜基地现状与发展对策[J].上海农业科技,2011,43(4):15-16.
- [5] 史严梅.潍坊市农产品品牌建设现状及发展对策[J].中国果菜,2018,38(10):51-53,62.
- [6] 张春华,马长青,王平,等.高邮市蔬菜流通现状分析及发展对策[J].中国果菜,2016,36(9):5-8.
- [7] 贾纯社.庆阳市蔬菜产业发展现状及对策[J].中国果菜,2016,36(6):73-76.

枝江市柑橘产业发展现状及建议

赵希兰, 孟祥玉

(湖北省枝江市白洋农业服务中心, 湖北 枝江 443208)

摘要: 通过调查了解湖北省枝江市柑橘产业发展的基本情况, 如种植面积及分布、柑橘品种及数量、产量及经济效益等, 分析了枝江市柑橘产业在发展过程中遇到的问题, 如柑橘品种急需改良、基础设施欠缺、缺乏科学技术等, 提出了枝江柑橘产业的发展建议, 以促进枝江市柑橘产业的快速健康发展。

关键词: 枝江; 柑橘; 发展现状; 发展建议

中图分类号: S666 文献标志码: A 文章编号: 1008-1038(2019)02-0053-03

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2019.02.013

Current Situation and Development Suggestions of Citrus Industry in Zhijiang City

ZHAO Xi-lan, MENG Xiang-yu

(Baiyang Agricultural Service Center of Zhijiang City, Hubei Province, Zhijiang 443208, China)

Abstract: This paper analyzed the basic situation of citrus industry development in Zhijiang city, Hubei province, such as planting area and distribution, citrus varieties and quantity, yield and economic benefits, etc, and analyzed the problems encountered in the development of citrus industry in Zhijiang city, such as the urgent need for improvement of citrus varieties, lack of infrastructure, lack of talent and technology, etc. Finally, from the perspective of industrial upgrading, the author put forward the development suggestions of citrus industry in Zhijiang city, in order to promote the development of local citrus industry.

Key words: Citrus; Zhijiang city; development status; development suggestions

枝江市位于江汉平原和鄂西山区的过渡地带, 境内多丘陵、岗地; 水资源丰富, 湖泊、水库、堰塘较多, 地势较复杂, 土地资源丰富。枝江市全年的无霜期 271 d, 年均气温 16.9 °C, 年平均降水量 1019 mm, 年日照时数 1895.7 h, 年极端最高气温 39.3 °C, 年极端最低气温 -14.8 °C。全

年中最冷的月份是 1 月, 平均气温 4.4 °C; 全年中最热的月份是 7 月, 平均气温 28.1 °C。枝江市的气候及地势较适宜柑橘种植。目前, 枝江市的柑橘产业多属于果农承包的分散经营模式, 柑橘种植面积及分布区域较大, 且种植的柑橘品种和数量相对较多, 产生的经济效益也较为可观。在了解枝江

收稿日期: 2018-10-25

作者简介: 赵希兰(1971—), 女, 农艺师, 主要从事柑橘类农产品技术推广工作

市柑橘产业基本情况的基础上,对柑橘产业发展过程中遇到的问题展开分析并提出了相应的发展建议。

1 枝江柑橘产业基本情况

1.1 种植面积及分布

柑橘产业是枝江市的特色产业之一,枝江市现种植柑橘 2.25 万 hm^2 ,其中安福寺镇 6700 hm^2 、白洋镇 3600 hm^2 、仙女镇 4200 hm^2 、董市镇 2900 hm^2 、顾家店镇 2000 hm^2 、百里洲镇 1800 hm^2 、问安镇 800 hm^2 、七星台镇 300 hm^2 、马家店镇 200 hm^2 。根据统计数据,枝江市共投产柑橘种植面积 2.13 万 hm^2 ,新植和未投产柑橘面积为 0.12 hm^2 。

1.2 柑橘品种及数量

目前,枝江市栽培的柑橘主要是温州蜜柑类,椪柑、橙类、柚类栽种相对较少,其中温州蜜柑 1.53 万 hm^2 、椪柑 2670 hm^2 、脐橙 3800 hm^2 (结果面积 3500 hm^2)、柚类及其他结果面积为 730 hm^2 。

1.3 产量与经济效益

柑橘的年产量达到 70 万 t 左右,年产值 20 亿元以上。在 2016 年,枝江市的柑橘总产量高达 73 万 t,其中温州蜜柑的总产量为 54 万 t、脐橙的总产量为 8.5 万 t、椪柑的总产量为 8.5 万 t、柚类以及杂柑的总产量为 2 万 t。

1.4 种植与经营模式

当前,枝江市的柑橘种植属于果农承包式的分散经营模式。这种经营模式主要有两种表现形式:一种是果农承包村的集体土地用作柑橘种植的经济林,另一种是果农承包旱地并种植柑橘。总体来说,枝江市的柑橘种植还是一家一户分散种植模式。虽然在枝江市有不少柑橘专业合作社的存在,但大部分的柑橘园仍归农户个体所有,是典型的松散型经营管理模式^[1]。

2 枝江柑橘发展现状与存在的问题

2.1 柑橘品种急需改良

2.1.1 品种较为单一

枝江市的柑橘产业主要以温州蜜柑为主,其面积为 1.53 万 hm^2 ,占枝江市的柑橘总面积的 68%。另外,枝江市柑橘的早熟品种主要以国庆一号、兴津为主,中熟品种则以尾张为主。枝江市新品种柑橘的试验、示范种植面积少,即使纽荷兰脐橙近几年的市场表现相对良好,也没有在枝江取得较大的种植面积占比,仍只有 16%左右。

2.1.2 成熟期相对集中

枝江市的柑橘成熟期主要集中在 10~12 月,短短两

个多月的时间鲜果集中上市,柑橘的售价偏低,销售压力相对较大,且供应期短,市场竞争力较小。

2.1.3 树龄老化

枝江市柑橘产业发展的黄金时期是 20 世纪 80 年代至 90 年代。在这一时期,果农竞相种植了大量的柑橘树,经过数十年的产果,现在这部分柑橘树的树龄较大,加之果农承包的分散经营模式管理粗放,导致柑橘树树势早衰,无法产出优质的柑橘鲜果,严重影响了经济效益。另一方面,柑橘园的土地面积是有限的,这部分老龄柑橘树长期占据着有限的土地资源,无法为果农提供更多的经济效益,是对土地、人力、物力等多方资源的消耗。

2.2 基础设施欠缺

2.2.1 缺乏总体的规划和布局

由于枝江市的柑橘产业属于果农承包的分散经营模式,柑橘园的建设缺乏总体的规划和布局,各柑橘园的位置较为分散,且柑橘园内没有建设好机器耕种通道和果农田间作业通道,各柑橘园之间不能有效地沟通、协作,不利于枝江市柑橘产业的管理、整合,以及种植技术的提高^[2]。

2.2.2 财政投入不足

要建设好枝江市柑橘产业的基础设施就需要获得强大的经济支撑。枝江市政府投资的不足以及当地柑橘专业合作社资金的缺乏导致基础设施建设相对落后,无法满足各柑橘园对时兴的柑橘树种、先进的柑橘种植和管理设备等物资的需求,也不利于枝江市柑橘产业总体的发展和进步。

2.2.3 商业资本引入不够

枝江市柑橘产业的经营模式较为落后,没有成熟的商业运作模式,缺乏相关专业公司的商业资本投入,难以满足建设先进基础设施的要求,导致枝江市基础设施落后,柑橘产业的规模化、集约化、标准化发展滞后。因此,要促进枝江市柑橘产业的发展,建设先进的基础设施,就需要走大力引进商业资本的道路。

2.3 缺乏人才与科技

对枝江市柑橘产业进行管理的相关部门承担了较多的工作,难以将时间、精力完全投入到柑橘产业的科技推广之中。从事柑橘产业的专业管理人员、科研人员不足,没有专门的柑橘管理办公室,没有专职从事柑橘产业的科研人员。工作人员难于安心工作,先进科技推广难于完成“最后一公里”。

3 基于产业升级视野下枝江柑橘发展建议

3.1 优化品种

以品种改良为基础,以经营主体为主导,进一步优化

品种结构,调整延长销售期。

3.1.1 品种改良

根据枝江市的气候特点,应该从适当增加特早熟品种、晚熟品种,适当减少早中熟品种占比,将鲜果的上市期适当延长,缓解销售压力。主推特早熟温州蜜柑(重点推广大分四号品种),适度发展纽荷尔、九月红脐橙,积极开展柑橘新品种试验,适量发展名优柑橘新品种的设施栽培,示范带动柑橘品种改良,提高枝江市柑橘的质量,增强枝江市柑橘产业的竞争实力。

3.1.2 资本投入

加强品种改良的目的是满足市场对高品质柑橘的供给需求。因此,枝江市应由政府牵头,引进商业资本,鼓励民间资本、外地企业、金融机构等社会资本,注入柑橘产业,建立健全“政府引导、配套投入、民办公助、滚动开发”的投入机制,构建多渠道、多层次、全方位的融资体系,推进柑橘产业绿色、生态、标准化发展。对优质的柑橘品种进行示范种植,紧抓柑橘精品果园和设施栽培果园建设,扩大枝江市高品质柑橘的种植面积,跻身柑橘高端产品市场,谋求更大的经济效益。

3.1.3 品牌效应

创建优质品牌,提高枝江柑橘声誉。加大品牌征集宣传力度,优选适合枝江地理环境、人文特点的品种,积极申报有机食品和地理标志产品,加强品牌运作,扩大品牌效应。

3.2 提升品质

以品质提升为关键,大力引进新技术、新模式、新设施,提高柑橘果品质量,实现由以量取胜向以质取胜转变。

3.2.1 高标准建园

对树龄老化、效益低下且不能实施高接换种改良的果园,采取全园深翻,高标准重建。一是采用高规格无病毒容器苗建园。二是采用新模式建园。统一采用宽行密株、宽行密株+计划密株等新模式建园,实行深沟高厢,起垄栽培;实施测土配方施肥,推广使用生物有机肥,实现优质优价高效。

3.2.2 省力化栽培

在新兴标准化果园和改造后具备操作条件的果园中大力推广无人机统防统治、机械增压水肥一体化灌溉等省力化管理模式,使机器参与到柑橘园的作业中,由机械进行中耕、施肥、采果等作业,无人机喷药,节约人工成本,提高果园标准化管理水平。

3.3 科技支撑

坚持市场导向,以促农增收为核心,以农旅融合发展

为方向,推进绿色发展,狠抓科技支撑和示范带动。

3.3.1 加强柑橘产业发展的组织领导

应成立柑橘产业发展领导小组工作专班。由分管农业的副市长任组长,各相关职能部门负责人为成员,全面统筹、协调全市的柑橘产业发展工作。市农业局负责发展方案评审论证、品种引进、柑橘无公害生产技术规程及工作计划制定、技术培训与指导、检查验收;市财政局负责资金筹集;市畜牧兽医局负责畜禽粪便循环综合利用;市经管局负责土地流转、柑橘合作社扶持、规范管理;市农机局负责推广机械省力化技术、农机农艺融合;市旅游局负责农旅结合项目推广。领导小组下设办公室,办公室设在农业局,负责柑橘产业发展的日常管理工作。

3.3.2 加强科技推广队伍建设

成立枝江市专门的柑橘技术推广站,并在柑橘的主产乡镇成立专门的柑橘办,主要负责柑橘技术的推广工作。同时有计划地安排从业专业技术人员,到大专院校学习考察,细化分工,提升专业服务水平,扶持专业技能型新型经营主体发展,细化柑橘产业服务职能,培养柑橘专业嫁接、绿色防控、科学建园、土壤改良、电商营销、全程代养等社会化服务队伍,实现专业化服务、产业化经营,着力构建“专家+技术指导员+示范户+辐射户”的四级技术服务网络体系。

4 小结

目前,枝江市的柑橘产业正处于一个亟需进行升级的关键期。通过分析枝江市柑橘产业的基本情况,了解到近年来枝江市柑橘产业虽然发展势头较好,但也存在着许多不足之处,如柑橘品种亟需改良、基础设施欠缺、缺乏人才和科学技术等。文章针对这些问题提出了枝江柑橘发展的几点建议,希望能够为枝江市柑橘产业的发展提供参考。

参考文献:

- [1] 肖轻云. 石门县柑橘标准化发展现状与后续规划 [J]. 湖南农业科学, 2010, (22): 18-20.
- [2] 林羨, 徐玉娟, 吴继军, 等. 广东省柑桔加工产业现状及展望[J]. 广东农业科学, 2013, 40(04): 1-12.
- [3] 张放. 对汉中柑桔老果园现状与改造的调查 [J]. 中国果业信息, 2015, 32(01): 1-12.
- [4] 刘春荣, 徐南昌, 郑利珍, 等. 柑桔病虫害绿色防控技术初探[J]. 中国南方果树, 2014, 43(06): 116-117.
- [5] 王光华, 王灵华, 钱小林, 等. 用现代农业物联网方式改造赣南脐橙传统的商业模式[J]. 现代园艺, 2017, (15): 25-28.

肥城桃栽培存在的问题及解决对策

张文芹

(山东省肥城市桃园镇林果站,山东 肥城 271609)

摘要:肥桃因个大味美、营养丰富而著名,被誉为“群桃之冠”,肥城因盛产肥桃而被农业部命名为“中国佛桃之乡”。近年来,肥城桃树的种植面积不断扩大,但目前在建园、田园管理、花果管理、病虫害防治等方面存在诸多问题,影响了肥桃产业的发展,挫伤了果农的种植积极性,因此必须实施科学的种植管理措施。文章简要分析了肥桃栽培过程中存在的问题,并针对这些问题提出了解决对策。

关键词:肥城桃;栽培;存在问题;解决对策

中图分类号: S662.1 文献标志码: A 文章编号: 1008-1038(2019)02-0056-04

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2019.02.014

The Problems and Solutions of the Cultivation of Feicheng Peach

ZHANG Wen-qin

(Forestry and Fruit Industry Station of Taoyuan Town, Feicheng City,
Shandong Province, Feicheng 271609, China)

Abstract: Feicheng peach is famous for its large size, delicious taste and rich nutrition, which is known as "the crown of peaches". Feicheng city is named "the land of Chinese Buddha peach" by the Ministry of Agriculture for its rich production of Feicheng peaches. In recent years, the planting area of peach trees in Feicheng city has been expanding continuously, but there are still problems in peach garden construction, pastoral management, flower and fruit management, pest control and other aspects, which have affected the development of peach industry and fruited the enthusiasm of peach farmers. Therefore, scientific and in-place planting management measures must be taken. This paper briefly analyzed the problems existing in the cultivation process of Feicheng peach, and put forward solutions to these problems.

Key words: Feicheng peach; cultivation; problems; solutions

天上蟠桃,人间肥桃。肥桃又名佛桃、寿桃,因个大,味儿美,香气馥郁,果肉细嫩,汁多甘甜,外形美观,营养丰富,被誉为“群桃之冠”,是人们喜食的一种水果。肥桃有红里、白里、晚桃、柳叶、大尖、香桃、酸桃等 7 个品种,以白里品质

为最佳,红里居多,成熟期为八月底九月初,成熟后呈米黄色。果实肥大,平均单果重 250~300 g。肥桃营养丰富,果肉中含有果酸、维生素 C,还含有少量的维生素 B₁₂、脂肪、蛋白质以及钙、磷、铁多种微量元素,具有很高的营养和药用价

收稿日期:2018-09-29

作者简介:张文芹(1977—),女,农艺师,主要从事果树栽培及丰产技术工作

值。肥桃具有增食欲、健脾胃、强筋骨等功效。除以生食为主外,还可制成罐头、果汁、果脯、果酱、果酒等系列产品。

肥城市地处山东中部、泰山西麓,因西周时肥族人散居于此而得名,是闻名中外的“中国佛桃之乡”,至今已有1100多年的佛桃栽培历史。肥城已成功举办了17届桃花节、11届全国桃木旅游商品创新设计大赛、10届金秋品桃节,2017年“肥城桃”荣获省知名农产品区域公用品牌,“肥城桃”写入省政府工作报告。目前,全市肥城桃面积6600 hm²,品种达到60多个,形成了以设施油桃、水蜜桃、肥桃为主的早、中、晚熟系列品种^[1]。近年来肥桃的种植面积不断扩大,给桃农带来了较高的经济效益。但在肥桃建园、田园管理、花果管理、病虫害防治等方面存在问题:肥桃种植户对桃园管理过于粗放;受到经济效益的驱使,盲目扩大种植规模,过度使用农药、化肥,灌溉、栽种、育种等的不科学、不规范导致土壤营养流失;肥城桃种系杂乱,传统肥城桃口味不再等结果;肥桃深加工程度不够,肥城桃衍生产业规模不大。这些问题都导致肥城桃在面对竞争激烈的果品市场时“力不从心”,市场口碑每况愈下,并给桃农的积极性带来冲击,肥城桃发展面临重重危机。生产中多年积累的问题集中显现,加上成熟期连续降雨的影响,品质下降、口感欠佳的问题更加突出,栽植效益下降,规模也逐年减小,由于导致肥桃的产量下降、品质降低等,挫伤了果农种植桃树的积极性,严重影响了肥城桃声誉,制约桃树产业的持续发展。因此必须抓好科学到位的种植管理措施。

1 存在的问题

随着种植规模的扩大,肥桃生产过程中存在的问题逐渐突出,影响了桃树的产量和优质果品率,减少了种植户的收入。这些问题主要体现在以下几个方面。

1.1 建园、选址存在盲目性

建园时需选择环境好、周围没有污染、适宜桃树生长、浇水排水方便、交通便利的地块。但有些桃农在建园选址时存在盲目性,没有综合考虑桃树生长、灌溉、运输等综合因素,在低洼易涝、排灌不良、土壤贫瘠、距水源和公路较远的地块建园,影响了桃树的生长发育,给后期管理造成麻烦。

1.2 品种搭配不合理

目前肥桃种植品种结构不合理,主要表现为早熟品种比例多,晚熟品种比例少;专用加工品种比例少,特别是制汁和制罐品种少;鲜食黄肉桃、优质蟠桃和优质油桃比例少。有些桃园桃树栽培的品种单一,授粉树配置不合理,造成花粉严重不足,影响授粉受精,造成幼果的大面积脱落。

1.3 重冬剪,轻夏剪

桃树喜光,生长势强,但寿命短,而且容易衰老,因此需要通过整形修剪,充分利用光能,调控桃树的生长和结果,培养出最佳的结果枝组和结果枝,提高果实品质和产量。而在肥桃实际生产过程中,只重视冬剪而不重视夏剪的情况在肥桃种植过程中常有发生,很多桃农多选择冬季修剪,夏季任由发展,一年只修剪一次,这样会导致骨干枝背上的徒长枝多,新梢枝多,从而影响到桃树的透光性。

1.4 水肥管理不科学

一些桃农嫌施用有机肥太费劲和成本较高,而只施用化肥,减少了有机肥用量,造成桃园土壤团粒结构被破坏,土壤板结、透气性差、有机质含量降低,影响桃树树体正常生长。也有些桃农在花期时大量施肥灌水,觉得补充养分没什么不妥,但是这样会造成花和幼果获得的营养很少,从而出现落花落果的现象;花期灌水降低了土温,对于根基养分吸收和运转造成影响。

1.5 花果管理不专业

为了追求高产,疏花不到位,留花量过大,影响坐果率。留果过多,超出树体正常负载量,致使果实间距太小,有被挤掉的现象。有些桃农在种植的时候不注意疏果,以为结果越多越好,但是果实太多会对果实的大小以及色差产生影响,任由树结果,不能及时控制好枝条的疏密以及果实的疏密。其次,疏果的时间不科学,过早或过晚也会影响坐果。另外,果实摘袋时间把握不准,造成果实品质下降,影响生产效益。还有些桃农为避免麻烦不给果实套袋,严重影响了桃的品质及价格^[2]。

1.6 病虫害防治不到位

当前的桃树病虫害防治工作中,存在病虫害防治不及时、蚜虫等虫害较重、防治方式单一等现象。防治时,滥用农药、化肥、生长调节剂等,也会造成果品污染、品质下降,病虫害产生抗药性。

此外,还存在忽视采果后对桃树管理的问题,造成病虫害严重,杂草丛生,树体营养积累少,花芽形成不良。普遍提前采收,品种固有的颜色、风味不能充分体现。

2 解决对策

2.1 品种选择

合理搭配桃树品种时应做好以下几点:一是选择外观美、品质好、商品价值高、丰产稳产的树种;二是要根据当地交通条件和市场需求情况,合理安排早、中、晚熟品种的种植比例;三是对自花授粉、坐果率低或花粉少的品

种,要注意配植授粉树;四是土层较浅、肥水条件较差的地方,应选择适应性强的品种;五是开发特早熟或特晚熟的品种,以延长市场供应时间。

2.2 建园

桃树建园选址本着因地制宜的原则,选择适宜桃树生长发育的地方栽植桃树。要全面考虑桃树对生态条件的要求,区别主次,综合分析。(1)选择排水良好、土质疏松的沙质壤土,坡向以南坡最好。(2)忌连作。桃树对重茬反应敏感,往往表现出生长衰弱、产量低、寿命短等现象。生产实践证明,如种植2~3年农作物对消除重茬的不良影响是有效的。若必须重茬,也可采用挖大定植穴,彻底清除残根,晾坑,错位定植,客土等技术措施来克服连作障碍。(3)考虑水源和运输条件,把桃园建在距水源近、有水浇条件、离销售地较近、运输方便的地方。

2.3 整形修剪

桃树喜光不耐阴,属于中小型乔木,有干性但不强,在整形修剪时要根据桃树特点进行。桃树修剪后,要做到使所有枝条至少有一侧和一段时间里是见光的,而且要根据树龄、生育期、品种而进行。这就要求幼树和旺枝轻剪、老树和弱树重剪,夏季修剪少量多次,生长期修剪较休眠期重要。此外,桃树修剪也要依据品种不同采用不同的修剪方式,比如说直立生长品种,要长放旺枝,开张枝干角度;开张型品种,则要抬高枝条角度。

2.4 水肥管理

2.4.1 水分管理

肥桃属于浅根系树种,其根系较浅,水平根发达,无明显主根,根系好氧性强,要求土壤疏松,含水量适中,通透性良好。自萌芽开花到果实成熟都需要充足的水分供应,灌溉制度因气候不同而异。

肥城桃一般在萌芽前、开花后、硬核始期、果树速长期和土壤上冻前灌水各1次。萌芽前要浇足,使灌溉水上下渗透度达80 cm左右。硬核期对水分敏感,灌水量要小,浇到即可。果实速长期是否灌水要依据降雨情况而定,天旱缺水时可在采前2~3周轻灌一次,以保证果实增大。雨季到来之前,必须疏通排水渠道,检修好排水设备,遇连降大雨时要顶雨排涝,严防积水时间超过24 h。土壤上冻前也应该灌水一次。

2.4.2 肥料管理

肥桃需肥量较大,因此施肥对其生长至关重要。根据桃树的品种、树龄、树势、产量及桃园土壤条件的不同,桃树对肥料的要求也不同^[9]。

(1) 基肥

桃树的基肥一般是在秋季果实采收后施入,用量为产量的2~3倍,以有机肥为主,配合施用无机肥。秋施比春施次年开花早,坐果率高,有利于减少6月份的生理落果。秋施基肥除施有机肥料外,还应配合施用速效性化肥,尤其是磷、钾肥,应占全年化肥用量的1/3~2/3。秋施基肥可在落叶前后结合秋耕进行,以放射沟或环状沟施肥方式为好,施肥深度为30~45 cm,以达到根系密集层为宜。一般为每667 m²施农家肥3000~3500 kg或商品有机肥400~450 kg、磷酸二铵13~17 kg、尿素6 kg、硫酸钾5 kg。

(2) 追肥

追肥对桃树生长和结果有重要的作用^[9]。追肥一般分3次施入,各次追肥量分别占总量的30%~60%、20%~50%和20%,一年追肥2~3次。第一次是在萌芽期,一般在萌芽前2周左右开始进行,以补充上年树体营养的不足,促进桃树树势的恢复,肥料以速效氮肥为主,每株施尿素0.5 kg左右。第二次是果实硬核期,此次追肥能促进果实膨大,一般以复混肥为主。第三次是在果实采收后施补肥,此时施肥可以补充树体消耗,加强秋季营养积累,提高越冬能力。

2.5 花果管理

根据树龄、果个大小、树体强弱决定花果留存量^[9]。花期喷0.3%硼砂溶液或开花前后喷500倍液的“硕丰481”,能提高授粉受精及花和幼果抗御晚霜冻害能力。对自花结实率高的品种,及时疏花疏果,越早越好。生理落果期后,中晚熟桃品种重视果实套袋,结合果实套袋进行定果。套袋前细致喷一次杀菌杀虫剂,采收前3~5 d除袋。

2.6 病虫害防治

根据桃园病虫害的发生规律和发生量,防控要做到“及时到位不留死角”,把病虫害控制在经济阈值之内。加强果园综合管理,切忌在地下水位高或低洼地建园;少施氮肥,防止徒长。合理修剪改善通风透光条件,适时适度夏剪,剪除病梢,集中烧毁。冬剪彻底剪除病梢,清出果园,减少病源,栽植密度合理,树形适宜,防止树冠交接,改善果园通风透光条件,降低果园湿度。

桃树萌芽前,园内喷5波美度石硫合剂,预防桃细菌性穿孔病、白粉病、介壳虫、红蜘蛛等;开花前7 d,全园喷10%吡虫啉可湿性粉剂+15%扫螨净乳油+80%多菌灵可湿性粉剂,用于蚜虫、螨类、桃炭疽病、桃褐腐病等的防治;开花后10 d,喷施1.8%阿维菌素乳油+80%代森锰锌

(下转第65页)

女娄菜的开发利用价值与路径探索

刘杰,刘芳

(宿州职业技术学院,安徽 宿州 234101)

摘要:女娄菜颜色浓绿、天然无公害、营养丰富,深受人们喜爱,具有很大的开发利用价值。文章分析了女娄菜的开发意义,并对女娄菜的开发利用现状进行了总结,探索了野生资源的发展路径,即扩大栽培面积、加强产品深度开发、加大科技投入等,为野生资源的综合利用、拓宽发展思路提供参考。

关键词:女娄菜;开发利用;思考;探索

中图分类号: S647 文献标志码: A 文章编号: 1008-1038(2019)02-0059-03

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2019.02.015

Exploration on the Value and Path of the Development and Utilization of Melandrium Vegetable

LIU Jie, LIU Fang

(Suzhou Vocational and Technical College, Suzhou 234101, China)

Abstract: Melandrium vegetable is rich in nutrients and is loved by people because of its strong green color, natural pollution-free, and great value for development and utilization. This paper analyzed the significance of the development of melandrium vegetable, summarized the current situation of its development and utilization, and explored the development path of wild resources, that is, to expanding cultivation area, to strengthen the deep development of products, and to increase investment in science and technology, which has reference significance for the comprehensive utilization of wild resources and broadening the development ideas.

Key words: Melandrium vegetable; development and utilization; thinking; exploration

女娄菜是石竹科蝇子草属一些植物的总称,分布于全国各地。全草长 20~50 cm,密被短柔毛。根细长纺锤形,木化。茎直立,多分枝。叶对生,完整叶片线状披针形,长 4~6 cm,宽约 5 mm;先端尖锐,基部渐狭,全缘,表面

灰绿色或黄绿色。聚伞花序,花粉红色或淡棕色,常 2~3 朵生于分枝上。蒴果椭圆形,与宿萼筒近等长。种子肾形、细小、黑褐色,具瘤状小突起。气微、味淡,具有活血调经,下乳、健脾、利湿、解毒之功效。

收稿日期:2018-10-19

作者简介:刘杰(1961—),男,副教授,主要从事循环农业高效栽培模式研究与推广工作

女娄菜适口性好,是很好的食材,适合多种烹饪加工,不但适合蒸食,还可以炒食,也可凉拌或做汤菜;可以和其他食材通过深加工,制成挂面等面食产品,丰富人们的食物类型。女娄菜对人们的健康有较好的营养保健作用,我国传统中医长期的临床使用证明,女娄菜性微温、甘平无毒,有活血调经,健脾行水,散积解毒,利尿下乳益寿健体的功能,主治月经不调,乳少,小儿疳积,脾虚浮肿,疔疮肿毒等^[1]。目前治疗上内用多以干品煎汤,外用多以适量鲜品捣敷。女娄菜目前主要是原始状态开发,深加工途径较少,附加值较低。

女娄菜也是我国北方的田间杂草,有的品种又是人们熟悉和喜食的传统野菜。因其主要生长期在冬春季,整株浓绿,也为了让年轻的消费群体更容易接受,方便开发利用研究,将女娄菜开发利用后的商品名定名为女娄菜^[2]。文章介绍了女娄菜的开发利用意义,分析了开发主要存在的关键技术,提出了开发利用前景,并探索了野生资源的开发思路,为野生资源的综合利用、拓宽发展思路提供参考。

1 女娄菜的开发利用意义

1.1 提供无公害蔬菜

女娄菜一般在8月下旬~9月上旬出苗,春节前后到第二年4月中旬之间可采收作菜用。整个菜用生长期处在冬春低温季节,错开了病虫的高发期,无病虫侵害,不用施药,因此无农药残留,是典型的绿色无公害蔬菜。对女娄菜的开发利用,能让其走进百姓餐桌,为人们提供优质的纯天然蔬菜。

1.2 有利于保护好珍贵野生植物资源

女娄菜虽然是野生植物,具有较强的生命力和繁殖力,对环境的适应性很强,但对化学物质尤其是除草剂非常敏感。多年农业生产中除草剂的广泛使用,严重地破坏了女娄菜的生长环境,影响了女娄菜的正常生长和繁殖,处于濒临灭绝的危险。开发利用女娄菜,既能带来很好的经济效益,又可以减少单纯为了保护野生资源而花费的大量人力和资金。

1.3 丰富农业生产栽培模式

目前已经采用的农业生产栽培模式,大多都存在着作物间争光争地争资源的问题,影响了生产效益。女娄菜的整个菜用生长期处在冬春低温季节,此期间,大多数落叶树种处于落叶期,所以,女娄菜完全可以在林下、果树间种植。同时,女娄菜耐瘠薄,可以种植在荒坡等不适宜种植其他作物的土地上,实现对有限土地资源的合理利用,解

决菜与其他作物争地的矛盾。也可将女娄菜与其他作物套种,能更好地利用自然资源,丰富农业生产栽培模式。

1.4 增加农民收入

女娄菜不与其他作物争地、绿色无农药残留、保健价值高、生产能力强、适于规模种植,是农业创新发展的新模式。女娄菜有较大的消费潜力,一旦销路打开,种植户可以扩大生产规模,向市场提供大量绿色无农药残留的蔬菜,在增加收入的同时,产生很好的社会效益,成为农业发展新增长点。

1.5 植物学应用

由于植物大多是没有雌雄之分的,而女娄菜为雌雄异株植物,这在植物遗传学上是比较少见的,又由于女娄菜叶型等性状是一种伴性遗传,所以在植物遗传学研究上,女娄菜备受遗传学研究者的青睐^[3]。

2 开发利用女娄菜的关键技术问题

2.1 种植技术

女娄菜种子极小,经测定千粒重只有1.53 g,发芽出苗的顶土能力极弱,整地质量稍差都会造成出苗困难,很难保证全苗。创造适宜女娄菜出苗的土壤环境以及适宜的播种深度,了解女娄菜生长所需要的气象条件与土壤条件,是女娄菜进行规模栽培的关键技术之一。

另外,女娄菜是野生的冬季田间杂草,由于其自身的野生特点,种子萌发及出苗对温度有严格的要求,所以在田间自然环境下生产的季节性很强,这限制了其作为蔬菜用途的周年供应。而且长久以来,女娄菜的市场需求一直靠野生采集,随着土地资源的开发利用,野生资源逐渐减少,加上近年来的消耗,致使其市场出现严重短缺,研究女娄菜的推广种植具有现实意义。

2.2 保鲜技术研究

女娄菜不同于经过驯化的蔬菜,蔬菜可常年食用。野菜过了初春采集的季节,很快就形成植物纤维化,俗语“老了”,嚼不动了。为了在过了野菜采集季节也能吃到野菜,那只能是对其保存了。因此,相比于传统蔬菜,女娄菜的保鲜技术研究显得尤为重要。

2.3 加工工艺研究

女娄菜产于大自然中,营养成份高于种植蔬菜的十几倍,同时还有不同程度的疾病防治作用,但是它毕竟是野生植物,采收期受自然节气的影 响,仅有30 d左右,而

现有的山野菜保鲜厂家大都采用传统的罐头保鲜加工工艺,即脱盐、清洗、加色素复绿、用苯钾酸钠防腐,使本来无污染天然食品通过加工产生了污染,用这些工艺加工的山野菜食用色素高。而且由于杀菌在高温条件下进行,所以口感不好,水在其中的作用仅仅是溶解色素和苯钾酸钠,这种食品实质上也仅仅是罐头食品。探索一种无污染的保持女娄菜原有的植物特征且具有良好抗冻性能的清水保鲜加工工艺是未来女娄菜加工技术的发展趋势。

3 开发利用女娄菜的实践及阶段性成果

国内外对女娄菜开发利用的研究较少,本课题组从2006年开始研究女娄菜的人工种植与开发,进行了一些尝试与探索,并取得了一定的成效。

3.1 人工种植

2006年开始着手女娄菜的开发利用。2007年春在田间路边及僻静处广泛搜寻,共采集到3个类型的女娄菜13个单株,当年分株移栽到试验田内,观察记载各自的形态特征和生长习性,分株留种。2008年分别播种形成株系,经过2008~2010年连续3年的观察,植株生长性状稳定。2011~2015年进行了较大面积的人工栽培试种。

3.2 阶段性成果

一是通过反复的比较鉴定,筛选出了分枝力强,口感好,适于进行规模生产的女娄菜类型,经过2011~2014连续四年的田间测定,每667 m²产鲜菜1000 kg以上。二是摸索出保证苗齐苗全的播种方法和出苗的土壤条件,并成功试种了6 hm²可以上市的女娄菜。三是探索出较好的女娄菜种子收获方法。女娄菜的果实为子房多室,种子极小,收获时极易被果皮包裹,好的收获方法才能够保证种子收获的质量。四是搞清了女娄菜春化作用和成花的季节条件,为进一步探索女娄菜成花生理奠定了基础。

4 开发利用女娄菜的路径探索

4.1 科学规划,合理调整结构

女娄菜为山野菜,是种植业生产的组成部分,是农业结构调整的方向之一,也是农民增收的主要途径。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,要进行统一规划,确定女娄菜的发展规模、发展措施,适度调整农业产业结构,为女娄菜发展目标的实现奠定基础。充分发挥优势,建立基地,带动区域女娄菜产业发展。

4.2 人工驯化扩大栽培面积

女娄菜是一种绿色、健康的野菜,因此受到人们青睐,但目前资源短缺,处于濒临灭绝的状态^[1]。因此要保证女娄菜资源的可持续性,就要加强保护。下一步要根据女娄菜的生长特点、开发价值,掌握其对土壤、水分、营养等方面的需求,结合现代蔬菜种植技术,有目的地进行人工驯化,在前期实践探索的基础上扩大女娄菜的栽培面积。

4.3 加强种植技术的研究

经过多年的努力,女娄菜的开发利用研究取得了一些阶段性成果。但大多地区的女娄菜仍处于自生自灭的原始状态,大量的资源被白白浪费。同时由于女娄菜具有较强的季节性,采集时间短,不易保管,因此,新鲜女娄菜供应市场时间短。对于规模化种植,达到预期的开发成果,还有许多的工作要做,需要多单位的合作参与,提高种植技术投入,比如加强种子萌发的最适合的条件及提高种子发芽率的处理方法研究,进一步提高种植技术。

4.4 开展女娄菜的深度开发研究

随着物质生活水平的提高,女娄菜因其天然纯净、营养丰富和具有多种食疗保健功能的商业开发价值已逐步受到消费者的青睐。女娄菜全身都是宝,药用为石竹科植物女娄菜的全草;夏、秋季采根,秋季采果实,均晒干备用。但目前对女娄菜的开发利用研究较少。这些显然无法适应越来越大的市场需求,在规模开发和市场开拓上还很不成熟。因此,下一步要在产业发展的同时,始终坚持发挥区域优势,突出地方特色,打造绿色品牌,让女娄菜成为名副其实的绿色食品、有机食品,同时进行深加工,让女娄菜除以鲜菜供应市场外,还可以通过干制、腌制、制罐、速冻等方式加工成多种产品投放市场,满足人们各方面的需求。

参考文献:

- [1] 徐富一,池鲜洪,李恩淑.硬叶女娄菜止痛、消炎及对关节炎效能的研究[J].河南中医学院学报,2003,(01):75-77.
- [2] 徐富一,金正子,申舜植.王不留行与硬叶女娄菜对关节炎作用的比较研究[J].河南中医,2005,25(1):30-31.
- [3] 蔡黎明.女娄菜的性别决定和叶型遗传[J].生物学教学,2006,(10):50-51.
- [4] 赵鑫,张连蕊.山野菜开发利用现状及产业发展建议[J].中国果菜,2018,(10):54-56.

干旱气候条件下林下套种鸡腿菇栽培模式研究

卫彩红¹,王新建^{1,2*},胡建伟^{1,3},王伟⁴

(1. 塔里木大学植物科学学院,新疆阿拉尔 843300; 2. 南疆特色果树高效优质栽培与深加工技术国家地方联合工程实验室,新疆阿拉尔 843300; 3. 塔里木大学生命科学学院,新疆阿拉尔 843300; 4. 阿拉尔市原生园食用菌种植农民专业合作社,新疆阿拉尔 843300)

摘要:鸡腿菇营养丰富、食药兼用,文章分析了干旱气候条件下鸡腿菇的林下套种栽培技术,引进菌种特白36,采用发酵技术以及机械螺旋式装袋接种一体化培养菌种,并在林下脱袋畦栽,浇灌式出菇,促进多元化增收。

关键词:干旱气候;鸡腿菇;林下套种;栽培技术

中图分类号:S646 文献标志码:A 文章编号:1008-1038(2019)02-0062-04

DOI:10.19590/j.cnki.1008-1038.2019.02.016

Cultivation Model Study of Interplanting *Coprinus comatus* under Forest in Arid Climate

WEI Cai-hong¹, WANG Xin-jian^{1,2*}, HU Jian-wei^{1,3}, WANG Wei⁴

(1. College of Plant Sciences, Tarim University, Alar 843300, China; 2. National and Local Joint Engineering Laboratory of High Efficiency and High Quality Cultivation and Deep Processing Technology of Characteristic Fruit Trees in Southern Xinjiang, Alar 843300, China; 3. College of Life Sciences, Tarim University, Alar 843300, China; 4. Professional Cooperative of Edible Fungi Growing Farmers in Alar Primary Garden, Alar 843300, China)

Abstract: *Coprinus comatus* is rich in nutrition and medicines. This paper analyses the cultivation techniques of interplanting *Coprinus comatus* under forest in arid climate, introduces the strain "Tebai 36", using fermentation technology and mechanical spiral bag inoculation to cultivate integrative strains, taking off bags and planting in the woods, watering mushrooms, promoting diversified income.

Key words: Arid climate; *Coprinus comatus*; interplanting under forest; cultivation techniques

收稿日期:2018-10-12

基金项目:阿拉尔垦区鸡腿菇林下袋料栽培丰产技术研究与推广示范(2018YY02)

作者简介:卫彩红(1989—),女,研究方向为园艺植物优质高效栽培生理

*通信作者:王新建(1963—),男,教授,主要从事园艺植物优质高效栽培生理研究与教学工作

鸡腿菇(*Coprinus comatus*),学名毛头鬼伞,在分类学上属于微生物界真菌门担子菌亚门层菌纲伞菌目鬼伞科鬼伞属。因为鸡腿菇成熟后会液化变黑,所以学名为毛头鬼伞。但鸡腿菇还未开伞时,外形特别像鸡腿,肉质是洁白的丝状,吃起来,更有鸡肉的鲜美滑嫩,故俗名又叫鸡腿菇。鸡腿菇营养丰富,据分析测定,鸡腿菇含有20种氨基酸,具备人体必需的8种氨基酸,每100g鸡腿菇干品中,含蛋白质25.4g,脂肪3.3g,总糖58.8g(其中碳水化合物51.5g),纤维7.3g,灰分12.5g,热能值346kcal^[1]。无论是寻常百姓的餐桌上以及高档酒店,鸡腿菇都是一道色香味十足的菜品。鸡腿菇是食药兼用菌,除了食用外,对低血糖和痔疮等多种疾病也都有很好的疗效,还能益脾胃,助消化,增进食欲,清心安神等,因此在国内外市场十分畅销。

1 鸡腿菇栽培及套种模式

1.1 鸡腿菇栽培现状

我国鸡腿菇最早开始人工栽培的时间是20世纪80年代,至今已有近40年的历史,可以说鸡腿菇的人工栽培技术已十分成熟,鸡腿菇属于腐生菌,利用各种农作物的下脚料,如棉秆、棉壳、玉米秆、玉米芯、稻草、稻壳等主料,加上辅助的原材料,如麸皮、玉米面、油渣、豆饼等,提供各种微量元素,以及调节酸碱度的石灰及石膏,按照一定的碳氮比,计算出合适的配方,即可进行鸡腿菇的栽培^[2]。鸡腿菇常出现在我国西北地区春秋雨后的林地中,也是阿拉尔垦区春秋两季职工林地中大量涌现的一种野生菌,常分布于塔克拉玛干沙漠边缘的红枣地、核桃地、香梨地、苹果园等,是阿拉尔垦区人们喜食的一种菌类,在市场上特别受欢迎,尤其是对于一些喜欢养生的人来说,更是一道必不可少的菜肴。目前市场上除了鲜菇销售外,还开发有盐渍菇、罐头、干菇和即食食品等系列产品,所以鸡腿菇具有很大的市场价值^[3]。

1.2 林下套种鸡腿菇栽培模式

林下套种鸡腿菇正是还原其生态性,既利用树木的枝叶冠层遮阴,保持小环境的空气湿度和温度,有利于鸡腿菇的生长,每年修剪下的树枝也可作为鸡腿菇的栽培原材料,同时,菌丝分解过的菌包埋入土层中,又为树木的生长提供有机肥,改善土壤的团粒结构,促进果树根系的吸收,使废弃物循环利用,有效调节整个果园的生态环

境。所以林下套种鸡腿菇,既可以提高果树产量,又是一条增收致富的途径。而且,在阿拉尔垦区发展林下经济,既能有效调解生态环境,又能促进生态环境的可持续健康的发展;既能节约资源,合理利用空间环境,又能增加单位面积土地上的经济效益,促进了农业结构和布局的优化调整^[4]。

2 林下套种鸡腿菇的技术流程

2.1 菌种的制作

供试菌种:特白36。

无菌操作制作试管转接鸡腿菇的原种^[5]。

2.2 栽培种的制作

2.2.1 熟料

配料→拌料→装袋→灭菌→冷却→消毒→接种→发菌管理35~40d。

2.2.2 发酵料

配料→拌料→建堆→闷料→发酵→间隔7~10d第一次翻堆→间隔5~7d第二次翻堆→间隔3~5d第三次翻堆→调节pH→晾一夜→准备量为总料20%的菌种→装袋→扎口并扎眼→养菌25~30d。

2.3 菌包下地

挖畦→土壤消毒→脱袋→摆菌种→覆土→消毒→灌水→覆膜。

2.4 出菇管理

揭膜→挠菌→遮阴→灌水→洒水→出菇→采菇。

2.5 出菇后管理

2.5.1 鲜菇

去菇根→包装(筐、箱、袋)→运输→销售

2.5.2 茬间管理

菇床→清理菇根→填平菇床→喷杀虫杀菌剂→覆膜(不需要挠菌)。

3 林下套种鸡腿菇关键技术

3.1 前期准备

3.1.1 栽培季节和树林的选择

露天每年4月中旬至6月中旬,夏初、秋季8月中旬至10月中旬是鸡腿菇出菇的最适温度。但是春季果树嫩叶少,叶面积小,遮阴效果差,而且虫害会随温度的增加而增加;秋季枝繁叶茂,而且林荫面积有点散射光,有利于鸡腿菇的出菇,刺激鸡腿菇菌丝的扭结,发育成子实

体,此季节环境的温湿度也适宜。温度低于 10℃室内的夏季也可栽培,但气候炎热,不易保鲜,若没有及时的加工和保鲜措施,则会失去商品价值。

新疆阿拉尔地区属于干旱气候条件,该条件下露地林下套种鸡腿菇时,应选择沙性、持水量大,且树冠面积大,遮阴率达 80%以上的林地。

3.1.2 栽培材料选择

可选择棉籽壳、菌包废料、油渣、杂木屑、麸皮、玉米粉、复合肥、石灰、石膏。

3.1.3 栽培模式选择

林下套种鸡腿菇有两种模式:保护地和露地,保护地林下套种鸡腿菇,优点是品质好、价格高,条件可控;露地林下套种鸡腿菇,仿野生,口感好,但春秋两季出菇时间较短,鸡腿菇菌盖上鳞片较多。

3.1.4 林下脱袋畦栽

将菌包埋入林下,待出菇后,鸡腿菇的菌丝将培养料分解成土壤可吸收利用的肥料,既能增加鸡腿菇的收益,又能给果树施肥,省去人工,创造富余的经济价值。

3.1.5 培养料

棉籽壳 91%,麸皮 6%,玉米面 2.5%,复合肥 0.5%,石灰 3%,含水量为总料的 60%~65%。

栽培袋一般选择 45 cm×23 cm×0.02 cm 的聚乙烯膜,一头开菌袋,即仅有一头是开口的,另一头是闭口的。

3.1.6 建堆发酵

按常规拌料,建堆底宽 2.5 m,上宽 1.2 m,高度 80 cm,长度任意,并每隔 30 cm 打洞,洞要打透,进行堆积发酵。冬天时应盖上塑料薄膜和棉被,进行升温保温,并插上温度计随时观测。记录每天温度,一般第 1 d 为 2~4℃,第 2 d 为 4~7℃,第 3 d 为 7~12℃,后几天温度上升得更快,当料温达到 60℃以上,维持 24 h,然后进行第一次翻料,并要求在温度不超过 70℃以前进行,翻料时将中间的料往两头翻,两头的最好往中间翻,一定要使每一处的料都能均匀发酵,让培养料中的放线菌杀死其他杂菌和虫卵。第二次和第三次翻料的时间间隔会逐渐缩短,每次翻料,都遵循第一次翻料的原则。当培养料变微红褐色,有发酵香味,内表层有白色放线菌时即发酵结束。最后一次翻料时一定要调节 pH 为 7~8,适当补充水分。

3.1.7 装袋接种养菌

料温降至 30℃以下时装袋,用种量为总料的 20%,

采用机械螺旋式接种方式,菌袋两头打孔 6~10 个。菌袋装好后,黑暗培养发菌,温度控制在 20~25℃,当培养 7~10 d,菌包内温度会提升,不要超过 35℃,平常注意通风降温。培养约 35 d 左右长满菌袋。

3.2 菌包下地

3.2.1 作畦前浇水

在做畦前 2~5 d 进行地面浇水,使栽培鸡腿菇时,土壤能保持一定的墒度,含水量在 60%~65%,即手握成团,落地成散。

3.2.2 挖畦

根据果树间的行间距做畦,先在畦周围和挖好畦内撒上石灰,畦宽 50 cm,深 20 cm,长 7 m;中间留 30 cm 的人行通道,便于采摘鸡腿菇,又不会因树枝叶有碍于菇农采菇。

3.2.3 脱袋摆菌种

菌包用消过毒的小刀割开,脱袋,在挖好的畦中间摆菌包,菌包之间间隔约 5 cm,每畦约放栽培棒 115 个,每个林间距为 230 棒。

3.2.4 消毒

喷药消毒,具体配方:20 kg 水,50 mL 甲醛,50 g 高锰酸钾,20 g 克霉灵,均匀喷洒一遍。

3.2.5 覆土

消毒后将中间的土壤覆在菌包上,菌包之间要用土填实,不能留有空隙,因此要边覆土,边用工具将土壤拍实。这样就形成两个小垄,再喷一遍药,盖上地膜,边缘压实。操作完后在料内插温度计,监视料温不超过 25℃。

3.3 出菇管理

培养 17 d 左右,土面显出白色菌丝且土层内有菌索出现并有原基形成时,揭膜,挠菌,这是提高鸡腿菇产量的主要措施,否则产量约下降 20%,挠菌时用耙子耙土,破坏表皮的菌索,但不能破坏土埋的菌包,防止产生桥型鸡腿菇(即成簇鸡腿菇),因为成簇型鸡腿菇并不是所有的子实体都能长大,而是一部分菇体成为菌块,而且消耗菌包内的营养,却不能形成具有价值的鸡腿菇。同时注意在林下种植,树叶必须要有遮阴保湿效果,尤其在新疆干旱气候条件下,可在料面上盖上防晒网或草帘,保持小气候的湿度。沟内浇水,湿透土层为度,注意水不能完全将土没过,否则表面的土层板结影响出菇效果。

3.4 出菇后管理

因阿拉尔垦区属于塔克拉玛干沙漠边缘,气候干燥,春秋两季少雨,如果气候干燥,可向沟内补水;当大量原基出现,可向操作沟内浇灌一次大水,渗透料层,以利于鸡腿菇的生长。如树林间空气湿度低于80%,可向空间喷水,防晒网或草帘可不用掀起以遮光,保持鸡腿菇的洁白度,防止因气候干燥而起鳞片。鸡腿菇在子实体发育期间需要一定的温差刺激,才能出菇,而且子实体的温度控制在15~25℃最适宜。

3.4.1 鲜菇管理

为提高商品价值,应用手摸菇体,比较硬实,还不松弛为宜,这样既能提高鸡腿菇的口感,又能延长鲜鸡腿菇的销售期,在一天之内不会因液化发黑,而失去商品价值。采菇后,用小刀削去残存的土壤和畸形菇根,轻拿轻放,整齐放入周转筐内,运输销售过程轻拿轻放,也应小心不要避免大的颠簸。

3.4.2 茬间管理

采收后清理床面,要清除菇床上残余的菇根和老化的鸡腿菇并补足土量,覆细土,用耙子耙平料面,喷洒杀虫剂和杀菌剂^[6],以防后期病虫害的发生,用石灰水调节pH为7~7.5,水分保持60%。盖上薄膜,继续培养10d左右,第二茬菇便长出,此时不用挠菌,可在沟内灌水,料面仍保持湿润,也可以向空间喷水,提高空间湿度。用此方法,第一茬菇的产量能达50%,可采收5茬,如管理得当总体生物转化率能达100%以上^[7]。

4 注意事项

(1)选择好栽培季节及树林场所非常关键,给鸡腿菇的发育创造良好的生长环境,同时要注意既不能妨碍果树的生长及作业,又能促进果树的生长并提高果树产量和品质。

(2)制作发酵菌包过程中料要发透,翻料时一定要

彻底。

(3)鸡腿菇菌丝的培养过程要注意通风降温,防止高温烧包,影响鸡腿菇的产量和品质。

(4)鸡腿菇菌包下地过程要对种植环境和土壤进行消毒处理,防止其他杂菌以及病虫害。

(5)鸡腿菇在覆土揭膜前,要做挠菌处理,这是保证鸡腿菇产量的关键所在。

(6)每次浇灌出菇水,要在沟槽内,水的深度不能没过土壤表面,否则土壤容易板结,影响出菇的时间和产量。

(7)采收后的鸡腿菇鲜销要及时,当天采摘,当天销售,当天食用。否则即使在4℃冷藏的温度下,第2d鸡腿菇一样会自溶变黑。

利用阿拉尔垦区的多数核桃园、梨园、苹果园等发展林下经济,推广干旱气候条件下林下套种鸡腿菇栽培技术,充分利用空间,节约资源环境,能增加单位土地面积的产值,实现多元化增收。

参考文献:

- [1] 王新颖. 北方林下鸡腿菇种植技术 [J]. 防护栏科技, 2009, (3): 119-120.
- [2] 丁国龙. 林下经济的主要模式及优劣分析 [J]. 湖南林业科技, 2013, 40(2): 52-56.
- [3] 王尚堃. 鸡腿菇双拱棚反季节高效栽培技术 [J]. 食用菌, 2003, (4): 36-37.
- [4] 翟明普. 关于林下经济若干问题的思考 [J]. 林产工业, 2011, 38(3): 47-52.
- [5] 谭志勇, 邓海涛. 鸡腿菇菌种制作及栽培技术 [J]. 上海蔬菜, 2005, (5): 90-91.
- [6] 顾晓君. 林下经济模式及其产业发展对策 [J]. 上海农业学报, 2008, 24(3): 21-24.
- [7] 刘炳明, 曹德宾. 介绍一种省工、省时、高效的鸡腿菇栽培技术[J]. 食用菌, 2003, (3): 35.

(上接第58页)

可湿性粉剂+10%吡虫啉可湿性粉剂,防治红蜘蛛、蚜虫、桃褐腐病、桃细菌性穿孔病等。之后每隔15d左右喷药一次,果实采收前20~25d停止用药。

参考文献:

- [1] 陈文玉, 宋红日, 武猛. 肥城桃品质下降的原因分析及对策

[J]. 落叶果树, 2015, (04): 51-52.

- [2] 屈宜宝. 肥城桃产业发展问题及建议 [J]. 中国果菜, 2016, 36(07): 43-45.

[3] 杨恒峰, 贺锡燕, 毛云飞, 等. 土施B族维生素对肥城桃光合及果实品质的影响[J]. 山东农业科学, 2017, (09): 51-55.

- [4] 魏美艳. 有机废弃物堆肥不同种类与施用模式对土壤和肥城桃生长的影响[D]. 泰安: 山东农业大学, 2014.

籽莲新品种——渝鲜莲 1 号的选育

刁英¹, 陈德碧¹, 罗恒², 周明全³, 胡中立³

(1. 重庆文理学院林学与生命科学学院, 重庆 永川 402160; 2. 湖北美荷农业科技有限公司, 湖北 武汉 430062;
3. 武汉大学湖北省莲藕工程技术研究中心, 湖北 武汉 430072)

摘要:渝鲜莲 1 号是从鄂杂 3 号籽莲品种的变异单株中选育出来的优良鲜食籽莲品种。该品种植株较早熟, 定植后约 60 d 始花, 叶上花, 花朵粉红色, 单瓣, 碗状, 爪深粉色, 每 1 hm² 商品莲蓬数约 74500 个, 每只莲蓬平均实粒数 22.3 个, 平均结实率 85%, 鲜籽百粒质量约 302 g。一般鲜莲子平均产量 4500 kg/hm², 鲜食甜脆, 可溶性固形物约 12.3%。该品种鲜食品质好、产量高, 适宜在重庆地区推广种植。

关键词:籽莲; 新品种; 经济性状; 产量性状

中图分类号: S645.1 文献标志码: A 文章编号: 1008-1038(2019)02-0066-04

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2019.02.017

Breeding of "Yuxianlian No.1"—A New Cultivar of Seed Lotus

DIAO Ying¹, CHEN De-bi¹, LUO Heng², ZHOU Ming-quan³, HU Zhong-li³

(1. College of Forestry and Life Science, Chongqing University of Arts and Sciences, Yongchuan 402160, China; 2. Hubei Meihe Agricultural Technology Co., Ltd., Wuhan 430062, China; 3. Lotus Engineering Technology Research Center of Hubei Province, Wuhan University, Wuhan 430072, China)

Abstract: "Yuxianlian No.1" was bred from the variant single plant of "Eza No.3" seed lotus cultivar. The plant is an earlier maturation cultivar, and it begins to bloom about 60 days after planting. The flowers are pink with dark pink on the petal edge, single-petal and bowl-shaped, and the flower is taller than leaves. The number of fresh lotus seed pod is about 74500 per 1 hm², and the average number of seeds is 22.3 per lotus. The average seed setting rate is 85%, the quality of 100 fresh seeds is about 302 g, and the average yield of fresh lotus seeds is 4500 kg/hm². The taste of fresh seeds is sweet and crisp, and the soluble solids of seeds are about 12.3%. This cultivar has good fresh taste and high yield, and it is fit to plant in Chongqing city.

Key words: Seed lotus; cultivar; economic traits; yield traits

收稿日期: 2018-10-22

基金项目: 重庆市社会民生科技创新专项(cstc2016shmszx80105)

作者简介: 刁英(1978—), 女, 教授, 主要从事资源植物的评价、筛选与利用研究工作

莲(*Nelumbo nucifera*),又称荷、荷花、莲花等,属多年生水生宿根草本植物,其地下茎称藕,能食用,叶入药,莲子为上乘补品,花可供观赏。莲全身是宝,藕、叶、叶柄、莲蕊、莲房(花托)入药,能清热止血;莲心(种子的胚珠)有清心火、强心降压之功效;莲子(坚果)有补脾止泻、养心益肾之功效。莲藕可作蔬菜食用或提取淀粉(藕粉)。

莲分为花莲、籽莲、藕莲三种类型,其中花莲主要在各大中小城市栽培,品种众多,花色、花形各异,观赏性强;籽莲是专门培育种子的莲花,主要以采收莲籽为目的,主要在长江中下游地区栽培,包括湖北、湖南、江西、安徽、福建等地,品种包括一些传统的地方品种如广昌白莲、寸三莲,及现代选育的品种如太空莲36号、建选17号、满天星等;藕莲以产藕为主,在全国的栽培面积最大,分布在长江、黄河及珠江流域,品种较多,常见品种有鄂莲1号、鄂莲3号、东河早藕、美人红等^[1-3]。随着消费市场和农业结构的转变,藕莲面积呈缩小的趋势,而籽莲的栽培面积快速增加,目前已经达到10万hm²^[4,5]。籽莲的销售加工以干莲子为主,少量鲜莲子用于通芯白莲的加工。年来鲜食莲蓬呈现供销两旺的态势,位于长江中上游的川渝两地极少栽培籽莲,籽莲尤其是鲜食籽莲的市场需求空间极大。目前市售的鲜食莲蓬是以现有栽培的籽莲品种直接鲜销,但有些籽莲品种莲子的鲜食品质并不理想。因此,科技人员历经数年从鄂杂3号籽莲品种的变异单株中选育出适宜重庆地区种植的鲜食籽莲优良品种——渝鲜莲1号。

1 选育过程

渝鲜莲1号是单株选育成的籽莲品种。2013年,武汉大学湖北省莲藕工程研究中心科技人员从鄂杂3号籽莲品种的大田中发现1株鲜食脆嫩、单个莲蓬籽粒数超过20粒的优良单株,即ezx-1,同年筛选出3个优良单株,即ezx-2、ezx-3、ezx-4;2014~2015年开展株系比较试验,筛出优良株系ezx-1;2016年,重庆文理学院科技人

员将ezx-1引进重庆地区,开展品种比较试验,定名为渝鲜莲1号;2017年,开展渝鲜莲1号栽培技术研究;2018年,开展大田栽培示范。

2 选育结果

2.1 试验材料及地点

2016年,在重庆永川地区进行品比试验,试验地点设在仙龙镇太平桥村,前茬为水稻。3个参试品种分别为渝鲜莲1号、太空莲36号和建选17号。每个试验小区面积200m²,每个小区栽50株,不设重复。

2.2 试验结果

2.2.1 植物学性状比较

试验结果见表1,测试的三个品种均为叶上花,便于观赏和采摘。建选17号花朵最高大,渝鲜莲1号次之,太空莲36号最小。从花型来看,三个品种均为单瓣花,渝鲜莲1号花形略大于太空莲36号,略小于建选17号。从花色来看,渝鲜莲1号花朵整体呈粉红色,爪深粉色,观赏性较强。建选17号的叶片高度及大小均为三个品种中最大的,渝鲜莲1号叶片高度低于建选17号,但叶片大小与建选17号相当,太空莲36号叶片高度及大小均最小。叶色上,渝鲜莲1号与建选17号均为深绿色,太空莲36号为绿色。

2.2.2 经济性状比较

试验结果见表2(见下页),产量按1hm²计算,渝鲜莲1号商品莲蓬数约74500个,鲜莲子产量4500kg/hm²;太空莲36号商品莲蓬数约69500个,鲜莲子产量3878kg/hm²;建选17号商品莲蓬数约75500个,鲜莲子产量4645kg/hm²。渝鲜莲1号比市面上主栽的籽莲品种太空莲36号增产622kg/hm²,增幅13%;与建选17号的产量相当。

从鲜食品质上看,渝鲜莲1号、太空莲36号鲜食脆甜,鲜食品质较好;两个品种可溶性固形物含量相当,都高于建选17号。

表1 3个籽莲品种植物学性状比较

Table 1 Comparison of botanical characters of three seed lotus cultivars

品种	花形	花色	花瓣数	花径(cm)	叶柄高(cm)	花柄高(cm)	叶色	叶片直径(cm)
渝鲜莲1号	单瓣	粉色,爪深粉红色	16~18	25	141	154	深绿	61
太空莲36号	单瓣	粉红	16~18	22	113	136	绿色	62
建选17号	单瓣	白色,爪粉色	16~18	27	159	172	深绿	65

因此,渝鲜莲 1 号在产量、鲜食品质及观赏性等方面具有较好的鲜售推广价值,可作为重庆地区鲜食莲子的主栽品种。

表 2 3 个籽莲品种经济性状比较

Table 2 Comparison of economic characters of three seed lotus cultivars

品种	商品莲蓬数 (个/hm ²)	每蓬实 粒数(个)	鲜莲子产量 (kg/hm ²)	可溶性固 形物(%)	鲜食 口感
渝鲜莲 1 号	74500	22.3	4500	12.3	脆甜
太空莲 36 号	69500	18	3878	12.7	脆甜
建选 17 号	75500	24	4645	10.4	略硬、 稍甜

3 品种特性

在重庆地区光照充足、灌溉方便、土壤肥沃的田块种植,植株长势旺,定植后 60 d 左右始花,花期 120 d 以上,花蕾瘦桃形,桃红色,从现蕾到开花的时间约 15 d,单朵花开放持续时间 3~4 d,花碗形,花瓣数 1~18 片,花瓣阔卵圆形,整体呈粉色,爪深粉红色,叶上花,花茎平均比立叶高 10~25 cm。莲蓬呈扁平状,直径 12~15 cm,谢花后到鲜莲蓬采摘为 12~15d,每 1 hm² 产莲蓬数约 74500 个,平均每蓬实粒数为 22.3 粒,平均结实率 85%,成熟莲籽呈椭圆形,纵径约 2.3 cm、横径约 1.2 cm,鲜籽百粒质量约 302 g,鲜食脆甜,可溶性固形物约 12.3%。荷梗平均高 1.41 m,平均荷叶直径 0.61 m,叶色深绿,耐肥抗风力强。

4 配套栽培技术

4.1 莲田选择

应选择阳光充足、排灌方便、耕层达到 30 cm 以上、肥力中上的田块,土质以壤土、粘壤土、粘土为宜,土壤 pH 7.0 左右为好。塘泥较肥的老旧鱼塘也适宜种植。但沙质田、旱田、瘠薄板结、冷浸田的田块不宜种植。

4.2 莲田整理

莲田整理要求土壤疏松、田面平整、松土深度一般达到 20 cm 左右。首先浅犁两遍,然后施基肥,最后耨耙两遍,使肥泥混合均匀。莲株全田生长,因此基肥必须均匀撒施于土壤中,基肥以有机肥为主,并加入一定量的微

肥,一般每 667 m² 施入腐熟的有机肥 2000~2500 kg,硼砂 1.5~2 kg、硫酸镁 5~7 kg、石膏粉 7~9 kg。

4.3 藕种选择

建立品种繁育基地(田),选择新鲜、顶芽粗壮完整、具有 2 个节以上、无损伤、藕身健康的主藕作种。

4.4 移栽

采用露地栽培,春季日均温度达到 15 ℃即可移栽,重庆地区一般 3 月下旬至 4 月上旬为最适移栽期。藕种约 15 °斜插入泥,深度 10~15 cm,建议莲尾向上透出水面,这样容易出苗。

4.5 合理密植

合理密植可提高莲子产量,一般每 667 m² 种植 150~180 株藕种为宜,尽量做到随挖随栽。定植时行与行之间各株交错摆放。

4.6 注意水位

莲藕移栽后要注意调控水位,浮叶期以浅灌为主,水深约 5~10 cm,立叶生长期水位逐渐加深到 15~20 cm。需要特别防范移栽前期可能出现的倒春寒,注意加深水位保护幼苗。

4.7 科学施肥

追肥以化肥为主,氮、磷、钾肥比例以 1:0.5:0.7 为宜,施肥掌握“轻苗、重花”原则,全程追肥 5~7 次,前期追肥用量要轻于后期,花期每 25~30 d 应追肥 1 次。

4.8 莲田除草

莲株前期生长较慢,田间极易滋生杂草与莲株争肥,影响莲苗长势,因此需要及时除草。一般在莲株封行前进行,最好采用人工除草。莲株封行后切忌下田操作,以免损伤地下茎。

4.9 病虫害防治

坚持病虫害的绿色防治原则。目前在该品种的莲田中发现的主要病虫害是斜纹夜蛾和蚜虫,建议以物理防治为主,药剂防治为辅。针对斜纹夜蛾三龄前幼虫需人工将幼虫群集的荷叶踩入泥中杀灭,对于成虫则采用黑光灯诱杀;对于蚜虫主要采用黄板诱杀。若采用药剂防治,则要选择高效低毒的对口农药,例如斜纹夜蛾可用菊酯类农药、抑太保、卡死克等农药防治,蚜虫可采用吡虫啉、蚜虱净等农药防治。此外,开展莲田套养鱼、虾、鸭等模式,可有效减少病害发生。

(下转第 72 页)

平欧杂种榛嫩枝直立压条育苗技术改进

梁锁兴,孟庆仙,张明丽

(山西省农业科学院果树研究所,山西 太谷 030815)

摘要:长期以来,平欧杂种榛苗木的繁育主要依靠结果母树根蘖嫩枝直立压条方法,此方法出苗数量少、一级苗率低。为了提高育苗数量和质量,对该技术进行改进,即建立平欧杂种榛专门育苗圃,母株采用品种纯正,基径为 0.6 cm 以上,高度在 20 cm 以上,无病虫,无机械损伤的大多二级苗及部分三级苗,使等级较低的苗木得到有效的利用。定植当年母株在距地面 10~15 cm 处重短截,萌发枝不育苗,当高度达 30 cm 时及时摘心,培育壮枝。第 2 年及以后实施育苗的发育枝均是从壮枝基部所萌发,加之贴近母株营养充足,发育枝质量较高,粗度和高度较好,第 5 年可形成育苗带。改进后的方法繁育苗木 1 级苗率均可达 85% 以上,育苗量提高 50% 以上,是平欧杂种榛应用嫩枝直立压条繁育良种苗木,具有较高的经济效益,可推动平欧杂种榛良种的规模化发展。

关键词:平欧杂种榛;技术改进;嫩枝直立压条;育苗

中图分类号:S664.4

文献标志码:A

文章编号:1008-1038(2019)02-0069-04

DOI:10.19590/j.cnki.1008-1038.2019.02.018

Technology Improvement of Vertical Layering-Planting on the Twig of "Ping'ou" Hybrid Corylus

LIANG Suo-xing, MENG Qing-xian, ZHANG Ming-li

(Shanxi Academy of Agricultural Sciences Pomology Institute, Taigu 030815, China)

Abstract: For a long time, the breeding of "Ping'ou" hybrid corylus mainly depends on vertical layering-planting from new root sucker buds of a fruiting mother branch. The disadvantage of this technique is low production and emergence rate of first class seedling. In order to enhance the amount and quality of seedlings, this paper improved the technology. The purpose is to build a special nursery garden of "Ping'ou" hybrid corylus heterophylla. Most of the mother plants are unadulterated second-class seedling without any disease and mechanical damage, together with some of third-class seedling. In this way, those plants of lower grade can be used effectively. Cutting back the mother branches heavily and keeping them 10-15 cm in length at the same year of field planting makes the new shoots unable to grow seedlings. Timely pinching is important to raise strong braches at the height of 30 cm. All the growing braches for seedling purposes are germinated from

收稿日期:2018-10-23

基金项目:山西省科技攻关项目(2007031070-1;20100311021;20130311022-5;201603D221015-4)

作者简介:梁锁兴(1964—),男,副研究员,主要从事榛子的育种与栽培研究与推广工作

the stem of strong branches after the second year. Since they are close to the mother plant and sufficient nutrition can be guaranteed, the quality of those growing braches is high in terms of basal diameter and height, and the seedling zone can generate at the fifth year. With this technique, the seedling rate of first grade can be above 85% and seedling production can be increased by over 50%. Raising seedlings of hybrid corylus heterohpylla with vertical layering-planting technique has great economic benefit. It will play an important role in large-scale development of "Ping'ou" hybrid corylus of improved varieties.

Key words: "Ping'ou" hybrid corylus; improvement; vertical layering-planting; seedling

榛子是国际四大坚果之一,为木本油料树种,灌木状^[1],平欧杂种榛是 20 世纪 80 年代后期由辽宁省经济林研究所培育的大果杂种榛,该榛种既具有平榛风味香、较强的适应性及抗逆性,又具欧榛个大、皮薄的优良性状,近年来在辽宁、黑龙江、吉林、新疆、山东、北京、河北、山西等地引种推广,由于平欧杂种榛管理简便,早果丰产,可鲜食,可加工,食用味美可口,消费者非常喜爱,经济效益较好^[2],加之各地在果业经济调产及退耕还林中将平欧杂种榛作为良好发展树种,使得近年来平欧大果榛发展势头迅猛,优质平欧杂种榛苗需求量大增。但在较长时期,榛子苗木的繁育主要依靠结果母树根蘖嫩枝直立压条繁育,当年可出圃,但出苗的数量和一级苗率均受影响,笔者进行了改进试验,显著提高了育苗数量和质量。

1 育苗地概况

育苗地在山西省农科院果树研究所榛子试验地,地势较平坦,向阳,海拔 870 m,土壤 pH 7.9,壤土,全年无霜期 170 d 左右,日照时数 2300 h,年均温 10.5 ℃,年降雨量 500 mm 左右,水利灌溉条件较好,道路运输便利。

2 技术改进

传统的平欧杂种榛压条育苗技术大多是利用生产结果母树的萌蘖进行直立压条育苗,该方法使结果与育苗互为矛盾。所育苗木与母株生长结果相互争夺养分,苗木质量较低,一级苗率为 50% 左右,果实产量质量受到严重影响,树体易衰弱,病虫害发生严重,特别是苗木基质大多为木屑,在 7~9 月树体基部较长时间处于高温高湿的环境,树体皮层严重受损,在北方寒冷冬季树体易产生冻害死亡。

改进后的方法是建立平欧杂种榛专门育苗圃,母株采用品种纯正,基径为 0.6 cm 以上,高度在 20 cm 以上,

无病虫,无机械损伤的 2 级苗及部分 3 级苗,可使等级较低的苗木得到有效的利用。定植当年母株距地面 10~15 cm 处重短截,萌发枝不育苗,当高度达到 30 cm 及时摘心,培育壮枝。第 2 年及以后实施育苗的发育枝均从壮枝基部萌发,因贴近母株营养充足,发育枝粗度和高度较好,第 5 年可形成育苗带,该方法繁育苗木一级苗率均可达 85% 以上,育苗量提高 50% 以上,克服了传统压条育苗技术的缺点。

2.1 育苗圃的选定及规划

2.1.1 育苗地选择

育苗圃一经选定,要进行多年经营管理,为此选址要科学合理,建议选择地势平坦、避风向阳、肥力较好,土壤为壤土、沙壤土、轻黏土均可,土层厚度达 40 cm 以上,pH 8.5 以下,地下水位 2.5 m 以下,灌溉排涝条件较好,交通运输便利的地块。

2.1.2 育苗地设计

育苗圃地块选定后,应进行实地测量,做出整体规划,在充分利用土地育苗的同时,要综合考虑水利排灌设施、道路分布,便于机械作业管理,包括育苗过程中所用物资的拉运、机械喷药、苗木生长期内追肥、起苗后苗木的运输及基肥方便运进施用等。要进行小区设计,以南北长方形小区为宜,一般每隔 4 行要相间留 4~5 m 的工作宽行。

2.2 定植

2.2.1 定植沟的准备

定植株行距 0.3 m×2 m,每 667 m²栽植 1100 株,用机械开直沟,宽 35 cm 左右,深 40 cm 左右,将沤制的猪、羊等圈肥或充分腐熟的农家肥做底肥,与表土以 1:1 拌匀施入,填土深度约 20 cm,再在其上回填 10 cm 左右的土,距地面 10 cm 可定植母株。

2.2.2 定植母株的准备

选择品种纯正,基径为 0.6 cm 以上、高度在 20 cm 以上,无病虫害,无机械损伤的二级苗或部分三级苗作为定植母株,这样可使等级低的苗木得到有效的利用。

2.2.3 定植时期

定植可分秋季定植和春季定植。秋季定植时间为榛苗落叶后至土壤封冻前,此时定植的母株需灌足越冬水,一周后需要及时定干短截,并埋土越冬,土高要在剪口上 5~8 cm,将所埋土拍实拍紧。秋栽宜早,可使根系与土壤及早适应,来年地温适宜即可萌芽,缓苗期较短,同时因其起苗后及时栽植,苗木根及干水分散失较少,成活率也较高。春季定植时间山西晋中太谷为 4 月 20 日左右,此时地温、气温已较高,栽后易萌芽及生新根,提高成活率。春季虽省去越冬埋土,但因栽后根与土壤需一定的适应期,需进行缓苗萌发,同时气候干燥,缓苗期内苗干水分易散失,特别是枝芽不太成熟的苗木,成活率受到一定的影响。

2.2.4 定植方式

为了保证苗圃内培育苗木的纯度,要根据各品种育苗规模,在每一小区定植同一品种母株,进行插牌及登记,规范定植。

在规划定植各品种的小区将同一品种按株行距 0.3 m × 2 m 定植,每 667 m² 栽 1100 株,栽植深度为根茎在地面以下 8 cm 左右为宜,并埋土踏实,整堰。定植后要及时浇灌并覆膜(春栽的母株一周后松土覆膜;秋栽的母株来年春季去掉埋土,及时浇水,一周后松土覆膜)。对定植母株距地面 10~15 cm 处进行剪截,截口处用油漆或接蜡及时涂封,防止染病。

2.3 第 1 年母株管理

第 1 年定植母株,不进行育苗,剪口下萌发的新枝,当高度达 30 cm 要及时摘心,以利壮实枝芽,在萌发枝生长季 6 月至 9 月要进行叶面追肥,促进枝叶的生长。每隔 10~15 d 喷 1 次 3‰ 的尿素和 3‰ 磷酸二氢钾,时间为上午 11 时之前或下午 4 时之后,避免气温过高将叶面烧焦。在生长前期视土壤墒情实施浇灌,9 月份后至落叶前,需控制旺长,充实枝芽,不再浇灌。在地面封冻前浇 1 次透水,既可保证树体安全越冬,也为来年枝条萌发生长奠定良好基础。

2.4 压条育苗

第 2 年开始可进行苗木繁育,平均每株可育苗 3 株。

在春季近萌芽期(山西省晋中太谷为 3 月中旬)浇一次透水,将去年萌发枝全部短截,以粗度保留 2~5 个芽,剪口用油漆涂封。到 5 月下旬(晋中太谷)对剪口下萌发枝高达 30 cm 以上,半木质化期,进行嫩枝直立压条育苗,将高度不足 30 cm、粗度基径不足 0.3 cm 的细弱的枝疏除,育苗时将各个育苗枝在 25 cm 以下的脚叶去掉^[3],并在距地面 6 cm 左右处用长约 5 cm 左右的 PVC 材料作外表土层的绑扎线紧贴枝条环绕一圈进行横溢,以轻触不易上下晃动为宜,用已配好的每 1L 水中加 1 g 吡啶丁酸-甲生根液将横溢以上 15~20 cm 处进行均匀喷或刷(特别提醒,不可漏喷或漏涂)^[4],然后进行围穴,材料为油毡或 10 丝的厚塑料(黑色更佳),高度 20~25 cm,穴圈的大小与萌生枝数量有关,但所围材料与最外围基生枝保持 10 cm 距离,在围穴内填新鲜的含水量为 40%~50% 的湿木屑,要使湿木屑与萌生枝紧挨,使其所育苗木在黑暗潮热的条件下生根。

第 3 年平均每株可育苗 6 株,第 4 年平均每株可育苗 15 株。第 5 年后年平均每株可育苗 20 株以上,育苗带已形成,不必围穴,可直接在苗带两侧立高 25 cm 的 PVC 长形板,内添湿木屑。

2.5 压条后的管理

2.5.1 叶面追肥

压条结束后,对育苗枝喷生根复活 1 号微量元素水溶性肥料 500 倍液,以后每隔 10 d 左右喷 1 次,连续 3~4 次为佳^[5]。

2.5.2 松土及清理杂草

6~8 月为高热少雨期,在雨季来临之前,每月要灌 1~2 次水,灌水后要结合清理杂草进行地面浅松土。9~10 月一般年份为雨季集中期,视土壤湿度酌情灌水。

2.5.3 摘心

当压条枝高度长到 110~120 cm 时要及时摘心,控制旺长,促进根系发育,充实枝芽。

2.5.4 病虫害防治

病害主要为白粉病,要勤观察,早发现,在发病初期及时喷 1500 倍液的三唑酮(粉锈宁)1~2 次即可防治。虫害主要包括蚜虫、黑绒金龟子和大青叶蝉。化学防治时,蚜虫要在危害初期喷 1500~2000 倍液的吡虫啉 2~3 次,每隔 15 d 左右喷 1 次。黑绒金龟子为害期为 5~7 月,要在发生初期下午 5 时后近黄昏时,喷 1500~2000 倍液的

毒死蜱, 苗上和地下均需喷布, 期间每隔 15~20 d 喷 1 次, 共喷 3~4 次。大青叶蝉(浮尘子)防治时期(晋中大谷)为 10 月上旬至中旬, 在苗上和近地面喷 1500~2000 倍液的菊酯类农药 1~2 次, 每隔 15 d 左右喷 1 次。

2.6 起苗及贮藏

2.6.1 起苗

嫩枝直立压条后的苗, 起苗时期在秋季或春季均可。要在秋季起苗, 时期为苗干叶片大部分自然脱落至地面封冻前进行。起苗时要将苗木在横溢处掰断, 轻抖、拽可取出较完整根系的苗木, 所起的苗要按品种堆放, 并及时分级, 点数捆绑, 挂品种标签。

2.6.2 贮藏

出圃的苗木如不及时销售或栽植要进行假植贮藏。假植地要选在地势平坦避风、不易积水、土壤深厚的地块, 假植时开宽、深各 40 cm 的直沟, 将苗木并排倾斜(与地面成 30~40° 夹角)放入, 将湿土或湿沙(湿度以手握紧时近为团, 但松开即散为宜)撒于苗捆间和根系间, 以免发热生霉, 覆土高度要高出地面 15 cm 左右。

2.7 起苗后母株的管理

2.7.1 施基肥

每年起苗后及时秋施基肥, 2~4 年生母株, 株施 5~10 kg 腐熟的农家肥, 5 年生以上的母株, 株施腐熟的农家肥 10~15 kg, 以沟施或撒施旋翻交替进行。

2.7.2 起苗后母株的管理

对起苗后的母株在地面封冻前进行灌水越冬, 并在一周后将起苗所留下的母株部分进行埋土, 埋土深度为超

过母株最高顶端 3~5 cm, 来年春天母株近萌芽前将土去掉, 并及时进行春浇, 对每个短枝在近地面 3 cm 左右处短截, 以促发基生枝, 供当年苗木繁育。

3 结论

改进后的育苗技术, 第 2 年每一母株平均可育苗 3 株, 每 667 m² 育苗 3300 株; 第 3 年平均每株可育苗 6 株, 育苗 6600 株; 第 4 年平均每株可育苗 15 株, 每 667 m² 育苗 16500 株; 第 5 年后年平均每株可育苗 20 株以上, 每 667 m² 育苗量 22000 株以上。每年所育苗, 一级苗率可达 85% 以上。避免了育苗与生长结果相互影响的不良状况, 充分利用了二级苗及部分三级苗, 该方法成本低, 育苗量大, 质量高, 便于管理, 可为平欧杂种榛业良种规模化发展起到积极推动作用。

参考文献:

- [1] 梁维坚, 王贵禧. 大果榛子栽培实用技术 [M]. 北京: 中国林业出版社, 2015.
 - [2] 梁维坚, 董德芬. 大果榛子育种与栽培 [M]. 北京: 中国林业出版社, 2002.
 - [3] 赵在立, 张立民, 徐广胜. 吉林省平欧杂交榛子育苗技术[J]. 北京农业, 2013, (33): 7.
 - [4] 任淑艳, 贾云霞. 河北遵化杂交大果榛子 4 种育苗方法[J]. 果树实用技术与信息, 2014, (8): 15-16.
 - [5] 赵威, 刘建林. 杂交榛子嫩枝水平压条育苗技术[J]. 辽宁林业科技, 2017, (5): 77-78.
-
- [3] 任兆鸿, 梁朝军. 鄂莲系列莲藕新品种[J]. 云南农业, 2001, 4(10): 16.
 - [4] 柯卫东, 黄新芳, 李建洪, 等. 我国水生蔬菜科研与生产发展概况[J]. 长江蔬菜, 2015, 32(14): 33-37.
 - [5] 曾绍校, 张怡, 梁静, 等. 中国 22 个莲子品种外观品质和淀粉品质的研究[J]. 中国食品学报, 2007, 7(1): 74-78.

(上接第 68 页)

参考文献:

- [1] 刘义满, 黄新芳, 柯卫东, 等. 我国水生蔬菜地理标志产品现状[J]. 中国园艺文摘, 2014, 30(10): 49-54.
- [2] 毛立彦, 龙凌云, 丁丽琼, 等. 我国子莲育种栽培研究进展[J]. 农业研究与应用, 2017, 30(6): 26-30.

大棚西瓜高效栽培技术研究

何晓庆, 问亚军, 孟延, 王永朝

(渭南市农业科学研究所, 陕西 渭南 714000)

摘要:随着人们对瓜果需求量的不断增多,西瓜大棚栽培越来越受到重视。如何选择合适的品种及掌握科学的栽培技术,是提高西瓜产量和品质、提升农业效益的关键。文章阐述了大棚西瓜栽培前茬口安排和品种选择,并从播种育苗、定植与肥水管理、留果与病虫害防治等几方面分析了大棚西瓜的高效栽培技术,以促进大棚西瓜栽培技术的发展。

关键词:大棚西瓜;品种选择;茬口安排;栽培技术

中图分类号: S56 文献标志码: A 文章编号: 1008-1038(2019)02-0073-03

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2019.02.019

Study on High Efficiency Planting Cultivation Model of Watermelon in Greenhouse

HE Xiao-qing, WEN Ya-jun, MENG Yan, WANG Yong-chao
(Weinan Institute of Agricultural Sciences, Weinan 714000, China)

Abstract: With the increasing demand for melons and fruits, greenhouse cultivation mode has attracted more and more attention. Selecting suitable varieties and grasping the scientific cultivation techniques is the key to improve the yield and quality of watermelon and agricultural benefits. Firstly, the paper expounds the arrangement of stubble and variety selection before greenhouse watermelon cultivation, and then analyses the efficient cultivation techniques of greenhouse watermelon from the aspects of seeding, seedling raising, planting, fertilizer and water management, fruit retention and pest control, in order to promote the development of greenhouse watermelon cultivation.

Key words: Greenhouse watermelon; variety selection; stubble arrangement; cultivation techniques

西瓜是一种营养价值很高的水果,除了不含有脂肪和胆固醇外,几乎含有人体所需的各种营养成分。近年来,受到地理、环境、气温等多种因素的影响,使用大棚进

行西瓜栽培的种植户越来越多。大棚种植的西瓜,生长周期大约在3~4个月,安排合理的话能够做到一年三种四收,经济效益很高,可以供应一整年的西瓜市场,让人

收稿日期: 2018-09-23

作者简介: 何晓庆(1984—),女,农艺师,主要从事西甜瓜育种及栽培研究与推广工作

们一年四季都能吃上西瓜。

与露天西瓜相比,大棚西瓜口感脆甜,颜色诱人,上市早,价格高。而且头茬瓜成熟时棚膜可撤除,外界的自然光、温度条件更有利于西瓜的生长发育,及时选留二茬瓜,不仅可以提高单产,增加收入。而且如果管理得当,二茬瓜的质量比头茬瓜还要好,所以大棚栽培越来越受到种植户的青睞。如何选择合适的品种、掌握关键的配套栽培技术,是激发农户种植积极性、提高西瓜产量和品质、提升农业效益的关键。

1 茬口安排和品种选择

1.1 茬口安排

大棚西瓜栽培首先就是要进行茬口安排,科学合理安排茬口原则:以提高设施的利用率和增加大棚效益为前提,以市场为导向,以淡季供应为重点,统筹兼顾,实现堵淡增收,提高大棚周年生产效益。茬口安排一定要注意季节与气候的影响,选择在合适的时间开展栽培。合理安排种植时间是取得较好效益的关键,因此,一种是在露天西瓜收获之前完成,第二种是在露天西瓜之后上市,第三种在元旦之前收获。

大棚西瓜播种育苗要在另建的冬暖式大棚(即日光温室)内进行。设施栽培主要有塑料大、中、小棚春茬和秋茬栽培。露地栽培应在无霜期内进行。春茬塑料大棚单层覆盖一般较当地露地西瓜提早20~30 d定植,大棚内套盖小拱棚、夜间加盖草苫还可再提早10~15 d定植。秋茬播种时间的确定应保证大棚内适宜生长的时间100~120 d。西瓜忌连作,应与大田作物或其他非瓜类蔬菜轮作4~6年。

1.2 品种选择

选择合适的西瓜品种也非常的重要,大棚西瓜品种应有较强的果型中等、耐低温、耐弱光、耐高湿能力,且抗病性强,早熟性好,易坐瓜,品质好,产量高。如京欣、红双喜、秦冠先锋、丽都等。

2 高效栽培技术

2.1 播种育苗

大棚西瓜播种育苗要在5月底~6月初进行,因为此时我国大部分地区即将进入雨季,降雨量增多,所以当地农户最好使用大棚营养钵进行育苗。具体可以先将种子用热水浸烫10 min取出等西瓜种子自然冷却之后,再放

到营养液内浸泡9 h左右。然后要选取轻细干爽的泥土覆盖在种子之上,在泥土填满全部营养钵后,往营养钵内浇适量的水,使苗床充分滋润,完成播种育苗环节^[1]。

2.2 肥水管理

西瓜生长发育过程中需要吸收许多种营养元素。其中,除了碳、氢、氧元素从空气及水中摄取外,还需通过其它途径摄取各种矿物质元素。这些元素中,最主要的是氮、磷、钾、钙等。

2.2.1 合理浇水

西瓜进入伸蔓期后,需肥需水较多,应视情况追施一次伸蔓肥,每667 m²追施尿素10 kg,硫酸钾10 kg,过磷酸钙5 kg,混合后深施,在距瓜苗20 cm处开沟,沟深15 cm,施后覆土。之后浇一次伸蔓水,为防止缺硼而产生生理性病害,影响产量,应在花期前叶面喷施0.5%硼砂,或硼酸溶液,隔7 d喷一次,连喷2次。当幼瓜长到鸭蛋大时,追施一次坐瓜肥,每667 m²追施尿素10 kg,过磷酸钙10 kg,硫酸钙12 kg,距瓜苗30 cm处开沟(深15 cm)施入。及时覆土,浇一次小水,要防止水淹瓜蔓。当幼瓜长到碗口大时,可浇一次膨瓜水,之后每隔5 d浇一次水,连续浇3次。

2.2.2 追肥

按照“轻施苗肥、先促后控、巧施伸蔓肥”的原则,坐住幼果后重施膨瓜肥。

(1) 促苗肥

一般是在瓜苗移栽后一周内或直播田4~5叶期追施。在基肥不足或基肥的肥效还没有发挥出来时,追施少量速效肥,一般每株施用尿素8~10 g(或硫酸铵20 g),开沟施肥后覆土。

(2) 催蔓肥

可在伸蔓前后进行,一般在瓜蔓伸长40~60 cm时,每667 m²施尿素10~12 kg,过磷酸钙8 kg,硫酸钾13 kg,或者每667 m²采用45%硫酸钾型三元复合肥18~22 kg,在距瓜根部25~30 cm或两株中间开沟施入,沟深10~15 cm,施肥后覆土浇水,促进肥料的吸收。

(3) 膨瓜期

膨瓜期是西瓜一生需肥量最大的时期,西瓜鸡蛋大时,根系布满全畦,此时穴施膨瓜肥,由于穴施肥料过于集中,会将施肥点周围的根系烧坏,同时也不利于肥料的快速分解转化,所以,膨瓜肥用人畜粪水溶解化肥最好。

西瓜鸡蛋大时,距瓜根系部 30~45 cm 左右围圈(重点瓜蔓伸一侧)浇施粪水加复合肥和尿素,没有粪水时每 667 m² 用复合肥 8 kg,尿素 4.5 kg,硫酸钾 5 kg 溶解后掺水浇施。后期进行叶面喷肥,采用 0.4%磷酸二氢钾溶液每隔 7~10 d 喷施一次,共喷 2~3 次即可。

2.3 整枝

西瓜整枝方法一般有单蔓、双蔓和三蔓等。

2.3.1 单蔓整枝

单蔓整枝即只保留一条主蔓,其余侧蔓全部摘除。方法虽简单,但果实不易长大,产量和品质也比较低。这种整枝方式适于早熟密植或制种栽培。

2.3.2 双蔓整枝

双蔓整枝即保留主蔓和主蔓基部一条健壮侧蔓,其余侧蔓及早除去,将留下的主侧两蔓引向同一方。这种整枝方式坐果率高,适用于密植、早熟栽培和瘠薄的地块。

2.3.3 三蔓整枝

三蔓整枝除保留主蔓外,在主蔓基部选留 2 条生长健壮的侧蔓,其余的侧蔓随时摘除。此整枝方式坐果率高,单果重量大,在低密度高产栽培中应用较多。

无论使用哪种整枝方式,都要在坐果前进行。坐果后一般不再整枝,目的是保证有更多的枝叶为果实生长提供营养,当果实开始迅速膨大时,为防止营养生长过旺,可进行摘心。

2.4 压蔓

当蔓长 30 cm 时,应进行整蔓,使其分布均匀,并在节上用土块压蔓,促使产生不定根,固定叶蔓,防止遮光和被风吹断,伤根损叶,以后每隔 5~6 节压一次,直至蔓长满畦面为止。

2.5 人工辅助授粉

选好雌花后,早晨 8~10 时是最佳授粉时间,阴天授粉时间因开花晚而推迟到 9~11 时。采用当天开放且正散粉的新鲜雄花,将花瓣向花柄方向用手捏住,然后将雄蕊对准雌花的柱头,轻轻沾几下即可。一朵雄花可授 2~3 朵雌花。

2.6 留果

在大棚西瓜栽种过程中,为保证产量丰富,一定要注意整枝、留果以及病虫害防治。具体可以按照如下方式进行。可以用三蔓整枝的方式进行处理,当瓜

蔓的长度达到 40~50 cm 时进行整枝,一定要保留好主蔓的部分,然后根据蔓枝的具体情况,留下相对健康、茁壮的侧蔓,清除其他多余的弱小枝蔓。在坐果时,不同的批数要选择不同的雌花,第一批留果可以选用主蔓中间部位的雌花,第二批则选用侧蔓雌花。等到西瓜成熟后,要立刻采收,这样是为了防止大棚内温度过高引起西瓜的品质。

2.7 病虫害防治

苗期的病害主要有猝倒病、立枯病;根茎病害主要有蔓枯病、菌核病等;叶部病害主要有炭疽病、叶枯病;果实病害主要有炭疽病、疫病、绵腐病;虫害主要有红蜘蛛、蓟马、茶黄螨等。

猝倒病主要发生在苗期,幼苗茎基部溢缩成线状,然后倒伏,病源为腐霉、疫霉,常在大雨适温时发生,高温一般不发生。防治时,苗床用 68%金雷 400~600 倍液消毒,种子用 35%阿普隆处理,植株用 68%金雷 400~600 倍液或 64%杀毒矾 400~600 倍液进行喷雾。

立枯病多发生在大苗期,主要为害幼苗茎基或根部。病原为立枯丝核菌,发病初期茎基出现椭圆形褐色病斑,扩展后沿茎一周,致瓜苗枯死,但不倒,病程慢。防治时需进行土壤消毒,用适乐时拌种(种量的 0.2%)。

蔓枯病,叶片上产生黄褐色圆形病斑,叶缘病斑呈 V 字形,老病斑上有小黑点;茎蔓上有椭圆形黄褐色病斑,密生小黑点,常流胶。防治时,可使用无病种子或用福尔马林 100 倍液浸种 15 min;控制灌水,及时排水,降低田间湿度;药剂防治可采用达科宁 400~500 倍,或世高 1000~1500 倍。

炭疽病,叶片上有圆形红褐色病斑,茎上为梭形或长圆形凹陷病斑。可用 10%世高 800~1000 倍液,或阿米西达 1200~1500 倍液进行药剂防治。

在整个西瓜的栽种期间,虫害常会发生茶黄螨,及时喷洒 15%的吡虫啉乳油 3500 倍,2%的虫螨克乳油 2800 倍液进行防治。

参考文献:

- [1] 张敬敬,武彦荣,高秀瑞,等. 河北省西瓜甜瓜产业现状及发展趋势[J]. 中国瓜菜, 2016, 29(12): 55-57.
- [2] 马江黎,倪玮,孙兴祥. 沿海大棚西瓜——水稻轮作栽培方式调查启示[J]. 基层农技推广, 2016, 4(12): 78-80.

小惠番茄品种特性及栽培技术

孙国坤¹,许卫东¹,吴海榕¹,黄永修^{1,2}

(1. 厦门市种子管理站,福建 厦门 361012;2. 厦门市甘露植福生态农业有限公司,福建 厦门 361111)

摘要:小番茄以其色泽鲜艳、果实形美、籽少、肉质细嫩、营养丰富、酸甜适口等特点而深受广大消费者所喜爱。近年来,小番茄种植广泛,市场销路不断扩大,售价持续攀高,收益快,经济效益好,种植户的积极性较高。2013年,厦门市种子管理站引进台湾小番茄新品种种植,筛选出小惠番茄新品种,经2014~2017年区域试验和示范推广,文章总结了小惠番茄品种特性和栽培技术。

关键词:小惠番茄;品种特性;栽培技术;采收

中图分类号:S511 文献标志码:A 文章编号:1008-1038(2019)02-0076-03

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2019.02.020

The Variety Characteristics and Planting Technology of "Xiaohui" Tomato

SUN Guo-kun¹, XU Wei-dong¹, WU Hai-rong¹, HUANG Yong-xiu^{1,2}

(1. Xiamen Seed Management Station, Xiamen 361012, China; 2. Xiamen Ganluzhifu Ecological Agriculture Co., Ltd., Xiamen 361111, China)

Abstract: Small tomatoes are popular with consumers because of their bright color, beautiful fruit shape, few seeds, tender meat, rich nutrition, sweet and sour palatability and other characteristics. In recent years, small tomatoes have been planted extensively, the market has been expanding, and the price has risen. In that year, the planters benefited from the planting, with high economic benefits, and the enthusiasm of growers has also increased. In 2013, Xiamen seed management station introduced new varieties of Taiwan small tomato and screened out new varieties of "Xiaohui" tomato. Through regional experiments and demonstration and promotion in 2014-2017, the characteristics and cultivation techniques of new varieties of "Xiaohui" tomato were summarized.

Key words: "Xiaohui" tomato; variety characteristics; planting technology; harvest

收稿日期:2018-09-25

基金项目:厦门市农作物标准化栽培技术规程(DB3502T039-2018)

作者简介:孙国坤(1965—),男,推广研究员,主要从事农作物新品种选育与推广工作

小番茄为一年生草本植物,属茄科番茄属,在美洲、亚洲、大洋洲的热带和亚热带地区均有广泛种植,我国的小番茄产地在广东、广西、福建、海南、山东等地区。据统计,小番茄果实中含有丰富的维生素 A、C 以及番茄红素,它们具有很强的抗氧化性,能够清除体内多余的自由基,保护细胞不受自由基的伤害,同时还能改善肌肤锁水状况,具有延缓衰老、润泽肌肤的功效^[1]。近年来,小番茄以其色泽鲜艳、果形美、籽少、肉质细嫩、营养丰富、酸甜适口等特点深受消费者喜爱。

小番茄种植广泛,市场销路不断扩大,售价攀升,当年种植当年收益,经济效益好,种植户的积极性也越来越高^[2]。2013年,厦门市甘露植福生态农业有限公司从台湾农友种苗有限公司引进小惠番茄,并在大帽山农场引种试验成功,2014~2016年在猪小惠生态农场进行多年多点试验示范栽培,2017年进行大面积示范推广,进一步归纳总结出了小惠番茄品种特性及配套高产栽培技术。试验总结表明,小惠小番茄每 1 hm² 产量可达 87 t 以上,比当地常年种植品种千禧多 6000 kg 以上,每 1 hm² 产值高 2.25 万元以上。现将该品种的主要特征特性及栽培技术总结如下。

1 品种特性

1.1 生物学特性

该品种为杂交一代中早熟品种。播种至始收期为 85~100 d,植株生育健壮,分枝性强,耐热性强。第一花序着生于第 7~8 节,果实长柱形。

1.2 栽培特性

该品种为喜温型蔬菜,生长期最适温度为 20~28 ℃,结果期的最适温度为 15~25 ℃,喜光,对水分要求较多,在沙壤土上种植表现最好,喜钾肥。耐热性强,果大抗裂,适于露地及春秋保护地种植,北方地区保护种植,苗期不超过 35 d,需遮阴防雨,每 667 m² 定植株数不超过 3300 株,注意疏花疏果。

1.3 商品学特性

小惠番茄果色粉红亮丽,单果重 20~21 g 左右,果实纵径 2.2~3.5 cm,横径 3.7~4.9 cm,含糖量约 10.5%,果肉较软,肉质绵甜,易裂果,不耐贮运。经漳州农业检验监测中心检测,每 100 g 鲜样中蛋白质含量为 1.83 g,可溶性总糖含量(以葡萄糖计)为 9.18 g,维生素 C 含量为 48.1 g。

小惠番茄产量非常高,硬度很好,品质佳,对于根结线虫和叶霉病抗性好。

2 主要栽培技术

2.1 土壤选择

小惠番茄对土壤适应性较强,但以疏松、肥沃、排灌良好的微酸性土壤为好。小惠番茄对土壤水分要求高,田间的湿度尽量保持在 60% 左右。同时还要注意,不宜与茄果类连作。

2.2 播种育苗

催芽后的种子在露白时即可进行播种育苗。小惠番茄一般采用大棚栽培,播种时间 8~9 月,播种深度 0.5~1 cm,播种后浇透水,上面覆盖遮阳网,5~7 d 出土,出土后水分保持见干见湿,防止徒长及病害发生。

2.3 整地施肥

畦宽 100 cm 左右,畦高 30~35 cm,沟宽 40 cm。由于小惠番茄生长量大,结果期长,产量高,所以肥水供应要充足。定植前深翻细耙、施足底肥,一般用充分腐熟的农家肥 30~45 t/hm²,复合肥 750~1200 kg/hm²,过磷酸钙 750 kg/hm²,并可视土壤酸碱度施石灰 750~1500 kg/hm²,在容易缺硼的地区(偏砂质土壤),还应施入一定量的硼砂,以 15~22.5 kg/hm² 为宜。基肥施用前先在畦面中央挖一条深沟,然后将基肥均匀施入沟中,再拉平畦面。

2.4 定植

在定植前 7~10 d 可通过控水、降温、降湿等方法进行炼苗。苗长到 6 片真叶时,即可定植,定植的密度根据栽培季节不同而异。定植时间为 9 月初至 11 月上旬。如果选在国庆前定植,一般建议采用嫁接苗,砧木品种选用托鲁巴母,可有效防止青枯病和病毒病的发生。厦门市当地定植的密度约 1.8~2.25 万株/hm²,一般株距为 50~80 cm,双行“品”字定植,也可单行定植。定植最好选在晴天,定植后浇透定根水。

2.5 田间管理

2.5.1 水肥管理

开花结果期,结合清沟中耕培土,每 667 m² 施复合肥 50 kg。进入盛果期后,每 15~20 d 浇 1 次水肥,保持土壤湿润。并结合病虫害防治,在不同的生长期配合喷施叶面肥,生长期使用氮肥增强植株长势,开花结果期使用硼肥促进开花座果,结果后使用钾肥提高糖分转化,可改善品质、提高产量。整个生长期的施肥量每 667 m² 需纯氮 20

kg, 五氧化二磷 15kg, 氧化钾 25 kg, 氮:磷:钾比例为 1:0.67:1.2。在种植过程中,可适当多施些磷肥,减少番茄裂果的产生,提高贮运性。果实采收前应适当控制水分供应,有利于果实糖度积累,提高品质。

小惠番茄属于连续开花结果的蔬菜品种,在番茄开花期间把握好浇水灌溉,每次浇水都要一次性浇透,在土壤快干的时候再浇一次水,这样可以避免浇水过多引起烂根和病虫害,也不能浇水过少;过少会导致在后期出现落花、掉果和果实开裂的现象。

2.5.2 整枝

小惠番茄要尽量促进植株的长势,在上不留两个强侧枝,可以一直让植株向上生长,同时还要注意叶子的数量和果实数量上的平衡。在植株生长偏弱的情况下,可以摘掉一部分的花蕾。无限生长型的品种不用以早熟为目标,可以双干整枝,由于种子的价格比较高,需要大量生产的时候多以单行整枝,摘除采收果穗以下的老叶,有助于提高品质、增强光照、通风透气、防止病害。

2.5.3 病虫害防治

小惠番茄主要病害有病毒病、青枯病、疫病,主要虫害有蚜虫和螨类。选用抗病品种,合理密植,加强田间管理,与非茄科作物实行 3 年以上轮作。为使病虫不产生抗药性、提高防治效果,防治时药剂应交替使用^[3,4]。

(1) 疫病

小惠番茄疫病分为早疫病和晚疫病。

早疫病对整个植株的生长都有很大的危害,发病初期主要是叶面上出现褐色的斑点,然后逐渐扩散到茎部和果实上,产生的原因是长时间的高温多雨,导致病菌产生,然后感染植株。防治措施:可以在播种前进行烫种,这样可以增强植株的抗性;其次可使用百菌清或波尔多液进行防治。

晚疫病主要是由低温高湿引起的,病发的症状与早疫病相似,只不过后期会出现白霉,一般使用代森锰锌水分散剂或烯酰锰锌可湿性粉剂进行防治。

(2) 裂果病

小惠番茄裂果的现象是非常普遍,常发生在小番茄

上色时,如果小番茄裂果严重也就意味着在即将收获的时候损失惨重。造成小惠番茄裂果可能是光照或者是水分的原因导致的,所以在平时的田间管理需要注意光照的调节,尽量避免强光;在水分较少的时候及时浇水,在降雨较多的时节及时排水,维持田间水分的平衡,这样可以在一定程度上预防裂果;其次就是选择抗性较强的品种进行种植。

(3) 茶黄螨

小惠番茄一般情况下抗病虫害能力较强,但是茶黄螨却是经常存在的一种害虫,它不仅危害番茄苗的茎叶,严重时还会危害果实,在果实表面看到一层褐色的痕迹,影响小番茄的质量,而且茶黄螨的防治方法只能通过药剂,通常使用克螨特乳油或尼索朗乳油进行喷洒。每隔一周左右喷洒一次,2~3 次即可消灭。

(4) 蚜虫

经常检查,及时用药,可用 50%抗蚜威可湿性粉剂 2500 倍液或 20%康福多 2000 倍液进行防治。

3 采收

因小惠番茄果糖度高,只有在完全成熟时采收才能真正体现其固有风味和品质。因此,要适熟采收。采收时要保留萼片和一段果柄。

从播种至采收大约需要 3 个月,第一花穗开花至采收约为 2 个月左右,当果实颜色由青变黄,果面色泽鲜艳有亮度时为最佳采收期,应及时采收。

参考文献:

- [1] 张维诚,许朗.设施番茄新品种成本收益分析[J].北方园艺,2018,(3):31-33.
- [2] 余文贵.抗番茄黄化曲叶病番茄新品种苏粉 11 号特征特性及早春栽培技术.安徽农业科学,2014,(5):1321-1322.
- [3] 赵统敏,余文贵,周益军,等.江苏省番茄黄化曲叶病毒病(TYLCD)的发生与诊断初报[J].江苏农业学报,2007,(6):654-655.
- [4] 李常保,柴敏,李季,等.北京番茄黄化曲叶病毒病的发生及分子检测[J].中国蔬菜,2010,(1):28-30.

大樱桃果蝇综合防控技术

王鹏¹, 姜法祥¹, 慈志娟¹, 凌飞², 刘洁¹, 冯焯宏¹, 孙亮¹, 张序^{1*}

(1. 山东省烟台市农业科学研究院, 山东 烟台 265500; 2. 山东海洋文化旅游发展有限公司, 山东 日照 276800)

摘要:近年来, 果蝇是为害大樱桃的一种重要蛀果类害虫, 并呈逐年加重的趋势, 成为制约大樱桃产业的主要障碍因素之一。本文针对果蝇的发生规律, 提出了农业防控、物理防控、生物防控及化学防控等综合防控技术措施, 为有效防治大樱桃果蝇提供借鉴和参考。

关键词:大樱桃; 果蝇; 综合防控

中图分类号: S763.3 文献标志码: A 文章编号: 1008-1038(2019)02-0079-04

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2019.02.021

Study on Comprehensive Control Technology of Cherry Fruit Flies

WANG Peng¹, JIANG Fa-xiang¹, CI Zhi-juan¹, LING Fei², LIU Jie¹, FENG Ye-hong¹, SUN Liang¹, ZHANG Xu^{1*}

(1. Yantai Academy of Agricultural Sciences, Yantai 265500, China; 2. Shandong Ocean Culture Tourism Development Co., Ltd, Rizhao 276800, China)

Abstract: In recent years, fruit fly has become an important insect pest of the cherry, and the trend of increasing year by year has become one of the main obstacles to the development of the major cherry industry. According to the general occurrence rule of cherry fruit flies, the author raised a series of technical measures, including agricultural control, physical control, biological control and chemical control, so as to provide relevant reference for the effective prevention and control of cherry fruit fly.

Key words: Cherry; fruit fly; comprehensive prevention and control

大樱桃成熟早, 有“春果第一枝”的美誉; 栽培效益高, 每 667 m² 收入约 2~3 万元, 有“黄金种植业”之称。烟台是我国大樱桃栽培的发祥地, 1871 年由美国传教士率先引入烟台栽培, 经过 140 多年的发展, 目前, 全国大樱

桃栽培面积 18 万 hm², 产量 70 万 t, 成为世界大樱桃第一生产国。由于栽培管理省工省力、经济效益高, 大樱桃树成为全国各适栽区调整产业结构、增加农民收入的首选树种之一。

收稿日期: 2018-11-19

基金项目: 山东省林业科技创新项目(LYCX04-2018-22); 山东省农业科学院农业科技创新工程项目(CXGC2018F08)

作者简介: 王鹏(1982—), 男, 农艺师, 主要从事果树害虫综合治理等研究工作

* 通信作者: 张序(1980—), 男, 高级农艺师, 主要从事大樱桃育种与栽培研究工作

随着产业结构的调整,大樱桃的栽培面积不断扩大,再加上气候的不断变化,使果蝇的发生日益频繁,导致大樱桃果实果肉变软、腐烂,甚至失去商品价值,严重影响了果实质量和经济效益,逐渐成为制约大樱桃产业健康发展的主要因素之一^[1],在美洲、欧洲、大洋洲以及亚洲大樱桃栽培区,包括我国山东、陕西、辽宁、四川、甘肃等地区均有果蝇危害发生的记载^[2-8]。果蝇,作为为害大樱桃果实的一种重要蛀果类害虫,其为害程度逐年加重^[9],果蝇属双翅目(Diptera)果蝇科(Drosophilidae)昆虫。果蝇幼虫似蛆,在果实中蛀食,果面上有针尖大小的蛀孔,凹陷,果实腐败,完全丧失商品价值。消费者看到白色蠕动的幼虫感到特别不适,严重影响销售。危害大樱桃的果蝇品种主要有黑腹果蝇、铃木氏果蝇和海德氏果蝇等^[10-11]。多数种类以腐烂的果实为食物。

本文针对我国大樱桃产区果蝇发生特点,通过农业防治、物理防治、生物防治和科学化防等环境友好型措施来控制大樱桃果蝇,保障果品生产安全,降低农药使用风险,为大樱桃果蝇防治提供思路 and 参考。

1 农业防控技术

1.1 科学建园,合理搭配品种

科学建园对于病虫害的防治具有重要意义。果蝇的主食为酵母菌,腐烂的水果易滋生酵母菌^[12]。高畦起垄、宽行密植栽培,并采用自由纺锤形、细长纺锤形的果树整形方式,有利于保持果园良好的通风、透光条件,减少腐烂水果的出现,从而创造不利于果蝇生存的环境^[13]。注意不同熟期品种的搭配,在陕西、河南以及山东的枣庄、泰安等樱桃产区,可选择福晨、红灯、美早、布鲁克斯等早熟品种,从而尽量避开果蝇发病时期。

1.2 及时采收,彻底清园

在果实着色期,注意清除果园杂草;在果实成熟期要及时采收,并尽快清除裂果、病虫果及残次果。采收后,收集果园中的落果、烂果进行集中深埋处理。11月中下旬,及时彻底清除园内落叶、病枝,集中深埋或集中烧毁^[14]。

1.3 果园深翻,降低虫口越冬基数

根据果蝇喜欢在土壤表层和烂果上越冬的习性,入冬前对果园进行全面深翻,一般将果园深翻20~30 cm,然后结合浇封冻水,改变土壤的环境条件,破坏果

蝇的越冬场所,冻死土壤中的虫卵,从而降低虫口越冬基数^[15]。

2 物理防控技术

2.1 利用糖醋等调配液诱杀

将糖醋酒水比例按1:2:2:5配制成糖醋液,再加少量敌百虫混合,放入塑料盆中,每盆约0.5 kg,在果实成熟前10~15 d挂在树冠下部阴凉处,高度不超过1 m,每667 m²悬挂8~10盆,每7~10 d更换一次,定期清除盆内成虫,虫量大时应补充、更换糖醋液。

2.2 使用性诱剂

采用含有98%诱蝇醚、98%诱蝇酮与甲基丁香酚等性诱剂的诱捕器,每1 hm²果园挂225~300个,可有效杀灭果蝇,干扰雌雄交配,降低虫口基数。

2.3 悬挂粘虫板诱杀

据报道,在樱桃园中每4株树的中央离地1.5~2 m处悬挂黄色、绿色、蓝色3种混合色板,对樱桃果蝇的混合诱杀效果最强^[16]。另外,采用40目防虫网进行套袋也有一定的效果,但生产中应用较少^[17]。

2.4 集中销毁虫害的果实

在收获期摘除所有的樱桃可以消除果蝇的繁殖食料,从而减少下个生产季的果蝇数目。将有虫害的果实放在黑色塑料袋中,强光下暴晒,杀死蛆虫和卵,或焚烧或深埋。薄膜覆盖土壤,防止成虫从中爬出。

3 生物防控技术

生物防治法是利用寄生生物,如线虫、微生物和捕食昆虫,来控制果蝇的种群数量^[18],主要包括有天敌、病原微生物、昆虫不育技术等。

3.1 利用天敌

充分保护和利用樱桃园的自然天敌进行防治,果蝇的天敌主要有蚂蚁、步甲和隐翅虫等捕食昆虫、膜翅目小茧蜂科的寄生昆虫等。在果实着色期,可以通过引入寄生性天敌昆虫进行防治,释放量为10~15万头/667 m²,连续释放两次。

3.2 病原微生物

在果蝇幼虫和蛹期,通过病原微生物进行防治,有较好的效果。在果实着色期,适量喷施绿僵菌、白僵菌和玫烟色拟青霉等昆虫病原真菌,均匀喷施果树并兼顾喷施果园地面,取得较好的防治效果。

3.3 昆虫不育技术

昆虫不育技术即在果园引入雄性不育果蝇,来防控果蝇。通过将带有工饲养的不育雄蝇释放到天然群体中,利用不育雄蝇交配产生的卵是不育的,从而减少果蝇害虫的基数,实现果蝇的绿色防控。但这种方法目前国内应用较少。

4 化学防控技术

化学防治采用的杀虫剂要交替或复配使用,延缓抗药性的产生,从而提高药效,降低农药使用量^[19-21]。

4.1 叶面喷药防治

叶面喷药重点喷施树体内膛部分,即在樱桃园开始悬挂诱捕器的同时,一般是在早熟品种成熟前7~10 d,叶面喷施纯植物性杀虫剂,如苦参碱、藜芦碱或氯虫苯甲酰胺、乙基多杀菌素、吡虫啉等低毒杀虫剂,每隔7~10 d喷施1次。喷施药剂中加入糖醋调配液效果更好。

4.2 地面喷药防治

结合树上防治,在果园地表、地埂杂草丛生处,喷施阿维菌素、乐斯本、高氯氟氢菊酯等药剂,喷雾时仅喷杂草丛生处,无草地面可不喷施。每次喷施的药剂中可以加入糖醋调配液。

4.3 熏杀成虫防治

在大樱桃果实膨大至成熟前,采用胺氯菊酯熏烟剂按照1:1兑水,通过烟雾机顺风对果园地表进行喷雾、熏烟,熏杀成虫。该方法效果较好,适用于成龄果园。

5 大樱桃果蝇综合防治的发展趋势

综上所述,大樱桃果蝇的防治要采用“预防为主,综合防治”的植保方针,加强病虫害的预测、预报工作,注意气候变化,密切观测果园及周边病虫可能的寄居场所,及早发现病虫为害症状;采用农业防治、物理防治、化学防治等多种技术,充分考虑绿色果品生产的要求,化学农药应选择低毒、高效、低残留无公害农药,最大限度地减少对果蝇天敌的伤害;并注意加强果蝇天敌、微生物抗生素、植物性杀虫剂的研究。

目前,我国大樱桃生产仍以农户小面积分散种植为主,因此难以采取同步、统一的防治措施。为此,在我国山东、辽宁、大连等大樱桃优势产区,采用统防、统治措施,借鉴美国、智利等国家的防治经验,并结合当地成功的办法,从而有效地防治大樱桃果蝇的危害,进而提高大

樱桃的产量和品质,为我国大樱桃产业的健康可持续发展提供借鉴。

参考文献:

- [1] 孙俊宝,张未仲,李全,等.中国大樱桃主要病虫害研究进展[J].中国农学通报,2017,33(9):69-73.
- [2] 郭丽娜,李伯辽,董蓝蔓,等.樱桃果蝇发生与诱捕技术比较研究[J].西北农业学报,2014,23(2):55-60.
- [3] 张斌,耿坤,莫莉娅,等.贵阳地区樱桃园果蝇田间消长规律调查[J].贵州农业科学,2013,41(11):100-101,105.
- [4] 张成林,张永华,何文英,等.阿坝州樱桃果蝇综合治理技术试验示范[J].中国植保导刊,2011,31(10):26-28.
- [5] 姜应平,刘永琴.绵阳樱桃果蝇的发生与防治[J].农业灾害研究,2013,3(08):13-14,59.
- [6] 卢传兵,马惠,任强,等.烟台地区大樱桃黑腹果蝇发生概况及其防控措施[J].中国植保导刊,2015,35(6):56-57.
- [7] 石进昌,王小龙.天水地区大樱桃果蝇的危害与防控[J].北方果树,2015,(4):30-31.
- [8] 马聪慧,温俊宝,何善勇.樱桃果蝇 *Drosophila suzukii* 对新疆的风险分析[J].中国农学通报,2014,30(16):286-294.
- [9] 杨向东,关俊英,杨小龙.樱桃果蝇综合防治措施[J].西北园艺,2011,(2):35.
- [10] 惠军涛,王德田,杨非,等.樱桃果蝇的发生与防控[J].西北园艺,2010,(8):27-28.
- [11] 任路明,王磊,于毅,等.我国部分水果产区铃木氏果蝇与其他果蝇形态特征比较研究[J].生物安全学报,2014,23(3):178-184.
- [12] 木生,吴忠娟.浅谈樱桃果蝇对大樱桃产业的影响[J].烟台果树,2014,(3):7-8.
- [13] 任路明,秦胜楠,丁心婷,等.水果害虫铃木氏果蝇的入侵及其防控研究进展[J].生物安全学报,2014,23(3):142-150.
- [14] 林清彩,王圣印,周成刚,等.铃木氏果蝇研究进展[J].江西农业学报,2013,25(10):75-78.
- [15] 代侃韧.长安区樱桃果蝇发生规律及防控技术[J].陕西林业科技,2013,(5):88-90.
- [16] 熊伟,寇琳玲,向波,等.糖醋液与不同颜色黏虫板组合诱杀樱桃果蝇效果试验[J].中国南方果树,2014,(01):67-69.

(下转第84页)

黄秋葵病虫害综合防治技术

蓝育文

(福建省漳州市漳浦县深土镇农技站,福建 漳州 233210)

摘要: 目前黄秋葵在我国的种植范围越来越广,种植面积也越来越大。随着我国对外贸易的发展,黄秋葵的出口量不断增加。作为出口创汇蔬菜,如何加强黄秋葵的病虫害防治、确保优质高产,显得尤为重要。文章简要介绍了黄秋葵的营养价值和功效,分析了病毒病、疫病、炭疽病等病害和棉大卷叶螟、亚洲玉米螟等虫害的发生规律和综合防治方法。

关键词: 黄秋葵;病虫害;发生规律;防治方法

中图分类号: S436.3 文献标志码: A 文章编号: 1008-1038(2019)02-0082-03

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2019.02.022

Integrated Pest Control Technology of Okra

LAN Yu-wen

(Agricultural Technology Station of Shentu Town, Zhangpu County, Zhangzhou City, Fujian Province, Zhangzhou 233210, China)

Abstract: Okra is planted more and more widely in China, and the planting area is also growing larger and larger. With the development of China's foreign trade, the export of okra is increasing. As an export vegetable, how to strengthen the control of pests and diseases of okra and ensure high quality and high yield is particularly important. his paper briefly introduced the nutritional value and efficacy of okra, and analyzed the control methods of common pests and diseases. Diseases included viral diseases, epidemics, anthrax, and insect pests included the cotton leaf roller and Asiatic corn borer.

Key words: Okra; diseases and insect pests; occurrence regularity; control methods

黄秋葵又名补肾草、秋葵、羊角豆等,为锦葵科秋葵属一年生草本植物。原产于非洲,后由印度引入中国,广泛栽培于热带和亚热带地区,在我国湖南、湖北、广东等省栽培面积也极广,素有“蔬菜王”之称,有极高的经济用

途和食用价值。黄秋葵主要以嫩果为食,含有丰富的蛋白质、游离氨基酸和矿物质,果实还含有由果胶和多糖等组成的黏性物质,是一种营养保健蔬菜。黄秋葵能量低,因此也是一种很好的减肥食品^[1,2]。由于黄秋葵果实具有独

收稿日期:2018-11-02

作者简介:蓝育文(1975—),男,农艺师,主要从事植物保护方面的研究与推广工作

特的风味、丰富的营养,以及众口皆碑的保健功效,深受消费者喜爱,栽培面积也在不断扩大。目前,栽培黄秋葵较多的国家有美国、印度、埃及等。我国引入黄秋葵的历史较短,目前只有小面积栽培。随着对外贸易的发展,近年来,我国黄秋葵的出口量不断增加,作为出口创汇蔬菜,如何加强黄秋葵的病虫害防治、确保优质高产,显得尤为重要。

1 黄秋葵营养价值与功效

黄秋葵的营养成分较高,据统计,每 100 g 秋葵的营养成分含量为热量 307.00 kcal、碳水化合物 76.60 g、脂肪 0.40 g、蛋白质 7.60 g、纤维素 8.30 g、维生素 A₂ 818.00 μg、维生素 C 846.00 mg、维生素 E 6.05 mg、胡萝卜素 16910.00 μg、硫胺素 0.23 mg、核黄素 0.18 mg、烟酸 4.00 mg、镁 145.00 mg、钙 130.00 mg、铁 7.40 mg、锌 1.65 mg、铜 1.17 mg、锰 0.84 mg、钾 1443.00 mg、磷 106.00 mg、钠 26.00 mg、硒 3.01 μg 等。黄秋葵的嫩果肉质柔嫩、润滑,风味独特,营养价值高,堪比人参却比人参更适合日常食补。黄秋葵含有果胶、牛乳聚糖等营养成分,可以助消化,被誉为人类最佳的保健蔬菜之一。黄秋葵还含有维生素 C 以及可溶性膳食纤维,对皮肤有很好的保健效果,同时还能使皮肤变得细致,还可帮助排除人体内的垃圾。此外,黄秋葵富含的锌、硒等微量元素能增强人体防癌、抗癌能力,其粘性物质中含有 50% 纤维素有利于预防肠癌^[3]。

黄秋葵全身都是宝,种子是咖啡良好的替代品,花和植株有很高的观赏价值。花、种子、根还可入药,对恶疮、痈疔有疗效。近年来在全世界各地的市场上广受欢迎,是一种发展潜力巨大的药食同源保健蔬菜。

2 黄秋葵主要病害及其防治

黄秋葵在种植过程中常会受到病虫害的侵染,由于黄秋葵结果后采摘频繁,药剂防治很难达到产品的优质、安全和无污染。因此,针对黄秋葵病虫害发生特点和无公害农产品的生产要求,在病虫害防治上主要采用农业、物理、生物等手段,辅助采用药剂防治。在必须使用药剂防治时要注意抓住害虫初发时期及早进行。选用生物农药和高效、低毒、低残留农药,在害虫低龄幼虫高峰期喷药,要严格控制施药浓度和次数,注意按照农药安全间隔期采收。

危害黄秋葵的主要病害有病毒病、疫病和炭疽病,主要虫害有棉大卷叶螟、亚洲玉米螟等,一旦发病,损失惨重,需及时进行防治^[4]。

2.1 病毒病

2.1.1 发病规律

病毒病是黄秋葵生产上的主要病害,成株期比苗期发病重。发病时间一般在 5~9 月。植株染病后全株受害,植株生长发育缓慢,开花结果小,严重时不能开花结果。尤其以顶部幼嫩叶片十分明显,叶片表现花叶或褐色斑纹状。早期染病,植株矮小,结实少或不结实。

2.1.2 防治方法

培育壮苗,增施底肥,定植后适当追施磷、钾肥。干旱季节注意适时浇水,使植株生长健壮,减轻发病程度。及时清除田间及四周杂草,重病株尽早拔除,减少传播。发病初期,可选用 5% 菌毒清可湿性粉剂 400~500 倍液,或 20% 吗呱·乙酸铜可湿性粉剂 1000 倍液等防治 3 次,隔 7~10 d 一次。

2.2 疫病

2.2.1 发病规律

疫病是黄秋葵生产过程中的一种毁灭性病害,苗期、成株期均可染病。主要危害叶片和果实,也可侵染茎部。叶片染病多从植株下部叶尖开始,发病初期为暗绿色水渍状不规则病斑,扩大后转为褐色。在雨水多、田间湿度大的年份易发生,是一种真菌引起的病害,可通过雨水、气流等传播。

2.2.2 防治方法

选择地势较高、排水良好的壤土种植。精细整地、高垄或高畦栽培。加强田间管理,雨后及时排水,避免田间积水。发病后及时清除中心病叶和重病植株。发病初期,可选用 72% 霜脲氰·锰锌可湿性粉剂 600~800 倍液,或 80% 波尔多液可湿性粉剂 600~800 倍液、72.2% 霜霉威水剂 600~800 倍液等喷雾防治,10~15 d 一次,视病情防治 1~3 次。

2.3 炭疽病

2.3.1 发病规律

炭疽病在全生育期均可发生。叶片染病,初为褐色小斑,以后发展成近圆形褐色坏死斑,多个病斑相互连接成不规则坏死大斑,终致病叶枯死,后期在病斑上产生小黑点。茎秆和果柄染病,多从叶柄基部或受伤处侵染,形成浅黄褐色坏死斑,略凹陷,近椭圆形至不规则形,以后发

展成不定形大斑,后期在病斑表面密生黑色小点。果荚染病,初期形成近椭圆形黄褐色水渍状病斑,以后发展成不规则形坏死斑,可漫及全荚,在病荚表面产生许多黑色小点。生长期多雨、多雾、露重等病害发生严重。

2.3.2 防治方法

发病初期或雨季前,可选用 25%溴菌腈可湿性粉剂 500~700 倍液,或 25%咪鲜胺可湿性粉剂 800~1000 倍液或 75%肟菌·戊唑醇 1000~2000 倍液或 25%丙环唑乳油 1000~1500 倍液或 2%春雷霉素水剂 500~800 倍液或 70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 1500~2000 倍液或 75%百菌清可湿性粉剂 800 倍液或 50%敌菌灵可湿性粉剂 4000 倍液喷雾,10~20 d 防治一次,共防治 2~4 次。

3 黄秋葵主要虫害及其防治

3.1 棉大卷叶螟

3.1.1 发病规律

黄秋葵棉大卷叶螟又称棉卷叶螟、棉大卷叶虫、包叶虫。初孵幼虫群集在叶背取食叶肉,留下表皮,2 龄以后开始分散,3 龄后吐丝将叶片卷成喇叭状,藏身其中食叶成缺刻或孔洞。严重的吃光全部叶片,继续为害叶片或嫩蕾,造成严重为害。长江流域 8 月中旬到 9 月初是为害盛期。春夏干旱,秋季多雨年份发生最多。

3.1.2 防治方法

冬季彻底清除田间残枝落叶、杂草,集中烧毁。进行翻地和冬灌、春灌,从而消灭越冬幼虫,可有效降低虫口基数,减少来年虫害。在棉卷叶螟羽化为成虫期间,利用其趋光性,采用黑光灯等诱杀成虫,降低成虫产卵量。发生卷叶时,结合整枝捏死卷叶内幼虫。在幼虫 1~2 龄未卷叶时期喷药防治,药剂可选用 4.5%高效氯氰菊酯乳油 1000 倍液、50%辛硫磷乳油 1200 倍液等喷雾,间隔 7 d 用药一次,效果较好。

3.2 亚洲玉米螟

3.2.1 发病规律

第一代幼虫孵化后多潜入心叶或未展开的嫩叶取食为害,使叶片展开后呈花叶、多孔状。幼虫能吐丝下垂,借助风力或农事操作飘移至邻株或其他叶片,形成转株换叶为害。幼虫 3~4 龄后沿着叶柄、茎秆迁移,其中大部分幼虫从叶柄的背面蛀入叶柄空腔内取食为害。破坏叶片的水分、养分供应,导致叶片枯萎死亡,或使叶片在叶柄的蛀孔口处折断枯死。通常 5~6 月雨水偏多,定植株距偏密,施用氮肥偏重以及背阳山边的黄秋葵,其亚洲玉米螟的发生较重。

3.2.2 防治方法

可在黄秋葵中间种少量春玉米,以诱集成虫产卵,然后及时将卵和初孵幼虫杀灭。进入采果期,及时割除黄秋葵坐果节位以下的叶片和主茎上的侧枝,清洁畦面。虫口密度低时,可进行人工摘除蛀叶,集中销毁。虫口密度高时,可选用 20%氯虫苯甲酰胺悬浮剂 3000 倍液,或 5%甲氨基阿维菌素苯甲酸盐乳油 1500 倍液或 2.5%溴氰菊酯乳油 500 倍液或 90%敌百虫晶体 1000 倍液或 25%杀虫双水剂 500 倍液或 0.9%阿维菌素乳油 2000 倍液等进行喷雾防治。

参考文献:

- [1] 李加兴,吴越,黄诚,等. 5 种黄秋葵籽油的理化特性及脂肪酸组成比较研究[J]. 中国油脂, 2014, 39(10): 82-85.
- [2] 曾日秋,洪建基,姚运法,等. 闽南菜用黄秋葵品种及其栽培技术[J]. 福建农业科技, 2014, 45(10): 26-27.
- [3] 何贤超,何贤广. 保健蔬菜新品种五福黄秋葵的栽培技术[J]. 广东农业科学, 2008, (4): 88-89.
- [4] 李孟良. 秋葵品种比较试验研究 [J]. 安徽科技学院学报, 2017, 31(4): 22-25.

(上接第 81 页)

- [17] 温爱存. 大樱桃果蝇防虫网袋实用技术要点[J]. 南方农业, 2018, (5): 41.
- [18] 黄贞光,李明,刘聪利,等. 国外樱桃果蝇防治研究 [J]. 中国果树, 2017, (6): 101-104.
- [19] 孙杨,孙玉刚,魏国芹. 樱桃下市樱桃果蝇仍需防治[N]. 山

东科技报, 2013-06-24.

- [20] 来守国,林清彩,翟一凡,等. 5 种常用杀虫剂对樱桃果蝇成虫的室内毒力测定[J]. 山东农业科学, 2017, 49(5): 108-110.
- [21] 呼丽萍,苟皓琦,丁旭,等. 不同药品对樱桃果蝇防治效果的比较研究[J]. 天水师范学院学报, 2017, (9): 34-37.