

目次

果蔬加工

- 不同超高压处理对独头黑蒜加工品质的影响 孟令冬,贺瑞玺,李昀(1)
- 降低浓缩果汁中不溶物含量的技术与产业应用 曲昆生,郝亚斌,蔡晋,于东华,孟秀芹,包振(8)
- 百香果与西兰花复合果冻加工工艺研究 于斌,东莎莎,常雪,王春燕(12)
- 影响泡菜风味形成的因素探究 杜连娇,陈琳(18)

质量控制

- 高效液相色谱法测定花生仁中甲咪唑烟酸残留 黄志勇,李汶鲜,陈艳,邹沐君,景赞,刘超(22)
- 不同农药在花椰菜中的安全间隔期研究 许爱霞,牟龙,刘子斌,宋小龙,田强(25)
- 苹果商品性状的表观指标及影响因素 王心悦,迟馨,杜晓云,宋来庆,姜中武(28)
- 不同地膜覆盖对全州红辣椒生长发育及产量的影响 王逢博,赵立军,高立波,廖红梅,李庭壮,陈忠林(32)

综合利用

- 南瓜籽发芽富集 γ -氨基丁酸的培养条件优化 白青云,陈敏嫣,张化贤,赵立(36)
- 霞草营养价值及资源利用现状 刘雪梅,郑晓冬,闫新焕,李志成,宋烨(42)
- GC-MS 分析荷花的挥发油化学成分 李琦,梁荣,李燕,王雷,孙小凡,樊琛,郭兴峰(45)

产业发展

- 农产品流通对农业经济发展的影响及对策分析 王春燕,赵长盛,东莎莎,苏娟,任子钰(50)
- 柳州市农产品质量安全监管现状与发展对策 黄春红(54)
- 湖南平江地区大棚西瓜种植存在问题及丰产措施分析 林惜勤(58)

果蔬博览

- 大豆机械化种植发展现状及对策分析 林波,汪春涛(62)
- 有机蔬菜的产业优势及关键生产技术 李学国(65)

火龙果在山东莱芜的引种表现及栽培措施 吕清章(69)

栽培技术

蔬菜一年三作高效种植模式 高振佳,张同化(73)

邳州苔干绿色生产技术 吴川(77)

矮化苹果树的栽培管理 赵水清(81)

《中国果菜》编委会委员

管委会主任:李占海

管委会副主任:孙国伟 吴茂玉

管委会委员:李占海 孙国伟 吴茂玉 冯建华

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

编委会主任:吴茂玉

编委会副主任:单杨 叶兴乾 张民 肖更生 孙远明 陈颖 冯建华

编委会委员:(按姓氏笔画排序)

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



中国果菜

2019年 第5期
(第39卷,总第253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:吴绍学 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:zggsxb@163.com; zhggc@public.jn.sd.cn

刊 号:ISSN 1008-1038 CN37-1282/S

国内发行:全国各地邮局

邮发代号:24-137

国外发行:中国出版对外贸易总公司 代号DK37003

国外总发行:中国国际图书贸易总公司 代号BM6550

广告许可证:济广字3701004000549

制版印刷:山东和平商务有限公司

定 价:(国内订阅价)人民币10.00元/册

(海外订阅价)10.00元/册

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

Process

Effects of Different Ultra High Pressure Treatment on the Processing Quality of Monolithic Garlic

..... MENG Ling-dong, HE Rui-xi, LI Yun(1)

Technology Research and Industrial Application of Reducing the Content of Insoluble Solid in Concentrated Juice

..... QU Kun-sheng, HAO Ya-bin, CAI Jin, YU Dong-hua, MENG Xiu-qin, BAO Zhen(8)

Study on Processing Technology of Composite Jelly using Passion Fruit and Broccoli

..... YU Bin, DONG Sha-sha, CHANG Xue, WANG Chun-yan(12)

Study on the Causes Affecting the Flavor of Pickles

..... DU Lian-jiao, CHEN Lin(18)

Quality Control

Determination of Imazapic in Peanut Kernel by High Performance Liquid Chromatography

..... HUANG Zhi-yong, LI Wen-xian, CHEN Yan, ZOU Mo-jun, JING Zan, LIU Chao(22)

Study on the Safety Interval of Different Pesticides in Cauliflower

..... XU Ai-xia, MU Long, LIU Zi-bin, SONG Xiao-long, TIAN Qiang(25)

Apparent Indicators and Influencing Factors of Commodity Characters of Apple

..... WANG Xin-yue, CHI Xin, DU Xiao-yun, SONG Lai-qing, JIANG Zhong-wu(28)

Effects of Different Plastic Film Covering on Growth and Yield of Red Pepper in Quanzhou City

..... WANG Feng-bo, ZHAO Li-jun, GAO Li-bo, LIAO Hong-mei, LI Ting-zhuang, CHEN Zhong-lin(32)

Comprehensive Utilization

Optimization of Culture Conditions for γ -aminobutyric Acid Accumulation by Germination of Pumpkin Seed

..... BAI Qing-yun, CHEN Min-yan, ZHANG Hua-xian, ZHAO Li(36)

Nutrient Composition and Resource Utilization Status of *Gypsophila oldhamiana* Miq

..... LIU Xue-mei, ZHENG Xiao-dong, YAN Xin-huan, LI Zhi-cheng, SONG Ye(42)

Analysis on the Chemical Constituents of Essential Oil from Lotus by GC-MS

..... LI Qi, LIANG Rong, LI Yan, WANG Lei, SUN Xiao-fan, FAN Chen, GUO Xing-feng(45)

Industry Development

Impact of Agricultural Products Circulation on Agricultural Economic Development and Development Countermeasure

..... WANG Chun-yan, ZHAO Chang-sheng, DONG Sha-sha, SU Juan, REN Zi-yu(50)

Current Situation and Development Countermeasure of Agricultural Product Quality and Safety Supervision in Liuzhou City
..... HUANG Chun-hong(54)

Analysis on Problems and High Yield Measures of Watermelon Planting in Greenhouse in Pingjiang Area of Hunan Province
..... LIN Xi-qin(58)

Fruit and Vegetable Expo

Progress in Mechanization and Deep Processing Technology of Soybean
..... LIN Bo, WANG Chun-tao(62)

Industrial Advantages and Key Production Technologies of Organic Vegetables
..... LI Xue-guo(65)

Introduction Performance and Cultivation Measures for Pitaya in Laiwu City of Shandong Province
..... LV Qing-zhang(69)

Cultivation Mangement

High Efficiency Cultivation Technique of Vegetables Three Crops in A Year
..... GAO Zhen-jia, ZHANG Tong-hua(73)

Green Production Techniques of Dried Moss in Pizhou City
..... WU Chuan(77)

Cultivation Management of Dwarf Apple Trees
..... ZHAO Shui-qing(81)



CHINA FRUIT & VEGETABLE

No.5 2019 Tot.253

Publisher: "China Fruit & Vegetable" Editorial Department

Editor-in-chief: FENG Jian-hua

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

Special Editor: WU Shao-xue ZHAO Li-lu

Art Editor: GE Yu-quan

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

Tel: 0531-68695431; 85118327

QQ: 3173024692; 472046681; 1821666284

E-mail: zgxcxs@163.com; zhggc@public.jn.sd.cn

Domestic Standard Serial Number:

ISSN 1008-1038 CN37-1282/S

Domestic Distribution: Post Offices all over China

Mail No.: 24-137

Overseas Distribution:

The General Foreign Trade Co. China Publishing House

No. DK37003

Overseas General Distribution:

China International Book Trading Co. No. BM6550

Ads License: 3701004000549

Price: ¥10.00

不同超高压处理对独头黑蒜加工品质的影响

孟令冬¹, 贺瑞玺¹, 李昀^{1,2*}

(1. 天津农学院食品科学与生物工程学院, 天津 300384; 2. 天津市农副产品深加工技术工程中心, 天津 300384)

摘要:以云南紫皮独头蒜为原料,采用超高压预处理和发酵联用的方法制备独头黑蒜成品,研究不同超高压条件对独头黑蒜品质的影响,分别采用100、200、300 MPa的超高压处理不同的时间,测定独头黑蒜成品的水分含量、总糖含量、色差以及弹性变化,并对独头黑蒜成品进行感官评价。结果表明,超高压预处理对独头黑蒜成品的品质有显著的影响。随着超高压压力的增加,以及保压时间的延长,独头黑蒜的黑变速度先快后慢,水分含量降低,总糖含量升高,弹性变大。其中,在超高压300 MPa保压15 min的条件下,独头黑蒜成品的品质最好。此条件下,水分含量达到23.24%、糖度含量为52.8 °Bx、色差变化了22.37 NBS、弹性达到0.637 4 mm。

关键词:独头黑蒜;超高压;水分;总糖;色差

中图分类号: TS205

文献标志码: A

文章编号: 1008-1038(2019)05-0001-07

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2019.05.001

Effects of Different Ultra High Pressure Treatment on the Processing Quality of Monolithic Garlic

MENG Ling-dong¹, HE Rui-xi¹, LI Yun^{1,2*}

(1. College of Food Science and Bioengineering, Tianjin Agricultural College, Tianjin 300384, China; 2. Tianjin Agricultural Products Processing Technology Center, Tianjin 300384, China)

Abstract: Using Yunnan purple garlic as raw material, the product of single-headed black garlic was prepared by ultra-high pressure pretreatment combined with fermentation. The effects of different ultra-high pressure conditions on the quality of single-headed black garlic were studied. The water content, total sugar content, color difference and elasticity of single-headed black garlic were determined by ultra-high pressure treatment of 100, 200 and 300 MPa for different time, respectively. The sensory evaluation of black garlic was carried

收稿日期: 2019-01-19

基金项目: 天津市林果现代农业产业技术体系创新团队-果品加工岗位(ITTFPRS2018010)

作者简介: 孟令冬(1996—), 女, 专业方向为食品科学与工程

* 通信作者: 李昀(1974—), 女, 副教授, 主要从事农产品贮藏与加工研究工作

out. The results showed that ultra-high pressure pretreatment had a significant effect on the quality of black garlic. With the increase of ultra-high pressure and holding time, the black speed of black garlic increased first and then slowly, the moisture content decreased, the total sugar content increased, and the elasticity increased. Among them, under the condition of ultra-high pressure of 300 MPa and 15 minutes, the quality of black garlic is the best. Under this condition, the moisture content was 23.24%, the sugar content was 52.8 °Bx, the color difference was 22.37 NBS, and the elasticity was 0.637 4 mm.

Key words: Black garlic; ultra high pressure treatment water content; total sugar; chromatic aberration

独头大蒜又名独头蒜头、独头胡蒜,是蒜类植物的统称^[1]。独头大蒜是百合科葱属,多年生草本植物的地下鳞茎,温通达,性味辛,入肺、脾、心经,具有杀菌、抗癌和预防多种疾病的功效,其食用价值和药用价值较大^[2]。食用大蒜后产生部分有机含硫化合物,有令人不愉悦的气味发生,且易引起肠胃消化功能紊乱、肠道菌群失调等问题^[3-6]。独头黑蒜又名独头黑蒜头、独头黑大蒜、独头发酵黑蒜,是由独头新鲜的带皮生蒜在高湿高温的环境下,发生美拉德反应,不添加任何添加剂自然发酵而成,使大蒜鳞茎呈现黑色^[7-11]。独头黑蒜可以直接食用,口感柔软且富有弹性,味道酸甜,没有生食鲜蒜的臭味和辛辣味,也不会对胃和肠道产生不良刺激^[12]。与独头鲜蒜相比,独头黑蒜的营养更丰富,各种生理活性功能也更强^[10,13]。肖克飞等^[14]通过鲜蒜与黑蒜的对比研究表明,加工成黑蒜后可溶性糖含量增加 20 倍,大蒜素含量降至零。朱新鹏等^[15]对大蒜发酵前后的还原糖、总酸、总酚和蒜氨酸含量进行测定分析,并对黑蒜进行感官评价。结果表明,5 种鲜蒜的还原糖、总酸、总酚和蒜氨酸含量存在一定的差异,制成黑蒜后,还原糖含量增加 2.45~5.01 倍,总酸含量增加 5.40~17.77 倍,总酚含量增加 4.00~10.15 倍,蒜氨酸含量则下降 2.11~3.24 倍。因此黑蒜具有更广阔的发展前景与市场。

超高压技术是一个物理过程,也是一种无污染、绿色、环保的食品加工技术,它减少了传统热加工技术的许多弊端。该技术通过破坏食物的非共价键且对共价键几乎没有影响,而且可以保存食品原有的风味和营养价值^[16]。本文将超高压技术与高温、高湿技术相结合来制备黑蒜成品,在制备过程中测定了独头黑蒜成品的水分含量、总糖含量、色差以及弹性变化,研究了不同的超高压条件对独头黑蒜成品品质的影响,并且对独头黑蒜成

品进行了感官评价,为更好地加工高品质的独头黑蒜成品提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料

新鲜独头紫皮大蒜,产地为云南大理。

1.2 仪器与设备

DZ-6002S 全自动抽真空封口机,诸城市阳升电器有限公司;SF400 型手压式薄膜封口机,永康市喜尚工贸有限公司;MJX-100B-Z 霉菌培养箱,上海博迅医疗生物仪器股份有限公司;YC-D205 加湿器,北京亚都环保科技有限公司;HPP.L2-600/2 超高压处理设备,天津华泰森淼生物工程技术有限公司;CS-10 便携式色差仪,杭州彩谱科技有限公司;日本手持 PAL-1 型糖度计,广州市博勒泰贸易有限公司;TA.XT Plus 物性测试仪,英国 Stable Micro Systems 公司;MB120 水分测定仪,美国奥豪斯公司。

1.3 试验方法

1.3.1 工艺流程

选料→预处理→抽真空→超高压→剪袋→放入培养箱→包装

1.3.2 操作要点

(1) 选料及预处理

选取个头均匀、饱满、完整、新鲜、未剥皮、无虫蛀、未长霉点、不发芽的带皮的新鲜紫皮独头蒜。剥去外皮、去蒂,清洗晾干。将独头大蒜每 7 头放在一个包装袋中,抽真空后备用。

(2) 超高压处理

将抽真空后的独头大蒜,进行超高压处理。每两个包装袋为一组,分别进行 100 MPa 保压时间为 5、10、15 min;200 MPa 保压时间为 5、10、15 min 和 300 MPa 保压

时间为 5、10、15 min 的超高压处理。加压过程中的介质为水,待压力上升到指定的水平后就会进行保压,达到保压时间后会瞬间卸压(5 s 以内)。

(3) 剪袋、放入培养箱

将超高压处理后的每袋蒜剪开,放入事先设置好的温度为 40 ℃ 的霉菌培养箱内,并打开加湿器对培养箱内部加湿。保持霉菌培养箱内的湿度为 60%RH。同时将未经过任何预处理的新鲜生蒜也放入培养箱内,进行培养观察。

(4) 包装

将超高压预处理和发酵制备的独头黑蒜成品分别放入不同的包装袋里,抽真空封袋,留存。

1.3.3 水分的测定

采用 MB120 水分分析仪,将独头黑蒜成品事先切成比较细小的蒜末,每次称取 1 g 左右的蒜末放在培养皿(测量前已去皮)中,盖上盖子开始测量。每组测试 3 次,求平均值。

1.3.4 总糖含量的测定

采用日本手持 PAL-1 型糖度计,将待测的独头黑蒜成品切成蒜末,挤出汁液,用以测定糖度。每次测定之前都要用蒸馏水矫正糖度计,以确保试验的准确性。

1.3.5 色差的测定

采用 CS-10 便携式色差仪,以独头白蒜作为矫正标准。此试验通过测试独头黑蒜同一个位置的色差,以此来判断发酵程度以及独头黑蒜成品的成色变化。每组重复测定 3 次,取平均值^[14]。

$$\Delta L=L_{\text{样品}}-L_{\text{标准}}(\text{黑、白差异})$$

其中: L 代表光泽明亮度指示, $L=0$ 为黑色, $L=100$ 为白色。

1.3.6 弹性的测定

将每头需要测定的独头黑蒜成品切掉蒜头和蒜尾,取中间的 1 cm 左右的独头黑蒜成品切成正方体。采用 TA.XT Plus 物性测试仪测定独头黑蒜蒜样的弹性,选用 P35 圆柱形探头,测试模式为 TPA。具体的试验测定参数为预压速度 2.0 mm/s,下压速度 1 mm/s,回复速度 1 mm/s,变形量 5 mm,两次压缩之间停留的时间为 5 s,触发力为 5 g^[17]。

1.4 感官评价

分别设置色泽、气味、质地和口感 4 个鉴评项目^[18],

进行评分,由 10 名专业人员对产品感观进行打分,取平均值。评分标准见表 1。

表 1 感官评定标准
Table 1 Sensory evaluation criteria

评分项目	评分指标	评分(分)
色泽 (10 分)	浅黄色	1~2
	深黄色	3~4
	褐色	5~6
	黑褐色	7~8
	黑色	9~10
气味 (10 分)	浓郁蒜臭味	1~2
	较浓蒜臭味	3~4
	无蒜臭味,但有明显异味	5~6
	较轻蒜臭味	7~8
	无蒜臭味	9~10
质地 (10 分)	很硬,非常粘牙	1~2
	较硬,较为粘牙	3~4
	较柔软无弹性,较粘牙	5~6
	柔软有弹性,基本不粘牙	7~8
	柔软有弹性,不粘牙	9~10
口感 (10 分)	无酸甜味,苦味明显	1~2
	酸甜较好,苦味较明显	3~4
	酸甜较好,微苦味	5~6
	酸甜适中,有异味	7~8
	酸甜适中,有香味	9~10

1.5 数据及图片处理方法

数据处理使用 SPSS 22.0 和 Excel 2007 统计分析软件。数据的差异性由 SPSS 22.0 分析。

2 结果与分析

2.1 不同保压时间独头黑蒜成品的水分含量比较

在独头黑蒜成品的制作过程中水分含量是一个相当关键的因素。独头黑蒜成品的水分含量可以影响独头黑蒜成品的品质和口感。由图 1(见下页)所示,随着独头黑蒜保压时间的增加,独头黑蒜成品的水分含量逐渐减少。未经过超高压处理的独头黑蒜成品的水分含量为 59.56%,而经超高压条件为 100 MPa 保压 5 min 处理的独头黑蒜成品的含水量降为 40.06%,超高压条件为 300 MPa 保压 15 min 处理的独头黑蒜成品的含水量为

23.24%, 明显低于未经超高压处理的独头黑蒜成品, 这是因为独头黑蒜在生产的过程中受热而发生美拉德反应, 导致水分蒸发, 水分含量降低。同时, 较低的水分含量更有利于形成黑蒜香软黏糯的口感, 其硬度和咀嚼性较高, 弹性较低。因此, 超高压条件为 300 MPa 保压 15 min 的独头黑蒜成品弹性适中, 口感较好。

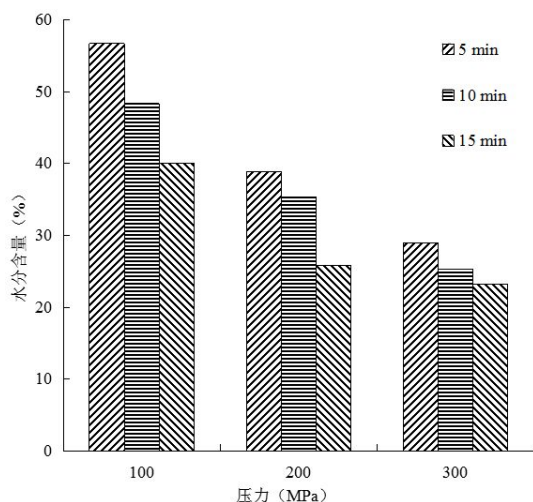


图 1 不同超高压条件下独头黑蒜成品水分的比较

Fig.1 Comparisons of moisture content of black garlic products under different ultra-high pressure conditions

2.2 不同保压时间独头黑蒜成品的总糖含量比较

独头黑蒜变黑主要是由于酶促褐变与非酶褐变的共同作用所致。独头鲜蒜经过美拉德反应发酵成独头黑蒜, 其反应产物总糖不仅影响着独头黑蒜成品的黑变速度, 还赋予了独头黑蒜成品特殊的酸甜爽口的口感。独头鲜蒜中糖的含量丰富, 主要有果糖、葡萄糖和半乳糖, 这些糖为独头黑蒜成品发酵后期类黑精物质的生成提供了物质基础。

图 2、图 3 和图 4 分别为保压时间为 5 min、10 min 和 15 min 时测得的不同压力下的独头黑蒜成品的总糖含量。从这 3 个图中可以看出, 第 32 d 测出来的总糖含量要明显高于第 8、16、24 d 测得的独头黑蒜成品的总糖含量。可知, 随着发酵时间的增加, 独头黑蒜成品的总糖含量在不断的上升。这可能是因为独头黑蒜发酵过程中, 大蒜中的淀粉在淀粉酶的作用下被分解成葡萄糖等多种糖类物质, 导致总糖含量上升。但是由于美拉德反应的速度变快, 生成大量棕色或黑色的类黑精物质^[19-21]。总糖会作为独头黑蒜成品黑化反应的前体物质而被消耗, 而独头黑蒜成品的水分减小的速度大于总糖减小的速度,

所以总糖含量还是呈上升趋势。

常压条件下第 32 d 测出的独头黑蒜的总糖含量为 43.8 °Bx。保压时间为 5 min 时, 第 32 d 测得的 100、200、300 MPa 条件下独头黑蒜总糖含量分别为 46.8、48.6、52.6 °Bx; 保压时间为 10 min 时, 第 32 d 测得的 100、200、300 MPa 条件下独头黑蒜总糖含量分别为 49.8、51.2、53.2 °Bx; 保压时间为 15 min 时, 第 32 d 测得的 100、200、300 MPa 条件下独头黑蒜总糖含量分别为 50.1、52.2、53.8 °Bx。由此可见, 300 MPa、15 min 是独头黑蒜成品制作品质最好的压力和保压时间。

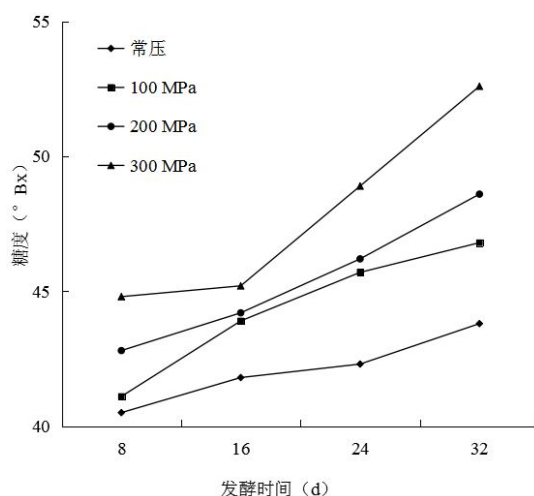


图 2 不同压力保压 5 min 独头黑蒜成品总糖的比较

Fig.2 Comparison of total sugar of black garlic products pressurized under different pressure for 5 minutes

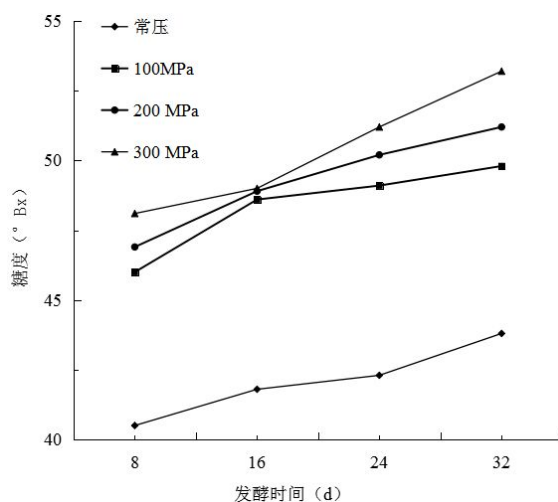


图 3 不同压力保压 10 min 独头黑蒜成品总糖的比较

Fig.3 Comparison of total sugar of black garlic products pressurized under different pressure for 10 minutes

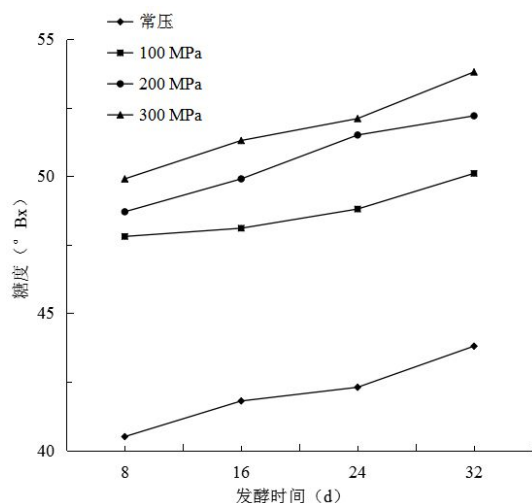


图4 不同压力保压 15 min 独头黑蒜成品总糖的比较

Fig.4 Comparison of total sugar in black garlic pressurized under different pressure for 15 minutes

2.3 不同保压时间独头黑蒜成品的色差比较

评价独头黑蒜成品质量的重要指标是外观颜色。根据色差的定义可知, L 可以表示独头黑蒜成品光泽明亮度。在独头黑蒜成品的整个加工过程中,发生最明显变化的是独头黑蒜成品的黑白程度的变化,即 L 值的变化。 L 值越小则越接近黑色,其褐变程度也就越深,独头黑蒜成品的成色越好^[18]。在独头黑蒜成品发酵过程中,独头黑蒜的黑变程度随着时间的推移越来越大,最后趋于平缓。这是由于独头黑蒜成品在发酵前期会发生酶促褐变,导致独头黑蒜的色差变化较大,而在独头黑蒜成品的发酵后期会因为美拉德反应生成大量类黑精,独头黑蒜的色差变化变小,甚至趋于平缓^[19-21]。

由图 5 可知,随着发酵时间的变化,保压时间为 5 min 时 100、200、300 MPa 的 L 值都低于常压条件下制成的独头黑蒜成品。200 MPa 和 300 MPa 的色差变化趋势几乎一致,最低值在超高压压力为 300 MPa 的时候, L 值为 24.85。而最高值出现在常压的条件下, L 值为 66.25。300 MPa 时的独头黑蒜成品的变黑程度最好。

由图 6 可知,随着发酵时间的变化,保压时间为 10 min 时,常压和超高压条件为 100 MPa 的色差变化趋势相似,200 MPa 和 300 MPa 的色差变化几乎一致。最低点为 300 MPa 时,此时的独头黑蒜成品的呈色最好。

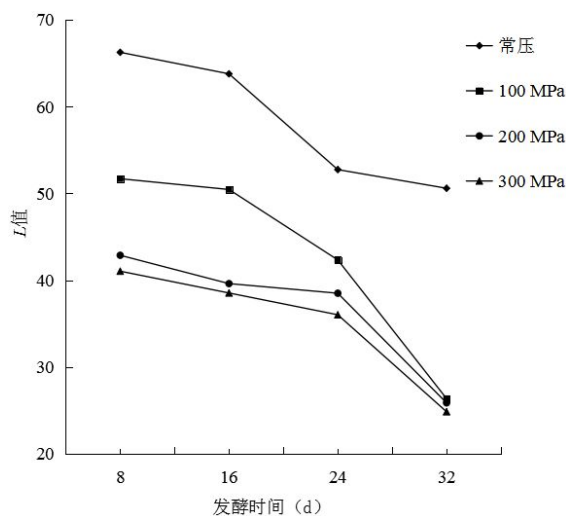


图5 不同压力条件下保压 5 min 独头黑蒜成品色差的比较

Fig.5 Comparison of color difference of black garlic under different pressure for 5 minutes

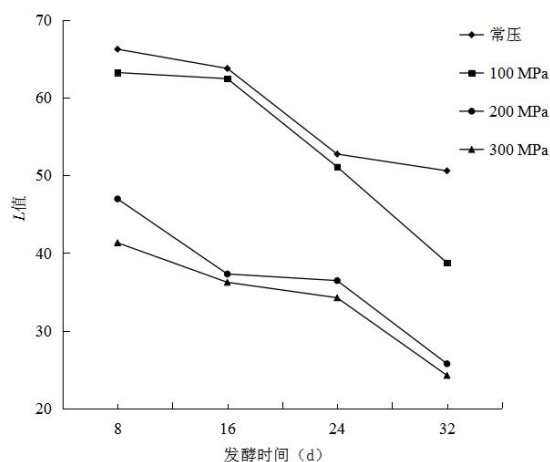


图6 不同压力保压 10 min 独头黑蒜成品色差的比较

Fig.6 Comparison of color difference of black garlic under different pressure for 10 minutes

由图 7(见下页)可知,随着发酵时间的变化,保压时间为 15 min 时 100、200 MPa 和 300 MPa 的超高压条件下的独头黑蒜成品的色差变化不大,但明显与常压的独头黑蒜成品的色差有很大的差异。

随着熟化时间增加,独头黑蒜成品的颜色会越来越深,最后趋于平缓,可以得出,随着美拉德反应的发生,类黑精在不断的累积。经 300 MPa 保持 15 min 超高压处理的独头黑蒜成品的色差变化最好,未经过超高压处理的独头黑蒜成品的色差变化不明显。由此可以得出,300 MPa 保持 15 min 是对于独头黑蒜成品色差变化最明显的超高压条件。

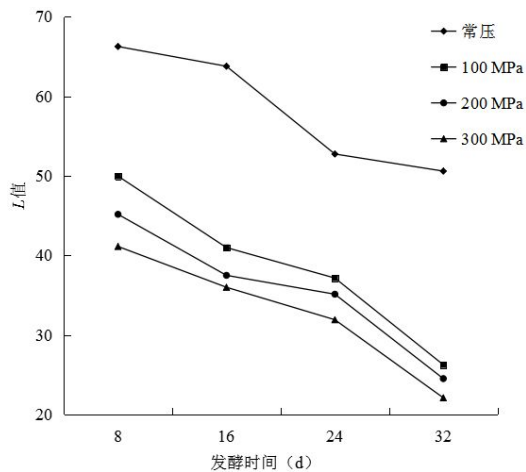


图7 不同压力保压 15 min 独头黑蒜成品色差的比较

Fig.7 Comparison of color difference of black garlic products under different pressure for 15 minutes

2.4 不同保压时间独头黑蒜成品的弹性比较

独头黑蒜成品的含水量与独头黑蒜成品的弹性密切相关,其水分含量越高,独头黑蒜成品的质地就越稀软,弹性越小,口感越差,并且不利于贮藏,但独头黑蒜成品的水分含量过低会导致成品的质地坚硬、韧性大、咀嚼困难^[22]。可见,要保持独头黑蒜成品具有适当的弹性,前提就是要保证独头黑蒜成品的水分含量适当,这样制成的独头黑蒜成品的质地才会软而富有弹性。

未经过超高压处理的独头黑蒜成品的弹性为 0.397 9 mm,由图 8 可知,经过超高压处理的独头黑蒜弹性均高于未经超高压处理的。随着压力的增加,保压时间的

延长,弹性逐渐上升,300 MPa 保压时间为 15 min 超高压处理的独头黑蒜成品的弹性最高,为 0.637 4 mm,未经过超高压处理的独头黑蒜成品的弹性最小,不利于咀嚼、口感差,而经 300 MPa 保持 15 min 条件下高压处理的独头黑蒜成品的弹性适当,利于咀嚼。

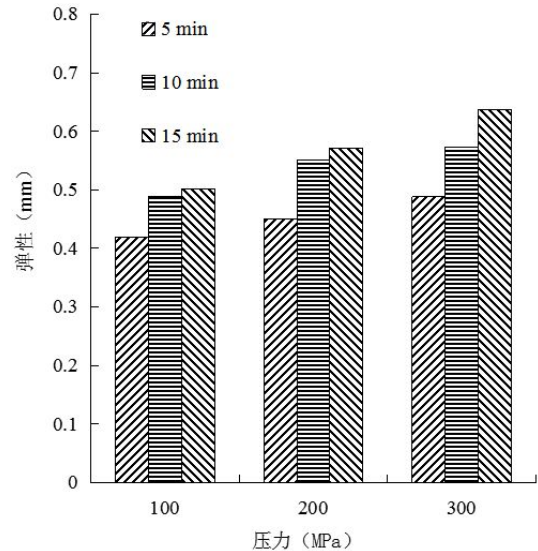


图8 不同超高压条件下独头黑蒜成品弹性的比较

Fig.8 Comparison of elasticity of black garlic products under different ultra-high pressure conditions

2.5 感官评价分析

表 2 显示了不同独头黑蒜成品感官的品质比较。由表 2 可知,经 300 MPa 保压 15 min 高压处理的独头黑蒜成品明显优于其他几种处理的黑蒜。在色泽方面,经

表 2 不同条件下加工的独头黑蒜成品感官的品质比较

Table 2 Comparison of sensory quality of black garlic processed under different conditions

样品	色泽	气味	质地	口感	总分
常压	1.9±0.32 ^c	5.1±1.66 ^b	7.4±0.70 ^a	3.5±1.35 ^c	17.9±2.35 ^d
100 MPa 保压 5 min	8.0±0.47 ^a	7.5±0.53 ^a	7.3±0.48 ^a	5.6±2.01 ^b	28.4±1.04 ^c
200 MPa 保压 5 min	7.1±0.57 ^b	7.2±1.23 ^a	7.5±0.53 ^a	7.1±1.20 ^a	28.9±0.19 ^c
300 MPa 保压 5 min	8.1±0.74 ^a	7.2±1.40 ^a	8.3±0.67 ^a	8.2±1.23 ^a	31.8±0.51 ^b
100 MPa 保压 10 min	1.7±0.48 ^c	7.3±1.42 ^a	7.5±0.53 ^a	6.6±1.71 ^b	23.1±2.74 ^d
200 MPa 保压 10 min	8.3±0.84 ^a	7.5±1.35 ^a	7.9±0.32 ^a	7.6±0.84 ^a	31.3±0.36 ^b
300 MPa 保压 10 min	8.5±0.53 ^a	8.1±0.57 ^a	8.3±0.48 ^a	7.3±0.48 ^a	32.2±0.53 ^b
100 MPa 保压 15 min	2.1±0.31 ^c	7.8±0.79 ^a	8.3±0.67 ^a	7.7±0.48 ^a	25.9±2.92 ^c
200 MPa 保压 15 min	8.7±0.48 ^a	8.6±0.52 ^a	8.3±0.67 ^a	8.6±0.69 ^a	34.2±0.17 ^a
300 MPa 保压 15 min	9.2±0.63 ^a	8.6±0.70 ^a	8.6±0.52 ^a	8.9±0.57 ^a	35.3±0.29 ^a

注:组间数值的差异性用 a、b、c、d 表示,不同的小写字母表示差异显著($P<0.05$)。

300 MPa 保压 15 min 超高压处理的独头黑蒜成品和 200 MPa 保压 15 min 超高压处理的独头黑蒜成品无显著差异,但明显优于常压和经 100 MPa 保压 10 min 超高压处理的独头黑蒜成品。在气味方面,经 200 MPa 保压 15 min 和经 300 MPa 保压 15 min 超高压处理的独头黑蒜成品无明显差异。在质地方面,经 300 MPa 保压 15 min 超高压处理的独头黑蒜成品与经 300 MPa 保压 5 min、300 MPa 保压 10 min、100 MPa 保压 15 min、200 MPa 保压 15 min 超高压处理的独头黑蒜成品差异不大。在口感方面,经 300 MPa 保压 15 min 超高压处理的独头黑蒜成品与经 200 MPa 保压 15 min 超高压处理的独头黑蒜成品差异不大,但是和常压条件下加工的独头黑蒜成品有明显差异。这之前对独头黑蒜成品的水分含量、糖度、色差和弹性的测定结果一致。经过上述比较,可以得出 300 MPa 保压 15 min 超高压条件下所加工出来的独头黑蒜成品品质最佳。

3 结论

经过高温高压发酵的独头黑蒜成品糖度、色差和弹性会发生很大的改变,水分含量会明显的降低。通过分别对比不同的(100 MPa 保压时间为 5、10、15 min;200 MPa 保压时间为 5、10、15 min 和 300 MPa 保压时间为 5、10、15 min)处理的独头黑蒜成品的不同的感官品质,可以得出:不同压力和保压时间相比,300 MPa 保持 15 min 是最好的制作独头黑蒜成品的超高压条件,可以使制作出来的独头黑蒜成品酸甜可口、质地细腻、富有弹性。

独头黑蒜因其较高的营养价值及生理活性功能受到研究者关注。作为近年来的一项新技术,超高压技术在黑蒜生产中的应用将为黑蒜生产技术的发展打开新局面,促使黑蒜产业获得更好的效益。

参考文献:

[1] 陈沁宾. 葱蒜类精品蔬菜 [M]. 南京: 江苏科学技术出版社, 2004.

[2] 周道根, 龚千锋, 陈泣. 大蒜的研究进展 [J]. 食品与药品, 2006, (08): 21-24.

[3] 赵雪晴, 李嗣生, 侯文博, 等. 不同预处理对黑蒜品质的影响[J]. 食品工业科技, 2017, 38(23): 1-4.

[4] Bordia A, Bansal HC, Arora SK, et al. Effect of the essential oils of garlic and onion on alimentary hyperlipemia [J].

Atheroscler, 1975, (21): 15-19.

[5] Bae SE, Cho SY, Won YD, et al. A comparative study of the different analytical methods for analysis of S-allyl cysteine in black garlic by HPLC [J]. LWD -Food Science and Technology, 2012, 46: 532-535.

[6] 王瑜, 张继珑, 景浩. 不同品种和加工工艺制得黑蒜的成分分析[J]. 食品安全质量检测学报, 2016, 7(08): 3085-3091.

[7] 王剑功, 胡文忠, 姜爱丽, 等. 黑蒜的制作工艺、营养组成和生物学功能研究进展[J]. 食品工业, 2015, 36(12): 232-236.

[8] 王玉荣, 曲田丽, 高敏, 等. 黑蒜的简易制备及其抗氧化活性的测定[J]. 食品科技, 2014, 39(01): 268-271, 276.

[9] 雷逢超, 郝果, 朱黎, 等. 黑蒜的营养价值及保健作用的研究进展[J]. 食品工业科技, 2012, 33(13): 429-432.

[10] 安东, 李新胜, 马超, 等. 黑蒜成分及功能的研究进展[J]. 中国果菜, 2014, 34(10): 51-54.

[11] 唐仕荣, 陈尚龙, 苗敬芝, 等. 发酵大蒜加工过程中功能物质与抗氧化活性的变化研究[J]. 中国调味品, 2018, 43(10): 17-21.

[12] 熊新建, 卢建新, 李丹, 等. 黑蒜加工工艺及其应用 [J]. 农产品加工(学刊), 2014, (11): 74-77.

[13] 李嗣生, 佟利惠, 任泽宇, 等. 不同产地大蒜加工黑蒜适宜性研究[J]. 中国果菜, 2018, 38(09): 5-9.

[14] 肖克飞, 张琪, 王伟, 等. 金乡鲜蒜与黑蒜营养活性成分的含量比较[J]. 中国食品添加剂, 2018, (06): 141-144.

[15] 朱新鹏, 王英美. 5 种大蒜制备黑蒜的品质比较[J]. 中国调味品, 2019, (01): 117-119, 124.

[16] Patras A, Brunton NP, Peieve SDa, et al. Impact of high pressure processing on total antioxidant activity, phenolic, ascorbic acid, anthocyanin content and colour of strawberry and blackberry purées [J]. Innovative Food Science and Emerging Technologies, 2009, 10: 308-313.

[17] 张新雁. 加工温度对黑蒜品质的影响 [D]. 泰安: 山东农业大学, 2016.

[18] 安东. 黑蒜加工工艺的研究[D]. 泰安: 山东农业大学, 2011.

[19] 卢福芝, 李启虔, 钱丰, 等. 黑蒜发酵过程中还原糖和可溶性糖含量变化的研究[J]. 食品科技, 2014, 39(12): 91-93.

[20] 罗海青. 黑蒜营养成分分析及抗氧化作用研究 [D]. 扬州: 扬州大学, 2016.

[21] 祝炳俏, 吴海歌, 刘媛媛, 等. 黑蒜抗氧化活性研究 [J]. 食品研究与开发, 2008, 29(10): 56-61.

[22] 王海粟, 吴昊, 杨绍兰, 等. 不同工艺黑蒜的品质比较分析 [J]. 现代食品科技, 2014, 30(07): 230-236, 257.

降低浓缩果汁中不溶物含量的技术研究 与产业应用

曲昆生,郝亚斌,蔡晋,于东华,孟秀芹,包振

(烟台北方安德利果汁股份有限公司,山东 烟台 264100)

摘要:果汁加工过程中,为延长超滤有效运行时间,以富士苹果、秦冠苹果为材料,研究了酶解工序中使用复合纤维素酶对超滤通量和有效运行时间的影响,并进行了产业化应用。结果表明:添加复合纤维素酶,降低了酶解罐和超滤滞留罐中不溶物的含量,提高了超滤通量,延长了超滤运行时间,且对浓缩苹果汁的可溶性固形物含量、色值、浊度等品质指标没有影响;复合纤维素酶适宜的添加量为 30~100 mL/t;经过产业化应用发现,采用该技术,加工成熟度较大的苹果,超滤运行时间从 13~16 h 延长到 20~24 h,超滤每周期有效运行时间提高 45%以上,且平均通量比正常工艺提高 10%以上。

关键词:浓缩果汁;不溶物;超滤;提糖

中图分类号: TS255.44

文献标志码: A

文章编号: 1008-1038(2019)05-0008-05

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2019.05.002

Technology Research and Industrial Application of Reducing the Content of Insoluble Solid in Concentrated Juice

QU Kun-sheng, HAO Ya-bin, CAI Jin, YU Dong-hua, MENG Xiu-qin, BAO Zhen

(Yantai North Andre Juice Co., Ltd., Yantai 264100, China)

Abstract: In order to extend the effective operation time of ultrafiltration during the producing of juice, this paper takes "Fuji" apple and "Qinguan" apple as raw materials to research the influence of cellulase in enzymatic hydrolysis process on the ultrafiltration flux and effective operation time and carries out industrialization application. The experiment results show that: adding compound cellulase reduces the content of insoluble solid in clarification tank and ultrafiltration retention tank, increases the ultrafiltration flux, extends the ultrafiltration operation time and has no effect on the content of soluble solids, color value, turbidity and other quality indexes of apple juice concentrate. The suitable adding amount of composite cellulase is 30~100 mL/t. Through industrial application, it is found that processing the apple with high maturity by using the technology of reducing insoluble matter content, the running time of ultrafiltration is extended from 13~16 h to 20~24 h, the effective running time of ultrafiltration is increased by more than 45% per cycle and the average

收稿日期: 2019-01-25

作者简介: 曲昆生(1968—),男,高级工程师,主要从事果蔬加工和食品开发的研究工作

flux is more than 10% higher than that of the normal process.

Key words: Juice concentrate; insoluble solid; ultrafiltration; sugar extraction

果汁加工行业中普遍采用超滤设备截留果汁中的不溶性物质及大分子物质,以保证浓缩清汁的质量^[1-4]。然而,当滞留罐截留的不溶物含量达到 25%~35%时,现行的超滤工艺要求超滤停止加工果汁而对滞留罐罐底物进行加水提糖处理,将其中大部分糖分提取出来,当罐底物中果汁糖度为 2%时全部排空,通常超滤每运行 20~24 h 进行一次提糖。生产后期,当原料的成熟度较大时,酶解汁中不溶物含量明显升高,超滤每运行 13~16 h 滞留罐罐底物即需要提糖。提糖频率增高,一方面造成了耗水、蒸发器耗能、糖分损失、增加了污水的排放量,另一方面增加了生产成本、降低了生产效率。目前,文献中报道的不溶物控制技术主要集中在对前处理、离心分离、卧螺分离、超滤等技术的相关研究上^[5]。本文以烟台富士苹果、陕西和山西秦冠苹果为原料,对降低果汁加工过程的不溶物含量的技术进行了探索。通过在酶解工序中添加复合纤维素酶来降低酶解汁中的不溶物含量、提高超滤通量、延长超滤运行时间,以实现浓缩果汁生产的产业化。

1 材料与方法

1.1 材料与试剂

富士苹果:产自山东省烟台市牟平区;秦冠苹果:产自陕西省白水及山西省永济市;苹果汁:取样于烟台北方安德利果汁股份有限公司生产车间。

酶制剂:复合纤维素酶,酶活力 10 000 U/g,上海嘉衡生物科技有限公司。复合纤维素酶的主要成分包括:内切葡聚糖酶 20%~60%,外切葡聚糖酶 30%~50%, β -葡萄糖苷酶 10%~20%。复合纤维素酶中的内切葡聚糖酶:产生寡聚纤维素;外切葡聚糖酶,作用于寡聚纤维素,产生纤维二糖; β -葡萄糖苷酶(纤维二糖酶)作用于纤维二糖,产生葡萄糖。

1.2 仪器与设备

FWC-4 破碎机,德国 BELLMER 公司;BFRU2500LR 榨汁机,德国 FLOTTWEG 公司;40 t 酶解及超滤滞留罐,烟台永盛金属结构有限公司;25 m³/h 超滤机,南京凯米科技有限公司;L600 离心机,长沙湘仪离心机仪器有限公司。

1.3 苹果汁的制作工艺流程

1.3.1 工艺流程

苹果汁的加工工艺流程见图 1。

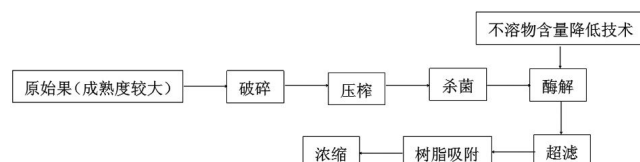


图 1 苹果汁的加工工艺流程图

Fig.1 Flow chart of apple juice

1.3.2 操作要点

(1) 原料破碎

清洗后的原料果采用破碎机破碎成果浆。

(2) 压榨

使用榨汁机对果浆进行压榨,保留果汁,将果皮等果渣排出。

(3) 高温瞬时杀菌

将果汁进行高温瞬时杀菌,同时将其中的淀粉糊化。杀菌温度 $\geq 98\text{ }^{\circ}\text{C}$,杀菌时间 $\geq 30\text{ s}$ 。

(4) 酶解

在酶解罐中添加果胶酶、淀粉酶,将果汁中的果胶、淀粉等大分子物质分解,以提高果汁色值及其稳定性、超滤通量。果胶酶及淀粉酶的使用量以果胶、淀粉检测为阴性结果为标准。果汁酶解温度为 $50\sim 55\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

(5) 超滤

酶解后的果汁通过滞留罐进入超滤设备,经过超滤膜进行过滤,进一步滤除果汁内大颗粒和大分子物质。超滤膜孔径为 $0.02\sim 0.2\text{ }\mu\text{m}$,截留不溶物含量 $\leq 35\%$,允许可溶性固形物含量 $\leq 18\%$ 。

1.4 试验方法

果汁加工过程中,在按常规工艺、常规添加量添加果胶酶、淀粉酶的基础上,酶解工序同时添加复合纤维素酶,研究其添加量、作用时间对酶解汁不溶物含量、超滤通量以及超滤有效运行时间的影响。

酶解温度 $50\sim 55\text{ }^{\circ}\text{C}$,酶解时间 $30\sim 75\text{ min}$ (依据烟台北方安德利果汁股份有限公司生产线上酶解汁的酶解温

度,果胶酶、淀粉酶的酶解时间)。

1.4.1 复合纤维素酶添加量对酶解汁不溶物含量的影响

根据果汁中果胶、淀粉测定为阴性的生产经验,固定果胶酶的用量为 25 mL/t、淀粉酶的用量为 20 mL/t,在 1.3.2 中所述酶解工艺中添加复合纤维素酶,其添加量分别为 0、20、30、50、75、100、150 mL/t,酶解时间为 45 min,研究不同添加量的复合纤维素酶对酶解罐中酶解汁的不溶物含量的影响,确定复合纤维素酶的适宜添加量。

1.4.2 复合纤维素酶酶解时间对酶解汁不溶物含量的影响

复合纤维素酶添加量为 50 mL/t,研究复合纤维素酶酶解时间(20、30、45、60、75、90 min)对酶解汁中不溶物含量的影响,确定复合纤维素酶的适宜酶解时间。

1.4.3 添加复合纤维素酶对超滤通量及超滤有效运行时间的影响

固定复合纤维素酶的添加量为 50 mL/t,酶解时间 45 min,确定复合纤维素酶的添加与否对超滤通量及超滤有效运行时间的影响。其中,以超滤滞留罐中不溶物含量达到 35%时计算超滤有效运行时间。

1.5 理化指标的测定方法

1.5.1 果胶及淀粉定性检测方法

果胶的定性检测、淀粉的定性检测均采用 GB/T 18963-2012 中所示的方法^[6]。

1.5.2 不溶物含量

不溶性固形物的检测采用 GB/T 18963-2012 中所示的方法^[6]。

1.5.3 超滤时间的确定

超滤运行 13 h 后,每 0.5 h 测定一次超滤滞留罐中不溶物的含量,确定超滤每周期运行时间,即滞留罐不溶物含量达到 35%(v/v)所需时间。

1.6 数据处理

所有试验重复 3 次,所得结果表示为均值。

2 结果与分析

2.1 复合纤维素酶添加量对酶解汁不溶物含量的影响

从表 1 中可以看出,在酶解工序添加复合纤维素酶可以降低酶解罐中酶解汁的不溶物含量,延长滞留罐中果汁的提糖时间,且随着复合纤维素酶添加量的增大,效果越好。但酶解罐中添加量达到 100 mL/t 以上时,对不溶物含量的降低效果已不明显。综合考虑酶制剂的作用效果,选择在酶解工序添加 30~100 mL/t 的复合纤维素

酶,酶解时间和酶解温度依据常规工艺下的条件即可。

表 1 复合纤维素酶添加量对酶解汁中不溶物含量的影响

Table 1 The effect of the amount of compound cellulase on the insoluble matter content in enzymatic

hydrolysis juice

苹果种类	编号	酶解罐中纤维素酶添加量(mL/t)	酶解汁不溶物含量(%)	超滤每周运行时间(h)
富士	空白 A	未添加	2.0	13.0
	A1	20	1.7	15.5
	A2	30	1.5	17.5
	A3	50	1.3	20.5
	A4	75	1.1	23.0
	A5	100	1.0	23.5
秦冠	A6	150	1.0	23.5
	空白 B	未添加	2.1	12.5
	B1	20	1.8	15.0
	B2	30	1.5	17.5
	B3	50	1.3	20.5
	B4	75	1.1	23.0
	B5	100	1.0	23.5
	B6	150	1.0	23.5

注:酶解温度 50~55 ℃,酶解时间 45 min。酶解汁不溶物含量为体积分数,表 2 同。

2.2 复合纤维素酶酶解时间对酶解汁不溶物含量的影响

表 2 复合纤维素酶酶解时间对酶解汁不溶物含量的影响

Table 2 Effects of adding compound cellulase in insoluble solid content of clarified juice

编号	酶解罐中纤维素酶添加量(mL/t)	复合酶酶解时间(min)	酶解汁不溶物含量(%)
001	未添加	0	2.0
002	50	20	1.6
003	50	30	1.4
004	50	45	1.2
005	50	60	1.2

表 2 显示的是复合纤维素酶酶解时间对酶解汁中不溶物含量的影响,酶解罐中复合纤维素酶添加量为 50 mL/t,酶解汁中不溶物含量随着酶解时间的延长而降低,当酶解 45 min 之后,酶解汁不溶物含量基本不变。因此,酶解时间为 45 min 较适宜。

2.3 添加复合纤维素酶对超滤通量及超滤有效运行时间的影响

表3 添加复合纤维素酶对超滤通量及超滤有效运行时间的影响

Table 3 Effects of adding compound cellulase on ultrafiltration flux and effective operation time

苹果种类	酶解罐编号	同一台超滤每周	超滤每周	超滤每周	超滤每周
		中纤维酶添加量(mL/t)	滤每周周期平均通量(m ³ /h)	期运行时间所需时间(h)	期平均通量提高(%)
富士	F001	未添加	18.85	13.5	—
	F002	50	20.78	23.2	10.2
秦冠	Q001	未添加	18.26	13.0	—
	Q002	50	20.34	22.5	11.4

从表3中可以看出,添加50 mL/t复合纤维素酶,超滤每周运行时间从13.0 h延长到22.5 h以上,超滤每周运行时间延长71.8%以上,且每周期超滤的平均通量提高10.2%以上。

2.4 不溶物含量降低技术对果汁品质的影响

表4 不溶物含量降低技术对浓缩苹果汁品质的影响

Table 4 Effects of technology for insoluble solid content reduction on the quality of apple juice concentrate

指标	富士		秦冠	
	常规工艺	不溶物含量降低技术	常规工艺	不溶物含量降低技术
可溶性固形物(%)	70.3	70.3	70.3	70.3
色值(T _{440nm} , %)	82.5	82.6	81.4	81.5
浊度(NTU)	0.16	0.15	0.17	0.16

从表4中可以看出,常规工艺、不溶物含量降低技术中,苹果的可溶性固形物含量、色值、浊度等指标差异不大,因此,不溶物含量降低技术对浓缩苹果汁中的品质没有影响。

2.5 不溶物含量降低技术的产业化

图2、图3为2018年10月15日~12月31日,相同加工条件下,采用原工艺、不溶物含量降低工艺的超滤运行时间、超滤通量的统计结果。通过反复比较实验,确定了完善的不溶物含量降低技术,并实现产业化。从运行结果看,加工成熟度较大的苹果,超滤从每运行13~16 h进行一次提糖延长到20~24 h,超滤每周有效运行时间提

高45%以上;且每周期的平均通量比正常工艺提高10%以上。

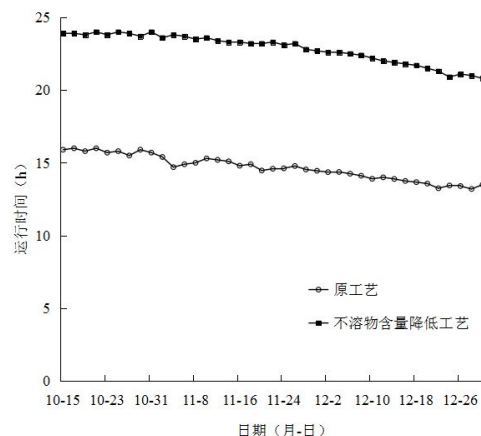


图2 不溶物含量降低技术对超滤有效运行时间的影响

Fig.2 The effect of insoluble matter content reduction technology on the effective operation time of ultrafiltration

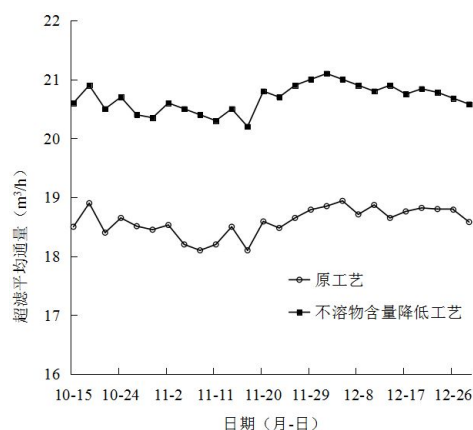


图3 不溶物含量降低技术对超滤平均通量的影响

Fig.3 The effect of insoluble matter content reduction technology on the average flux of ultrafiltration

3 结论

在酶解工序和超滤滞留罐中添加复合纤维素酶可以降低酶解罐中酶解汁的不溶物含量,延迟滞留罐中果汁的提糖时间,且随着添加量的增大,效果越好。但酶解罐中添加量达到100 mL/t,对不溶物含量的降低效果已不明显。综合考虑酶制剂的作用效果,选择在酶解工序添加30~100 mL/t的复合纤维素酶,酶解时间和酶解温度依据常规工艺下的条件即可。采用不溶物含量降低技术,加工成熟度较大的苹果,超滤从每运行13~16 h进行一次提糖延长到20~24 h,超滤每周有效运行时间提高45%以上;且每周期的平均通量比正常工艺提高10%以上。

(下转第21页)

百香果与西兰花复合果冻加工工艺研究

于斌¹, 东莎莎², 常雪³, 王春燕²

(1. 烟台南山学院, 山东 烟台 264000; 2. 中华全国供销合作总社济南果品研究院, 山东 济南 250014;
3. 龙口市徐福街道徐福中学, 山东 烟台 265713)

摘要: 为了满足消费者对果冻营养、质量、口感的多样性需求, 以百香果、西兰花为原料研制出水果和蔬菜的复合果冻, 采用单因素和正交试验确定了复合果冻的最佳生产工艺。结果表明, 百香果西兰花复合果冻的最佳工艺为: 混合胶的添加量为 1.6%, 果蔬汁的添加量为 11%, 其中百香果汁与西兰花汁的比例为 3:6, 柠檬酸的添加量为 0.25%, 白砂糖的添加量为 16%, 其余为水。此款果冻口感独特, 色泽亮丽, 凝胶性好, 弹性大, 适合绝大多数人食用, 理化指标及微生物指标符合国家食品法律法规标准。在此条件下得到的复合果冻与市售果冻进行对比试验, 根据感官评价得出此配方下的果冻感官评分更高。

关键词: 复合果冻; 百香果; 西兰花; 工艺优化

中图分类号: TS255.43 文献标志码: A 文章编号: 1008-1038(2019)05-0012-06

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2019.05.003

Study on Processing Technology of Composite Jelly using Passion Fruit and Broccoli

YU Bin¹, DONG Sha-sha², CHANG Xue³, WANG Chun-yan²

(1. Yantai Nanshan University, Yantai 264000, China; 2. Jinan Fruit Research Institute, All China Federation of Supply & Marketing Co-operatives, Jinan 250014, China; 3. Longkou XuFu Subdistrict XuFu Middle School, Longkou 265713, China)

Abstract: In order to satisfy the diversified demands of consumers for nutrients, quality and taste of jelly, this study developed a compound jelly of fruit and vegetable with passion fruit and broccoli as raw materials. The optimum technology of compound jelly was determined by single factor and orthogonal test. The optimum technology of passion fruit broccoli composite jelly was as follows: mixed gum was 1.6%, fruit and vegetable juice was 11%, the proportion of passion fruit juice to broccoli juice was 3:6, citric acid was 0.25%, sugar was 16%, and the rest was water. This jelly has unique taste, bright color, good gelation and elasticity than common jellies sold in the market. It is suitable for most people. Physical and chemical indicators and microbiological indicators conform to national food laws and regulations. Under these conditions, the compound jelly was compared with the commercial jelly. According to the sensory evaluation, the jelly with this formula had higher sensory score.

Key words: Compound jelly; passion fruit; broccoli; process optimization

收稿日期: 2018-11-26

作者简介: 于斌(1983—), 男, 讲师, 主要从事抗氧化技术与基因工程教学与研究工作

果冻外形晶莹剔透,口感滑嫩,色泽鲜艳,香甜可口,呈现半固体的状态,亦称啫喱,是一种能量低、膳食纤维含量高的食品,经常食用能够改善便秘,减少肠胃不适等消化方面的疾病^[1]。随着社会的发展,在食品消费方面,人们所关注的不仅局限于色香味,更多的是营养、保健和方便,而蔬菜、水果复合果冻满足人们的这一要求,引领了新的休闲食品消费潮流,因此受到人们的青睐。当今国内外已有复合果冻的生产,例如我国的高钙果冻、龟苓膏果冻、益生菌果冻等;亚洲其它国家的绿茶果冻、乳酸果冻(奶冻)、芦荟果冻等。近年来流行的复合果冻多是蔬菜和水果复合以及水果和五谷类复合,这些复合果冻既满足了消费者对于口感的需求,又可以达到保健、治疗亚健康的效果^[2]。有很多学者致力于营养与美味兼具果冻的研究,如姜莉等^[3]用核桃多肽粉和果汁研究出了一种营养复合果冻,这款果冻颜色鲜明、口味独特,具有极好的保健功能,老少皆宜。张恒等^[4]以红茶为原料制作出了一款茶香浓厚的红茶果冻,利用红茶的色泽和香气,减少了色素和香料的添加,具有醒脑提神的效果,深受年轻人的喜爱。

百香果营养丰富,含有7种有机酸、17种氨基酸和21种微量元素^[5],具有排毒养颜、助肠道消化、延缓皮肤衰老、止咳化痰、治疗失眠等作用,保健效果非常好^[6,7];味道鲜美可口,素有“天然浓缩果汁”之称,将百香果果汁制成各种营养食品,既有营养又可以预防多种疾病^[8]。与其他果汁混合还可以制作出口味特别的果汁、果酒、果冻等,风味无与伦比^[9]。西兰花是紫甘蓝的变种,也是日常很受欢迎的蔬菜之一^[9]。大量文献表明,西兰花中突出的有效成分是芥子油苷、黄酮类物质,还有各种维生素C、维生素E、维生素K、胡萝卜素、硒等有益物质^[10]。西兰花有降低胆固醇、改善便秘、脱臭、抗衰老、益气补血、活化细胞、促进造血、抗细菌、消除炎症等多种功效。此外,西兰花中还含有丰富的蛋白质和多酚类物质,可以帮助清除人体中的自由基,而它特有的一种成分萝卜硫素,是抗癌、防癌效果极佳的自然元素,这一点是其他蔬菜无法比拟的^[9]。长期食用西兰花可以减少多种癌症的发生机率,例如乳腺癌、直肠癌以及胃癌等一些现在生活中高发的癌症。为了满足人们对果冻色泽、口味、营养等多方面的需求,本文以百香果和西兰花为主要原料,旨在研制出一款既美味适口,又健康营养保健的果冻,以丰富国内果冻

市场,满足现代人对果冻口味及功能的需求。

1 材料与方法

1.1 材料与试剂

百香果、西兰花,市售产品。

白砂糖,浙江一派食品有限公司;柠檬酸,上海味好美食品有限公司;琼脂,澄迈县老城大富琼脂厂;卡拉胶,青岛德惠海洋生物科技有限公司;果胶酶,宁夏和氏璧生物技术有限公司;无菌生理盐水、牛肉膏蛋白胨琼脂培养基、月桂基硫酸盐胰蛋白胨肉汤、EC肉汤等;以上试剂都为食品级。

1.2 仪器与设备

电子天平,3002,杭州友恒称重设备有限公司;电磁炉,ZH-1811,美的集团;榨汁机,SKG-2107,广东艾诗凯奇科技有限公司;恒温水浴锅,HH-1,上海帮西有限公司;高压灭菌锅,WF-A2000,江苏净化设备有限公司;手持糖度计,WYT,泉州光学仪器厂;无菌培养皿、无菌移液管、试管、试管架、玻璃棒、酒精灯、锥形瓶等。

1.3 试验设计

1.3.1 复合果冻加工工艺流程

百香果→洗净→切分→挖出可食部分→果胶酶酶解→过滤→百香果汁

西兰花→清洗→切块→热烫→榨汁→柠檬酸护色→过滤→冷却→西兰花汁

卡拉胶、琼脂(加热)、白砂糖混合溶解→煮胶→冷却至65℃

百香果、西兰花、混合胶→调制→加柠檬酸→灌装密封→杀菌→成品

1.3.2 操作要点

(1) 百香果汁的制备

挑选紫红色果皮、个头均匀、表皮完好、无坑洼、无斑点、新鲜且香味浓厚、果肉为深黄色的百香果,清洗外表后,挖取百香果的果肉汁液。为了提高百香果的出汁速度和果汁的稳定性加入果胶酶进行酶解,按百香果与果胶酶质量比为200:1的比例加入,且温度为45℃进行酶解60 min后,立即用尼龙布(200目)过滤掉残渣和多余杂质,冷却至室温,制得百香果汁^[11]。

(2) 西兰花汁的制备

选取新鲜、嫩绿、颗粒饱满、无损坏、花球表面无凹

凸、花蕾精密结实的西兰花。将西兰花去根浸泡 30 min 后用大量清水冲洗,切成均匀的小块进行热烫 5 min,捞出后用榨汁机榨汁,然后加入少许柠檬酸,趁西兰花未完全冷却用尼龙布(100 目)进行过滤,得到西兰花汁^[12]。

(3) 煮胶

将琼脂与卡拉胶按 4:3 的比例混合后,取适量白砂糖进行熬制,煮沸后不断搅拌防止粘壁,待到无气泡、无颗粒时,盛出冷却至 65 ℃,置于恒温水浴锅内保温备用^[13]。

(4) 果冻制作

贾娟等^[14]曾对果蔬复合营养保健果冻进行了研制,在果冻制作过程中,果蔬汁的加入总量为 9%~15%。因此经过预试验确定果蔬汁总的添加量为 11%。将百香果汁和西兰花汁加入预先冷却好的混合胶中,加入柠檬酸溶液,混合均匀,由于柠檬酸的加入会使 pH 降低,因此要不断搅拌,防止局部酸度过高。将其调配好,装入果冻杯中封口,放入 85 ℃水中加热 15 min 灭菌,取出后立即用冷水冷却至室温,擦干表面水分,得到成品果冻。

1.3.3 复合果冻单因素试验设计

(1) 混合胶添加量优化试验

百香果汁与西兰花汁的添加比例为 3:5,柠檬酸的添加量为 0.15%,白砂糖的添加量为 13%,固定混合胶的比例为 4:3,设置混合胶的添加量为 1%、1.2%、1.4%、1.6%、1.8%五个梯度,根据不同混合胶的添加量观察复合果冻的品质变化,以感官评价为标准,从而确定混合胶的最

佳添加量。

(2) 百香果汁与西兰花汁比例优化试验

混合胶的添加量为 1.2%,柠檬酸的添加量为 0.15%,白砂糖添加量为 13%,混合果蔬汁的添加量为 11%,设置百香果汁与西兰花汁的比例为 3:4、3:5、3:6、3:7、3:8 五个梯度,根据百香果汁与西兰花汁不同比例观察复合果冻的品质变化,以感官评价为标准,从而确定百香果汁与西兰花汁的最佳比例。

(3) 柠檬酸添加量优化试验

混合胶的添加量为 1.2%,混合果蔬汁的添加量为 11%,百香果汁与西兰花果汁的比例为 3:5,白砂糖的用量为 13%,设置柠檬酸的添加量为 0.1%、0.15%、0.2%、0.25%、0.3%五个梯度,根据柠檬酸不同添加量观察复合果冻的品质变化,以感官评价为标准,确定柠檬酸的最佳添加量。

(4) 白砂糖添加量优化试验

混合胶的添加量为 1.2%,混合果蔬汁的添加量为 11%,百香果汁与西兰花果汁的比例为 3:5,柠檬酸的添加量为 0.15%,设置白砂糖的添加量为 10%、13%、16%、19%、22%五个梯度,根据白砂糖不同添加量观察复合果冻的品质变化,以感官评价为标准,确定白砂糖的最佳添加量。

1.3.4 复合果冻正交试验设计

根据单因素试验结果,对混合胶的添加量、百香果汁

表 1 复合果冻感官评分标准

Table 1 Sensory scoring criteria for compound jelly

评价项目	评定标准	分值(分)
组织状态 (30 分)	半透明状,没有裂纹,不会松散、碎裂,柔软度好,凝胶效果好,没有气泡,细腻,没有沉淀,硬度适宜	25~30
	半透明,轻微裂纹,较软或较硬,凝胶性较好,气泡少,基本细腻,基本无沉淀或少数沉淀	20~25
	不透明,很硬或很软,有杂质,很多气泡,粗糙,不成形	<20
口感 (25 分)	入口绵软细腻、顺滑,有嚼劲,弹性适中,清爽可口	20~25
	入口基本细腻,有嚼劲,弹性一般,厚重感强烈,不清新	15~20
	入口不细腻,没有弹性,嚼劲差,粗糙,有明显颗粒物	<15
香气味道 (25 分)	清新的百香果味道和淡淡的西兰花香气,搭配适宜,不会过酸或过甜,香气宜人,味道清新淡雅,口齿留香	20~25
	百香果和西兰花味道稍有浓厚、沉重,味道微酸或微甜	15~20
	无百香果或西兰花香气味道,入口过酸或过甜	<15
色泽 (20 分)	色泽单一均匀、饱满、鲜亮,颜色诱人	15~20
	色泽比较均匀,颜色偏绿或偏黄,稍暗	10~15
	色泽分布极其不均匀,没有亮度,非常暗沉	<10

与西兰花汁比例、柠檬酸的添加量以及白砂糖的添加量进行四因素三水平正交试验。

1.3.5 复合果冻感官评价标准

将制作好的复合果冻放置于玻璃容器中进行观察,以感官评定为指标,选取 20 名经过培训的专业人员进行品尝,按评分标准给出分数,取平均值,具体评价标准如表 1 所示。

1.3.6 复合果冻理化指标的检测

可溶性固形物含量的测定依据 GB19299-2015^[15]中规定的方法测定。其中要求可溶性固形物的含量 $\geq 15\%$ 。

1.3.7 复合果冻微生物指标的检测

菌落总数、大肠菌群数均依据 GB4789-2016^[16]中规定的方法测定。具体指标如表 2 所示。

表 2 果冻微生物指标国家标准
Table 2 National standard for microbial indicators of jelly

项目	采样方案及限量			
	n	c	m	M
菌落总数(CFU/mL)	5	2	100	1000
大肠菌群数(CFU/mL)	5	2	10	100

注:n 表示同一批次产品应采集的样品件数;c 表示最大可允许超出 m 值的样品数;m 表示微生物指标可接受水平的限量值;M 表示微生物指标的最高安全限量值。

2 结果与分析

2.1 复合果冻单因素试验结果

2.1.1 混合胶添加量对果冻品质的影响

图 1 显示了混合胶添加量对果冻品质的影响,由图 1 可知,复合果冻的感官评分随混合胶添加量的增多呈现先上升后下降的趋势,当混合胶的添加量为 1%时,感官评分最低,为 78 分,此时复合果冻的凝胶性最差,没有弹性,容易碎裂,有气泡和沉淀,口味不佳,透明度差,有杂质出现。混合胶的添加量为 1.6%时,感官评分最高,为 96 分,色泽鲜艳,口味最佳,透明度最高,硬度适中,持水性好,有嚼劲,酸甜适宜,没有气泡、沉淀出现。随后开始下降,下降原因可能是混合胶的添加量过高,果冻口感过硬。因此综合考虑得出,混合胶的最适添加量为 1.6%。

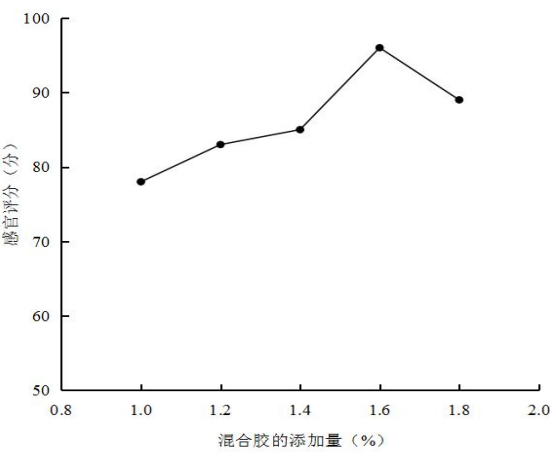


图 1 混合胶添加量对复合果冻品质的影响
Fig.1 Effect of mixed gum addition on quality of compound jelly

2.1.2 百香果汁与西兰花汁比例对复合果冻品质的影响

图 2 显示了百香果汁与西兰花汁的比例对复合果冻品质的影响。由图 2 可知,复合果冻的感官评分随着百香果汁与西兰花汁的添加比例的减少呈现先上升后下降的趋势。当百香果汁与西兰花汁的添加比例为 3:4 时,复合果冻的感官评分最低,为 80 分,此时的复合果冻酸甜不适宜,颜色不均匀,偏黄或偏绿,口感不好,凝胶性、弹性极差,没有嚼劲,而且产生气泡和沉淀。当百香果汁与西兰花汁比例为 3:7 时,复合果冻的感官评分最高,为 95 分,此时复合果冻的果蔬汁味道香醇,凝胶性好,口感顺滑,硬度、弹性适中,有嚼劲,颜色均匀;随后,感官评分开始下降,可能的原因是西兰花汁过多,影响口感。因此百香果汁与西兰花汁最佳比例为 3:7。

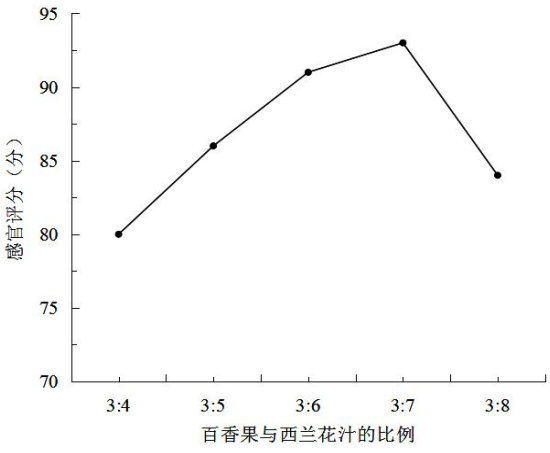


图 2 百香果汁与西兰花汁的比例对复合果冻品质的影响
Table 2 Effect of the ratio of passion juice to broccoli juice on the quality of compound jelly

2.1.3 柠檬酸添加量对复合果冻品质的影响

图3显示了柠檬酸的添加量对复合果冻品质的影响。由图3可知,当柠檬酸的添加量为0.1%时,感官评分最低,为79分,果冻的味道淡,酸甜不协调,酸味不突出,凝胶性、弹性差,没有嚼劲。当柠檬酸的添加量是0.25%时,感官评分最高,为96分,此时复合果冻的品质最好,口感最佳,颜色最均匀,香气适宜,凝胶性、持水性好,而且富有弹性,有嚼劲。之后随着柠檬酸的添加量的增加,复合果冻品质开始下降,酸味过重。因此,柠檬酸的最佳添加量为0.25%。

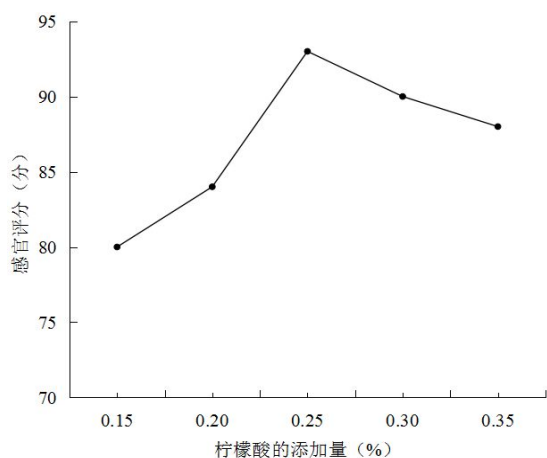


图3 柠檬酸添加量对复合果冻品质的影响

Fig.3 Effect of citric acid addition on the quality of compound jelly

2.1.4 白砂糖添加量对复合果冻品质的影响

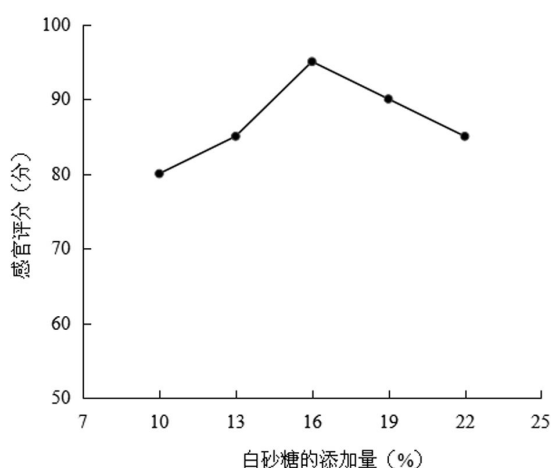


图4 白砂糖添加量对复合果冻品质的影响

Fig.4 Effect of sugar addition on the quality of compound jelly

图4显示了白砂糖添加量对复合果冻品质的影响。由图4可知,当白砂糖的添加量为10%时,复合果冻的

感官评分最低,为80分,此时复合果冻的味道过酸,没有甜味,色泽均匀,凝胶效果一般,没有沉淀和杂质,持水性和弹性较差,有嚼劲。当白砂糖的用量为16%时,复合果冻的感官评分最高,为95分,此时复合果冻的味道最好,酸甜适中,颜色明亮且均匀,凝胶效果合适,无沉淀、杂质,持水性、弹性适宜,嚼劲相当,软硬合适。因此,选择复合果冻中白砂糖的添加量为16%时进行制作,效果最好。

2.2 正交试验结

根据复合果冻的单因素试验结果,选择混合胶添加量(A)、百香果汁与西兰花汁比例(B)、柠檬酸添加量(C)、白砂糖添加量(D)四个因素,进行 $L_9(3^4)$ 正交试验,把感官评分作为评价指标,试验设计见表3,结果见表4。

表3 正交试验水平设计表

Table 3 Horizontal design table of orthogonal experiment

水平	A 混合胶 添加量(%)	B 百香果汁与 西兰花汁比例	C 柠檬酸 添加量(%)	D 白砂糖 添加量(%)
1	1.4	3:6	0.20	13
2	1.6	3:7	0.25	16
3	1.8	3:8	0.30	19

表4 正交试验结果

Table 4 The results of orthogonal test

试验 号	A 混合胶 添加量(%)	B 百香果汁: 西兰花汁	C 柠檬酸 添加量(%)	D 白砂糖 添加量(%)	感官评 价(分)
1	1(1.4)	1(3:6)	1(0.20)	1(13)	81
2	1	2(3:7)	2(0.25)	2(16)	88
3	1	3(3:8)	3(0.30)	3(19)	79
4	2(1.6)	1	2	3	93
5	2	2	3	1	87
6	2	3	1	2	89
7	3(1.8)	1	3	2	90
8	3	2	1	3	80
9	3	3	2	1	82
k_1	82.7	88.0	83.3	83.3	—
k_2	89.7	85.0	87.7	89.0	—
k_3	84.0	83.3	85.3	84.0	—
R	7.0	4.7	4.4	5.7	—

由表4可以得出,影响百香果与西兰花复合果冻品质因素的主次顺序为混合胶添加量>白砂糖添加量>百

香果汁与西兰花汁的比例>柠檬酸添加量,可见,混合胶的添加量是最能影响果冻品质的因素。复合果冻的最佳工艺组合为 A₂B₁C₂D₂,即混合胶添的加量为 1.6%,百香果汁与西兰花汁的比例为 3:6,柠檬酸的添加量 0.25%,白砂糖的添加量为 16%,经验证试验,该组合感官评分为 93 分,优于其他试验组。在此条件下得到的复合果冻凝胶效果非常好,硬度、弹性、嚼劲均为最佳,果冻颜色呈现淡绿,色泽明亮均匀,味道香甜,酸甜度适中,入口飘香,口感顺滑。以最佳配方制作的复合果冻与市售的三种果冻:亲亲果冻、旺旺果冻和盼盼果冻进行对比试验,具体感官评分结果如表 5 所示。

表 5 复合果冻与市售果冻感观评分对比
Table 5 Comparison of sensory score between compound jelly and commercial jelly

试验号	组别	感官评价	分数(分)
1	复合果冻	持水性好,硬度、弹性适宜,有嚼劲,凝胶性好,口感顺滑,酸甜度适中	92
2	亲亲果冻	颜色均匀,硬度、弹性适宜,凝胶性强,入口黏,味道偏甜	85
3	旺旺果冻	色泽均匀,过硬,弹性小,嚼劲适宜,凝胶性差,口味偏酸	80
4	盼盼果冻	果冻颜色明亮,凝胶性、弹性、硬度均适宜,嚼劲好,味道淡	88

由表 5 可知,以本试验制得的复合果冻感官综合评分最高,为 92 分,高于市售各类果冻,口感上更加顺滑,酸甜更适宜,弹性、凝胶性、嚼劲、颜色等各个方面略高。

2.3 复合果冻的理化指标及微生物指标检测结果

本试验测得复合果冻成品中,可溶性固形物含量为 20 g/100 mL,符合 GB19299-2015;复合果冻微生物指标为:菌落总数≤100 CFU/g,大肠菌群数未检测出,符合 GB19299-2015。

3 结论

本文以百香果和西兰花为主要原料,柠檬酸、白砂糖、卡拉胶、琼脂等为辅助材料,制作复合果冻。根据单因素试验结果得混合胶的添加量、西兰花汁与百香果汁的比例、柠檬酸的添加量、白砂糖的添加量对百香果与西兰花复合果冻的品质均有影响。经过正交优化试验得出复合果冻的最佳工艺配方:混合胶添加量为 1.6%,百香果

汁与西兰花汁的比例为 3:6,柠檬酸的添加量 0.25%,白砂糖的添加量为 16%。以此配方制得的复合果冻与市售三种果冻做对比试验发现,复合果冻色泽好,硬度、弹性适宜,口感润滑,酸甜可口,感官评分高于供试常见市售的三种果冻。

参考文献:

[1] 聂凌鸿,秦影.芦荟枸杞果冻的研制[J].江苏调味副食品,2015,140(1): 13.

[2] 曾建华.果冻行业现状及 HACCP 在果冻生产中的应用[J].科技视界,2017,32(4): 26-29.

[3] 姜莉,张强,周元,等.复合型营养核桃多肽果冻的工艺研究[J].食品工业,2014,35(3): 172-173.

[4] 张恒,郑俏然,王韵雯.红茶果冻的配方优化及香气成分分析[J].农产品加工,2017,429(4): 44-50.

[5] 王琴飞,李莉萍,高玲.反向高效液相色谱法测定西番莲中的有机酸[J].热带作物学报,2015,36(8): 1511-1517.

[6] 杜伟,黎庆宏,陈渊,等.百香果-芒果复合饮料生产工艺及其稳定性研究[J].食品研究与开发,2016,37(15): 106-107.

[7] 潘建江,陈雪梅.百香果果汁果冻的工艺及配方优化[J].饮料工业,2015,18(3): 13-15.

[8] 刘晓静,于丽梅,庄雪莹,等.百香果果酒发酵工艺及香气成分分析[J].中国酿造,2017,36(12): 153-157.

[9] 吴广辉,毕韬韬.西兰花营养价值及深加工研究进展[J].农产品加工,2015,395(11): 61-62.

[10] 张青,张文英.金针菇蓝莓果冻的研制[J].饮料工业,2014,17(7): 25-29.

[11] 袁定帅,陈洁,赖晓芳,等.热加工对西兰花营养品质及抗氧化性的影响[J].河南工业大学学报(自然科学版),2016,37(5): 4-8.

[12] 高婷婷,周晓倩,赵颜玉,等.海带香蕉复合果冻制备工艺的研究[J].福建轻纺,2017,9(9): 33-35.

[13] 朱旻晔,陈力力,王雅君,等.金针菇橘子果冻的研制[J].贮藏加工,2011,3(1): 61-63.

[14] 贾娟,韩文凤,魏秋红.果蔬复合营养保健果冻的研制[J].食品与发酵科技,2013,49(1): 99.

[15] GB 19299-2015,食品安全国家标准[S].北京:中国标准出版社,2015.

[16] GB 4789.3-2016,食品微生物学检验[S].北京:中国标准出版社,2016.

影响泡菜风味形成的因素探究

杜连娇,陈琳*

(曲靖医学高等专科学校微生物研究所,云南 曲靖 655000)

摘要:泡菜是以各类蔬菜为主要原料,经加工发酵形成的浸制成品。泡菜营养价值高,富含维生素、微量金属元素、无机盐、乳酸菌等;泡菜中的乳酸菌在促进消化、降低胆固醇、抗肿瘤及调节人体生理机能等方面作用显著。本文从泡菜原料的选择、功能菌的发酵等方面论述了泡菜风味产生的原理。在此基础上,总结出了影响泡菜风味形成的因素,包括蔬菜原料与配料的选择与处理、发酵工艺和卫生条件等。最后根据影响泡菜风味的不同原因,从添加配料与试剂、生物物理技术、控制原料处理与卫生条件三个方面提出了改进泡菜风味与口感的方法与原理,为后期泡菜的制作提供科学指导。

关键词:泡菜;风味;功能菌;发酵;添加剂

中图分类号:TS255

文献标志码:A

文章编号:1008-1038(2019)05-0018-04

DOI:10.19590/j.cnki.1008-1038.2019.05.004

Study on the Causes Affecting the Flavor of Pickles

DU Lian-jiao, CHEN Lin*

(Institute of Microbiology, Qujing Medical College, Qujing 655000, China)

Abstract: Pickles is a kind of soaked product, which is made from various kinds of vegetables by processing and fermentation. Pickles is rich in nutritional value, rich in vitamins, trace metals, inorganic salts, lactic acid bacteria and so on. Studies have confirmed that lactic acid bacteria in pickles play a significant role in digestion, cholesterol reduction, anti-cancer and regulation of human physiological functions. In this paper, the main factors affecting the formation of kimchi flavor were summarized, and the corresponding improvement measures were put forward. The principle of pickles flavor generation was discussed from three aspects: selection of raw materials and fermentation of functional bacteria. On this basis, the factors affecting the formation of pickles flavor were summarized, including the selection and treatment of vegetable raw materials and ingredients, fermentation technology and sanitary conditions. Finally, according to the different reasons affecting pickles flavor, the methods and principles of improving pickles flavor and taste were put forward from

收稿日期:2019-01-10

基金项目:曲靖医学高等专科学校校级课题(2015L002)

作者简介:杜连娇(1999—),女,医学文秘专业

* 通信作者:陈琳(1977—),女,主要从事微生物资源与利用研究与推广作用

three aspects: adding ingredients and reagents, biophysical technology and controlling raw material treatment and hygienic conditions, which provided scientific guidance for later production of pickles.

Key words: Pickles; flavor; functional bacteria; fermentation; additives

泡菜是以生鲜蔬菜为原料,添加辅料,经中低度食盐水、各种功能菌泡渍发酵、调味,加工而成的蔬菜制品^[1,2]。制作泡菜的蔬菜原料来源非常广泛,生活中常见的有白菜、萝卜、莲藕、辣椒、马铃薯等。目前,世界各地均有泡菜生产,其风味也因为做法不同而有所差异。因为泡菜制作中配料和发酵方式不同,使之成为酸、甜、脆、辣等色香味俱全的美味,被世界各地人民所追捧。

国内学者对泡菜风味来源、影响泡菜风味形成的因素进行了大量研究。如杜小琴^[3]研究了提高泡菜组织中的果胶酸盐含量和人工接种乳菌缩短发酵周期的方法,来增加泡菜脆度;姚利玄^[4]对腌制过程中萝卜的脆度、色泽变化和变化机理进行了研究,但都没有将理化指标及风味差异的形成因素进行分析。我国泡菜制作历史悠久,但对于泡菜制作的理化性质、风味形成的差异等研究则鲜见报道。本文综述了影响泡菜风味形成的主要原因,并提出了相应的改进措施。

1 泡菜风味来源

1.1 蔬菜和配料

制作泡菜原材料的性质特征不同,发酵产生的风味也会有所不同,例如生活中常见的胡萝卜性平味甘,经过发酵后会产生辛辣风味;白菜味甘性平,制作泡白菜时常加入辣椒和大蒜,会散发酸辣风味;生姜含有姜醇、姜烯和芳樟醇等挥发油^[4],其姜辣素还能发酵分解出姜酮、姜烯酮;青芥菜和榨菜经过发酵会产生乙醇、乙酸以及相关酯类物质,主要的乳酸菌经过发酵能产生乳酸、丁酸、乳酸乙酯等物质,赋予了泡菜醇香味和酸味;此外,乳酸菌在发酵的过程还能将蔬菜中的物质进行分解,从而产生独特的香味^[5,6]。大蒜配料中含有硫胺素、尼克酸、各种维生素;配料中还有各种丁香、八角等辛香料,均有各自不同的特征风味。

1.2 功能菌发酵

泡菜主要是利用蔬菜自身具有的乳酸菌发酵而成,或通过人工接种功能菌进行发酵,功能菌经过发酵便会产生新的物质,形成具有特色的泡菜风味。对不同蔬菜

原料发酵产生的物质,相关领域内已有许多研究成果。张先琴等^[7]对四川不同地区泡菜中的乳酸菌菌种资源进行收集整理,确定了存在于泡菜中的植物乳杆菌、戊糖乳杆菌、弯曲乳杆菌、肠膜明串珠菌等为主的多种乳酸菌;这些菌种在发酵作用下,特别是在泡菜发酵的后期,能够结合发酵中的醇产生酯,让泡菜的香味愈发浓烈。巨晓英等^[8]从泡菜中共分离到几十株乳酸菌,经过鉴定,戊糖片球菌为泡菜发酵优势菌种;李正国等^[9]利用传统计数和 DGGE 对榨菜腌制过程的细菌进行了分析,结果表明,明串珠菌属是主要的优势菌群,其次为乳球菌酵母菌能够在缺氧的环境下发酵产生乙醇,产生的乙醇不仅自身具有香气,还能与其它酸类结合生成酯增加香味。代道芳^[9]利用传统培养结合 PCR-DGGE 的方法对酸奶、泡菜的微生物多样性进行了研究,结果表明两种方法的结合能够互相取长补短,更好地获得微生物的多样性信息。梁树乐等^[10]从泡菜发酵各阶段取样分离出 313 株乳酸菌,其中植物乳杆菌、肠膜明串珠菌肠膜亚种、乳酸乳球菌乳酸亚种等为优势菌群。张先琴等^[7]通过 PPCRDGGE 指纹图谱技术分析四川泡菜样品中的微生物菌相结构,结果表明细菌种类比较丰富,真菌相对较少。

2 影响泡菜风味的因素

2.1 蔬菜原料的选择与配料的组合

选择制作泡菜的蔬菜原料不同,可根据不同种类挑选根部、叶子或菜干进行制作。泡菜材料不同,其制作时间不同,一般叶类蔬菜制作泡菜时发酵时间要比根部蔬菜短,叶类蔬菜更容易充分吸收各种香料,入味较快;利用根部蔬菜一般可以制作出较脆的泡菜。不同制作原料发酵时间也有所不同,例如黄瓜的腌制天数比胡萝卜的少^[11,12]。

制作泡菜少不了添加各种各样的香料,制作者会根据个人口味的不同而选择不同的佐料,常见的有生姜、大蒜、八角、食盐、辣椒等。各种配料的搭配也会产生不同的风味,许多传统制作泡菜的企业都有自己的独家秘方,而相对于大多数普通的泡菜品类,许多爱好者都会选择自

己的口味进行制作。不同的香料以及香料的配比对泡菜的口感起着决定性作用,比如在腌制白菜、胡萝卜时,加入碘试剂,能够使白菜和胡萝卜的表面更加鲜艳。

2.2 原料的选择与处理

制作泡菜之前,要对原材料进行预处理,许多蔬菜和原料的表面残留沙土和部分寄生虫,将严重影响泡菜的味道。同时,不同的蔬菜所需要的部位不同,不能进行混杂,比如白菜要菜干的时候要完全剔除菜叶,生姜不能混有杆叶且应去除外皮,否则会影响泡菜的味道。不同蔬菜的预处理程序不同,其中包括漂洗、杀菌、晾晒等步骤。泡菜产品经常需要加入各种抗氧化剂或抑菌剂来延长有效期。香辛料,如辣椒、姜、胡椒、花椒、月桂、肉桂、丁香、白芥子、肉豆蔻等,通常作为辅料加入,共同参与发酵。香辛料既可以增进泡菜的风味,刺激进食者的食欲,适合不同口味的消费者,同时又对腐败菌和致病菌具有一定的杀灭作用^[3],能有效延长泡菜的保质期,提高泡菜安全性。徐乙银等^[4]研究发现,大蒜、姜、辣椒、花椒4种不同香辛料对自然发酵泡菜的感官品质、总酸、乳酸菌、亚硝酸盐的含量影响不同,优化出最佳发酵组合,八角茴香、五味子、生姜等对大肠杆菌具有抑菌作用,其中以生姜抑制作用最明显。

2.3 发酵工艺

泡菜发酵工艺对泡菜的口感与风味形成有重要的控制作用,例如使用食盐的多少、温度的调控、功能菌的不同和腌制时间等。

制作泡菜伊始,人们只知道食盐有杀菌作用,加之对发酵环境的控制技术不成熟,使得传统的泡菜咸味重,不符合人体对所摄取食物成分的正常需求。对温度的严格控制将为酵母菌等功能菌提供自身所需的适宜环境,能够促使蔬菜充分发酵,增强口感与风味。研究也表明,使用不同浓度的食盐在不同的温度条件下将发酵出各式口味的泡菜,不乏有口感酸甜纯正的胡萝卜、咸甜适中的苔菜。除此之外,还可加入配料,不仅能够提供风味,更能消毒杀菌,常见的为加入大蒜辅助杀菌。

3 改善泡菜风味的措施

3.1 添加配料与试剂改善泡菜风味

单一的蔬菜原料发酵后产生的风味不能满足人们口感的需求,加入不同的佐料与化学试剂能够使泡菜的色泽、口感、风味有很大的改善。而且加入一定比例的配料后能够促进乳酸菌等菌种的发酵与生长,对增加泡菜

的风味有一定促进作用。例如腌制酸菜,加入柠檬汁等果汁能够明显提高酸菜的口感与风味;在传统的傣味泡菜中加入小米辣和柠檬,使其产生特色的酸辣风味,配以少量的洋葱和枸杞、黄芪、党参3种中药材为辅助原料,采用湿法腌制泡菜^[15]。

此外,对陈泡菜水的合理利用与处理也是丰富泡菜风味的一个重要方法,选择合适的陈泡菜水可以保留所需的菌种和其生长发酵的物质,同时,在陈泡菜水中加入科学比例的食盐、白砂糖,也是提高泡菜风味、抵制有害微生物生长并消除其它异味的主要方法。

3.2 利用生物方法改善泡菜风味

3.2.1 自然发酵

泡菜发酵是由多种微生物菌群共同作用的结果,乳酸菌是其中数量最多,也是对泡菜的品质影响最大的微生物类群。乳酸菌能够降解原料中的糖、蛋白质等生物大分子,形成乳酸、氨基酸等物质,从而提高泡菜的营养价值;同时,乳酸菌发酵过程产生的抑菌物质,可以有效抑制腐败菌和病原菌的生长,从而提高泡菜的保藏性及安全性^[16]。乳酸菌发酵会产生乳酸、乙醇、琥珀酸、乙烯、丁二醇等风味物质。酵母菌发酵可以生成乙醇,乙醇能与有机酸结合生成酯类,增加泡菜香气。另外,少数醋酸菌在泡菜发酵后期也起了一定的作用。蔬菜中所含蛋白质通过微生物和酶作用会生成氨基酸,这也是泡菜独特风味的来源之一。

3.2.2 人工选择菌种

选择自然发酵与人工接种发酵产生的氨基酸和挥发性风味物质在一定程度上无明显差异^[17]。所以,在一定情况下可以利用人工接种进行工业化的生产。不同菌种能够与蔬菜特有的物质发生反应,产生新的具有风味的酸类、酯类物质,人工选择不同的发酵菌种能够从根本上改进泡菜的风味。人工选择菌种较传统的自然发酵,不但受单一菌种的束缚,同时还能控制菌种的比例。在传统自然发酵的基础上,增加新的菌种,在丰富口感风味的同时,可以避免有害物质的生成,很大程度上减少了泡菜的变质率。

3.3 严格控制原料

泡菜发酵过程,对卫生条件有着严格的要求,保证不被油渍污染,发酵环境出现油污将会致使泡菜变质。酵母菌属于兼性厌氧型真菌,但大多数泡菜的制作均在封闭

真空条件下,对发酵环境的密封性处理也是保证卫生条件的措施,常见的有水封法^[7]。同时也要注意由于长时间作用下泡菜表面形成的白膜状物质,是泡菜表面发霉变质的一种表现。

4 结语

泡菜风味与口感好坏主要受发酵工艺及其加入的配料影响,同时不同原料和发酵环境也能制作出不同口味的泡菜。在泡菜的制作过程中,为保证色香味俱全,必须严格把控每一个环节,从原料的筛选预处理到配料添加剂的选择,再到发酵过程的各个因素控制,必须做到科学高质。现阶段行业内对泡菜风味的研究与相关指标的确定还不完善,对泡菜风味的研究任重道远。

相关研究得出,影响泡菜风味形成的原因为优良菌种的筛选,现在国内外学者对菌种的筛选多集中在产酸、降亚硝酸盐、抗氧化等某个单一特性方面^[4]。菌种的优良综合生产性能并未得到重视,与工业化盐渍蔬菜的高盐、低温等复杂环境有所差异,从而导致人工接种难以在工业中规模化应用^[9]。纯种发酵需向多菌协同发酵转变,纯种发酵虽然能够大大地缩短泡菜时间,降低亚硝酸盐含量,但研究表明纯种发酵泡菜在风味上并未得到明显提高,有关多菌协同发酵泡菜的研究相对较少且不够深入^[4],因此,探索多菌协同发酵研究对泡菜行业的进一步发展具有重要意义。

参考文献:

- [1] 李文斌. 韩国泡菜营养价值与保健功能的最新研究 [J]. 农产品加工(学刊), 2006, (08): 68-70.
- [2] 李正国. 传统分离培养结合 DGGE 法检测榨菜腌制过程的细菌多样性[J]. 微生物学通报, 2009, 36(3): 0371-0376.

- [3] 杜小琴. 软化控制措施研究[D]. 成都: 西华大学, 2008.
- [4] 姚利玄. 腌制萝卜工艺及黄变与脆度的关系研究[D]. 武汉: 华中农业大学, 2010.
- [5] 黄道梅, 李咏富, 孟繁博, 等. 泡菜微生物与风味品质研究进展[J]. 中国调味品, 2017, (6): 176-180.
- [6] 徐丹萍. 传统泡菜中乳酸菌的研究现状 [J]. 食品工业科技, 2013, 34(19): 369-372, 377.
- [7] 张先琴. PCR-DGGE 分析四川地区家庭制作泡菜中微生物多样性[J]. 食品科学, 2013, 34(12): 129-134.
- [8] 巨晓英, 韩焯, 周志江. 自然发酵泡菜中乳酸菌的分离鉴定 [J]. 食品科技, 2008, 24(5): 29-32.
- [9] 代道芳. 基于宏基因组学技术的传统发酵泡菜中乳酸菌多样性研究[D]. 南宁: 广西大学, 2011.
- [10] 梁新乐, 朱扬玲, 蒋予箭, 等. PCR-DGGE 法研究泡菜中微生物群落结构的多样性 [J]. 中国食品学报, 2008, (3): 133-137.
- [11] 张晓, 夏延斌. 泡菜风味及其影响因素研究进展[J]. 中国调味品, 2012, 37(03): 32-35, 58.
- [12] 陈茂铨. 几种香辛料对泡菜质量的影响[J]. 食品科技, 2014, (3): 261-263.
- [13] 杨淑花, 李瑜, 吴文江. 丁香、八角、生姜对莲藕泡菜感评得分和总酸的影响[J]. 包装与食品机械, 2018, 36(01): 11-15.
- [14] 徐乙银. 几种香辛料对四川泡菜品质的影响 [J]. 食品与发酵科技, 2014, 50(1): 42-45.
- [15] 洪冰, 曾许珍, 李阿敏. 乳酸菌接种发酵对大头菜品质的影响[J]. 食品科学, 2016, (10): 147-153.
- [16] 周相玲, 胡安胜, 王彬, 等. 人工接种泡菜与自然发酵泡菜风味物质的对比分析[J]. 中国酿造, 2011, (01): 159-160.
- [17] 付琳琳. 应用 PCR-DGGE 技术分析泡菜中乳酸菌的多样性[D]. 南昌: 南昌大学, 2005.

(上接第 11 页)

参考文献:

- [1] 苏凉. 超滤技术在食品和饮料工业中的应用 [J]. 江苏食品与发酵, 1987, (02): 36.
- [2] 占东升, 吴卫华. 超滤在苹果汁澄清中的应用[J]. 北京农业工程大学学报, 1992, (01): 104-110.
- [3] 孟少华, 张松涛, 马显军, 等. 超滤在食品工业中的应用[J].

粮油加工, 2014, (05): 71-74.

- [4] 王建伟, 颜廷和, 李岱龙. 超滤在食品中的应用及发展前景 [J]. 食品研究与开发, 2007, (05): 168-170.
- [5] 曲昆生, 刘芳, 于东华, 等. 浓缩苹果汁加工中不溶物分离技术研究, 食品科技, 2013, (12): 90-94.
- [6] GB/T 18963-2012, 浓缩苹果汁[S]. 北京: 中国标准出版社, 2012.

高效液相色谱法测定花生仁中 甲咪唑烟酸残留

黄志勇¹, 李汶鲜², 陈艳¹, 邹沫君¹, 景赞¹, 刘超¹

(1. 四川省乐山市食品药品检验检测中心, 四川 乐山 614000; 2. 四川省乐山市沙湾区绥山初级中学,
四川 沙湾 614900)

摘要: 目前花生仁中甲咪唑烟酸残留量的检测是参考国标中茶叶农残的方法, 花生仁基质含有大量的油脂和蛋白质, 这与茶叶基质有显著区别, 且该方法只能定性。本文建立了一种高效液相色谱法定量检测花生仁中甲咪唑烟酸残留量的方法。花生仁样品采用乙腈溶液提取后再经过除脂净化处理, 以乙腈:0.02 mol/L 磷酸二氢钾缓冲液(加入 0.1% 的三乙胺, 磷酸调 pH3.0)体积比 1:3 作为流动相进行高效液相色谱紫外检测器分析。结果表明: 甲咪唑烟酸标准在 0~1.2 mg/L 范围内线性关系良好($R^2=0.9999$), 检出限为 7 $\mu\text{g/kg}$; 加标回收率为 91.1%~98.9%; 精密度、重复性、稳定性都较好。该方法操作简便、分离度好、结果准确, 能很好地满足花生仁中甲咪唑烟酸残留量检测的要求。

关键词: 农药残留; 花生仁; 甲咪唑烟酸; 液相色谱法

中图分类号: O657.7

文献标志码: A

文章编号: 1008-1038(2019)05-0022-03

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2019.05.005

Determination of Imazapic in Peanut Kernel by High Performance Liquid Chromatography

HUANG Zhi-yong¹, LI Wen-xian², CHEN Yan¹, ZOU Mo-jun¹, JING Zan¹, LIU Chao¹

(1. Leshan Institute for Food and Drug Control, Leshan 614000, China; 2. Leshan Shawan District Junior
High School, Shawan 614900, China)

Abstract: At present, the detection method of imidazolium nicotinic acid residue in peanut kernels refers to the national standard for the determination of tea residue, but there are significant differences between peanut kernels and tea kernels, and this method can only be qualitative. In this paper, a method for the determination of imidazolium nicotinic acid residue in peanut kernels by high performance liquid chromatography was established. A high performance liquid chromatography (HPLC) method was developed for the determination of imazapic in peanut kernel. The sample was extracted with acetonitrile and purified by acetonitrile saturated n-hexane. Quantitative analysis of purified solution was achieved by HPLC and acetonitrile-phosphoric acid salt

收稿日期: 2019-01-19

作者简介: 黄志勇(1986—), 男, 工程师, 主要从事仪器分析与食品质量控制方面的研究工作

duffer solution (1:3, V/V) as the mobile phase. The result showed that the calibration curves showed good linearities in the range of 0~1.2 mg/kg ($R^2=0.9999$). The limits of detection (LOD) for the imazapic was 7 $\mu\text{g/kg}$, the recoveries obtained by standard addition method were between 91.1% and 98.9%. This method provides the advantages of simple operation, high accuracy, so it can be applied in imazapic quality control testing in peanut kernel.

Key words: Pesticide residues; peanut kernels; imidazole nicotinic acid; high performance liquid chromatography(HPLC)

随着除草剂范转及使用量的增大,其在农作物中的残留,以及对人类健康和环境造成的毒害,也越来越被人们所关注^[1,2]。甲咪唑烟酸(Imazapic)是一种咪唑啉酮类花生专用除草剂^[3]。该类除草剂由于淋溶性强,易污染地下水,同时在土壤中残留时间较长,容易对后茬作物造成伤害^[4,5]。我国对甲咪唑烟酸在部分农产品中的残留做出了严格的限量要求^[6]。

目前针对花生仁中甲咪唑烟酸农药残留定量检测的标准方法是在 GB 2763-2016 标准中规定的参照 GB 23200.13-2016 的方法,该方法采用的是液相色谱-质谱测定茶叶中的多种农药残留^[7]。花生仁基质因含有大量的油脂和蛋白质,因此与测定茶叶基质的方法有显著的区别,而且该方法仅仅是对甲咪唑烟酸的定性检测,标准峰出现了较为严重的肩峰。本试验在前人工作的基础上^[8],根据花生仁样品和甲咪唑烟酸性质结合文献资料分析^[9],建立了以乙腈:0.02 mol/L 磷酸二氢钾缓冲液(加入 0.1% 的三乙胺,磷酸调 pH3.0)体积比 1:3 作为流动相,采用实验室普及率较高的高效液相色谱(紫外检测器)定量检测其残留量。该方法操作简便、分离度好、结果准确,能很好地应用在对花生仁中甲咪唑烟酸残留量的定量检测上。

1 材料与方法

1.1 材料与试剂

甲咪唑烟酸(98.5%),德国 Dr.Ehrenstorfer GmbH 公司;甲醇、乙腈,色谱纯,北京北灵威科技有限公司;正己烷(色谱纯),成都市科龙化工试剂厂;三乙胺,色谱纯,天津市科密欧化学试剂有限公司;无水硫酸钠,分析纯,成都市科龙华试剂厂;磷酸二氢钾、磷酸,分析纯,成都市科隆化学品有限公司。

1.2 仪器与设备

小型高速粉碎机,永康市天祺盛世工贸有限公司;CP225D 电子天平,德国赛多利斯公司;TG-16 台式高速离心机,四川蜀科仪器有限公司;组织捣碎匀浆仪,江苏

金坛市环宇科学仪器厂;UPT-II-10T 超纯水机,四川优普超纯科技有限公司;多参数测试仪,梅特勒-托利多国际贸易(上海)有限公司;EV331 旋转蒸发仪,莱伯泰科有限公司;岛津 LC-20A 高效液相色谱仪(配 SPD-20A 紫外检测器),日本岛津公司。

1.3 方法

1.3.1 标准曲线的绘制

以甲醇为溶剂,配置浓度分别为 0、0.1、0.2、0.4、0.8、1.2 mg/L 的甲咪唑烟酸标准系列溶液。经 0.22 μm 的有机微孔膜过滤,再进行 HPLC 分析,以甲咪唑烟酸质量浓度为横坐标,峰面积为纵坐标绘制标准曲线。

1.3.2 样品前处理

准确称取 15 g 匀浆后的花生仁样品于 50 mL 具塞离心管中,加入 5 g 无水硫酸钠、20 mL 乙腈,在高速组织捣碎机上以 15 000 r/min 匀浆提取 1 min,4 000 r/min 离心 5 min,上清液移入 50 mL 具塞离心管中。残渣再加 20 mL 乙腈重复提取 1 次,上清液并入 50 mL 具塞离心管中。向其中加入 5 mL 乙腈饱和的正己烷溶液,剧烈振荡 1 min,静置分层,弃去上层正己烷溶液,取 30 mL 乙腈溶液于鸡心瓶中,50 $^{\circ}\text{C}$ 水浴,旋转浓缩至干,加入 20% 甲醇水溶液 2 mL 溶解,经 0.22 μm 有机微孔滤膜过滤,进行 HPLC 分析。

1.4 色谱条件

色谱柱:Thermo C18 不锈钢柱(250 mm $\times$ 4.6 mm,5 μm);流动相:A 为乙腈,B 为 0.02 mol/L 磷酸二氢钾缓冲液,其中加入 0.1% 的三乙胺,磷酸调 pH 3.0,A、B 的体积比为 1:3;等度洗脱,流速为 0.8 mL/min;柱温 25 $^{\circ}\text{C}$;进样体积 5 μL ;检测波长 280 nm;外标法定量。

2 结果与分析

2.1 流动相的选择

流动相的组成成分各自的性质和浓度对目标物的色谱峰型和分离存在密切的关系。按照 GB/T 23200.13-

2006 标准使用乙腈-0.1%甲酸水溶液作为混合流动相时,按照 1.4 色谱条件进行分析,标准峰出现与上述国标类似的峰型较宽且存在不对称的情况。为此,根据甲咪唑烟酸结构特点结合相关文献,采用乙腈-0.02 mol/L 磷酸二氢钾缓冲液(加入 0.1%的三乙胺,磷酸调 pH3.0)体积比 1:3 作为改良流动相进行分析,结果显示标准峰型对称、峰宽较窄,如图 1 所示。

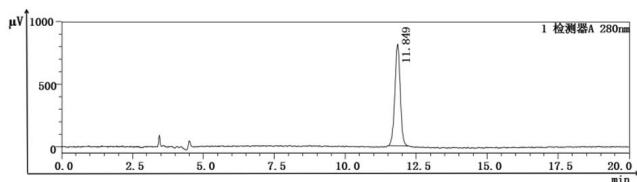


图 1 甲咪唑烟酸对照品的色谱图

Fig.1 Chromatograms of imazapic standard

2.2 标准曲线和检出限

按照 1.4 色谱条件对甲咪唑烟酸标准系列质量浓度进行测定,以标准峰面积(A)为纵坐标,标准系列质量浓度 C(mg/L)为横坐标,绘制标准曲线并作线性回归。得到的线性方程为 $A=9091.4C-47.816$, 线性相关系数 $R^2=0.9999$ 。在该法条件下甲咪唑烟酸的最小检出量为 0.2 ng,方法检测限为 7 $\mu\text{g/kg}$ 。

2.3 方法学考察

2.3.1 重复性

以甲咪唑烟酸对照品加标浓度为 0.1 mg/kg 的阴性样品作为供试品溶液,平行制备 6 份,按照 1.3.2 的样品前处理,1.4 色谱条件测定每份供试品的含量,注入液相色谱仪,记录峰面积,计算得甲咪唑烟酸的含量分别为 0.098 3、0.098 5、0.097 7、0.098 6、0.099 1、0.098 1 mg/kg, RSD 为 0.49%,说明该方法重复性良好。

2.3.2 精密度

以甲咪唑烟酸浓度为 0.01 mg/kg 标准溶液做精密度测试,按照 1.4 色谱条件重复进样 6 次,记录峰面积分别为 406、394、407、396、397、407, RSD 为 1.6%,说明该方法精密度良好。

2.3.3 稳定性

以甲咪唑烟酸对照品加标浓度为 0.1 mg/kg 的阴性样品作为供试品溶液,分别放置 0、2、4、8、12 h 后按照 1.3.2 处理,1.4 色谱条件测定不同稳定时间供试品溶液中甲咪唑烟酸的含量分别为 0.098 5、0.098 6、0.098 4、0.097 8、0.097 4 mg/kg, RSD 为 0.53%,说明该方法在 12

h 内稳定性良好。

2.3.4 加标回收率

准确称取未检出甲咪唑烟酸的阴性花生仁样品 18 份,将其分成 3 组,添加相当于样品含甲咪唑烟酸浓度分别为 0.45、0.9、1.8 mg/kg 的标准溶液,按本法进行提取、净化处理,分别做 6 次平行实验。对比阴性样品色谱图标准峰与杂质峰实现了很好的分离。各添加质量浓度平均回收率结果见表 1 所示,平均回收率在 91.1%~98.9%之间,相对标准偏差(RSD)为 0.43%~0.63%。结果表明该方法的回收率能满足测定要求。

表 1 各添加量的平均回收率结果和 RSD(n=6)

Table 1 Addition standard recovery and RSD(n=6)

添加量 (mg/kg)	平均测得值 (mg/kg)	平均回收率 (%)	RSD (%)
0.045	0.041	91.1	0.63
0.09	0.088	97.8	0.47
0.18	0.178	98.9	0.43

2.4 样品的检测

用上述方法测定了随机从当地超市购买的不同产地的花生仁样品 10 份,均未检出甲咪唑烟酸残留。

3 结论

建立了一种简便的高效液相色谱法检测花生仁中甲咪唑烟酸的方法。本方法对 GB/T23200 采用的乙腈-0.1%甲酸水溶液流动相进行了探讨,确定了乙腈-0.02 mol/L 磷酸二氢钾缓冲液(加入 0.1%的三乙胺,磷酸调 pH 为 3.0)(体积比 1:3)作为新流动相,实现了对标准峰型的优化和与杂质峰的分离。结果表明,甲咪唑烟酸标准溶液在 0~1.2 mg/L 范围内线性良好($R^2=0.9999$),检出限为 7 $\mu\text{g/kg}$ 。经过方法学的考察,其重复性、精密度、稳定性较好,并且在花生仁中甲咪唑烟酸标准限值(0.1 mg/kg)附近添加三个不同浓度分别为 0.045、0.09、0.18 mg/kg,获得了 91.1%~98.9%的回收率, RSD 为 0.43%~0.63%,适用于花生仁中甲咪唑烟酸残留量的定量检测。

参考文献:

- [1] 张苗, 郭继民, 管明乐, 等. 蔬菜农药残留来源分析及解决策略[J]. 中国果菜, 2018, 38(06): 30-32.

(下转第 61 页)

不同农药在花椰菜中的安全间隔期研究

许爱霞^{1,2}, 牟龙², 刘子斌², 宋小龙², 田强²

(1. 甘肃省干旱生境作物学重点实验室, 甘肃农业大学农学院, 甘肃 兰州 730070;
2. 定西市农产品质量安全监督管理站, 甘肃 定西 743000)

摘要: 采用大田试验和农药残留定量检测方法, 研究了 5 种农药在花椰菜中的安全间隔期。结果表明, 不同农药按照推荐剂量施用的条件下, 在花椰菜中的降解速率不同, 其中, 三唑酮在花椰菜上的安全间隔期高达 14~21 d, 辛硫磷为 7~14 d, 敌敌畏为 5~7 d, 氯氟氰菊酯为 3~5 d, 高效氯氟菊酯为 1~3 d; 施用 2 倍推荐剂量农药的条件下, 不同农药的安全间隔期提高 1~7 倍。

关键词: 农药; 花椰菜; 农药残留; 安全间隔期

中图分类号: S-3 文献标志码: A 文章编号: 1008-1038(2019)05-0025-03

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2019.05.006

Study on the Safety Interval of Different Pesticides in Cauliflower

XU Ai-xia^{1,2}, MU Long², LIU Zi-bin², SONG Xiao-long², TIAN Qiang²

(1. Gansu Provincial Laboratory of Arid Land Crop Sciences/Agronomy College, Gansu Agricultural University, Lanzhou 730070, China; 2. Dingxi Agricultural Products Quality and Safety Supervision Management Station, Dingxi 743000, China)

Abstract: In this paper, the safety interval of five pesticides in broccoli were studied by field experiment and quantitative detection of pesticide residues. The results showed that the degradation rates of different pesticides in cauliflower were different under the conditions of recommended pesticide dosage. Among them, the safe interval of triadimefon on cauliflower was as high as 14~21 d, phoxim was 7~14 d, dichlorvos was 5~7 days, cyhalothrin was 3~5 days, and beta-cypermethrin is 1~3 days. Under the condition of applying twice the recommended dose of pesticide, the safety interval of different pesticides will increase by 1~7 times.

Key words: Pesticides; cauliflower; pesticide residue; safety interval

花椰菜, 又称花菜、菜花、花甘蓝等, 属十字花科芸薹属甘蓝种的一个变种^[1]; 粗纤维含量少, 维生素 B 及维生

素 C 族含量丰富^[2]; 花球肥嫩、口感甜脆、味道鲜美, 是一种营养丰富的保健蔬菜^[3,4]。花椰菜是我国主要蔬菜之一^[5],

收稿日期: 2018-11-19

基金项目: 定西市科技计划项目(DX2016N06)

作者简介: 许爱霞(1981—), 女, 农艺师, 主要从事农产品质量安全监测工作

也是甘肃省主要的外销蔬菜,其种植面积也在逐年扩大^[4]。然而,花椰菜对生长环境条件要求严格,容易受霜霉病、黑腐病、菜青虫、蚜虫等病虫害危害^[7]。如果防治不当,或不合理使用化学农药,则很容易导致大气、水体和土壤污染^[8],同时也会造成农产品中农药残留超出国家限量标准^[9,10]。本试验以高原夏菜花椰菜作为材料,筛选出5种花椰菜中常用农药敌敌畏、高效氯氟菊酯、氯氟氰菊酯、辛硫磷和三唑酮,进行安全间隔期试验研究,旨在为农药的合理使用和安全评价提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试花椰菜品种为雪峰,试验地点设在甘肃省定西市安定区内官镇锦屏村、万崖村和清溪村。

1.2 田间试验设计与方法

试验设2个处理和1个对照,重复3次,共9个小区,小区面积为60 m²。处理1的农药施用剂量为推荐使用剂量,分别为4.5%高效氯氟菊酯乳油245 g/hm²、10%氯氟氰菊酯乳油15 g/hm²、40%辛硫磷乳油45 g/hm²、48%敌敌畏乳油600 g/hm²、25%三唑酮可湿性粉剂225 g/hm²;处理2的农药施用量为2倍推荐使用剂量;空白对照为不施用农药。试验小区按照用药量高低排列,相邻小区设置3 m宽的保护行,防止交叉影响。将上述农药采用二次稀释法稀释后,用电动喷雾器进行叶面喷雾。

1.3 施药时间及样品采集

待花椰菜收获前15 d用喷雾器喷药1次,分别距施药1 h、1 d、3 d、5 d、7 d、14 d、21 d进行采样。采样方法及样品处理依据NY/788-2004《农药残留试验准则》标准执行。

1.4 分析方法

1.4.1 检测依据

农药残留检测依据NY/T 761-2008《水果和蔬菜中有机磷、有机氯、拟除虫菊酯和氨基甲酸酯农药多残留的测定》标准执行;农药残留限量值依据GB 2763-2016《食品安全国家标准 食品中农药最大残留限量》标准规定进行判定。

1.4.2 检测仪器与试剂

两台7890B气相色谱仪(美国安捷伦公司,配有双柱双塔自动进样器,FPD、ECD检测器),氮吹仪、匀浆机、漩涡混合器、旋转蒸发仪、电子天平等。

药品及试剂:乙腈(色谱纯)、正己烷(色谱纯)、丙酮(色谱纯)、氯化钠(分析纯)等。

1.4.3 气相色谱检测条件

(1) 有机磷检测条件

DB-17(30 m×0.53 mm×1 μm)色谱柱;进样量为1 μL,不分流进样;检测器(FPD)温度250℃;进样口温度220℃;氮气流速10 mL/min,空气流速100 mL/min;氢气流速75 mL/min;起始柱温150℃,维持2 min后以8℃/min速率升至250℃,保持12 min至样品中的组分全部流出。

(2) 有机氯检测条件

DB-1(30 m×0.25 mm×0.25 μm)色谱柱;进样量为1 μL,分流比10:1;检测器(ECD)温度320℃;进样口温度200℃;起始柱温150℃,维持2 min后以6℃/min速率升至270℃,保持8 min至样品中的组分全部流出(测定溴氰菊酯保持23 min),载气(氮气)流速1 mL/min;辅助气(氮气)流速60 mL/min。

2 结果与分析

2.1 空白对照农药残留检测结果

供试花椰菜空白对照均未检出供试农药。

2.2 使用推荐剂量农药残留检测结果

从表1可以看出,不同种类农药按推荐剂量施用后,花椰菜中高效氯氟菊酯的含量在第3 d时为0.506 9 mg/kg,低于国家限量标准1 mg/kg;敌敌畏在第7 d的含量为0.148 7 mg/kg,低于国家限量标准0.2 mg/kg;氯氟氰菊酯在第5 d的含量为0.400 6 mg/kg,低于国家限量标准0.5 mg/kg;辛硫磷在第14 d的含量为0.047 2 mg/kg,低于国家限量标准0.05 mg/kg;三唑酮在第21 d的含量为0 mg/kg,低于国家限量标准0.05 mg/kg。因此可以得出,在花椰菜中,高效氯氟菊酯的安全间隔期为1~3 d、敌敌畏为5~7 d、氯氟氰菊酯为3~5 d、辛硫磷为7~14 d、三唑酮为14~21 d,安全间隔期大小顺序为三唑酮>辛硫磷>敌敌畏>氯氟氰菊酯>高效氯氟菊酯。在生产中,蔬菜中农药残留量低于国家水平时才能满足上市要求,同一蔬菜品种中不同农药的国家限量值不同、降解速率也不同,因此安全间隔期差异较大。

2.3 施用2倍推荐剂量农药残留检测结果

从表2可以看出,不同种类农药按2倍推荐剂量施用后,花椰菜中高效氯氟菊酯的含量在第7 d时为0.967 0 mg/kg,低于国家限量标准1 mg/kg;敌敌畏在第14 d的含量为0.198 6 mg/kg,低于国家限量标准0.2

mg/kg;氯氟氰菊酯在第 14 d 的含量为 0.393 4 mg/kg,低于国家限量标准 0.5 mg/kg; 辛硫磷和三唑酮在试验全过程 (21 d) 的含量分别为 0.349 6 mg/kg 和 0.068 5 mg/kg,均高于其国家限量标准 0.05 mg/kg。因此可以得出,增加农药的使用剂量,会大大增加农药的安全间隔期。其中高效氯氰菊酯的安全间隔期为 5~7 d、敌敌畏为 7~14 d、氯氟氰菊酯为 7~14 d、辛硫磷和三唑酮均大于 21 d。因此,在农药施用过程中,应严格控制农药使用剂量,在满足防病虫害的条件下,尽量按推荐剂量施用农药,才能较准确的预测蔬菜中农药安全间隔期,降低集中上市时不合格产品的风险。

3 结论

花椰菜在施用农药推荐剂量的情况下,三唑酮农药在高原夏菜花椰菜上的安全间隔期高达 14~21 d,不推荐使用;高效氯氰菊酯在高原夏菜花椰菜上的安全间隔期均为 1~3 d,为首选推荐施用农药。综合分析,适宜在花椰菜种植过程中施用的农药有高效氯氰菊酯、氯氟氰菊酯、敌敌畏和辛硫磷等农药,防虫效果明显,农药在花椰菜中的降解速率高,农药安全间隔期较短,农药残留超标检出率低。施用 2 倍推荐剂量农药时,不同农药的安全间隔期提高 1~7 倍。因此,在防虫效果相当的情况下,尽量按推荐剂量施用农药。

表 1 花椰菜施用农药推荐剂量农药残留检测结果

Table 1 Pesticide residue test results under the recommended dosage of broccoli

农药	采样施药天数(d)							国家最高限量值(mg/kg)	安全间隔期(d)
	1/24	1	3	5	7	14	21		
高效氯氰菊酯	1.888	1.057 2	0.506 9	0.245 9	0.181 3	0.133 3	0.110 5	1	1~3
敌敌畏	2.099 3	1.483 3	0.607 2	0.376 2	0.148 7	0	0	0.2	5~7
氯氟氰菊酯	2.155 2	1.138 2	0.623 7	0.400 6	0.140 1	0.090 7	0.043 2	0.5	3~5
辛硫磷	5.809	3.207 5	2.472 5	1.225 4	0.529 8	0.047 2	0	0.05	7~14
三唑酮	1.723 3	0.946 3	0.640 5	0.403 7	0.155 5	0.064 9	0	0.05	14~21

表 2 花椰菜施用农药 2 倍推荐剂量时农药残留检测结果

Table 2 Pesticide residue test results when broccoli was applied with pesticide 2 times recommended dose

农药	采样施药天数(d)							国家最高限量值(mg/kg)	安全间隔期(d)
	1/24	1	3	5	7	14	21		
高效氯氰菊酯	3.903	2.825 1	2.014 3	1.801 3	0.967 0	0.648	0.359 3	1	5~7
敌敌畏	4.15	2.808 6	1.303 3	0.715	0.357 6	0.198 6	0	0.2	7~14
氯氟氰菊酯	4.503 2	2.932 4	1.652 3	1.345 1	0.707 4	0.393 4	0.163 3	0.5	7~14
辛硫磷	10.551 7	8.327 1	6.400 1	4.499 4	3.247 6	1.070 6	0.349 6	0.05	≥21
三唑酮	3.224 8	2.132 1	1.467 1	0.796 9	0.494 7	0.188	0.068 5	0.05	≥21

参考文献:

[1] 梅文泉. 花椰菜中乙酰甲胺磷、氧化乐果两种农药残留的分离测定[J]. 云南农业大学学报, 2004, 19(6): 681-684.

[2] 张亚晶. 花椰菜主要病虫害防治 [J]. 农民致富之友, 2015, (20): 79.

[3] 吴梅农. 秋花椰菜无公害高效栽培技术 [J]. 现代农业科技, 2018, 718(08): 95-96.

[4] 司春杨, 于卓. 花椰菜营养价值谈[J]. 中国果菜, 2008, (3): 56.

[5] 姚星伟, 李辉, 刘莉莉, 等. 完全覆盖花椰菜甲拌磷和甲维盐农药残留研究[J]. 河南农业科学, 2015, 44(04): 110-113.

[6] 叶德友. 花椰菜常见病虫害及其防治 [J]. 西北园艺, 2004, (3): 42-44.

[7] 张亚晶. 花椰菜主要病虫害防治 [J]. 农民致富之友, 2015, (20): 79.

[8] 袁雪松. 蔬菜农药污染现状及对策分析[J]. 中国果菜, 2018, 38(05): 45-46, 50.

[9] 方向丽, 杜长春, 朱国英, 等. 气相色谱法测定蔬菜和水果中 9 种有机氯和拟除虫菊酯类农药 [J]. 现代农业科技, 2016, (23): 118-119.

[10] 庞小刚, 郭捷, 孙慧茹, 等. 双柱双进样气相色谱法测定花椰菜中的 5 种有机磷农药残留 [J]. 理化检验 (化学分册), 2017, 53(06): 641-645.

苹果商品性状的表观指标及影响因素

王心悦¹, 迟馨¹, 杜晓云², 宋来庆², 姜中武^{2*}

(1. 烟台大学生命科学学院, 山东 烟台 264005; 2. 山东省烟台市农业科学研究院, 山东 烟台 265500)

摘要: 苹果商品性状影响着我国苹果市场的健康发展和在国际苹果市场上的竞争力。优质苹果的商品性状与生长环境、管理措施、品种等关系密切。果品生产者不了解苹果的商品性状, 生产中难免出现盲目性。本文综述了苹果商品性状的表观指标, 并根据指标分析了商品性状的影响因素及相应的调控措施, 旨在为下一步相关研究的开展提供指导, 为提高苹果质量和销量提供理论依据。

关键词: 苹果品质; 商品性状; 表观指标; 影响因素; 调控措施

中图分类号: S661.1 文献标志码: A 文章编号: 1008-1038(2019)05-0028-05

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2019.05.007

Apparent Indicators and Influencing Factors of Commodity Characters of Apple

WANG Xin-yue¹, CHI Xin¹, DU Xiao-yun², SONG Lai-qing², JIANG Zhong-wu^{2*}

(1. College of Life Sciences Yantai University, Yantai 264005, China; 2. Yantai Academy of Agricultural Sciences, Yantai 265500, China)

Abstract: Quality affects the healthy development of China's apple market and its competitiveness in the international apple market. Commodity traits of high-quality apples are closely related to growth environment, management measures and varieties. If fruit producers do not understand the commercial characteristics of apples, they will inevitably be blindness in production. Therefore, this paper summarizes the apparent indexes of apple commodity traits, and analyzes its influencing factors and corresponding control measures according to the indexes, in order to provide guidance for the next step of related research and to provide help for improving apple sales and quality in the future.

Key words: Apple quality; commodity traits; apparent indicators; influencing factors; control measures

收稿日期: 2019-01-15

基金项目: 国家重点研发计划“果树果实品质形成与调控”(YFD1000200); 山东省外专双百计划项目

作者简介: 王心悦(1992—), 女, 研究方向为果树栽培生理与分子生物学

* 通信作者: 姜中武(1960—), 男, 研究员, 主要从事苹果育种和栽培技术研究工作

苹果富含矿物质和维生素,果肉致密细胞,酸甜适度,芳香爽口,深受消费者喜爱。苹果表现出的多汁、柔软、易腐的特性,以及其品质的内涵、形成规律和保持机制都是其他水果所不具备的^[1]。

我国是苹果生产、销售大国,提高苹果商品性状一直以来都是研究者们关注的热点。苹果商品性状直接影响苹果质量等级和商品价值,是决定口感、风味和营养的关键因素,从根本上决定着苹果市场竞争力。本文重点对苹果商品性状的表观指标及影响因素进行了综述,以期为今后开展苹果品质方面的研究工作提供新思路。

1 苹果商品性状的表观指标

苹果的商品性状是决定苹果价值的主要因素。苹果商品性状的表观指标包括果实的果型、色泽、光洁度等几个方面。

1.1 果型

果型是影响苹果外观商品性状的重要因素之一。市场对果型的要求是果形正,不偏斜,有的品种要高桩。选择冷凉气候和坡地、花后1月内提供充足营养及水分、选用果型指数大的品种、每个果台留中心果或单果等措施,可以明显提高果型指数。此外,辅以调节剂,适当使用人工授粉,及时去除畸形果,保证果形匀称等,对改善果型指数也有重要作用。王建^[2]发现在富士苹果幼果期与盛花期喷施几种不同植物生长调节剂,可以明显优化果型。陈善美等^[3]通过对不同采摘时期苹果的研究发现,适时采收可以使果实增加一个等级,使果实变成高桩。

1.2 着色度

苹果的着色度是人们对苹果的“第一印象”。通过前人研究可知,花青苷被认为是影响果实外观着色品质和内部营养品质的重要因素。徐玉婷^[4]在2011年研究发现国光苹果果皮的红色主要由花青苷类物质的成分和含量决定的。2018年常博等^[5]以10个苹果品种为试材,探究了MdMYB1启动子甲基化修饰对不同类型苹果品种果皮花青苷合成的影响机制,研究发现启动子区段a、b、c与绿色品种的果皮着色密切相关;区段a的甲基化修饰与四个红色品种的着色有显著相关性,MdMYB1启动子在3个试验区段对不同色泽类型品种的果皮着色的调控作用是有差异的。目前关于苹果花青苷的研究主要集中于转录水平,在转录后水平的研究相对较少,小RNA主

要在转录后水平发挥功能从而影响植物的表型^[6]。曲东^[7]针对4种在调控花青苷合成中可能起到重要作用的miRNA,利用PCR技术,比较了绿色品种“澳洲青苹”和红色品种“新红星”在解袋后和未套袋处理下这4种miRNA及其目标基因的表达水平。研究结果表明,4种miRNA都分别能对不同色相的两种苹果的花青苷合成调控产生促进作用。

1.3 果面光洁度

现代苹果生产中,果面光洁度是影响苹果品质的重要因素,也是衡量苹果外在品质的一个重要方面,提高果面光洁度是苹果生产中的目标之一。高大同^[8]通过对不同套袋处理条件下果实外观品质与内在品质相关性状的测定,探究了套袋处理对果实品质的影响。结果表明,套三层与双层纸袋能显著增加果实表面光洁度,但一定程度上减少了单果重。套单层袋与塑膜袋在提高果实外观品质方面与套三层、双层纸袋相比,效果一般,但仍能起到防病、防虫、防污染的作用,间接地提高了表面光洁指数,这与董若征、李松等的研究观点一致^[6-10]。

2 苹果商品性状的影响因素及促进措施

近年来,提高苹果的商品性受到广泛关注,提升苹果商品性状的措施主要包括农事操作、贮藏方式等。

2.1 农事操作对苹果商品性状的影响

2.1.1 肥水管理

肥水管理可以改变苹果的内在品质,从而影响苹果的商品性状。苹果内在品质包括硬度、可溶性固形物、可滴定酸、可溶性糖、维生素C、花青素、果实香气等^[11],这些指标与光照、昼夜温差等气候因子以及肥水管理等农事操作有关,其中与肥料尤其是有机关肥关系极为密切。杜丽娟等^[12]研究表明,灌溉方式和灌水量对单果重、产量指标影响不显著,但施有机肥对单果重、硬度、可溶性固形物含量和色泽都有一定的影响,这也证明,肥水管理与果实商品性状具有正相关性。

研究表明,对苹果喷施肥料可以有效增加苹果的内部品质。李爱梅等^[13]研究发现,苹果成长阶段喷施尿素会不同程度增加果实的香气含量,且0.5%尿素与0.8%尿素处理结果不同,均可显著提高果实可滴定酸含量。聂佩显等^[14]实验表明,对苹果叶片喷施钙肥能够提高苹果单果重、表面光洁度和果实可溶性固形物含量,尤其在苹果

果实套袋前进行喷施,作用显著。李来顺等^[15]以 12 年生红富士苹果为材料,研究秋施不同含量的有机肥对苹果品质的影响,结果表明,增施有机肥可显著提高苹果品质,特别是对果实硬度、可溶性固形物、维生素 C 含量有明显的提高作用。此外,赵玲玲等^[16]研究发现,合理的增施稻壳炭既能增加苹果的单果重,提高果实硬度,还能增加果实中可溶性固形物的含量,降低可滴定酸的含量,从而提升苹果品质。

2.1.2 套袋

套袋能够改善苹果的外观,对促进果实着色和增加光洁指数具有重要作用^[17]。但套袋前对农药、微肥使用不当,会使苹果果面产生果锈、黑点,尤其在谢花到套袋前,果实表面绒毛刚脱落,皮孔尚未愈合,不当操作最容易引起果实表面果锈、黑点形成^[18]。焦彩芸等^[19]挑选了 8 种不同类型的果袋对苹果进行套袋,研究不同类型果袋对苹果品质的影响机制,研究结果证明不同果袋对苹果果实品质有不同的影响;果期套袋是影响苹果贮藏品质的重要因素之一。马慧等^[20]以不套袋作对照,研究套袋嘎啦苹果在冷藏期间主要生理指标的变化规律,发现套袋果实比非套袋果贮藏性短,提前 20 d 进入衰老。但针对套袋果而言,不同类型纸袋对苹果贮藏性有显著影响,比较而言,双层袋在高效延长苹果贮藏性上效果最好^[21]。

2.1.3 采收

苹果的商品性状与采收早晚有直接关系,采收成熟度对苹果贮藏的影响较大^[22]。采收过早,产量低,营养物质不丰富,色、香、味欠佳;采收过晚,果实内部组织接近衰老阶段,果肉硬度也变小,贮藏寿命缩短^[23]。李丽娜等^[24]择选了三个具有特色的烟台苹果品种,通过对外观指标、内在指标以及挥发性香气成分的测定,分析了采收期对苹果果实品质的影响机制,结果表明采收期的长短影响苹果果实品质且对苹果风味成分的组成有较大影响。

2.2 贮藏

苹果品种多且贮藏性较好,是可周年供应的长期性水果^[25,26]。采后苹果会不断成熟衰老,商品价值随之降低。苹果属典型呼吸跃变型果实,具有明显呼吸峰,成熟时乙烯释放量很大,从而导致贮藏环境中较多的乙烯积累。因此长期贮藏的苹果品种不仅要耐贮藏,而且必须具有良好的商品性状,贮藏是提高苹果销售价值的关键因素。同一产地同一品种的苹果在不同贮藏条件和贮藏方法下

品质下降的速率有所不同,表现出不同的贮藏寿命,从而影响苹果的商品性状。因此如何提高贮藏期间的商品性状是保持苹果商品价值的重要方面。

2.2.1 1-MCP 处理

外源性化学物质是影响果实贮藏品质的重要因素。适当的化学试剂处理,通常能显著提高果实的贮藏品质。1-MCP 作为一种高效的乙烯受体抑制剂被广泛应用在苹果的保鲜上^[27-29]。谢季云等^[30]利用 1-MCP 对不同成熟度苹果进行熏蒸处理,结果表明,1-MCP 处理能明显延缓 3 个采收期果实的硬度、可滴定酸含量、VC 含量以及失重率的下降,且对不同采收期果实的贮藏效果影响差异显著。邓惠文等^[31]在富士苹果、程顺昌^[32]在寒富苹果上也获得了类似的结论。王少敏^[33]综述了 1-MCP 对采后苹果的硬度、可滴定酸、可溶性固形物、淀粉转化、生理病害等指标的影响,结果表明,1-MCP 对贮藏期苹果的可溶性固形物和硬度影响显著。何近刚等^[34]对新红星苹果进行 1-MCP、自发气调包装(MAP)与乙烯吸收剂(EA)处理,于 0℃下冷藏,研究在冷藏 270 d 后 20℃货架期果实品质差异,结果表明 MAP 包装与 1-MCP+EA+MAP 能维持冷藏期间新红星苹果的果实硬度。

2.2.2 环境条件

贮藏期间影响苹果商品性状的环境条件主要包括温度、湿度和气体成分等。大多数苹果品种的贮藏适宜温度为-1~0℃。苹果气调贮藏温度应较冷藏高 0.5~1℃,有助于减轻气体伤害。在低温下应采用高湿度贮藏,库内湿度保持在 90%~95%为宜。如果采用常温库贮藏,库内湿度可稍低些,保持在 85%~90%,以降低腐烂损失。控制贮藏环境中的氧气、二氧化碳和乙烯含量,对提高苹果贮藏效果有显著作用。

2.2.3 其他因素

在苹果贮藏过程中,还有些因子通过改变苹果贮藏性从而影响苹果的商品性能,如硬度、香气成分等。刘静轩^[35]2017 年以红心 7 号和红心 9 号两个高类黄酮苹果果实为试材,检测了其贮藏期间硬度、香气成分等指标的表达量,且以品种嘎拉为对照组。结果表明就果实硬度而言,红心 9 号不如红心 7 号,进一步探究得知乙烯释放速率和酯类含量高及酯类生物合成和果实软化相关基因上调表达是影响贮藏性能和商品性状的主要因素。结果表明,连袋采收的富士苹果贮藏性显著低于常规摘袋的

富士苹果。若在采后入库前进行 0℃ 低温水预冷,有利于延缓果实硬度降低,延迟果皮失水皱褶时间,提高果实的贮藏性。

3 小结

苹果商品性状是决定其市场价值的主要因素,苹果越大,果型指数越高,着色度、光洁度越好,越受市场欢迎。运用 1-MCP 处理也可以延长苹果的贮藏、贮运性,为苹果长期销售提供可能性,也为鲜切苹果行业提供助力。

为提高苹果的商品性状,生产上可以通过采用合理的修剪保持树体的光照,疏枝摘叶、疏花疏果、合理转果、苹果套袋、铺设反光膜等来提高果实的着色面积和光洁指数。采用水肥及时供应、辅以调节剂、人工授粉,及时去除畸形果等来提高苹果的果型指数。生产上可采用加强水肥管理,增加土壤中的有机质、喷施微肥、尿素、适时的施加磷钾肥或者果树专用肥或者含有钙因子肥料等来提高果实大小与果实品质。但是,总体看来,针对苹果商品性状的提升措施,还存在局限性,例如文中提到的通过改变采收期、选择不同的育果袋进行套袋或者是喷施化肥等,欲通过外界人为干预的方式得到改变而达到目的,而对于品质的内涵、形成规律与保持机制还不甚了解,有待未来从生理、遗传及表观遗传学角度更深入的科学研究,从本质上改善和提高商品性能。

参考文献:

- [1] 徐强,郝玉金,黄三文,等.果实品质研究进展[J].中国基础科学,2016,18(01): 55-62.
- [2] 王建.几种植物生长调节剂提高富士苹果果型指数的研究[A].中国园艺学会、中国园艺学会果树专业委员会.第五届全国现代果业标准化示范区创建暨果树优质高效生产技术交流会议论文集汇编[C].中国园艺学会、中国园艺学会果树专业委员会:中国园艺学会,2016: 05.
- [3] 陈善美,王富民,熊来银,等.红富士苹果不同时期采收对产量和品质的影响[J].烟台果树,2015, (04): 19-21.
- [4] 徐玉亭.“国光”苹果红色芽变果实着色分子机理初步研究[D].泰安:山东农业大学,2011.
- [5] 常博,马长青,刘聪,等. MdMYB1 启动子甲基化对不同色泽类型苹果品种果皮花青苷合成的调控作用[J].分子植物育种,2018,16(22): 7415-7422.
- [6] 董若征.提高苹果果面光洁度要点[N].陕西科技报,2015-08-04(007).
- [7] 曲东. miR168 启动子功能特异性解析及 microRNA 在苹果果皮着色过程中的功能研究[D].杨凌:西北农林科技大学,2016.
- [8] 王田利.如何提高苹果果面光洁度 [J].北方果树,2015, (03): 37, 43.
- [9] 高大同.套袋对梨、苹果果实生长发育及性状影响的研究[D].南京:南京农业大学,2006.
- [10] 李松.河北省提高苹果果面光洁度技术 [J].河北果树,2019, (02): 52-53.
- [11] 杜丽娟,张利.冀南地区矮砧苹果肥水管理技术研究[J].河北果树,2019, (01): 14-15.
- [12] 赵玉,刘东茹,任亚梅.苹果品质评价体制的建立[J].北方园艺,2018, (19): 32-41.
- [13] 李爱梅,张超,李本晟.喷施尿素对渭北红富士苹果叶片营养与果实香气和品质的影响 [J].干旱地区农业研究,2017,35(05): 169-174.
- [14] 聂佩显,余贤美,王兆顺.不同钙制剂和喷施时间对苹果苦痘病发病率及果实品质的影响 [J].河北农业科学,2017,21(04): 47-49, 103.
- [15] 李来顺,李永伟,魏海云.有机肥对苹果品质影响的试验研究[J].山西果树,2019, (01): 7-8.
- [16] 赵玲玲,李元军,慈志娟,等.稻壳炭肥对富士苹果树体生长和果实品质的影响[J].烟台果树,2014, (01): 17-18.
- [17] 夏静,张镇,吕东,等.套袋对苹果发育过程中果皮色素及果肉糖含量的影响 [J].西北植物学报,2010,30 (8): 1675-1680.
- [18] 崔茉莉,李振刚.影响套袋红富士苹果外观品质的因素及对策[J].山西果树,2006, (03): 26-27.
- [19] 焦彩芸,赵辉,孙晓婷.不同育果袋对苹果果实品质的影响[J].中国果菜,2017,37(04): 40-42.
- [20] 马慧,范崇辉,郑文军.套袋对嘎啦苹果贮藏品质的影响[J].河南农业科学,2007, (02): 26.
- [21] 刘建海.套袋对红富士苹果品质及贮藏性影响的研究[D].杨凌:西北农林科技大学,2003.
- [22] 张鹏,赵桂青,张富.苹果特性及其贮藏方法浅谈[J].农产品加工,2017, (13): 65-66, 71.
- [23] 张丽娜,李梦琪,朱亮,等.不同采收期对烟台苹果果实品质影响研究[J].中国果菜,2017,37(06): 16-24.
- [24] 郭丹,韩英群,魏鑫.1-甲基环丙烯处理对金冠苹果冷藏期间果实软化的影响[J].江苏农业科学,2018,46(10): 183-187.

不同地膜覆盖对全州红辣椒生长发育及产量的影响

王逢博¹, 赵立军², 高立波³, 廖红梅³, 李庭壮⁴, 陈忠林⁵

(1. 广西桂林市全州县农业农村局经济作物站, 广西 全州 541500; 2. 广西全州县绍水镇农业技术推广站, 广西 全州 541501; 3. 广西桂林市经济作物技术推广站, 广西 桂林 541001; 4. 广西桂林市全州县农业农村局, 广西 全州 541500; 5. 广西全州县东山乡农业技术推广站, 广西 全州 541521)

摘要:为在辣椒种植上推广“三避”技术(即通过利用尼龙薄膜、套袋、遮阳网、大小拱棚等人工简易设施,在农作物栽培上采取的避雨、避寒、避晒技术措施,实现农作物的生长健壮、优质高产和增产增收),打破传统的栽培模式,达到提高产量和品质,实现节本增效的目的,研究了不同种类地膜覆盖对全州红辣椒生长发育和产量的影响。结果表明,三种地膜覆盖均可提高全州红辣椒的种植效益,其中以黑色地膜覆盖效果最佳,产量增加 39.57%;其次为银灰色地膜覆盖,产量增加 29.44%;白色地膜覆盖产量增加最少,为 10.42%。在实际生产中,建议广大种植户尽量选择黑色地膜覆盖栽培辣椒,以确保良好的增温、保水、保肥、抑制杂草生长和增产增收效果。

关键词:红辣椒;地膜覆盖;生长发育;产量

中图分类号:S641.3

文献标志码:A

文章编号:1008-1038(2019)05-0032-04

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2019.05.008

Effects of Different Plastic Film Covering on Growth and Yield of Red Pepper in Quanzhou City

WANG Feng-bo¹, ZHAO Li-jun², GAO Li-bo³, LIAO Hong-mei³, LI Ting-zhuang⁴, CHEN Zhong-lin⁵

(1. Economic Crop Station of Agricultural and Rural Bureau of Quanzhou County, Guilin City, Guangxi, Quanzhou 541500, China; 2. Agricultural Technology Extension Station of Shaoshui Town, Quanzhou County, Guangxi, Quanzhou 541501, China; 3. Economic Crop Technology Extension Station of Guilin City, Guangxi, Guilin 541001, China; 4. Agricultural and Rural Bureau of Quanzhou County, Guilin City, Guangxi, Quanzhou 541500, China; 5. Agricultural Technology Extension Station of Dongshan Township Quanzhou County Guangxi, Quanzhou 541521, China)

收稿日期: 2018-12-28

基金项目: 全州县红辣椒提纯复壮及推广应用(201537)

作者简介: 王逢博(1974—), 男, 高级农艺师, 主要从事经济作物栽培技术指导和推广工作

Abstract: In order to popularize the "three evasions" technology in pepper cultivation, break the traditional cultivation mode, improve yield and quality, and achieve cost-saving and efficiency, the effects of different types of plastic film mulching on the growth and yield of red pepper in Quanzhou county were studied. The results showed that three kinds of plastic film mulching could improve the planting efficiency of red pepper in the whole prefecture, among which black plastic film mulching was the best, the yield increased by 39.57%, followed by silver-gray plastic film mulching, the yield increased by 29.44%, and white plastic film mulching only increased by 10.42%, the effect was general. In actual production, it is suggested that the majority of growers try to choose black plastic film mulching to cultivate pepper, in order to ensure good temperature, water, fertilizer, weed growth inhibition and yield increase.

Key words: Red pepper; plastic film mulching; growth and development; yield

全州县地处广西东北部,是桂林市人口最多、地域面积最广的农业大县,素有“广西北大门”之称,其中全州红辣椒是该县传统名优“三辣”(辣椒、生姜、大蒜)之一,以“果红、形尖、皮亮、质脆”而著名。常年种植面积 2 800 hm² 以上,总产量 2.5 万 t,产值高达 6 800 万元,有“广西红辣椒之乡”的美称。主产地为白宝乡、东山乡、两河镇、枳塘镇、绍水镇、才湾镇等地。种植模式以露地起畦种植为主,易受雨水侵袭,病虫害发生严重,导致产量不高,品质差,种植效益低等问题^[1,2]。

研究表明,地膜覆盖不仅有助于提高耕作层土壤温度与含水量,而且对减缓土壤 pH 下降以及促进土壤微生物生物量与酶活性的提高均有显著效果^[3-5]。赵丽丽^[6]研究了覆盖方式对温室土壤温度及番茄生长发育的影响,结果表明,地膜覆盖处理具有显著的增温作用,对地表、10 cm 土层、20 cm 土层的最高温度、最低温度及平均温度,均有显著增加;同时能明显增加番茄的茎粗及产量。刘岳飞^[7]以不同类型地膜覆盖条件下辣椒菜园土壤为研究对象,运用传统和高通量测序技术,研究了南方地区不同类型地膜覆盖对辣椒菜园土壤理化、生物学性状和微生物多样性的影响。结果表明,南方地区蔬菜生产中利用不同类型地膜,尤其以聚乙烯为原料的白色透明地膜、黑色地膜和银色地膜不仅有助于提高辣椒耕作层土壤温度与含水量,而且对减缓土壤 pH 的下降具有显著效果。与对照(无地膜覆盖)相比,不同类型地膜覆盖使土壤中可培养微生物(细菌、放线菌)数量显著增加,真菌数量显著减少;同时,不同类型地膜覆盖亦能显著提高土壤中涉及碳、氮、磷循环相关酶活性和微生物生物量。另一方面,不同类型地膜覆盖还显著提高辣椒根系总根

长、总根表面积、总根体积和根尖数等生长指标。杜社妮等^[8]研究了玉米覆盖地膜的土壤环境效应,结果发现,地膜覆盖增强了土壤蔗糖酶和碱性磷酸酶的活性,增加了土壤微生物的数量、CO₂ 浓度、土壤呼吸和土壤 NO₃-N 的含量,减少了土壤氮素的损失。此外,地膜覆盖还降低了土壤有机质、氮素、速效磷的含量、过氧化氢酶和脲酶的活性及土壤表层的盐分含量,提高了玉米的生物量和经济产量。

鉴于地膜覆盖栽培具有增温、保水、保肥、避免土壤养分流失、保持土壤疏松度、抑制杂草生长、减轻病害发生和节约生产劳动力的优势,本项目以全州红辣椒为研究对象,采用薄膜覆盖栽培技术措施,于 2018 年 1~12 月在全州县东山乡锦荣村委湾屋村进行了不同种类地膜覆盖对红辣椒生长发育和产量影响的田间试验,探讨了其对辣椒营养生长、生殖生长以及产量的影响,为广大农户科学种植辣椒提供参考依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验品种:全州朝天椒,为全州地区主栽品种。施肥为硫酸钾复合肥(15-15-15)、尿素(N 含量为 46%)、氯化钾(K 含量为 51%)。

黑色地膜,厚度为 0.010 mm;白色地膜,厚度 0.008 mm;银灰色地膜,厚度 0.010 mm。三种地膜幅宽均为 95 cm,均为桂林市塑料厂生产。

1.2 试验区概况

试验于 2018 年 3~11 月在广西桂林市全州县东山乡锦荣村进行。试验地位于东经 111°11'12",北纬 25°51'37",

海拔 496 m,年日照时数 5 567.8 h,年均气温 17.9 ℃,年均降水量 1 563.1 mm,年平均空气相对湿度 75%,成土母质为石灰岩;前茬为玉米,土壤肥力均匀。

1.3 试验设计

试验采用随机区组排列,设 4 个处理。处理 1:露地栽培(CK);处理 2:白色地膜覆盖栽培;处理 3:银灰色地膜覆盖栽培;处理 4:黑色地膜覆盖栽培。

小区按 1.2 m 连沟开厢,厢面 80 cm,行距 60 cm,株距 28 cm,厢植 2 行,每穴 1 株。每小区 3 厢,小区面积 20 m²,定植 75 穴,重复 3 次,12 个小区。

1.4 试验方法

试验于 2018 年 4 月 15 日采用小拱棚育苗方式播种,4 月 20 日出苗,5 月 14 日定植。定植前施腐熟鸡粪 22 500 kg/hm²、硫酸钾复合肥 2 250 kg/hm² 作基肥,开厢,覆膜。定植后施尿素 1 500 kg/hm²、氯化钾 750 kg/hm²,追肥 3 次,采收 4 次,防病防虫操作按常规管理^[1]。

1.5 观察记载内容

记录试验栽培管理、生育期、株型、熟性、病虫害发生、抗逆抗渍抗旱、除草、产量等情况^[6]。

2 结果与分析

2.1 不同种类地膜覆盖对全州红辣椒生长发育的影响

表 1 显示了不同种类地膜覆盖对红辣椒生长发育的影响。由表可以看出,覆盖地膜的辣椒开花期、坐果期、始收期和从定植到始收的天数均比无地膜覆盖(CK)的辣椒提前,生长势均比对照好。其中覆盖黑色地膜(处理 4)的辣椒生育进程最快,其开花期、坐果期、始收期分别比无地膜覆盖(CK)的辣椒提前 3、5、7 d,从定植到始收的天数为 78 d,比对照缩短 7 d。其次为覆盖银灰色地膜(处理 3)的辣椒,其开花期、坐果期、始收期分别比无地膜覆盖(CK)的辣椒提前 2、4、5 d,从定植到始收的天数

为 82 d,比对照缩短 5 d;最后为覆盖白色地膜(处理 2)的辣椒生育进程,其开花期、坐果期、始收期分别比无地膜覆盖(CK)的辣椒提前 2、2、3 d,从定植到始收的天数为 83 d,比对照缩短 2 d。因此,采取地膜覆盖栽培都可以提高植株的生长势,使辣椒的开花、座果、采收期提前,提早上市,增加经济收入,其中黑色地膜效果最好。

2.2 不同种类地膜覆盖对全州红辣椒经济性状的影响

表 2 显示了不同地膜覆盖对红辣椒经济性状的影响。由表可以看出,各处理对朝天椒植株的经济性状有明显影响,覆盖地膜的辣椒株高、株幅、分枝数、茎粗、结果数和单株重均高于对照,不同种类地膜增产效果不同。覆盖黑色地膜的辣椒经济性状最好,植株高度为 103.5 cm,株幅为 65.79 cm,分枝数为 11.6 个、茎粗为 1.21 cm、结果数为 85.8 个和单株重为 685.5 g;覆盖银灰色地膜和白色地膜辣椒的植株高度、株幅、分枝数、茎粗、结果数和单株重均高于对照但低于黑色地膜。由此可见,辣椒的生长势依次为黑色地膜>银灰色地膜>白色地膜>对照。

2.3 不同种类地膜覆盖对全州红辣椒产量的影响

表 3 分析了不同种类地膜覆盖对红辣椒产量的影响。由表 3 中可以看出,三种类型覆盖地膜栽培的辣椒产量均高于无地膜覆盖的(对照),不同种类地膜之间产量存在显著性差异。无地膜覆盖辣椒的小区平均产量和总产量分别为 32.6 kg、16 300.8 kg/hm²;覆盖白色地膜辣椒小区产量和总产量分别为 36.0 kg、18 000.9 kg/hm²,比对照增产 10.42%,增产显著;覆盖银灰色地膜辣椒的小区产量和总产量分别为 42.4 kg、21 101.0 kg/hm²,比对照增加 29.44%,增产显著;覆盖黑色地膜辣椒小区产量和总产量分别为 45.5 kg、22 751.1 kg/hm²,比对照增加了 39.57%,增产显著。由此可见,覆盖地膜不仅可以使辣椒提前开花结果,而且具有增产、增效的作用,且覆盖黑色

表 1 不同种类地膜覆盖对红辣椒生长发育的影响

Table 1 Effects of different plastic film covering on growth and development of red pepper

处理	出苗期 (月/日)	定植期 (月/日)	开花期 (月/日)	坐果期 (月/日)	始收期 (月/日)	终收期 (月/日)	定植到始收天数 (d)	生长势
处理 1	4/20	5/14	6/17	6/23	7/7	9/28	85	中
处理 2	4/20	5/14	6/15	6/21	7/4	9/28	83	较强
处理 3	4/20	5/14	6/15	6/19	7/2	9/28	82	强
处理 4	4/20	5/14	6/14	6/18	6/30	9/28	78	强

表 2 不同种类地膜覆盖对红辣椒经济性状的影响

Table 2 Effects of different types of plastic film mulching on economic characteristics of red pepper							
处理	株高 (cm)	株幅 (cm)	分枝数 (个)	单果重 (g)	茎粗 (cm)	单株结果数 (个)	单株重 (g)
处理 1	93.7	58.51	10.0	6.9	0.92	72.8	439.8
处理 2	95.2	62.90	11.2	6.8	1.16	75.9	484.6
处理 3	96.3	64.96	11.4	7.4	1.19	83.3	558.3
处理 4	103.5	65.79	11.6	7.9	1.21	85.8	685.5

表 3 不同种类地膜覆盖对辣椒产量的影响

Table 3 Effects of different types of plastic film mulching on yield of red pepper							
处理	小区辣椒产量(kg)			均值 (kg)	折合单产 (kg/hm ²)	比 CK 增减 (%)	差异性分析
	1	2	3				
处理 1	32.4	33.1	32.5	32.6	16 300.8	—	c
处理 2	36.3	35.0	36.8	36.0	18 000.9	10.42	b
处理 3	41.2	43.4	42.6	42.4	21 101.0	29.44	a
处理 4	46.5	45.3	44.9	45.5	22 751.1	39.57	a

注:不同小写字母表示差异显著($P<0.05$)。

地膜对全州红辣椒的增产作用明显优于覆盖银灰色和白色地膜。

3 结论

与无地膜覆盖相比,地膜覆盖可以加快辣椒的生长发育进程,使开花坐果期提前 3~5 d,缩短从定植到始收的时间,提早辣椒上市的时间,且延长挂果期,增加辣椒的株高、株幅、平均单果质量以及单株果数,使总产量增加 10%~39%。

不同颜色地膜覆盖有所不同,黑色地膜覆盖栽培由于前期吸热好,植株生长势好,有利于辣椒植株生长、增加茎粗、增强制枝分蘖生长,挂果数和分枝数多。总体表现为株高增加 9.8 cm、株幅增加 7.28 cm、茎粗增加 0.29 cm、单株挂果数增加 13 个、产量提高 6 450.3 kg/hm²,增产 39.57%,因此,建议广大种植户在选择地膜时尽量选用黑色地膜种植辣椒。

参考文献:

[1] 王日升,王萌,赵虎,等.广西辣椒产业发展现状及对策[J].中国蔬菜,2015,(04):7-9.

[2] 李岩春.露地辣椒地膜直播栽培技术要点[J].天津农林科技,2019,(02):3.

[3] 刘岳飞,吴人敏,张传进,等.地膜对植椒土壤生物学特性和细菌多样性的影响[J].土壤学报,2019-03-18.

[4] 郭昌军.玉米乳苗覆膜早栽和覆膜直播栽培技术[J].四川农业科技,2015,(04):26-27.

[5] 解备涛,汪宝卿,王庆美,等.甘薯地膜覆盖研究进展[J].中国农学通报,2013,(36):28-32.

[6] 黄浅,钱健康,刘杰,等.不同种类地膜覆盖对辣椒生长发育及产量的影响[J].长江蔬菜(学术版),2011,(04):36-38.

[7] 赖卫,杨红,刘崇政,等.不同颜色地膜覆盖栽培对朝天椒生物学性状及产量的影响[J].长江蔬菜(下半月刊),2014,(14):50-51.

[8] 孙松英,赵伯莲,王玲,等.不同覆膜类型对瓦尔岗七星椒种植效益的影响[J].作物研究,2017,31(7):731-733.

[9] 赵丽丽.覆盖方式对温室土壤温度及番茄生长发育的影响[D].北京:中国农业科学院,2012.

[10] 刘岳飞.基于传统和高通量测序技术研究地膜对辣椒土壤特性及微生物多样性的影响[D].南宁:广西大学,2018.

[11] 杜社妮,白岗栓.玉米地膜覆盖的土壤环境效应[J].干旱地区农业研究,2007,(05):56-59.

南瓜籽发芽富集 γ -氨基丁酸 的培养条件优化

白青云,陈敏嫣,张化贤,赵立

(淮阴工学院生命科学与食品工程学院,江苏 淮安 223003)

摘要:采用发芽的方法,对南瓜籽富集 γ -氨基丁酸(γ -amino butyric acid,GABA)的培养工艺和培养液组分进行优化研究。首先通过正交试验优化了南瓜籽富集 GABA 的培养工艺,接着采用响应面的 Box-Behnken 试验设计对影响南瓜籽中 GABA 富集的培养液组分进行了优化。结果表明,发芽促进了南瓜籽中 GABA 的富集,正交试验得出的最佳培养工艺为培养温度 32 $^{\circ}\text{C}$ 、培养时间 60 h、培养液 pH5.2;在此培养条件下,南瓜籽中 GABA 的富集量为 0.245 mg/g,是原料中 GABA 含量的 3.50 倍。极差分析表明,培养液 pH 是最主要的影响因素,培养温度次之,最后是培养时间。Box-Behnken 设计优化的最优培养液组分为 CaCl_2 5.03 mmol/L、谷氨酸钠(MSG)7.46 mg/mL 和 VB_6 0.28 mmol/mL,在此条件下南瓜籽中 GABA 含量为 0.361 mg/g,是原料的 5.18 倍,说明优化后的添加物能显著提高南瓜籽中 GABA 含量。方差分析结果表明, CaCl_2 和 VB_6 显著影响南瓜籽中 GABA 富集量, CaCl_2 和 MSG 的交互作用也显著影响 GABA 含量。

关键词:南瓜籽; γ -氨基丁酸;富集;发芽;培养条件优化

中图分类号:TS201.1 文献标志码:A 文章编号:1008-1038(2019)05-0036-06

DOI:10.19590/j.cnki.1008-1038.2019.05.009

Optimization of Culture Conditions for γ -aminobutyric Acid Accumulation by Germination of Pumpkin Seed

BAI Qing-yun, CHEN Min-yan, ZHANG Hua-xian, ZHAO Li

(School of Life Science and Food Engineering, Huaiyin Institute of Technology, Huai'an 223003, China)

Abstract: The culture processes and culture solution components of γ -aminobutyric acid (GABA) accumulation in pumpkin seed using germinating method were researched in this paper. Firstly, the culture processes of GABA accumulation in pumpkin seed were optimized using orthogonal experimental design; subsequently, the optimal culture solution components on GABA accumulation of pumpkin seed were investigated using Box-Behnken design. The results showed that germinating promote GABA accumulation of pumpkin seed. The optimum culture processes of pumpkin seed GABA accumulation were culture temperature 32 $^{\circ}\text{C}$, time 60 h,

收稿日期:2018-12-16

基金项目:江苏省高校大学生实践创新训练计划项目(201711049014X)

作者简介:白青云(1973—),女,副教授,主要从事农产品加工与贮藏的教学与研究工作

and pH of culture solutions 5.2. In these conditions, the accumulation of GABA in pumpkin seed was 0.245 mg/g, which was 3.50 times of material. Range analysis indicated that pH was the most important influence factor, temperature came second, and the last was culture time. Box-Behnken experimental design results displayed the optimum compositions of culture solution were CaCl_2 5.03 mmol/L, MSG 7.46 mg/mL, and VB_6 0.28 mmol/mL. In these conditions, the highest GABA content of pumpkin seed was 0.361 mg/g, 5.18 times of material. The optimized culture solution compositions significantly increased GABA content of pumpkin seed. Analysis of variance indicated that CaCl_2 and VB_6 had significantly effects on GABA accumulation of pumpkin seed, and the interaction effects between CaCl_2 and MSG was also significant on GABA accumulation.

Key words: Pumpkin seed; γ -amino butyric acid; accumulation; germination; culture conditions optimization

南瓜籽(*Semen Moschatae*)是葫芦科草本植物南瓜的成熟种子,种类丰富,产量巨大。南瓜籽中含有丰富的多不饱和脂肪酸、维生素和矿物质等营养成分,同时富含蛋白质,其中蛋白质含量可达35%以上。南瓜籽还具有一定的保健功能,如降血脂、抗氧化、抗炎、预防前列腺炎等疾病^[1]。目前南瓜籽只是作为种子或者简单的休闲食品,附加值低。南瓜籽是一个活的有机体,在贮藏过程中不断进行新陈代谢等一系列的生物化学变化^[2],在适宜条件下会发芽变成芽类食品。由于种子在发芽过程中会提高维生素C、异黄酮等营养成分含量^[3,4],芽类食品成为食品界的新宠,研究较多的有发芽糙米^[5]、发芽大豆^[6]、发芽粟谷^[7]和发芽蚕豆^[8]等。目前发芽糙米已经达到了工业化生产水平^[9],而国内外对发芽南瓜籽研究的较少,所研究内容也仅限于发芽过程中南瓜籽生物学特性^[10]和亚油酸含量变化^[11]等方面。因此,开发芽类南瓜籽新产品,提高南瓜籽附加值,成为新的研究方向。

GABA γ -氨基丁酸是生物体内广泛存在的一种非蛋白质氨基酸,主要由谷氨酸(Glu)经谷氨酸脱羧酶(GAD EC 4.1.1.15)脱羧产生,是哺乳动物大脑抑制性神经递质。研究表明,利用谷物及果蔬中自身存在的谷氨酸脱羧酶,可富集对人体有保健作用的GABA^[7,12]。GABA具有降血压、利尿、镇静神经、改善失眠以及肝肾功能活化等作用^[13]。植物组织中GABA含量很低,不能满足人体需要,因此提高GABA含量的方法受到广泛关注。本研究以营养丰富的南瓜籽为原料,采用发芽法研究南瓜籽富集GABA的工艺条件,优化富集GABA的技术参数,为开发富含GABA的南瓜籽食品提供理论基础。

1 材料与方法

1.1 材料与试剂

南瓜籽,淮安市城南农贸市场;GABA 标品,购自美国Sigma 化学品公司;无水乙醇、冰醋酸、苯酚、次氯酸钠、氯化钙(CaCl_2)、谷氨酸钠(MSG)、维生素 B_6 (VB_6)等购自国药化学试剂有限公司,均为分析纯。

1.2 仪器与设备

TDL-40B 型离心机,上海安亭仪器厂;V-1000 型可见分光光度计,上海翔艺仪器有限公司;101-1BS 型电热恒温鼓风干燥箱,上海跃进医疗器械厂;FK-A 组织捣碎匀浆机,江苏省金坛市环宇科学仪器厂。

1.3 试验方法

1.3.1 南瓜籽发芽工艺

称取一定量的南瓜籽,用1%次氯酸钠溶液消毒30 min,于25℃去离子水中浸泡6 h,将种子捞出吸去明水,置于垫有四层纱布的培养盘中,均匀铺开,在一定温度的培养箱中用配置的培养液浸渍避光培养一定时间,培养结束后取出样品,测定南瓜籽中GABA含量(鲜重)。

1.3.2 培养条件对南瓜籽富集GABA的影响

影响南瓜籽富集GABA的工艺主要有培养温度、培养时间和培养液pH,首先做单因素实验,设定培养温度范围为26~32℃,培养时间为24~84 h,缓冲液pH为4.6~7.0,在单因素实验的基础上,采用正交试验的三因素三水平试验设计,优化南瓜籽富集GABA的最佳发芽工艺。

1.3.3 培养液组分对南瓜籽富集GABA的影响

为进一步提高南瓜籽中GABA含量,在最佳发芽工艺基础上,在培养液中添加促进GABA富集的外源添加物MSG、 VB_6 和 CaCl_2 ,研究各组分添加量对南瓜籽富集

GABA 的影响。各组分浓度范围设定为:MSG 2~10 mg/mL、VB₆ 0.1~0.9 mmol/mL、CaCl₂ 2.0~10.0 mmol/L。对影响南瓜籽 GABA 富集的添加物组分采用 Box-Behnken design 实验设计进行优化,以 GABA 含量作为考察值,得出南瓜籽富集 GABA 的最优培养液组分。

1.4 GABA 测定方法

取发芽的南瓜籽样品磨碎后,精确称取 1 g 样品于 20 mL 离心管中,再加入 6 mL 7%的乙酸提取 1 h 后,于 4 000 r/min 离心 10 min,上清液中再加入 4 mL 无水乙醇沉淀 30 min,4 000 r/min 离心 10 min 后,上清液经旋转蒸发浓缩至干,用 1 mL 蒸馏水溶解后于 10 000 r/min 离心 10 min,上清液用于测定 GABA 含量。参照白青云等^[14]的方法,采用比色法测定样品中 GABA 含量。

1.5 数据统计与分析

试验设重复 3 次,结果以 $\bar{x} \pm SD$ 表示,采用设计专家 Design expert7.0 软件和 SPSS16.0 软件处理试验数据,进行方差分析和显著性检验。

2 结果与讨论

2.1 培养条件对南瓜籽中 GABA 含量的影响

2.1.1 培养温度对南瓜籽中 GABA 含量的影响

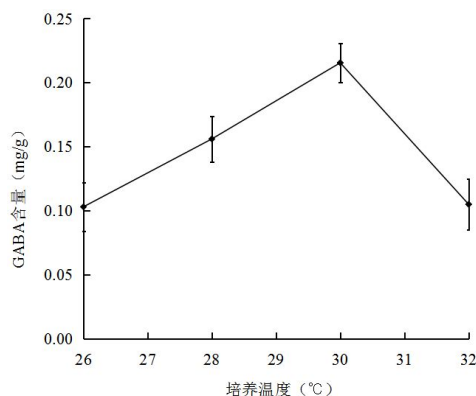


图 1 培养温度对南瓜籽中 GABA 含量的影响

Fig.1 Effect of culture temperature on GABA content of pumpkin seed

图 1 显示了培养温度对南瓜籽中 GABA 含量的影响,由图 1 可见,在 26~32 °C 范围内南瓜籽用去离子水培养 48 h,培养温度对南瓜籽中 GABA 含量有显著影响,呈先上升后下降的趋势,30 °C 时南瓜籽中 GABA 含量最高,为 0.215 mg/g,分别比 26 °C 和 32 °C 提高 109.18% 和 105.27%。由此表明,最适温度为 30 °C。

2.1.2 培养时间对南瓜籽 GABA 含量的影响

在温度 30 °C、培养液 pH5.8 的条件下南瓜籽中 GABA 含量随培养时间的延长而变化的情况见图 2。从图 2 可以看出,随着培养时间的延长,南瓜籽中 GABA 含量呈先增加后降低的趋势,培养 48 h 含量最高,为 0.217 mg/g,是刚开始培养(0 h)的 2.94 倍。因此,选择培养 48 h 为南瓜籽富集 GABA 的适宜时间。

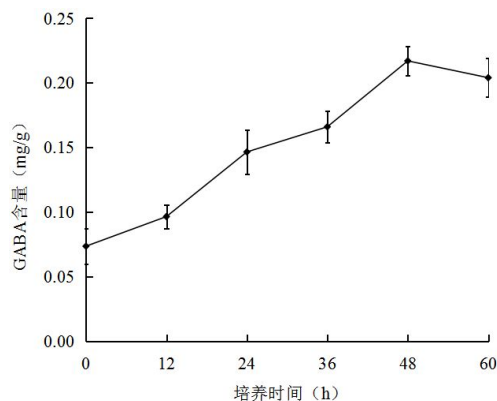


图 2 培养时间对南瓜籽中 GABA 含量的影响

Fig.2 Effect of culture time on GABA content of pumpkin seed

2.1.3 培养液 pH 对南瓜籽中 GABA 含量的影响

在培养温度 30 °C、培养时间 48 h 的条件下,培养液 pH 对南瓜籽中 GABA 富集的影响结果见图 3。研究表明,酸性环境下有利于植物 GABA 的富集^[14]。由图 3 可知,pH 在 4.6~7.0 之间,GABA 含量随 pH 的升高先上升后下降。当 pH 为 5.8 时,GABA 含量最高,分别是 pH4.6 和 6.4 时含量的 2.34 倍和 2.57 倍。因此,南瓜籽富集 GABA 的适合 pH 为 5.8。

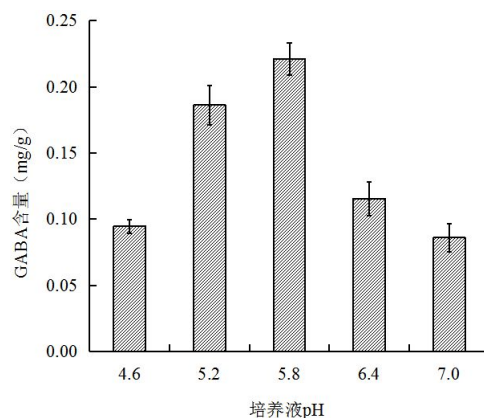


图 3 培养液 pH 对南瓜籽中 GABA 含量的影响

Fig.3 Effect of culture solution pH on GABA content of pumpkin seed

2.1.4 正交试验法优化南瓜籽富集 GABA 的培养工艺

在单因素实验的基础上,以培养温度、培养时间和培养液 pH 三因素进行正交试验,优化南瓜籽富集 GABA 的最适培养工艺,试验设计及结果见表 1。

表 1 南瓜籽富集 GABA 的培养工艺正交试验结果

Table 1 The results of orthogonal test on germination process of GABA accumulation in pumpkin seed

试验号	A 培养 温度(℃)	B 培养 时间(h)	C 培养 液 pH	GABA 含量 (mg/g)
1	1(28)	1(36)	1(5.2)	0.193
2	1	2(48)	2(5.8)	0.143
3	1	3(60)	3(6.4)	0.096
4	2(30)	2	3	0.080
5	2	3	1	0.202
6	2	1	2	0.136
7	3(32)	3	2	0.238
8	3	1	3	0.135
9	3	2	1	0.229
k_1	0.144	0.155	0.208	—
k_2	0.139	0.151	0.179	—
k_3	0.201	0.178	0.104	—
R	0.061	0.028	0.104	—

由表 1 的极差分析可知,培养液 pH 是最主要的影响因素,培养温度次之,最后是培养时间。南瓜籽富集 GABA 的最适培养工艺为 $A_3B_3C_1$,即培养温度 32℃、培养时间 60 h、培养液 pH5.2。在最适培养工艺下,南瓜籽中 GABA 含量为 0.245 mg/g,是原料的 3.50 倍(南瓜籽原料中 GABA 含量测定为 0.093 mg/g 干重,南瓜籽吸水后含水量测定为 25.1%)。

2.2 培养液组分对南瓜籽富集 GABA 的影响

2.2.1 $CaCl_2$ 浓度对南瓜籽中 GABA 含量的影响

由图 4 可知,随着 $CaCl_2$ 浓度的增加,南瓜籽 GABA 含量呈先上升后下降的变化趋势。当 $CaCl_2$ 浓度为 6 mmol/L 时,GABA 富集量最高,为 0.290 mg/g,比未添加(最适培养工艺)提高了 18.4%。这可能是因为植物中胞质 Ca^{2+} 浓度的增加会刺激 GAD 活性,从而促进 GABA 积累^[17]。

2.2.2 MSG 添加量对南瓜籽 GABA 含量的影响

由图 5 可知,随着培养液中 MSG 添加量的增加,南瓜籽中 GABA 含量呈先增长后下降的趋势。当 MSG 添

加量为 8 mg/mL 时,GABA 含量最高(0.308 mg/g),是未添加(最优培养工艺下)的 1.26 倍。可能是因为 MSG 作为植物 GAD 的专一底物,可以促进 GABA 的合成^[15]。白青云等^[12]关于马铃薯的研究也表明,马铃薯中添加 MSG 可以促进 GABA 的富集,与本研究的结果一致。

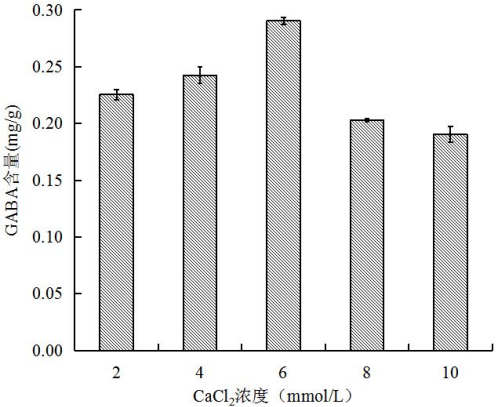


图 4 $CaCl_2$ 浓度对 GABA 含量的影响

Fig.4 Effects of $CaCl_2$ concentration on GABA content

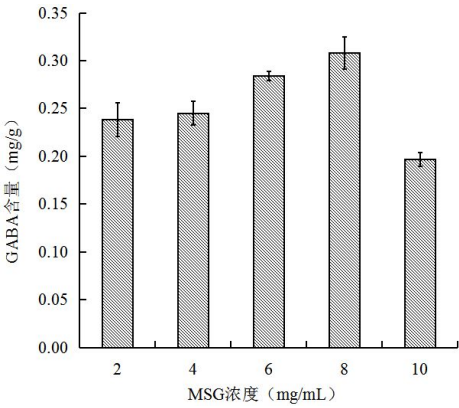


图 5 MSG 浓度对 GABA 含量的影响

Fig.5 Effects of MSG concentration on GABA content

2.2.3 添加 VB_6 对南瓜籽 GABA 含量的影响

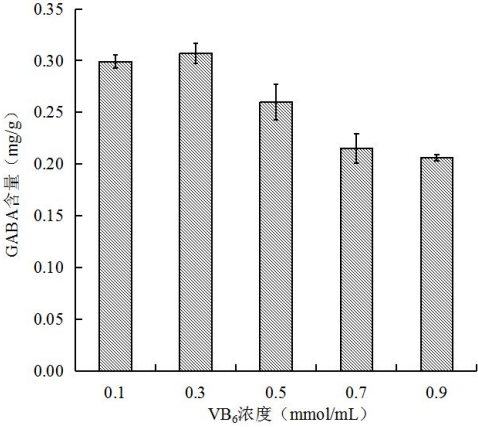


图 6 VB_6 浓度对 GABA 含量的影响

Fig.6 Effects of VB_6 concentration on GABA content

培养液中添加 VB₆ 对南瓜籽中 GABA 含量的影响如图 6(见上页)所示。GABA 含量随 VB₆ 添加量的增加先增加后显著降低,当 VB₆ 为 0.3 mmol/mL 时,GABA 含量达到最高。这可能是因为,VB₆ 是 GAD 的辅基磷酸吡哆醛(PLP)的前体物质,有激活 GAD 达到富集 GABA 的作用。

2.2.4 南瓜籽富集 GABA 的培养液组分优化

在单因素试验的基础上,选用三因素三水平的 Box-Behnken 试验设计对南瓜籽富集 GABA 的培养液组分进行优化,试验方案和相应的实验结果见表 2。

利用 Design Expert 软件,对表 2 数据进行二次多元逐步回归拟合,得到马铃薯富集 GABA 预测值的二次多项逐步回归方程: $Y = -0.4978 + 0.2138X_1 + 0.0723X_2 + 0.2032X_3 + 0.0085X_1X_2 - 0.0144X_1X_3 + 0.0400X_2X_3 - 0.0258X_1^2 - 0.0086X_2^2 - 0.8669X_3^2$ 。

对上述回归模型进行方差分析见表 3,结果表明,回归模型的 $F=28.27$, $P=0.0001$,模型显著,其决定系数 $R^2=0.9732$,说明此模型相关性良好,模型具有实践指导意义。

表 2 南瓜籽富集 GABA 的培养液组分优化的应面实验

Table 2 Response surface method on components of culture solution for GABA accumulation in pumpkin seed				
试验号	X_1 CaCl ₂ (mmol/L)	X_2 MSG(mg/mL)	X_3 VB ₆ (mmol/mL)	GABA 含量 (mg/g)
1	4	6	0.3	0.305
2	8	6	0.3	0.130
3	4	10	0.3	0.217
4	8	10	0.3	0.178
5	4	8	0.1	0.279
6	8	8	0.1	0.141
7	4	8	0.5	0.285
8	8	8	0.5	0.124
9	6	6	0.1	0.322
10	6	10	0.1	0.291
11	6	6	0.5	0.229
12	6	10	0.5	0.262
13	6	8	0.3	0.343
14	6	8	0.3	0.350
15	6	8	0.3	0.341
16	6	8	0.3	0.351
17	6	8	0.3	0.340

表 3 回归模型方差分析

Table 3 Analysis of Variance (ANOVA) for the regression model

变异来源	平方和	自由度	均方	F 值	P 值
模型	0.10	9	0.011	28.27	0.0001
X_1	0.033	1	0.033	83.55	<0.0001
X_2	1.805×10^{-4}	1	1.805×10^{-4}	0.46	0.5201
X_3	2.211×10^{-3}	1	2.211×10^{-3}	5.62	0.0496
X_1X_2	4.624×10^{-3}	1	4.624×10^{-3}	11.74	0.0110
X_1X_3	1.322×10^{-4}	1	1.322×10^{-4}	0.34	0.5804
X_2X_3	1.024×10^{-3}	1	1.024×10^{-3}	2.60	0.1508
X_1^2	0.045	1	0.045	113.84	<0.0001
X_2^2	4.990×10^{-3}	1	4.990×10^{-3}	12.67	0.0092
X_3^2	5.062×10^{-3}	1	5.062×10^{-3}	12.86	0.0089
残差	2.756×10^{-3}	7	3.937×10^{-4}	—	—
失拟项	2.664×10^{-3}	3	8.879×10^{-4}	38.46	0.0021
误差	9.235×10^{-3}	4	2.309×10^{-5}	—	—
总变异	0.10	16	—	—	—

注: $R^2=0.9732$; $\text{adj-}R^2=0.9388$; 信噪比=15.177。

由表 3 可见,CaCl₂ 的一次项和二次项对南瓜籽 GABA 含量有极显著的影响 ($P<0.01$),MSG 的二次项对南瓜籽 GABA 含量有显著影响,VB₆ 的一次项和二次项对南瓜籽 GABA 含量有显著的影响 ($P<0.05$),其中只有 CaCl₂ 和 MSG 两者的交互作用对南瓜籽富集 GABA 的影响显著 ($P<0.05$)。

根据回归法分析所得二次方程,在试验设定范围内,得到交互作用影响显著的两变量之间二次回归方程的响应曲面图,见图 7。当 VB₆ 浓度为 0.3 mmol/mL 时,在固定的 MSG 浓度下,GABA 含量随 CaCl₂ 浓度的增加呈先逐渐增加随后缓慢下降的趋势。当 CaCl₂ 浓度为 5.03 mmol/L 时,GABA 富集量最大。当 MSG 浓度为 7.46 mg/mL, GABA 含量最高。MSG 是 GAD 作用的底物,添加适量的 MSG 可以促进 GABA 合成,形成有效积累^[14]。Ca²⁺是 GAD 的激活剂,通过与 GAD 碳末端的 Ca²⁺/CaM 调节区域结合而激活其活性^[18],促进 GABA 富集。研究报道,MSG 与 CaCl₂ 的联合处理可促进马铃薯 GABA 含量的提高^[14],本研究结果与此报道结果一致。

根据 Box-Behnken 试验结果,南瓜籽富集 GABA 的

最佳培养液组分浓度分别为 CaCl_2 5.03 mmol/L、MSG 7.46 mg/mL、 VB_6 0.28 mmol/mL, 在此条件下南瓜籽富集 GABA 的预测值为 0.357 mg/g, 验证试验得出实测值为 0.361 mg/g, 说明预测值和实际值之间存在较高的拟合度, 所建立的模型是可靠的, 可以用来描述组分浓度与响应值之间的关系。以培养液组分最适浓度培养的南瓜籽 GABA 含量是对照 (未添加各组分, 0.245 mg/g) 的 1.47 倍, 是原料的 5.18 倍, 说明优化后的培养液组分能显著提高南瓜籽中 GABA 含量。

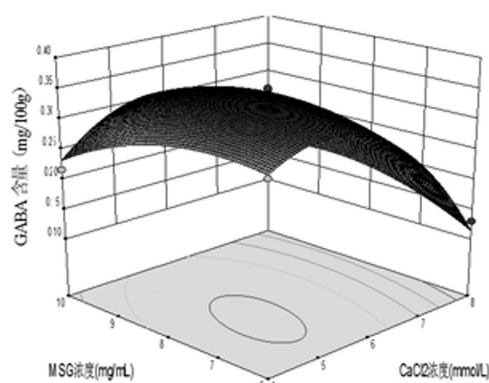


图 7 MSG 和 CaCl_2 的交互作用对南瓜籽 GABA 含量影响的响应曲面图

Fig.7 Response plots for the interaction effects of MSG and CaCl_2 on GABA content of pumpkin seed

3 结论

采用正交试验设计优化了南瓜籽富集 GABA 的培养工艺, 培养液 pH、培养温度和培养时间对南瓜籽 GABA 富集有显著影响, 三因素的影响顺序依次为培养液 pH>培养温度>培养时间, 最佳的发芽工艺为培养温度 32℃、培养时间 60 h、培养液 pH5.2, 此时南瓜籽中 GABA 的富集量为 0.245 mg/g, 是原料的 3.50 倍。采用响应面的 Box-Behnken 法对南瓜籽富集 GABA 的培养液组分进行优化, 南瓜籽 GABA 富集的最佳组分为 CaCl_2 浓度 5.03 mmol/L、MSG 浓度 7.46 mg/mL 和 VB_6 浓度 0.28 mmol/mL, 在此条件下南瓜籽中 GABA 含量为 0.361 mg/g, 是原料的 5.18 倍。方差分析可知, CaCl_2 和 VB_6 的一次项、 CaCl_2 和 MSG 的交互作用均显著影响南瓜籽中 GABA 含量。

参考文献:

- [1] 马勤超. 南瓜子中营养成分的分析研究 [D]. 沈阳: 沈阳师范大学, 2012.
- [2] 范三红, 毛强强, 王亚云, 等. 正交试验优化南瓜籽发芽工艺及亚油酸与其他主要营养成分分析 [J]. 食品科学, 2013, 34(14): 259-262.
- [3] 苗颖, 马莺. 大豆发芽过程中营养成分变化 [J]. 粮食与油脂, 2005, (5): 29-30.
- [4] 徐茂军. 不同品种发芽大豆中异黄酮含量变化的比较研究 [J]. 营养学报, 2002, 24(4): 444-446.
- [5] 郭元新. 盐和低氧胁迫下发芽大豆 γ -氨基丁酸富集与调控机理研究[D]. 南京: 南京农业大学, 2011.
- [6] 杨润强, 王淑芳, 顾振新. 低氧胁迫下大豆发芽富集 γ -氨基丁酸品种筛选及培养条件优化 [J]. 食品科学, 2014, 35(21): 159-163.
- [7] 白青云. 低氧胁迫和盐胁迫下发芽粟谷 γ -氨基丁酸富集机理及抗氧化性研究[D]. 南京: 南京农业大学, 2009.
- [8] 陈惠, 杨润强, 韩永斌, 等. 发芽蚕豆富集 γ -氨基丁酸的培养液组分优化[J]. 中国粮油学报, 2011, 26(11): 27-31.
- [9] 石波. 一种新型功能性食品-发芽糙米 [J]. 食品工业科技, 2003, 24(3): 84-85.
- [10] 柳艳霞, 刘兴华, 汤高奇. 籽用南瓜籽的营养与籽油的特性分析[J]. 食品工业科技, 2005, 26(5): 157-161.
- [11] 翟爱华, 张洪微, 赵明玉. 发芽提高南瓜籽油提取率和亚油酸含量的研究[J]. 中国农学通报, 2008, 24(1): 98-103.
- [12] 白青云, 陈迁迁, 严煌倩, 等. 低氧通气处理马铃薯富集 γ -氨基丁酸的培养条件优化 [J]. 食品工业科技, 2015, 36(7): 241-245.
- [13] Okada T, Sugishita T, Murakami T, et al. Effect of the defatted rice germ enriched with GABA for sleeplessness, depression, autonomic disorder by oral administration [J]. Nippon Shokuhin Kagaku Kaishi, 2000, 47: 596-603.
- [14] Snedden WA., Arazi T, Fromm H, et al. Calcium/Calmodulin activation of soybean glutamate decarboxylase [J]. Plant Physiology, 1995, 108: 543-549.
- [15] Scott -Taggart CP, Cauwenberghe ORV, Mclean MD. Regulation of γ -aminobutyric acid synthesis in situ by glutamate availability [J]. Plant Physiology, 1999, 106: 363-369.

霞草营养价值及资源利用现状

刘雪梅, 郑晓冬, 闫新焕, 李志成, 宋烨*

(中华全国供销合作总社济南果品研究院, 山东 济南 250014)

摘要: 霞草是我国常见的野菜, 分布广泛, 营养丰富。野生、安全的霞草, 以其独特的色、味、口感逐渐成为人们的餐桌上的常见食物, 是极具开发价值的野生山菜之一。本文综述了霞草的生长特性、资源分布、营养组成与开发利用现状, 并对霞草资源的进一步开发利用进行了展望, 旨在为霞草资源的高效利用及产业化开发提供参考。

关键词: 霞草; 资源现状; 营养组成; 开发利用

中图分类号: S647 文献标志码: A 文章编号: 1008-1038(2019)05-0042-04

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2019.05.010

Nutrient Composition and Resource Utilization Status of *Gypsophila oldhamiana* Miq

LIU Xue-mei, ZHENG Xiao-dong, YAN Xin-huan, LI Zhi-cheng, SONG Ye*

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

Abstract: *Gypsophila oldhamiana* Miq is a common wild vegetable in China, widely distributed and rich in nutrition. With its unique color, flavor and texture, *Gypsophila oldhamiana* has gradually come into people's vision and become one of the most valuable wild mountain vegetables. In this paper, the growth characteristics, resource status, nutrient composition, development and utilization status of *Gypsophila oldhamiana* Miq were summarized. The prospects and suggestions were put forward for further utilization. It aims at providing reference basis for efficient utilization and industrialized development of *Gypsophila oldhamiana* Miq.

Key words: *Gypsophila oldhamiana* Miq; resource status; nutrient composition; development and utilization

霞草 (*Gypsophila oldhamiana* Miq), 又名山蚂蚱菜、等, 为石竹科多年生草本植物。在山东农业大学标本库、丝石竹、欧石头花、长蕊石头花、麻杂菜、山马菜、山马杂《中山植物园栽培植物名录》中被称为“霞草”, 在《中国高

收稿日期: 2018-11-22

基金项目: 泰山产业领军人才项目 (LJNY2015004)

作者简介: 刘雪梅 (1985—), 女, 副研究员, 主要从事食品质量控制与标准化研究工作

* 通信作者: 宋烨 (1980—), 女, 副研究员, 主要从事果品质量控制与标准化研究工作

等植物图谱补编》《中国植物志》中被称为“长蕊石头花”,在《东北草本植物志》中被称为“长蕊丝石竹”。

我国民间有食用霞草的传统,其嫩芽可食用,根可入药。随着生活水平的提高,健康饮食的观念深入人心。野生、安全的霞草,以其独特的色、味、口感逐渐进入人们的视野,并“跻身”于高档餐厅的冷菜行列,成为极具开发价值的野生山菜之一。科研人员在霞草的营养组成^[1,2]、功能性成分提取^[3]等方面进行了研究,但目前对霞草的人工种植、产品开发和利用程度仍处于较低水平。本文对霞草的营养组成、功能特性、功能性成分提取、加工产品开发等方面的研究进行了综述,以期为更好地挖掘利用霞草资源,促进产业化开发提供参考。

1 形态与生长特性

霞草为多年生草本植物,高 60~100 cm。根粗壮,木质化,淡褐色至灰褐色,茎数个由根颈处生出,二歧或三歧分枝,老茎呈红紫色。叶片近革质,稍厚,长圆形,长 4~8 cm,宽 5~15 mm,顶端短凸尖,基部稍狭,两叶基相连成短鞘状,微抱茎,脉 3~5 条,中脉明显,上部叶较狭近线形。伞房状聚伞花序较密集,顶生或腋生,无毛;花梗长 2~5 mm,直伸,无毛或疏生短柔毛;苞片卵状披针形,长渐尖尾状,脉质,大多具缘毛;花萼钟形或漏斗状,长 2~3 mm,萼齿卵状三角形,略急尖,脉绿色,伸达齿端,边缘白色,脉质,具缘毛。霞草花期为 6~9 月,果期在 8~10 月^[4]。

2 资源分布

霞草生于海拔 2000 m 以下的山坡草地、灌丛、沙滩乱石间或海滨沙地。野生霞草主要分布于辽宁、河北、山东、江苏等地,生于干燥石砾质的山坡或丘陵地带的阔叶林下,在山坡草丛,阳坡、半阳坡较多。近年来,山东、江苏等地陆续在旱平地 and 温室人工栽培霞草,北方山地人工栽培也取得了良好的效果^[5]。山东地区产量可达 22 500 kg/hm² 以上,当地批发价 4~30 元/kg,每 1 hm² 产值是当地山地传统种植花生、甘薯的 5 倍以上。

3 营养组成与功能性成分

3.1 基本营养组成

霞草中含有粗纤维、蛋白质、脂肪、维生素 C 等营养物质。常见蔬菜如冬瓜、生菜等的蛋白质含量一般为 0.2%~2.4%,而霞草的蛋白质为 2%~3%。其粗脂肪稍高于菜花、胡萝卜、洋葱、青椒(脂肪含量范围为 0.2%~

0.5%)。霞草中粗纤维的含量较多,普通栽培生菜含量为 0.7%,2 年生驯化栽培的霞草粗纤维含量达 1.0%。与普通栽培蔬菜相比,霞草中 VC 含量较高,比较发现,野生霞草与人工驯化栽培霞草的营养成分差异不大^[1],人工栽培有较好的市场前景。

霞草中矿物质元素含量丰富^[2],见表 1。磷元素含量高于 40 多种常见蔬菜;钙含量是普通蔬菜的 12 倍;镁含量是典型富镁蔬菜百合的 3 倍多;钾含量比富钾蔬菜如百合、毛豆等(3 020~7 070 mg/kg)稍低;锰含量是富锰蔬菜藕等的 5.1 倍;硒含量是富硒蔬菜的 5~10 倍;铁含量是富铁蔬菜如蚕豆、菠菜等的 2 倍以上,是普通蔬菜的 6 倍;锌含量是富锌蔬菜慈菇、香椿等的 1~2 倍。

表 1 霞草矿物质元素组成

Table 1 Composition of mineral elements in *Gypsophila oldhamiana* Miq

元素	含量(mg/kg)	元素	含量(mg/kg)
磷	556.10	锰	57.13
钙	5278.73	硒	1.11
镁	1691.58	铁	73.92
钾	2730	锌	34.24

霞草中氨基酸含量比例合适,是优质的氨基酸补充来源。含有 18 种氨基酸,必需氨基酸占总氨基酸比例(E/T)为 43.3%^[2],与 FAO/WHO 推荐 40%相近。必需氨基酸与非必需氨基酸比例(E/N)为 76.5%,高于 FAO/WHO 推荐值 60%^[6],是优质的氨基酸补充来源。

3.2 功能性成分

霞草中已报道的功能性成分主要有黄酮、三萜及其皂苷类、甾醇类、脂肪酸类、胡萝卜素及其他功能活性成分。

3.2.1 黄酮

黄酮具有抗炎症、抗过敏、抑菌、抑制寄生虫、抑制病毒、防治肝病、防治心脑血管疾病、抗肿瘤等功效,是霞草中重要的有效成分。在蔬菜中分布最广的是槲皮素及其衍生物(属黄酮醇类),其化合物达百余种,常见的有 13 种^[7]。黄酮类物质具有多种生物活性,其中以具 3,3,4-三羟基黄酮结构的槲皮素类化合物活性最强^[8]。

新鲜蔬菜的黄酮含量一般为 1~365 mg/100 g^[9],霞草中总黄酮含量一般为 100~200 mg/100 g,高于茼蒿、白菜、茼蒿、木耳菜、丝瓜、萝卜、芦笋等,是多数栽培蔬菜的几倍甚至上百倍^[1]。

3.2.2 皂苷

皂苷是一类重要的生物活性物质,对免疫细胞、抗肿瘤和抗衰老均有不同程度的调节作用,霞草根中总皂苷含量一般为 200~300 mg/100 g。

日本植物学家 Noboru kutani 等^[10]和杨尚军等^[11]曾从霞草根部分离得到了丝石竹皂苷元(gypsogenin)及甾醇和脂肪酸等。田桂红等^[12]从石竹科石头花属植物霞草根部分离提取出三萜皂苷,将其称为霞草皂苷。霞草皂苷对 A549 肺癌细胞株有显著的生长抑制作用,霞草总苷在体内具有抑制小鼠 S180 肉瘤和 H22 肝癌实体肿瘤的作用,且不良反应小^[13]。

3.2.3 挥发性成分

李双石等^[13]对霞草的挥发性组分进行萃取富集和分析检测,共鉴定出 7 种化合物。其中 4 种为烷烃类物质,占总挥发性成分的 32.36%;2 种为酯类物质,占总挥发性成分的 45.67%;1 种为烯类物质,占总挥发性成分的 21.97%。挥发性组分中,最主要的是邻苯二甲酸二异辛酯(27.05%)和角鲨烯(21.97%)。邻苯二甲酸二异辛酯可能主要来自于环境污染,可见霞草对于污染物具有一定的富集作用。鉴于此,今后对药食兼用植物霞草资源进行开发利用时,应加强对环境的监控,以保障产品质量安全。角鲨烯具有抗癌、抗肿瘤、抗疲劳、抗感染、免疫和抗氧化功效,目前广泛应用于医药、食品、化妆品等领域。霞草挥发油中角鲨烯的含量较高(在 20%以上),有可能成为提取角鲨烯的新原料,但提取、纯化工艺还有待于进一步研究。

4 开发利用现状

4.1 传统药用

霞草为我国民间常用草药,有些地区则作为银柴胡的代用品入药。霞草根被称为山银柴胡,可入药,有清热、凉血、活血等功效,用于治疗虚弱疲劳、阴虚久疟、小儿热等疾病。

4.2 产品加工

我国对霞草的开发利用尚不充分,基本停留在试验研究阶段,未形成一定的产业规模。王晓杰等^[14]利用活性干酵母对霞草提取液进行发酵、澄清等处理,研制出了霞草发酵酒。该酒工艺简单易行,酒味醇厚干爽,酒体协调,具有独特的霞草香气。

4.3 功效成分提取

霞草中有很多功能性成分,提取后可进行深加工或综合利用,提高其附加值。危晴等^[15]采用索氏提取法和水蒸气蒸馏法分别制备得到霞草挥发油;李双石等^[10]采用固相微萃取法制备得到霞草挥发油。他发现,不同提取方法所得的霞草挥发油的药用活性差别较大。叶国华等^[16]采用超声波和旋蒸仪联用法对胶东半岛地区野生霞草中黄酮类物质的提取工艺进行优选研究,使用该方法的黄酮提取率可达到 3.65%,研究还发现,对于霞草中黄酮类化合物而言,乙醇辅助超声波提取具有得率高、耗时少、操作简便等优点。

5 建议

5.1 加强贮运保鲜技术研究

霞草采收期集中、时间短,而且由于本身含水量高,营养物质种类丰富,比较容易产生生理病变和滋生微生物,导致鲜品品质劣变和腐败变质,销售方面受很大局限,不利于常年和远距离销售。下一步,应研究开发霞草贮藏保鲜相关技术,明确其鲜品的贮藏条件、控制参数、保鲜材料及包装贮运材料等,延长其保鲜期,扩大新鲜霞草的销售半径与周期。

5.2 开发初加工产品

开发霞草初加工产品,如霞草软罐头食品等,研究清洗、漂烫、蒸煮、杀菌、包装等工艺条件与技术参数,使霞草产品实现规模化收集处理与生产加工,保障产品质量。

5.3 开发深加工产品

针对霞草氨基酸含量比例合适,钙、镁、铁、铜、锌、硒等含量丰富的营养特点,可开发果蔬汁及饮料(包括清汁和浊汁)、发酵酒、蔬菜超微粉等产品。近年来研究发现,霞草具有抗肿瘤、减肥等作用,因此可利用霞草药食两用的优势,开发针对特殊人群食用的功能食品原料,如功能性饮料、膳食营养粉、营养补充(强化)特膳等。

5.4 开发洗涤用品

研究发现,霞草提取液可以影响含花生油的水溶液的乳化起泡程度,经过稀释的霞草提取液具有一定的去污能力。这可能与霞草根含有大量的包含齐墩果酸在内的三萜及其皂苷类化合物有关^[17],据此,可研究开发霞草根系系列洗涤用品。

(下转第 68 页)

GC-MS 分析荷花的挥发油化学成分

李琦,梁荣,李燕,王雷,孙小凡,樊琛,郭兴峰*

(聊城大学农学院,山东 聊城 252000)

摘要:为了分析荷花中挥发油的化学成分,采用水蒸气蒸馏法从新鲜荷花中提取挥发油,用气相色谱-质谱联用技术(GC-MS)对挥发油的化学成分进行分离分析,并应用峰面积归一化法测定各成分的含量。试验共分离出 95 个峰,鉴定出 80 种化合物,其中主要成分为乙酸乙酯(6.61%)、1,4-二甲氧基苯(9.06%)、肉桂醛(6.60%)、肉桂醇(10.20%)、茉莉酮(4.75%)等挥发性的醇类、脂类、醛类、酸类和烯类化合物。通过试验可知,GC-MS 能很好地鉴定出荷花挥发油的化合物组成,为荷花资源的开发利用奠定基础。

关键词:荷花;水蒸气蒸馏;挥发油;气相色谱-质谱

中图分类号:O657.63

文献标志码:A

文章编号:1008-1038(2019)05-0045-05

DOI:10.19590/j.cnki.1008-1038.2019.05.011

Analysis on the Chemical Constituents of Essential Oil from Lotus by GC-MS

LI Qi, LIANG Rong, LI Yan, WANG Lei, SUN Xiao-fan, FAN Chen, GUO Xing-feng*

(Agricultural School, Liaocheng University, Liaocheng 252000, China)

Abstract: In order to analyze the chemical constituents of volatile oil in lotus flower, this paper used the method of steam distillation to extract volatile oil from fresh lotus flower. The chemical constituents of volatile oil were separated and analyzed by gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS), and the percentage content of each component was determined by peak area normalization method. A total of 95 peaks were isolated and 80 compounds were identified, including acetic ether (6.61%), 1,4-dimethoxy benzene (9.06%), Cinnamic aldehyde (6.60%), Cinnamic alcohol (10.20%), Jasmone (4.75%) and other volatile alcohols, lipids, aldehydes, acids and olefins. The results showed that GC-MS can determine the composition of volatile oil of lotus well and lay a foundation for the development and utilization of lotus resources.

Key words: Lotus; steam distillation; essential oil; gas chromatography-mass spectrometry

收稿日期:2019-03-26

基金项目:国家自然科学基金青年科学基金项目(31601481)

作者简介:李琦(1996—),女,专业方向为食品科学与工程

* 通信作者:郭兴峰(1983—),男,副教授,主要从事农产品加工与副产物综合利用方面的教学与研究工作

荷花莲属多年生水生草本植物, 花期为每年的 7~8 月。原产于我国, 至少 6 000 年以前就被识别利用, 进入人们生活; 3 000 年前由野生状态逐渐变为人工栽培, 主要分布在山东、湖南、湖北、浙江、广东等地^[1], 资源丰富。荷花系药食两用植物, 性温味苦, 入心肝二经, 有活血止血、祛湿消风、清热凉血、解毒、美容、解暑等功效, 能治疗疮疮、湿疹、跌打损伤、出血等症状, 可内服、外用、入饌、泡茶^[2,3]。林宣贤等^[4]对荷花的营养成分和安全性进行了研究, 发现荷花中含有丰富的氨基酸和矿物质成分, 并且通过毒理学实验证实了荷花是一种安全可靠的食物资源。YANG 等^[5]应用高效液相色谱-质谱联用技术对荷花的化学成分进行了分析, 推断出了 15 种花色苷和黄酮类化合物。GUO 等^[6]应用 HSCCC 制备性分离了荷花中的 4 种黄酮苷类化合物, 并采用 HPLC-DAD、HPLC-MS、NMR (核磁共振) 等技术鉴定了其化学结构, 为荷花生物活性成分的分离鉴定起到了指导作用。目前研究多集中在对荷花化学组分的分析, 而对荷花的挥发性成分的确定则鲜见报道, 而分析荷花挥发性成分的组成可以为荷花资源的深度开发利用奠定基础。鉴于此, 本研究通过水蒸气蒸馏、乙醚萃取、KD 浓缩器浓缩、气相色谱-质谱(GC-MS)分析, 确定荷花挥发油中的化学成分及其各成分的相对含量, 为荷花的进一步开发利用提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 材料与试剂

新鲜荷花: 采于山东省济南市遥墙镇, 采集后立即进行提取处理。

乙醚, 分析纯, 巨野金源医药科技有限公司生产; 无水硫酸钠, 分析纯, 天津光复科技发展有限公司生产; 氯化钠, 分析纯, 国药集团化学试剂有限公司生产。

1.2 仪器与设备

Agilent 6890N-5973N GC-MSD 气相色谱-质谱-计算机联用仪, 美国 Agilent 公司; GC-MSD 数据分析系统: 含有 NIST98 质谱库、WILEY 质谱库; YF-150-500 g 高速中药粉碎机, 瑞安市永历制药机械有限公司; KD 浓缩器, 常州普天仪器制造有限公司。

1.3 试验方法

1.3.1 挥发油的制备

取新鲜的荷花 800 g, 用高速中药粉碎机捣碎, 置于

挥发油提取容器中进行水蒸汽蒸馏, 收集蒸馏液, 用氯化钠饱和, 用乙醚萃取 3 次, 合并乙醚层后, 经无水硫酸钠干燥, 用 KD 浓缩器进行浓缩^[7]。得到淡黄色油状液体 0.5 mL, 得油率约为 0.06%。

1.3.2 色谱条件

色谱柱 HP-5MS 石英毛细管柱 (30 m×0.25 mm, 0.50 μm); 升温程序: 50 ℃保持 2 min, 以 10 ℃/min 升至 280 ℃, 保持 15 min; 载气 (高纯 He) 流速为 1.0 mL/min; 进样量 0.2 μL; 进样口温度 280 ℃, 分流比 70:1。

1.3.3 质谱条件

三重四级杆质谱, 电子轰击 (EI) 离子源; 电子能量 70 eV; 灯丝发射电流 200 μA; 离子源温度 230 ℃; 接口温度 290 ℃; 四级杆温度 100 ℃; 扫描质量范围 m/z 29~500。

1.3.4 数据分析

应用 MSD ChemStation G1701EA E.01.00.237 进行数据处理, 检索库为 DEMO、WILEY 和 NIST275 质谱数据库, 按面积归一化法计算各组分的相对含量。

2 结果与分析

按 1.3 项的实验条件进样, 得到荷花挥发油的总离子流图 (图 1), 共分离出 95 个峰, 对总离子流图中的各峰经质谱扫描后得到质谱图, 经过 DEMO、WILEY、NIST275 质谱数据库进行计算机检索, 对基峰、质荷比和相对丰度等指标与标准谱图对照, 鉴定了其中的 80 种成分, 并以扣除溶剂峰的色谱图的全部峰面积作为 100%, 利用峰面积归一化法确定了各组分在挥发油中的相对含量, 结果如表 1 所示。

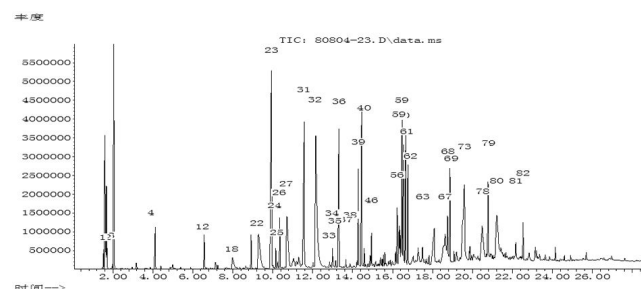


图 1 荷花挥发油的总离子流图

Fig.1 Total ion current chromatogram of essential oil of lotus

由表 1 可以看出, 荷花挥发油的主要成分为肉桂醇 (10.20%)、二甲氧基苯 (9.06%)、乙酸乙酯 (6.61%)、1,4-肉桂醛 (6.60%)、棕榈酸 (6.41%)、茉莉酮 (4.75%)、正十

表 1 荷花挥发油的化学成分及相对含量

Table 1 Chemical components and relative contents of essential oil from lotus

序号	保留时间(min)	化合物名称	分子式	相对分子质量	含量(%)
1	1.532	乙醛 Acetaldehyde	C ₂ H ₄ O	40.0	0.33
2	1.710	甲酸乙酯 Ethyl formate	C ₃ H ₆ O ₂	74.1	0.25
3	1.986	乙酸 Acetic acid	C ₂ H ₄ O ₂	56.0	0.09
4	2.045	乙酸乙酯 Acetic ether	C ₄ H ₈ O ₂	88.1	6.61
5	3.867	正己醛 n-Hexanal	C ₆ H ₁₂ O	100.2	0.03
6	4.121	2-戊醇 2-Pentanol	C ₅ H ₁₂ O	88.2	1.28
7	4.392	糠醛 2-Furaldehyde	C ₅ H ₄ O ₂	96.1	0.07
8	4.867	乙基苯 Ethyl benzene	C ₈ H ₁₀	106.2	0.03
9	4.997	1,4-二甲基苯 1,4-Dimethyl benzene	C ₈ H ₁₀	106.2	0.07
10	5.397	1,3-二甲基苯 1,3-Dimethyl benzene	C ₈ H ₁₀	106.2	0.03
11	5.884	二乙基二硫醚 Disulfide	C ₄ H ₁₀ S ₂	122.2	0.03
12	6.570	苯甲醛 Benzaldehyde	C ₇ H ₆ O	106.12	0.84
13	7.133	1,2,4-三甲基苯 1,2,4-Trimethylbenzene	C ₉ H ₁₂	120.2	0.30
14	7.251	正辛醛 n-Octanal	C ₈ H ₁₆ O	128.2	0.07
15	7.619	3-乙基甲苯 m-Ethyltoluene	C ₉ H ₁₂	120.2	0.02
16	7.673	烯丙基苯 1-allylbenzene	C ₉ H ₁₀	118.2	0.01
17	7.776	桉叶油醇 1,8-Cineol	C ₁₀ H ₁₈ O	154.2	0.02
18	7.987	苯甲醇 Benzyl alcohol	C ₇ H ₈ O	108.1	0.82
19	8.360	乙酰苯 Acetophenone	C ₈ H ₈ O	120.2	0.03
20	8.515	2-乙基对二甲苯 2-Ethyl-p-xylene	C ₁₀ H ₁₄	134.2	0.03
21	8.646	邻-异丙基苯 1-(1-methylethyl)-2-methylbenzene	C ₁₀ H ₁₄	134.2	0.02
22	9.290	2-苯乙醇 Benzenethanol	C ₈ H ₁₀ O	122.2	3.40
23	9.938	1,4-二甲氧基苯 1,4-dimethoxy benzene	C ₈ H ₁₀ O ₂	138.2	9.06
24	10.155	4-萜烯醇 Terpinen-4-ol	C ₁₀ H ₁₈ O	154.2	0.40
25	10.257	2-(4-甲基苯基)丙-2-醇 2-(4-Methylphenyl)propan-2-ol	C ₁₀ H ₁₄ O	150.2	0.20
26	10.355	α-松油醇 α-Terpineol	C ₁₀ H ₁₈ O	154.2	1.28
27	10.711	2,6,6-三甲基环己-2-烯-1-甲醇 2,6,6-trimethylcyclohex-2-ene-1-methanol	C ₁₀ H ₁₈ O	154.2	3.80
28	11.041	2-羟基-桉树脑 exo-2-Hydroxycineole	C ₁₀ H ₁₈ O ₂	170.2	0.44
29	11.198	苯丙醇 Benzenepropanol	C ₉ H ₁₂ O	136.2	0.20
30	11.295	环氧苯乙烷 1,2-Epoxyethylbenzene	C ₈ H ₈ O	120.2	0.36
31	11.582	肉桂醛 Cinnamic aldehyde	C ₉ H ₈ O	132.2	6.60
32	12.155	肉桂醇 Cinnamic alcohol	C ₉ H ₁₀ O	134.2	10.20
33	12.836	1,2,4-三甲氧基苯 1,2,4-Trimethoxybenzene	C ₉ H ₁₂ O ₃	168.2	0.11
34	12.993	α-蒎烯 α-Copaene	C ₁₅ H ₂₄	204.4	0.39
35	13.150	十四烷 Tetradecane	C ₁₄ H ₃₀	198.4	0.17
36	13.312	茉莉酮 Jasnone	C ₁₀ H ₁₄ O	150.2	4.75

续表

序号	保留时间(min)	化合物名称	分子式	相对分子质量	含量(%)
37	13.669	2,2-二甲基-3,5-癸二炔 2,2-Dimethyl-3,5-decadiyne	C ₁₂ H ₁₈	162.3	0.18
38	13.863	香豆素 Coumarin	C ₉ H ₈ O ₂	146.14	0.11
39	14.226	2-苄基呋喃 2-Benzylfuran	C ₁₁ H ₁₀ O	158.2	0.10
40	14.285	1-乙基-2-甲基-环十二烷 1-Ethyl-2-methyl-cyclododecane	C ₁₃ H ₃₀	210.4	2.15
41	14.447	正十五烷 n-Pentadecane	C ₁₅ H ₃₂	212.5	4.51
42	14.582	α-衣兰油烯 α-Muurolene	C ₁₅ H ₂₄	204.4	0.39
43	14.636	β-没药烯 β-bisabolene	C ₁₅ H ₂₄	204.4	0.10
44	14.772	萘 Naphthalene	C ₁₀ H ₈	128.17	0.07
45	14.880	1,2,3,4-四氢化-4-异丙醇-1,6-二甲基萘 1,2,3,4-Tetrahydro-4-isopropyl-1,6-dimethylnaphthalene	C ₁₅ H ₂₂	202.3	0.30
46	14.945	邻甲氧基肉桂醛 2-Methoxycinnamaldehyde	C ₁₀ H ₁₀ O ₂	162.2	0.77
47	15.134	α-二氢葑烯 α-calacorene	C ₁₅ H ₂₀	200.3	0.17
48	15.264	月桂酸 Dodecanoic acid	C ₁₂ H ₂₄ O ₂	200.3	0.05
49	15.393	3-十六烯 3-Hexadecene	C ₁₆ H ₃₂	224.4	0.22
50	15.474	7-十六烯 7-Hexadecene	C ₁₆ H ₃₂	224.4	0.14
51	15.539	正十六烯 1-Hexadecene	C ₁₆ H ₃₂	224.4	0.27
52	15.615	十六烷 Hexadecane	C ₁₆ H ₃₄	226.4	0.22
53	15.799	异香树烯过氧化物 Isoaromadendrene epoxide	C ₁₅ H ₂₄ O	220.4	0.07
54	15.983	白菖烯 Calarene	C ₁₅ H ₂₄	204.4	0.16
55	16.150	1,2,3,4,4a,7-Hexahydro-1,6-dimethyl-4-(1-methylethyl)-naphthalene	C ₁₅ H ₂₄	204.4	0.29
56	16.226	γ-桉叶醇 γ-Eudesmol	C ₁₅ H ₂₆ O	222.4	1.40
57	16.329	T-依兰油醇 T-Muurolol	C ₁₅ H ₂₆ O	222.4	0.63
58	16.372	α-蒎烯 α-Copaene	C ₁₅ H ₂₄	204.35	0.35
59	16.475	6,9-癸二烯 6,9-Heptadecadiene	C ₁₇ H ₃₂	236.5	3.40
60	16.545	8-十七碳烯 8-Heptadecene	C ₁₇ H ₃₄	238.5	3.08
61	16.653	正十七碳烯 1-Heptadecene	C ₁₇ H ₃₄	238.5	3.32
62	16.766	正十七烷 Heptadecane	C ₁₇ H ₃₆	240.5	2.28
63	17.496	豆蔻酸 Myristic acid	C ₁₄ H ₂₈ O ₂	228.4	0.52
64	17.626	苯甲酸苄酯 Benzyl benzoate	C ₁₄ H ₁₂ O ₂	212.2	0.07
65	17.713	1-十八烷烯 1-Octadecene	C ₁₈ H ₃₆	252.5	0.12
66	17.821	十八烷 Octadecane	C ₁₈ H ₃₈	254.5	0.19
67	18.620	9,12-亚油酸 9,12-Octadecadienoic acid	C ₁₈ H ₃₂ O ₂	280.5	1.50
68	18.756	9-十九烯 9-Nonadecene	C ₁₉ H ₃₈	266.51	0.82
69	18.869	十九烷 Nonadecane	C ₁₉ H ₄₀	268.52	2.07
70	19.070	棕榈酸甲酯 Methyl palmitate	C ₁₇ H ₃₄ O ₂	270.4	0.21
71	19.210	硬脂酸 Octadecanoic acid	C ₁₈ H ₃₆ O ₂	284.5	0.46
72	19.378	反亚油酸甲酯 Linoleic acid methyl ester	C ₁₉ H ₃₄ O ₂	294.5	0.09
73	19.578	棕榈酸 Hexadecanoic acid	C ₁₆ H ₃₂ O ₂	256.4	6.41

续表

序号	保留时间(min)	化合物名称	分子式	相对分子质量	含量(%)
74	19.837	二十烷 Eicosane	C ₂₀ H ₄₂	282.55	0.06
75	19.870	顺亚油酸甲酯 Methyl linoleate	C ₁₉ H ₃₄ O ₂	294.5	0.17
76	19.951	十八碳-9,17-二烯醛 9,17-Octadecadienal	C ₁₈ H ₃₂ O	264.45	0.14
77	20.270	硬脂酸甲酯 methyl stearate	C ₁₉ H ₃₈ O ₂	298.5	0.10
78	20.783	二十一烷 Heneicosane	C ₂₁ H ₄₄	296.57	2.15
79	22.167	油酸酰胺 Oleamide	C ₁₈ H ₃₅ NO	281.5	0.44
80	22.529	二十三烷 Tricosane	C ₂₃ H ₄₈	324.63	0.78

五烷(4.51%)、亚油酸(3.74%)、6,9-癸二烯(3.40%)、十七碳烯(3.32%)、 γ -桉叶醇(1.40%)等挥发性的醇类、脂类、醛类、酸类和烯类化合物。肉桂醇在荷花挥发油中的相对含量最高,其在医药和香料方面有重要的应用,首先,它是重要的医药原料,常用于心血管药物的合成。其次,在香料方面,常与苯乙醛共用,是调制洋水水仙香精、玫瑰香精等花香香料不可缺少的香料。荷花挥发油的化学成分中含有多种香味物质,其中苯乙醇具有青香、玫瑰香和壤香香气;苯甲醇具有甜、花香、果香香气;吡嗪在低浓度时具有类似茉莉香气;苯甲酸苄酯具有甜、花香、果香香气;苯乙醛具有甜、青香、花香、玫瑰香、壤香、巧克力香气^[8]。

除以上呈现荷花芳香气味的化学成分外,荷花挥发油中还含有很多具有生理活性的化合物,如肉桂醛,作为肉桂、山苍子油的主要成分,已用于化工、食品、粮食防腐和医疗卫生领域,具有良好的抗曲霉菌作用,并能抑制白假丝酵母菌的酵母相及其出芽和芽管形成,从而起到抑菌的作用^[9,10]。环烯醚萜类化合物具有解热、止咳、降压、治疗创伤和皮肤疾病等作用^[11]。不饱和脂肪酸能保持细胞膜的相对流动性,以保证细胞的正常生理功能,使胆固醇酯化,降低血中胆固醇和甘油三酯含量,降低血液粘稠度,改善血液微循环,提高脑细胞的活性,增强记忆力和思维能力等。通过对荷花挥发油化学成分的分析能够了解其挥发油的化学组成及功能性成分,为荷花资源的进一步开发利用提供理论基础。

3 结论

本试验通过水蒸气蒸馏、乙醚萃取、KD 浓缩器浓缩获得了荷花的挥发油,经 GC-MS 对挥发油的化学成分进行分析,确定了荷花挥发油中主要的化学成分及其相对含量,为荷花的进一步开发利用提供了理论基础和科学依据。但是,在 GC-MS 总离子图中尚有少数离子峰经过计算机检索及与其它标准谱对照,无法准确确定其化合物结构,有待于今后工作中进一步确认。

参考文献:

- [1] 王其超, 张行言. 中国荷花品种图志[M]. 北京: 中国林业出版社, 2005.
- [2] 王其超, 张行言. 浅析《本草纲目》与荷花 [J]. 中国园林, 2006, 22(03): 79-81.
- [3] GUO HB. Cultivation of Lotus (*Nelumbo nucifera* Gaertn. ssp. *nucifera*) and its Utilization in China [J]. Genetic Resources and Crop Evolution, 2009, 56(3): 323-330.
- [4] 林宣贤. 荷花的营养成分和安全性研究 [J]. 食品科学, 2006, 27(10): 538-539.
- [5] YANG RZ, WEI XL, GAO FF, et al. Simultaneous analysis of anthocyanins and flavonols in petals of lotus (*Nelumbo*) cultivars by high-performance liquid chromatography-photodiode array detection/electrospray ionization mass spectrometry[J]. Journal of Chromatography A, 2009, 1216(1): 106-112.
- [6] GUO XF, WANG DJ, DUAN WJ, et al. Preparative isolation and purification of four flavonoids from the petals of *Nelumbo nucifera* by high-speed counter-current chromatography [J]. Phytochemical Analysis, 2010, 21(3): 268-272.
- [7] 鲍忠定, 秦志荣, 许荣年, 等. 杭白菊挥发油化学成分的气相色谱-质谱联用技术分析[J]. 食品科学, 2003, 24(6): 120-121.
- [8] 孙宝国, 何坚. 香料化学与工艺学[M]. 北京: 化学工业出版社, 2004.
- [9] 谢小梅, 龙凯, 许杨, 等. 肉桂醛和柠檬醛对黄曲霉及烟曲霉细胞 DNA 与 RNA 的影响[J]. 中草药, 2005, 36(4): 558-560.
- [10] 朱贤森, 黄晓东, 黄志勤. 肉桂醛抗白假丝酵母菌实验研究[J]. 时珍国医国药, 2009, 20(9): 2302-2303.
- [11] 乔卫, 张衍文. 天然环烯醚萜类化合物的生物活性[J]. 国外医药·植物药分册, 2001, (2): 65-67.

农产品流通对农业经济发展的影响 及对策分析

王春燕¹, 赵长盛^{2*}, 东莎莎¹, 苏娟¹, 任子钰³

(1. 中华全国供销合作总社济南果品研究院, 山东 济南 250014; 2. 齐鲁工业大学<山东省科学院>山东省分析测试中心, 山东 济南 250014; 3. 山东省食品科学技术学会, 山东 济南 250014)

摘要:近年来,我国农业发展迅速,尤其在新技术、物流等领域取得了较大的进步,农产品流通体系的建设逐渐完善。农产品流通推动了我国农村实体经济的发展,但农产品流通发展体系仍存有许多问题。如何解决农产品流通现存的问题,使之更好地推动我国农村经济发展,是目前农产品流通体系亟待解决的问题。

关键词:农产品流通;农业经济发展;流通问题;发展措施

中图分类号:F323.6

文献标志码:A

文章编号:1008-1038(2019)05-0050-04

DOI:10.19590/j.cnki.1008-1038.2019.05.012

Impact of Agricultural Products Circulation on Agricultural Economic Development and Development Countermeasure

WANG Chun-yan¹, ZHAO Chang-sheng^{2*}, DONG Sha-sha¹, SU Juan¹, REN Zi-yu³

(1. Jinan Fruit Research Institute, All China Federation of Supply & Marketing Co-operatives, Jinan 250014, China; 2. Shandong Analysis and Test Center, Qilu University of Technology<Shandong Academy of Science>, Jinan 250014, China; 3. Shandong Food Science and Technology Institute, Jinan 250014, China)

Abstract: In recent years, China's agriculture has developed rapidly, especially in the fields of high and new technology, logistics and other fields, and the construction of agricultural products logistics circulation system has gradually improved. Agricultural product logistics in China has promoted the development of rural real economy, but there are still many problems in agricultural product logistics in China. How to overcome the existing problems of agricultural products logistics, so as to better promote the development of rural economy in our country, is the problem we have to think about.

Key words: Circulation of agricultural products; development of agricultural economy; circulation problem; development measures

收稿日期:2018-12-29

基金项目:山东省重点研发计划项目(2018GSF117033);山东省自然科学基金三院联合基金项目(ZR2015YL011)资助

作者简介:王春燕(1979—),女,助理研究员,研究方向为农业化学分析

* 通信作者:赵长盛(1980—),男,副研究员,主要从事环境监测及农业面源污染方面的研究工作

农产品流通是指农产品中的商品部分,通过买卖的形式实现从农业生产领域到消费领域转移的一种经济活动。农产品流通包括农产品的收购、运输、储存、销售等一系列环节,其目的是促进农产品顺利快速的以较低的成本从生产者手中最终转移到消费者手中。一直以来,农产品流通都是农业相关部门关注的重点,在社会主义市场经济下,流通决定生产,尤其是鲜活农产品的生产,没有好的农产品流通模式与快速的流通渠道,将导致农产品流通不畅,从而直接影响农业产业化进程、农民利益增长和新农村建设。现代化农产品流通对繁荣农村市场,增加农民收入具有重要意义^[1]。

近年来,随着政府投入的不断增多,我国农村流通基础设施,如交通运输、仓储、物流等硬件水平有所提高,农村经济的发展迫切需要现代化农产品流通体系来支撑。在此背景下我国农产品流通渠道取得了相应的进步,表现在我国农产品市场多元化主体竞争格局基本形成;以及以农产品批发市场为核心的农产品流通体系的基本建立。然而在实际生产中,我国冷链物流行业发展滞后造成我国农产品,尤其是鲜活农产品在流通过程中损耗严重,据统计,仅果蔬一类每年损失就达到1 000亿元以上,这些损失的果蔬可基本满足2亿人口的需求^[2,3]。农产品流通成本高,进一步推高了农产品最终的零售价格,增加了居民的生活成本。而且我国农产品物流基础设施落后,严重阻碍了农产品流通的发展,致使专业化发展受到限制,流通成本较高,这些都阻碍了农产品流通产业的发展。本文分析了农产品流通对农业经济发展的影响,并就如何克服农产品流通现存的问题,推动我国农村经济发展提出了建议。

1 农产品流通对农业经济发展的影响

在农业发展过程中,流通模式是影响农业经济发展的重要因素,如何加快农产品流通,促进传统农业向现代农业转变是当前农业经济发展亟待解决的重要问题。通过现代流通体系的构建,能够拓宽农业市场范围,提升农产品价格,提高农民收益,对农业经济发展有着深远的意义。

1.1 保证农产品的价值

流通技术通过现代化的交通运输工具减少了农产品到达消费者的时间,保证了农产品的新鲜程度,减少了农产品在运输过程中的损耗,做到了农产品的保值增值,维

护了生产者和流通者的利益。农产品流通是我国农村经济发展的关键。目前,我国农业流通技术正在为我国农产品走向国门进军国际市场提供重要保障,这将拓宽我国农产品的销售网络。农产品流通技术的发展对我国农村经济的发展是非常有利的,它将给农村经济带来更好的发展前景。

1.2 降低农产品流通成本

目前,随着社会的发展,对农产品的成本核算已经越来越重视,农产品流通技术的发展对农产品价格产生着重要影响,科学的设置农产品批发、物流配送、终端销售等流通设施是降低流通成本的重要措施之一,可以有效降低农产品的流通成本,提高农产品流通的速度和质量,是降低农产品价格的重要保障,加强对农产品物流的管理,有利于推动我国农产品市场的稳定发展。

1.3 降低农业经营风险

农产品大多是鲜活商品,容易腐烂变质,其流通过程需要采取保鲜、防损伤、防微生物侵染、快速安全运输等措施,才能保证其顺利地进入消费环节;否则会降低农产品的市场竞争能力,引发市场风险。农产品的流通与工业产品的流通相比,更具专业性和即时性。

我国加入国际贸易组织以后,农产品的市场竞争更加激烈,如何降低农业经营风险一直是生产者、企业以及经营者所关注的问题。农产品流通能够通过农产品的快速有效转移,实现农产品生产和经营风险的转移,使农产品在生产者、供应者、加工者之间实现农产品的平衡、稳定分配,促进三者形成统一战略联盟,从而促进农产品集约化生产模式的形成,降低农产品流通成本和风险,提高经济效益。

2 农产品流通存在问题

近年来,我国农产品流通体系不断完善,全国农产品流通骨干网络基本形成,流通效率进一步提升。我国农产品流通总额逐年递增,但占全部流通总额的比重却一直在下降,由2010年的10.76%降低到2018年的2.11%,这表明我国物流行业整体发展较快,而农产品物流发展相对来说较为缓慢。但同时,由于我国农产品上行起步较晚,农产品流通中仍然存在一些问题,这些问题主要有以下三个方面。

2.1 产后重视程度不够,导致农产品等级低

与国外不同,我国农业多重视产前、产中服务,而对产后重视不足。目前,我国农业产前的苗木管理、病虫害

防治、采摘收获等技术已相对成熟,而对于采后的流通、保鲜等环节则相对薄弱。农产品尤其是生鲜农产品季节性影响大、流通储存要求高。据调查,近年来,日本鲜活农产品已普遍采用从采后预冷、整理、储藏、冷冻、运输等规范配套的供应链一体化协调运作的流通,产后的商品化处理几乎达到了100%。日本农产品采后加工比例在60%以上,加工转化后产值至少可增加2~3倍^[23]。但我国当前果品加工率只有10%(世界平均水平为30%);我国肉类加工率只有17%(发达国家达到60%)。此外,我国60%以上的加工副产物没有得到综合利用,因农产品加工业发展滞后引起储藏、保鲜、包装、分级和商品化处理能力不足,导致每年农业产后损失约3 000亿元。农产品产值低,分级、分类、初加工等能力较弱,这些都导致了农产品的等级较低,限制了农产品的进一步发展。

2.2 基础设施落后,导致流通不畅

目前,我国农产品流通基础设施落后,严重阻碍了农产品流通业的发展。流通基础设施落后主要表现在以下三个方面。

2.2.1 农产品流通信息网络尚不健全

信息是农产品流通的神经系统,从产前、产中到产后的储存、运输、加工及销售每一个环节的流通信息都需要及时处理,可以说没有现代化的信息体系支撑就不可能完成复杂的农产品流通活动。目前,我国农村农户居住分散,农业信息网络尚不健全,沟通渠道不畅,缺乏有效的信息传递渠道。大多数农产品流通企业在仓储、运输、配送环节仍然以人工为主,没有自动化信息网络,不能优化调度、有效配置,对客户不能提供查询、跟踪服务。国家相关部门虽然陆续推进了很多农村物流工程,农业部、商务部、工信部、供销社等设立了具体的项目,比如超市下乡、万村千乡工程、冷链物流规划等,但总体看,由于信息滞后,成效不大,农产品物流信息网络还没有真正建立起来^[4]。主要原因有两个方面,首先是我国农村分布太分散,沟通渠道不畅,许多农产品信息难以收集、传递,信息化体系建设明显滞后。其次是传统媒体发布农产品信息太少,农业信息网络不健全,农产品龙头企业和农户市场信息不通畅,出现交易主体多样化,交易环节多,有效信息少等现象。

2.2.2 流通设施简陋

我国农产品流通设施比较落后,据统计,有90%的公路未达到等级公路标准,不仅路况堪忧,还遍地设卡。

冷藏的火车只有2%,易腐货物铁路冷藏运输率只有20%~30%,这使得流通成本大幅上升、速度缓慢,限制了农产品的有效流动。另外,因缺乏现代信息技术而导致的产品运输信息不能及时传达,供销脱节现象时常发生。农产品流通设施发展相对滞后,不仅削弱了农产品的市场竞争力,而且成为整个流通体系的瓶颈^[5]。相对于城市电子商务和工业品电子商务而言,目前农村流通终端大都不到村,加之农产品流通速度要求高或需采用保鲜技术,损耗多,流通运输成本较高,妨碍了农产品电子商务的开展。

2.2.3 冷链流通发展较慢

冷链流通泛指冷藏冷冻类食品在生产、贮藏、运输、销售,到消费前的各个环节中始终处于规定的低温环境下,以保证食品质量,减少食品损耗的一项系统工程。随着我国经济社会的发展和人民群众生活水平的不断提高,冷链流通需求日趋旺盛,市场规模不断扩大,冷链流通行业实现了较快发展。但由于起步较晚、基础薄弱,冷链流通行业还存在标准体系不完善、基础设施相对落后、专业化水平不高、有效监管不足等问题,冷链流通一直是我国农产品流通中的短板^[6]。相关统计数据显示,中国果蔬、肉类、水产品的冷链流通率,分别为22%、34%、41%,冷藏运输率分别为35%、57%、69%,大部分生鲜产品仍在常温下流通。而在欧美、日本等发达国家,易腐食品冷藏运输率超过90%,冷链流通率高达95%~98%^[7]。

2.3 保鲜技术问题尚未解决

据不完全统计,因保鲜技术落后,我国每年仅新鲜农产品的损耗约占总产量的25%以上,为此常常出现农民增产不增收的现象。在我国市场上,新鲜农产品的腐烂现象很普遍,损失很大^[8-9]。园艺、粮油、水产等农产品的贮运保鲜新技术的应用研究,是解决农产品的流通和满足市场供应的重要保证,要根据这些产品的生理特征、组织结构与现有新技术相匹配,找到最适宜的优化技术组合,使果品、蔬菜、花卉、食用菌、切分果蔬、粮油等产品的营养、风味、有效成分和感官质量得到保持,解决生产的季节性和地区新供应问题。而目前还未解决适宜的温度、湿度、气体成分、压力、保鲜剂、保鲜膜、商品化处理等技术与产品的匹配、找到贮藏保鲜的最优化技术及其参数组合。研制出适合上述产品物理的、化学的、生物的和农业的保鲜综合控制措施^[10-12]。同时,要围绕产后减损增效、提高质量安全及冷链物流等环节的重大技术问题,组织开展联合

攻关和协同攻关,加快解决制约初加工发展的瓶颈技术问题。针对实际需求,筛选推广一批成熟适用技术。

3 农产品流通发展对策

3.1 完善流通基础设施建设

将进一步完善农产品流通基础设施,推动传统零售网点升级改造,拓展乡村电商服务站点功能,优化农村商品和服务供给,提升农村居民的消费品质;鼓励发展连锁化经营和共同配送,降低流通成本,提升流通效率。同时,还将加快补齐冷链流通基础设施等短板,提高农产品标准化水平,加快完善县、乡、村三级流通配送体系,推动解决“最先一公里”的难点问题,畅通农产品进城、工业品下乡的流通渠道。

3.2 加强农产品冷链流通标准化试点示范工作,发展冷链配套技术

农产品冷链流通标准化试点示范工作,就是要探索解决农产品流通过程中“提高流通效率、减少流通损耗、降低流通成本”的问题。在探索社区配送全程冷链流通方面,有的地方企业探索在产地源头建立农产品低温保鲜库。农产品经过预冷保鲜后,用冷藏车运送到社区冷链工作站^[13,14]。社区工作站配备专业商用冷链系统,实时监控温度,实现从田间地头到百姓餐桌的全程冷链。下一步,商务部将围绕提升农产品冷链流通现代化水平,建立健全农产品产后服务体系,从产地集配中心、冷库等商品化处理设施入手,推动农产品在田头就变成标准化的高附加值商品,把农产品产业链增值更多留在乡村、惠及农民。

3.3 加强农产品流通信息网络建设

农产品流通信息网络是现代农业流通体系建设的重要组成部分,可以解决农产品信息不畅和农村流通信息网络建设薄弱等问题,因此要保证农产品流通的科学、可持续发展,必须加强农产品流通信息网络建设。首先要建立高效的流通信息网络,建立综合指挥网、运输信息网、供求信息网及仓储信息网等,为农产品综合信息平台建设打下基础;其次,要建立完善的基础数据库,将流通信息、道路状况、成本信息等收录其中,并随时更新,为农产品流通提供发展平台。

3.4 依托乡村旅游,促进农产品立体流通

随着经济社会的不断发展,市民的消费观念也发生了显著的变化,越来越多的人开始懂得生活、享受生活。

特别是近几年,乡村旅游越来越受欢迎,已然成为许多城镇居民周末休闲娱乐的常见方式,在乡村旅游的同时,能买到、吃到地地道道的农产品。因此,可以依托当地独有的资源,抓住发展机遇,进一步完善周边区域的交通基础设施,拓宽乡村旅游的辐射范围,促进周边地区的乡村旅游发展,以留住游客,丰富游客的旅游体验,让游客在玩的尽兴后能在线下买走农产品,以此刺激游客的消费,提升旅游附加值,激活线上电商农产品销售,形成“旅游+农产品+电商”模式,达到长效的线上订购效果,推动农村农产品的流通,增加农民的收入。

参考文献:

- [1] 张贵友,詹和平,朱静.农产品流通基础设施对农业生产影响的实证分析[J].中国农村经济,2009,1(2):23-26.
- [2] 李静,盖志毅.日本农产品“地产地消”流通模式对中国农产品流通体系路径优化的启示[J].世界农业,2015,3(1):85-86.
- [3] 薛建强.中国农产品流通模式比较与选择研究[D].吉林:东北财经大学,2014.
- [4] 王伟.浅谈果蔬农产品供应链管理下采购模式研究[J].中小企业管理与科技,2012,(18):199-200.
- [5] 崔雪冬.完善农产品流通信息服务体系的对策探讨[J].农业经济,2012,(6):117-119.
- [6] 石文超.山东省农产品流通模式研究[D].淄博:山东理工大学,2014.
- [7] 赵护航.浅析农产品流通问题及对策探讨[J].时代经贸,2013,12:178-179.
- [8] 张志强.我国农产品流通中存在的问题及其优化策略[J].商业经济研究,2016,3(19):54-56.
- [9] 何丽丽,王飞.农产品流通体系创新研究[J].物流工程与管理,2013,2(10):55-57.
- [10] 杨希玲.河南农产品物流问题对策分析[J].河南财政税务高等专科学校学报,2012,3(15):12-15.
- [11] 田鑫.电子商务环境下河南省农产品物流管理问题与对策分析[J].中国市场,2016,(40):94-95.
- [12] 龙华芳,刘娟,吴南,等.农村电子商务在河南省精准扶贫中的作用与影响研究[J].创新科技,2017,(12):16-18.
- [13] 陈宇.电子商务物流管理的现状与发展[J].中国市场,2017,6(10):13-15.
- [14] 高飞.电子商务下农产品物流问题的研究——以河池地区为例[J].现代经济信息,2018,12(3):273-275.

柳州市农产品质量安全监管现状 与发展对策

黄春红

(广西柳州市柳江区农产品质量安全监管站,广西 柳州 545100)

摘要:农业是一切非物质生产部门存在与发展的必要条件,重农固本是安民之基、兴国之要。但在农业生产发展过程中,部分农资生产、经营主体及农户为谋求更大的经济效益,忽视农产品质量安全问题,严重影响了我国农业的健康持续发展。基于此,加强农产品质量安全监管与农业行政执法就显得尤为重要。本文主要分析了柳州市农产品质量安全生产的现状,论述了农业执法在农产品质量安全监管中的作用,提出了合理化的改善建议,以期推动当地农业的可持续发展。

关键词:农业;农产品;质量安全;安全监管;农业执法;改善措施

中图分类号: S37 文献标志码: A 文章编号: 1008-1038(2019)05-0054-04

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2019.05.013

Current Situation and Development Countermeasure of Agricultural Product Quality and Safety Supervision in Liuzhou City

HUANG Chun-hong

(Agricultural Product Quality and Safety Supervision Station, Liujiang District, Liuzhou City, Guangxi,
Liuzhou 545100, China)

Abstract: Agriculture is a necessary condition for the existence and development of all non-material production sectors. Focusing on agriculture is the foundation of people's security and rejuvenating the country. However, in the process of agricultural production development, in order to seek greater economic benefits, some agricultural production, management subjects and farmers neglected the quality and safety of agricultural products, which seriously affected the healthy and sustainable development of agriculture in China. Therefore, it is particularly important to strengthen the supervision of the quality and safety of agricultural products and agricultural administrative law enforcement. This paper mainly analyzed the current situation of agricultural product quality and safety in Liuzhou city, discussed the role of agricultural law enforcement in the supervision of agricultural product

收稿日期: 2019-01-19

作者简介: 黄春红(1975—),男,主要从事农业技术推广及农产品质量安全监管工作

quality and safety, and put forward reasonable suggestions for improvement in order to promote the development of agriculture in China.

Key words: Agriculture; agricultural products; quality and safety; safety supervision; agricultural law enforcement; improvement measures

民以食为天,食以安为先。食品安全关乎每个人的切身利益,近年来,我国食品安全问题愈发严重,食品安全监管逐渐成为当前政府工作的一项重要内容^[1,2]。农产品质量安全是食品安全的源头和基础,事关农业产业发展、农民增收和农村社会稳定^[3,4]。农产品作为食品加工的主要原材料,是食品安全监管的第一道防线,《食品安全法》的颁布对农产品质量安全监管和农业执法工作提出了更高的要求^[5]。习近平总书记在中央农村工作会议上强调,农产品质量安全是“产出来”“管出来”的,要用最严谨的标准、最严格的监管、最严厉的处罚、最严肃的问责“四个最严”治理食品安全问题^[6,7]。

柳州市位于广西中部偏北,为湘桂、黔桂和枝柳铁路交汇处,地处东经 108°32′~110°28′,北纬 23°54′~26°03′之间,近年来,柳州市大力加强农产品质量安全体系建设,不断提高农产品质量安全监管能力和水平,农产品质量安全总体保持在较高水平。但从执法检查情况看,农产品质量安全法实施中仍存在一些问题。针对 2016~2018 年柳州市农产品质量安全的调查数据显示,2016 年柳州市共开展定量检测 1 151 份样品,合格率 91.5%,其中有 52 个水果产品农残超标,46 个蔬菜产品农残超标;2017 年柳州市共开展定量检测 921 份样品,合格率 94.1%,其中有 21 个水果产品农残超标,33 个蔬菜产品农残超标。2018 年柳州市前三季度抽检总体合格率分别为 96.62%、93.71%、98.86%,虽有所提升,但仍旧较低。可以说,柳州市农产品质量安全监管工作任重而道远。

1 农产品质量安全监管与执法存在问题及原因分析

1.1 执法人员组织力量薄弱

柳州市大部分的农产品质量安全监管与执法部门普遍存在人员结构老化、知识老化等现象,跟不上现代农业执法的步伐。以养殖业为例,据统计,柳州市基层动物防疫队伍 50 岁以上人员比例高达 33%,35 岁以下的仅占 12.6%,大专及以上学历的仅占 30%。农业执法人员自身

职业素养和业务技能都有待提升,部分执法人员的法律意识不强以及行政执法理论基础不深厚,缺乏系统全面的法规知识,有的农业执法人员执法行为不规范,执法方式不适宜,遇到相关问题时不能准确运用法律手段解决。

此外,执法机构队伍人才流失现象较为突出。以动物防疫为例,基层动物防疫员相关身份地位不明确,国家对于村级防疫员的身份和地位没有一个明确的说法,缺乏相应的配套实施细则,柳州当地政府也无法制定相关提高收入、增加补贴的制度来稳定队伍。

1.2 农业法律法规不明确

现行《农产品质量安全法》的很多条款与深化改革的要求不相适应,过于笼统,难以操作,部分标准体系严重滞后,农产品安全标准规定偏低,许多指标远远低于国际标准,许多重要的标准至今尚未制定出来,且存在诸多盲区,关于农产品安全的相关内容没有形成一个有机的整体,这也为那些不法厂商、企业违法生产超低标准、不合规标准的农产品提供了可乘之机。

1.3 对农产品质量追溯重视程度不够

农产品的质量安全关系着很多人的利益,农产品质量安全追溯体系的建设,能够形成倒逼模式,保障消费者的权益^[8]。建立农产品质量安全追溯体系,是创新农产品质量安全监管方式的重要举措,对进一步提升农产品质量安全监管能力、落实生产经营主体责任、增强食用农产品消费信心具有重要意义。目前,生产者及销售者对农产品质量追溯体系重视程度不够,法律意识淡薄。柳州市农产品生产大部分是一家一户分散式生产,缺少有实力、集约化、规模化生产的企业、合作社等,这就不可避免地存在农产品生产者生产档案记录不完整,尤其是农业投入品的使用记录不完整以及部分农药经营主体甚至存在农资进销存管理系统的购销台账不会录入等问题,导致农产品质量安全追溯体系难以建立,追溯工作难以开展。

1.4 农业执法社会影响力有待提高

不少部门和单位的领导、工作人员以及广大群众普

遍认为,农业行政执法是“弱职部门”,制约力不强,执法力度不大,不像公安、食药监、工商等“强职部门”具有较大的社会威慑力。法律强调的是生产业主的自觉申报和处理责任,靠的是道德约束。农产品质量安全,若没有强有力的法律保障,仅仅期望业主靠道德的力量落实所谓“处理主体责任”,是很难达到实效的^[9]。再加上农业执法工作的宣传力度不够,使老百姓对农业执法部门的工作性质产生错误理解,对农业执法人员的队伍建设不重视,依法行政的社会舆论宣传氛围不浓,支持的力度不够大。

2 加强农产品质量安全的建议与对策

2.1 加强农产品质量安全执法条件建设

要加强农产品质量安全执法条件建设,配备必要的办公用品、交通工具、取证设备、速测设备等执法装备,不断改善执法条件,强化执法手段。要加强农产品质量安全执法队伍建设,加大农业法律知识和执法技巧实务培训力度,使执法干部队伍掌握基本法律法规,熟悉地方法规,提高法律素养,并形成定期考核制度。强化执法人员行政执法理论知识,提高职业技术水平和执法能力。农产品监管与执法工作是否落实到实处,与执法队伍的整体素质有着密切联系,定期组织职工干部进行业务培训,强化其业务能力和综合素养,能够更好地应对当前监管工作的要求,在实际工作中做到业务精通,效果显著。

2.2 规范农产品法制体系

国际上普遍实行的农产品质量安全监管机构分为:行政部门、监督检验部门和分析实验室,这三个部门应该分工明确,互为制衡,通过对农产品的生产、运输、加工、销售等全过程的监督、控制与检验检疫来确保农产品的质量安全^[10]。在柳州市,农产品行政部门、监督检验部门和分析实验室都归属于农业部门,既当教练员又当裁判员的做法,显然削弱农产品质量安全执法的规范和力度。

2.3 开展农业普法宣传

为弘扬法治精神,营造和谐农业行政执法环境,促进广大农户和农业生产经营者增强法治意识,应当积极开展农业普法宣传活动,特别是利用每年12月4日国家宪法日,在市民文化广场摆展台宣传,耐心向咨询群众解读《农业法》《农药管理条例》《农产品质量安全法》等政策法规。执法人员在实际工作开展中,应该大力宣传农业政策和法律法规,通过多种形式进行宣传,例如发放宣传

袋、农药宣传资料,粘贴宣传海报,悬挂宣传横幅,向农资经营店发放《农药管理条例》《农药经营许可管理办法》《农药标签和说明书管理办法》等资料。利用电视台在晚间时段滚动播放禁限用农药名单,和通信公司合作通过平台农户发送安全使用农药的短信。借助互联网媒体平台等新媒体大力宣传农产品生产安全政策文件和法律法规内容。切实让农业法律知识深入到村镇,让现代法制理念深入人心。

2.4 强化农产品质量安全监管力度

当前机构改革正在推进,从农业综合行政执法改革为突破口,充分整合农业执法力量。通过建立健全多部门联合执法机制,促使各个部门之间能够协调配合开展工作,协调组织作用,联合工商、食药监、公安等部门,应用更先进的技术和设备,进一步加强对农产品质量安全监管力度。对于各个地区农产品经营网点,应该全面进行整顿和检查,将违法生产销售行为消灭在萌芽状态。定期组织联合执法检查,集中抽查,从源头上做好农产品质量管理工作。以农药经营市场为例,要求生产者和使用者做好农业生产销售过程中的各项记录,如农药采购记录、销售记录、使用记录、检测记录等,并按规定录入农药购入、存储、销售等电子台账。一经发现有不符合规定条件的,应当责令其限期整改,逾期拒不整改的或者整改后仍不符合条件的,发证机关吊销其农药经营许可证。加大执法办案力度,严厉查处各类农产品生产经营违法违规行为,坚决做到违法必查、查必到底^[11]。

2.5 加强行业自律与舆论监督

提升食品安全的第一责任人的责任意识,守法经营、诚信经营。进一步健全群众监督网,做好农产品安全科普知识宣传,构建全民参与食品安全监督网,营造“企业支持、百姓欢迎、社会关注”的良好氛围。充分发挥互联网传媒平台作用,主动向社会公布农产品质量安全执法监管典型案例、大案要案、红黑榜,以期达到对行政管理相对人宣传教育和系统内执法人员相互借鉴、交流学习的目的。

同时,落实各地方构筑安全防御网络,依托种子、肥料、农药、检测设施及农业技术推广服务体系,统筹规划,整合资源,建立覆盖柳州市的蔬菜农残、农业投入品、药残检测监测体系,不断加大抽样检测频率,不间断公示检测结果,不合格产品进行媒体黑名单式的宣传轰炸,彻底

防止有毒有害产品进入百姓餐桌。以农药生产企业为例,应严格执行生产许可制度,严格执行农药登记制度,禁止或限制生产高毒高残留农药,大力整治复配农药产品,对农药产品添加隐形成份的也要严查狠查,从生产源头抓起,从销售环节狠抓。农业系统各级农业行政执法大队加强农药产品流通环节的检查力度及频次。农产品质量安全监管部门应加强对使用者的宣传引导,对农产品生产者所生产的农产品加强抽检力度,对问题产品要强硬销毁,利用监管手段,确保农产品质量安全。

3 小结

依法治农,实行农业执法是依法治国、依法行政,真正做到确保“三农”利益的具体体现。只有加强农产品质量安全执法条件建设,大力宣传农业政策和法律法规,建立健全多部门联合执法机制,规范农药经营行为,严厉查处各类农产品生产经营违法违规行为,树立农业执法在百姓心中的形象,才能为我国农业发展提供安全上的保障,为农业现代化进程保驾护航。

参考文献:

- [1] 王璐,王泽林.嘉峪关市农产品质量安全监管现状分析及对策[J].畜牧兽医杂志,2016,(4):54-56.
- [2] 马红梅.大通县农产品质量安全监管工作现状分析及对策[J].农业开发与装备,2017,(8):64.
- [3] 杜艳梅.康乐县农产品质量安全监管工作现状及发展对策[J].农业科技与信息,2017,(6):24-25.
- [4] 孙志敏.中国养殖水产品质量安全管理问题研究[D].青岛:中国海洋大学,2008.
- [5] 陈必琴.定西市农产品检测机构体系建设现状与对策建议[J].黑龙江农业科学,2015,(6):106-108.
- [6] 黄盾.木质林产品质量安全法律保障机制研究[D].杨凌:福建农林大学,2013.
- [7] 肖华.新形势下农产品质量安全监管难点分析与对策建议[J].农技服务,2017,(16):75-78.
- [8] 肖文平.农村公共产品质量评价与影响因素分析[D].西安:陕西师范大学,2015.
- [9] 张雪奇.浅析农机产品质量差的原因及对策[J].福建农机,2006,(03):85-86.
- [10] 李臻桢.我国农产品质量安全检验检测体系的现状与对策[J].食品安全导刊,2017,(21):38-42.
- [11] 张辛.大连金州新区食品安全检验检测体系问题与对策[D].大连:大连理工大学,2015.
- (上接第31页)
- [25] 黄海.苹果贮藏与保鲜技术[J].河北果树,2018,(01):11-12.
- [26] 张文英,姜晓坤.采收期对金红苹果贮藏品质的影响[J].食品研究与开发,2009,30(12):144-147.
- [27] 王海清.芒果果实采后多胺与乙烯相互关系的生理生化机制研究[D].广州:华南农业大学,1999.
- [28] Serek M, Sisler EC, Reid MS. Effects of 1-MCP on the vase life and ethylene response of cut flowers [J]. Plant Growth Regulat, 1995, 16: 93-97.
- [29] 李正国, El-Sharkawy I, Lelievre JM. 温度、丙烯和 1-MCP 对西洋梨果实乙烯合成和乙烯受体 ETR1 同源基因表达的影响[J].园艺学报,2000,27(5):313-316.
- [30] 谢季云,赵晓敏,汪永琴.1-MCP 处理对不同采收期阿克苏红富士苹果贮藏品质[J].食品工业科技,2017,38(24):292-296,307.
- [31] 邓惠文,赵磊,许卫峰.不同浓度 1-MCP 对红富士苹果采后生理和贮藏效果的影响[J].陇东学院学报,2015,(05):83-88.
- [32] 程顺昌,冷俊颖,任小林.不同环丙烯类乙烯抑制剂对苹果常温贮藏保鲜效果的影响[J].农业工程学报,2012,28(6):269-273.
- [33] 王少敏.1-甲基环丙烯对苹果采后生理影响的研究进展[J].山东农业科学,2009,(06):54-57.
- [34] 何近刚,冯云霄,程云豆.1-MCP、乙烯吸收剂以及 MAP 处理对“新红星”苹果冷藏和货架期品质的影响[J].保鲜与加工,2018,18(06):39-43.
- [35] 刘静轩.两个高类黄酮苹果株系果实性状比较及贮藏性差异机理的研究[D].泰安:山东农业大学,2017.

湖南平江地区大棚西瓜种植存在问题 及丰产措施分析

林惜勤

(湖南省岳阳市平江县三阳乡农业技术推广服务中心,湖南 岳阳 414500)

摘要: 大棚西瓜因成熟、上市早,利润高而深受瓜农青睐。西瓜大棚栽培属于精细集约栽培,技术性很强,只有采取综合配套措施,才能达到早熟、丰产、高收益的目的。平江西瓜有悠久的栽培历史,所产西瓜个大、口感好、耐运输,但在基地选择、育苗设施、栽培方式、病虫害防治等方面还存在一定的问题。本文针对平江地区的具体自然环境,从品种选择、种子处理、育苗、定植、搭架等方面提出了丰产策略。

关键词: 大棚西瓜;平江地区;存在问题;丰产策略

中图分类号: S651 文献标志码: A 文章编号: 1008-1038(2019)05-0058-04

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2019.05.014

Analysis on Problems and High Yield Measures of Watermelon Planting in Greenhouse in Pingjiang Area of Hunan Province

LIN Xi-qin

(Agricultural Technology Extension Service Center of Sanyang Township, Pingjiang County, Yueyang City,
Hunan Province, Yueyang 414500, China)

Abstract: Watermelon in greenhouse is favored by melon farmers because of its maturity, early market and high profit. Watermelon greenhouse cultivation belongs to intensive cultivation, which is highly technical. Only by adopting comprehensive supporting measures, can we achieve the goal of early maturity, high yield and high efficiency. Pingjiang watermelon has a long history of cultivation. The watermelon produced in Pingjiang county has a good taste and good transport resistance. However, there are still some problems in base selection, seedling raising facilities, cultivation methods, pest control and so on. In view of the specific natural environment in Pingjiang county, high-yield strategies are put forward from the aspects of variety selection, seed treatment, seedling raising, planting and erection.

Key words: Greenhouse watermelon; pingjiang county; problems; high yield strategy

收稿日期: 2019-01-22

作者简介: 林惜勤(1972—),男,农艺师,主要从事农业技术推广工作

西瓜为葫芦科植物,堪称“瓜中之王”;因是在汉代从西域引入,故称“西瓜”。西瓜是夏季主要的消暑圣品,备受大众的喜爱。大棚西瓜不受自然环境的限制,可以提前种植、成熟、上市,满足市场需求,因利润高而深受瓜农青睐。近年来,大棚西瓜产业化、规模化得到快速发展^[1]。西瓜大棚栽培属于精细集约栽培,技术性很强,只有采取综合配套措施,才能达到早熟、丰产、高收益的目的^[2]。

平江县隶属于湖南省岳阳市,平均海拔 312 m,森林覆盖率为 68.9%,年平均气温 18 ℃,年降雨量 1 300 mL,无霜期 306 d,常年气候温和,湿度宜人。地理位置优越,土地肥沃,物产丰富,西瓜是当地除脐橙、贡米、早熟蔬菜之外的四大主导产业之一。平江地理位置优越,西瓜有悠久的种植历史,面积大,产量高,品种齐全,瓜果个大,口感好,耐运输,在 5~10 月大量上市。但西瓜易感染病害,一旦土壤中有病菌存在,则极易导致西瓜感染,同时长期的连作种植也降低了西瓜的产量和品质的降低,严重影响了西瓜生产的可持续性^[3,4]。本文针对平江地区西瓜的具体生长现状,总结了生产过程中存在的问题,并从品种选择、种子处理、育苗、定植、搭架等方面提出了丰产策略。

1 存在问题

1.1 种植基地选择不科学

西瓜极不耐涝,若水分过多,易造成烂根、死苗、烂蔓、烂瓜等现象^[5,6]。有些果农在选择西瓜种植基地时,没有考虑西瓜耐旱不耐涝的特点,将基地选择在地势较低、排灌不方便的位置。尤其在雨水多的时节,很多西瓜苗浸泡在水中,导致西瓜根系无氧呼吸而萎蔫,而且水量过大也容易引发病虫害^[7]。

平原地区土壤偏酸性,有机质含量少,有效磷缺乏。有些瓜农将基地选择在贫瘠的偏酸性地块,这对西瓜的生长不利。偏酸土壤种植的西瓜枯萎病、蔓枯病发生严重^[8];而有机质含量低,耕性差的土壤,需要更多的肥料供应。

1.2 育苗质量不高

有些西瓜品种出苗率较低,在小苗生长期容易生病,大棚栽种时死苗率很高,这是西瓜育苗时常见的问题^[9]。平江地区有些瓜农,将苗床安置在接近基地的位置,并直接使用稻田土壤,忽视温湿度控制,不利于根的生长。另外,有些没有对种子提前消毒,出苗以后又没有正确管理,最终死苗现象极为严重。

1.3 栽培管理不科学

西瓜的种植是一项繁琐的工序,能否科学地进行管理,直接关系到西瓜的生长和收获。很多瓜农栽培方式不科学,如整蔓打叉时操作不规范,用手直接撕扯,伤口过大、过长,致使通过伤口侵染的蔓枯病等发病严重,导致西瓜植株茎部腐烂,甚至枯死。

1.4 用药不规范

西瓜是一种经济效益较高的作物,种植范围和面积逐渐扩大。在使用化学农药除草治虫中,不少地方的瓜农反映,因对一些化学农药特性不太了解,使用时经常会遇到药害。平江地区参与大棚种植的瓜农,大多缺乏专业知识,不知道用什么药、什么时候用药、以及用药顺序如何等。有时甚至重复性使用不对症的药品,最后延误了西瓜病虫害的最佳治疗期,或使西瓜产生了药害,使瓜农利益损失严重。

2 大棚西瓜丰产措施

2.1 选择优良品种

棚室西瓜的栽培应该综合考虑当地的气候、土壤的营养、水利条件等,选用抗病虫、易坐果、外观和内在品质好的品种。另外还要注意西瓜雌花开花的节位是否够低,结果能力是否强,果实的成熟周期是否足够短;把这些综合考虑之后选择一个比较适合当地种植的西瓜品种^[9]。

平江地区西瓜主栽品种为洞庭一号、8424 麒麟瓜、黑美人、久甜 2 号等。所选品种种子纯度应在 95%以上,净度 99%以上,发芽率 90%以上,水分含量不大于 8%,质量要达到种子分级标准二级以上。

2.2 规范育苗

提倡规范化育苗,尤其是种植基地较大,对小苗需求量的地方。规范化育苗能够对育苗温室的光、温、水、气、湿等条件进行合理调控,有利于优良品种的繁育和推广^[10]。规范化育苗采用各种先进技术满足了种子从出芽到成苗阶段的温、光、水、肥等条件,保证了西瓜苗的迅速、健康生长,缩短了育苗时间,极大地降低了种子用量,减少了西瓜苗期病虫害和有些瓜农自育苗田间操作不规范的现象。

育苗播期一般选择 1 月中旬,苗床建在加温温室或者保温性能好的钢架大棚内,西瓜接穗和砧木种子经过浸种消毒和催芽后,播种在育苗畦上。采用靠接法嫁接,一般接穗比砧木晚播种 7 d 左右。出苗前白天温度保持

在 28~32 ℃, 夜间 20~22 ℃, 出苗后白天温度保持在 22~26 ℃, 夜间 15~17 ℃。

2.3 嫁接要点及环境要求

嫁接时取砧木苗削去生长点, 自子叶下 0.5 cm 处向下斜削, 刀口长 1 cm, 深达茎粗的 2/5~1/2, 然后取接穗苗, 自子叶下 2.5 cm 处向上斜削, 刀口长 1 cm, 深达茎粗的 2/5~1/2, 将砧木与接穗切口嵌合, 用嫁接夹固定, 然后栽入 8 cm×8 cm 或 8 cm×10 cm 的育苗钵中。嫁接苗管理技术与水平直接影响西瓜苗的成活率, 因此应创造适宜的环境条件来加速接口愈合, 促进幼苗健壮生长。

2.3.1 温度

保持适宜的床温是嫁接苗接口愈合的重要条件, 特别是在早春, 由于外界气温较低, 嫁接苗伤口愈合缓慢, 必须做好苗床的保温管理。

刚嫁接时白天温度保持在 25~30 ℃, 夜间 20~22 ℃, 床温过高或过低均不利于嫁接苗的成活。以后随着通风的增加, 温度应逐渐降低, 1 周后苗床温度白天保持在 24~26 ℃, 夜间为 18~20 ℃。定植前 7 d 白天保持在 20~22 ℃, 夜间 13~15 ℃。

2.3.2 湿度

嫁接前 1 d, 砧木及接穗充分浇水。嫁接后 2~3 d 苗床密闭管理, 使空气湿度达到饱和状态。3~4 d 进入愈合期, 一方面要防止接穗失水凋萎, 另一方面要逐渐接触外界环境, 在清晨、傍晚空气湿度大时进行换气, 并逐渐增加通风时间和通风量。10 d 后按一般苗床进行管理。

2.3.3 遮光

嫁接初期, 苗床覆盖草帘或多层遮阳网, 避免阳光直射而引起接穗凋萎^[10,11]。2~3 d 后的清晨、傍晚揭掉覆盖物, 使嫁接苗接受散射光, 并逐渐增加光照时间。一周后接口部位愈合后不再遮光, 10 d 后按正常苗床管理。靠接苗在切断接穗根部后的 2~3 d, 仍需继续进行遮光管理。

2.3.4 除萌

砧木子叶节萌发的不定芽要随时切除, 否则不定芽与接穗争夺养分, 影响接穗的成活与生长, 注意防止西瓜苗损伤子叶^[12]。

2.4 定植

一般来说, 每 667 m² 大棚可以种 500 株左右的西瓜。2 月中下旬, 每 667 m² 施腐熟优质粪肥 2 000 kg、饼肥 100 kg、硫酸钾型三元复合肥(N-P-K=15-15-15) 50

kg, 然后深翻细耙作畦, 畦面宽 2 m, 畦埂宽 0.15~0.20 m。定植前 7~10 d 扣棚增温。3 月 5~10 日定植, 行距 1 m, 株距 0.45~0.50 m, 定植密度 1 400 株/667 m²。定植时按穴浇足定植水, 次日封埯并覆盖地膜。

2.5 搭架整枝

大棚西瓜种植, 要进行搭架处理。早熟的西瓜枝蔓可以采用单蔓整枝, 晚熟的可以采用双蔓整枝, 以后长出的侧蔓就可全部清除, 这样可以保证西瓜生长足够的养分。

大棚密植条件下, 还要实行严格的整枝。当主蔓长 30~50 cm 时, 侧蔓也已明显伸出。当侧蔓长到 20 cm 左右时, 从中选留一健壮侧蔓, 其余全部去掉, 以后主、侧蔓上长出的侧蔓要及时摘除。在坐瓜节位上再留 10~15 片叶即可打顶。整枝工作主要在瓜坐住以前进行, 支架栽培情况下, 去侧蔓工作要一直进行到满架、打顶。在去侧蔓的同时, 要摘除卷须。

2.6 病虫害综合防治

大棚西瓜种植期间, 常常会出现各种病害, 严重影响了瓜农的种植效益。为减少损失, 维护大棚西瓜生产的可持续性, 做好西瓜病害的防治相当关键。

2.6.1 农业防治

通过综合应用耕作、栽培、田间管理等技术, 控制或减轻病害。在选用抗病品种、进行优化耕作方式的基础上, 加强田间管理。增施腐熟的有机肥; 清洁田间病害残株, 减少病源, 压低病害基数; 加强水肥管理, 增强植株抗性; 推广瓜田铺草; 忌大水漫灌, 阴天不浇水等。此外, 利用瓠子、南瓜等嫁接西瓜, 不仅解决了枯萎病问题, 而且增强了西瓜吸水、吸肥能力, 还可减少肥料施用量, 降低栽培密度, 提高产量和效益。

2.6.2 物理防治

常用的物理防治方法如温汤浸种, 能杀死种子表面和种子内部潜伏的病菌; 深耕晒垡可防治土传病害; 调整土壤酸度, 适量施用生石灰, 将土壤 pH 调到 6.5 以上能够减少枯萎病的为害。

另外, 可在大棚通风口悬挂银灰色塑料条以趋避蚜虫, 减少蚜量。在棚门及放风口设置 40~45 目的银灰色或白色防虫网, 可防止蚜虫进入棚内危害。也可利用有翅蚜对黄色的趋性, 用黄板诱杀蚜虫。

2.6.3 化学防治

化学防治必须做到合理用药, 适期早防。同时要积极

开发和推广生物农药、高效低毒低残留农药等,将土壤消毒、种子处理、药剂喷雾、药剂诱杀等方法有机结合起来,提高防治水平。

西瓜白粉病可选用 40%氟硅唑乳油 8 000 倍液或 70%甲基托布津(甲基硫菌灵)可湿性粉剂 1 000 倍液喷雾防治;炭疽病可选用 75%百菌清可湿性粉剂 600 倍液或 80%代森锰锌可湿性粉剂 600~800 倍液喷雾防治;蔓枯病可选用 32.5%苯甲·嘧菌酯悬浮剂 1 500 倍液喷雾防治;细菌性枯萎病可选用 50%琥胶肥酸铜可湿性粉剂 500 倍液、或 14%络氨铜水剂 300 倍液、或 77%氢氧化铜可湿性粉剂 500 倍液喷雾防治。根结线虫病可选用阿维菌素等低毒农药进行土壤处理或灌根来防治。

2.7 人工授粉

人工授粉应在上午 8~9 时进行。阴天雄花散粉晚,可适当延后。为防止阴天雄花散粉晚,可在前一天下午将次日能开放的雄花取回,放在室内干燥、温暖处,使其次日上午雌花按时开花散粉时,用此雄花授粉。应从第二朵雌花开始授粉,以便留瓜。

2.8 选瓜吊瓜

为提高单瓜重,并保证瓜形端正,应选留第二朵雌花坐的瓜,留瓜过早则瓜小且瓜形不正,过晚则不利于早上市。一般授粉后 3~5 d,瓜胎即明显长大。要优先在主蔓上留瓜,主蔓上留不住,可在侧蔓上留瓜。在采用支架密植栽培时,当瓜长到碗口大时,应及时进行吊瓜,防止幼瓜增大后坠落。

2.9 成熟期采收

根据西瓜生育期来判断西瓜的成熟度。西瓜从雌花开花到果实成熟,一般小果型品种 25~26 d,早熟、中熟

品种 30~35 d,晚熟品种在 40 d 以上。开花期可作标记,然后按品种的果实成熟日期采收。为确保果实成熟,可结合抽样切瓜检验。

参考文献:

- [1] 邢晓丽,徐辉,张敏.岐山县设施大棚西瓜生产中存在的问题与对策[J].陕西农业科学,2011,(3):119-120.
- [2] 苏生平,薛瑞祥,陈宝宽.沿海地区再生西瓜生产存在的问题及优质高产对策[J].长江蔬菜,2010,(3):14-16.
- [3] 周曼,蔡兴来.海南省大棚西瓜生产存在问题及改进措施[J].中国蔬菜,2010,(5):66-67.
- [4] 周文静,范鸿雁,何凡.海南省西瓜炭疽病菌生物学特性及药剂毒力测定[J].安徽农业科学,2012,(04):57-59.
- [5] 苏生平,朱小虎,周桂官.苏北连栋大棚春提早栽培环境调控存在的问题及技改对策[J].长江蔬菜,2018,(3):21-27.
- [6] 董红霞,朱雪志.长江流域大棚黄瓜春提早栽培技术[J].北方园艺,2009,(8):164-166.
- [7] 田淑慧.塑料大棚春提早黄瓜栽培技术[J].中国果菜,2011,(4):29-30.
- [8] 李纪民,董效顺,刘晓林.浅谈塑料大棚春提早番茄高产栽培技术[J].中国果菜,2011,(1):14.
- [9] 高红霞,李爱成.大棚西瓜种植中存在的问题及解决方法[J].长江蔬菜,2012,(6):22-24.
- [10] 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,(12):96-98.
- [11] 李建军.早春大棚西瓜套栽苏子(荏)高产高效栽培技术[J].中国蔬菜,2012,(17):56-58.
- [12] 宋华萍.响水县大棚西瓜种植风险与病害防治对策[J].现代农业科技,2018,(03):26-27.
- [13] 邢晓丽,徐辉,张敏.岐山县设施大棚西瓜生产中存在的问题与对策[J].陕西农业科学,2011,(3):119-120.
- [14] 苏生平,薛瑞祥,陈宝宽.沿海地区再生西瓜生产存在的问题及优质高产对策[J].长江蔬菜,2010,(3):14-16.
- [15] 周曼,蔡兴来.海南省大棚西瓜生产存在问题及改进措施[J].中国蔬菜,2010,(5):66-67.
- [16] 周文静,范鸿雁,何凡.海南省西瓜炭疽病菌生物学特性及药剂毒力测定[J].安徽农业科学,2012,(04):57-59.
- [17] 苏生平,朱小虎,周桂官.苏北连栋大棚春提早栽培环境调控存在的问题及技改对策[J].长江蔬菜,2018,(3):21-27.
- [18] 董红霞,朱雪志.长江流域大棚黄瓜春提早栽培技术[J].北方园艺,2009,(8):164-166.
- [19] 田淑慧.塑料大棚春提早黄瓜栽培技术[J].中国果菜,2011,(4):29-30.
- [20] 李纪民,董效顺,刘晓林.浅谈塑料大棚春提早番茄高产栽培技术[J].中国果菜,2011,(1):14.
- [21] 高红霞,李爱成.大棚西瓜种植中存在的问题及解决方法[J].长江蔬菜,2012,(6):22-24.
- [22] 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,(12):96-98.
- [23] 李建军.早春大棚西瓜套栽苏子(荏)高产高效栽培技术[J].中国蔬菜,2012,(17):56-58.
- [24] 宋华萍.响水县大棚西瓜种植风险与病害防治对策[J].现代农业科技,2018,(03):26-27.
- [25] 于建奎,宋国春,李瑞娟,等.甲咪唑烟酸及其代谢物在花生及土壤中的残留动态研究[J].农业环境科学学报,2006,25(增刊):260-264.
- [26] 李成成.豆类、粮谷类食品中咪唑啉酮类农药残留检测方法的研究[D].保定:河北农业大学,2008.
- [27] 陈旭艳,葛宝坤,常春艳,等.咪唑啉酮类除草剂环境行为研究进展[J].精细化工中间体,2010,40(2):1-6.
- [28] 苏旺苍,孙兰兰,吴仁海.甲咪唑烟酸模拟残留对后茬作物的敏感性[J].农药,2014,(04):260-262,279.
- [29] 国家标准化管理委员会.GB 2763-2016 食品安全国家标准食品中农药最大残留限量[S].北京:中国标准出版社,2016.
- [30] 国家标准化管理委员会.GB23200.13-2016 食品安全国家标准茶叶中 448 种农药及相关化学品残留量的测定液相色谱-质谱法[S].北京:中国标准出版社,2017.
- [31] 黄志勇,陈艳,冯慧,等.乙酸酐衍生 GC-ECD 法测定饮料中三氯蔗糖含量[J].食品科学,2016,37(14):203-206.
- [32] 黄志勇,刘超,景赞,等. QuEChERS 净化-GC-ECD 法测定柑橘中氯噻啉[J].中国食品,2018,(15):158-159.
- [33] 代丽萍,胡林. HPLC 法测定磺苄西林钠中的有关物质[J].中国抗生素,2008,33(4):212-213.

大豆机械化种植发展现状及对策分析

林波¹,汪春涛²

(1. 宁波市农业科学研究院,浙江 宁波 315040;2. 奉化市溪口镇农办,浙江 奉化 315502)

摘要:我国的大豆种植面积和总产量都处于全球领先地位。然而与世界除非洲以外的其他国家和地区相比,单产却很低。主要原因是我国大豆规模化、机械化生产水平低,因此实现大豆生产的规模化和全程机械化,降低人工成本,才能促进我国大豆产业做大做强。本文综述了国内的大豆机械化种植现状和存在问题,分析了大豆机械化种植的发展措施,以促进我国大豆产业的现代化进程。

关键词:大豆;机械化;种植现状;对策分析

中图分类号:S52 文献标志码:A 文章编号:1008-1038(2019)05-0062-03

DOI:10.19590/j.cnki.1008-1038.2019.05.015

Progress in Mechanization and Deep Processing Technology of Soybean

LIN Bo, WANG Chun-tao

(1. Ningbo Academy of Agricultural Sciences, Ningbo 315040, China; 2. Agricultural Office of Xikou Town, Fenghua City, Fenghua 315502, China)

Abstract: China's soybean production is in the leading position in the world in terms of both planting area and total yield. However, compared with other countries and regions except Africa in the world, the yield per unit is very low. The main reason is that the production level of soybean in China is low in scale and mechanization. Therefore, only by realizing the large-scale and whole-process mechanization of soybean production and reducing labor costs can China's soybean industry become bigger and stronger. This paper summarized the present situation and existing problems of soybean mechanized planting in China, analyzed the development measures of soybean mechanized planting, and promoted the modernization process of soybean industry in China.

Key words: Soybean; mechanization; current planting situation; countermeasure analysis

大豆是我国最主要的油料作物,是人类优质蛋白和油脂的主要来源,含有丰富的蛋白质、氨基酸等,具有极高的营养价值,在目前的社会发展中越来越受到人们的

重视,市场对大豆的需求量在逐年增加,因此大豆的种植面积日益提高。作为重要的食用油蛋白食品和饲料蛋白原料,大豆在国家粮食安全中占有重要地位。我国是大豆

收稿日期:2018-12-12

作者简介:林波(1976—),女,农艺师,主要从事蔬菜栽培和加工研究工作

的原产地,有悠久的种植历史^[12]。目前,我国的大豆无论是种植面积还是总产量都处于全球领先地位。然而与世界除非洲以外的其他国家和地区比起来,单产量却很低。

大豆适宜大规模机械化生产,美国和巴西等国家出口大豆的价格较低,主要是与其生产规模较大和劳动生产率较高有关。当前,国外农业发达国家种植大豆时已全部实现了机械化作业,在大豆生产的播种、整地、施肥、锄草、收获等各个环节已经开始向大型智能化方向发展,基本实现了机械化种植^[13-15]。而我国的大豆机械化种植虽然得到了一定的推广与优化,但依然存在许多短板和短板,效果并不理想。

1 大豆机械化栽培现状

大豆生产实行全程机械化生产,省工、省时、节本、增效,能有效降低大豆生产劳动强度和生产成本,推动大豆产业现代化进程^[6]。肖体琼等^[7]指出,促进大豆产业的健康发展,关键是推广机械化种植,降低生产成本,提高收益。

1.1 装备现状

近年来,随着大豆种植技术的不断进步,自动化水平随之逐步提升。国外农业发达国家,在大豆种植上不仅实现了土地的规模化和集约化,而且已全部实现了机械化作业,并开始向大型智能化方向发展。欧美发达国家目前已经能够通过卫星定位系统来确定整地的地块和深度,播种、施肥、喷洒灭草剂量的多少以及收获的时间等。目前我国大豆生产在机械耕整、机械播种、机械植保、机械收获、机械秸秆处理分别达到 98%、75%、70%、85%、85%的水平。机械作业与人工作业相比,每 667 m² 平均节约用工 3 个以上,平均节约生产成本 290 余元,平均增产 3% 左右^[7]。国内很多农民播种大豆的时候还是用小麦播种机或者是玉米播种机,不但费种子,而且效果也不好;大豆收获和植保等方面的机械化程度也比较落后^[8]。

1.2 各产区机械化生产现状

我国的大豆主要集中在东三省及内蒙古、山东、河南等省份,例如东北三省为主的春大豆,黄淮流域的夏大豆,长江流域的春、夏大豆,其中,东北春播大豆和黄淮海夏播大豆是我国大豆种植面积最大、产量最高的两个产区。近年来,适合于黄淮海地区的大豆免耕覆秸播种机销售量上升,适合于大豆收获作业的纵轴流收获机销售量也在显著上升。据统计,2017 年大豆种植机耕率约为

80%,机播率和机收率提高到 75% 和 70% 左右,综合机械化率达到 75% 左右。2017 年,北方产区集成推广以大型机械化耕整地、播种、收获作业为主的技术模式,示范推广了机械化深松、整地起垄技术,机械化中耕、除草、追肥技术,大型机械化高效病虫害防治技术,以及机械化联合收获及秸秆处理技术;黄淮流域产区则以机械化保护性耕作、秸秆覆盖免耕播种、联合收获作业模式为主,重点推广了全秸秆还田条件下大豆机械化免耕精播根瘤菌同步喷施技术。

目前,北方大豆区代表了我国大豆生产机械化最高水平,在黑龙江垦区种植标准化程度较高,平均每 667 m² 产量 200 kg 左右;在黑龙江省及内蒙古的有些地方虽然也基本上实现了全程机械化生产,但种植标准化程度较低,平均每 667 m² 产量 150 kg 左右,仍有较大提高空间。下一步应通过加大机械化标准种植力度提高单产和种植效益。南方大豆产区受地形地貌、种植模式、机械化发展基础等多因素影响,大豆生产机械化没有大的突破,因地制宜发展轻简化机械种植是发力方向^[9]。

2 大豆机械化生产过程中存在的问题

2.1 农机与农艺融合度低

农机与农艺的融合,能够实现品种、栽培与农机的有机配套,形成以机械化技术为核心,走区域化、标准化和适度规模化的模式,满足种粮大户、家庭农场等新型经营主体的技术需求。这就需要农机具的设置与大豆的生长特性相适应。如大豆的适宜生长环境应该是在土质松软、有机质深厚的土壤,而当前很多田地经过机器耕翻后,土地板结依然严重,大豆无法形成良好的根系。土壤不同,微耕机的旋耕深度有差别。一般来说,黑土土质疏松,可进行适当的深翻,对于黄土、粘土,旋耕时就应浅些,这类土壤板结比较严重,土质很硬,最好是逐年加深,初次耕做尽量深度在 20 cm 左右,不宜太深。而目前的现状是部分耕地的机器耕翻的土层太浅,大豆秧苗扎根困难。刘立晶等^[10]针对黄淮海流域的调查发现,大豆的播种、植保、灌溉、收获等环节,多以小机型或人工辅助作业为主,且机具可靠性较差,作业质量无法保证;且农机与农艺融合度低,导致机具适应性不好,制约了机具的推广应用。

2.2 分散种植农户的机械化水平低

大豆种植多为一家一户分散种植,面积小,且主要分

布在生产条件相对较差的地块,因而产量水平低且不稳,平均产量较低。同时影响了大豆播种、施肥、喷施农药、收获等各个环节机械化的应用,种植大豆的成本相对较高。

3 发展对策

我国大豆产区种植模式多样、品种复杂、机械化水平较低,适合于大豆全程机械化作业的专用机具缺乏。为进一步破解大豆生产机械化薄弱环节,加快推进大豆生产全程机械化发展,可以采取以下措施。

3.1 农机农艺有机深度融合,探索标准化栽培模式

大豆的机械化应该加强产学研用联合攻关、多学科一体化技术集成示范,在保证大豆产量及品质被市场接受的前提下,提高农机装备的适用性。努力建立科学合理的大豆轮耕轮作技术体系,耕作要围绕绿色生态农业发展,通过优化调整农作物种植茬口,提升耕地质量,减少化肥施用量,减轻作物重茬危害,提高大豆单产水平。积极推广先进实用的大豆高产种植模式,推广大垄双行、大垄三行、大垄双行(三行)原垄卡种三种种植模式,实现大豆生产高产高效。引导农民种植市场需要的优良品种,重点推广食用型高蛋白大豆品种,突出非转基因大豆特色,积极引导合作社、农民选用优良品种,提高大豆商品品质等级,尽快在规模种植区域形成品牌。

3.2 提升全程机械化水平

大力推动高效、精准、节能型大豆机械装备研发制造是加快破解全程机械化薄弱环节“无机可用”“无好机用”难题的有效途径。根据我国各地的实际情况,加强企业和科研机构合作,推动技术开发,积极进行示范推广,切实提高大豆种植和收获环节的机械化水平,是提升我国大豆效益、解决我国大豆产业危机的关键。

鼓励实行大豆全程机械化,提倡规模化种植,建立示范基地以便集约化管理,最大程度提升机械化使用率,降低生产成本。努力建立科学合理的大豆轮耕轮作技术体系,耕作要围绕绿色生态农业发展,通过优化调整农作物种植茬口,提升耕地质量,减少化肥施用量,减轻作物重茬危害,提高大豆单产水平。积极推广先进实用的大豆高产种植模式,实现大豆生产高产高效。引导农民种植市场需要的优良品种,重点推广食用型高蛋白大豆品种,突出非转基因大豆特色。加强产品研发和质量管理,在提高农机工作效率的同时,研发出适合我国不同地区的

大豆作业机具,以提高大豆生产全程机械化作业效率,提升国产大豆的竞争力。

3.3 结合各地情况,因地制宜推进机械化

发展大豆生产还应因地制宜,根据不同区域的耕作制度和经济条件,有针对性地加快推进农牧业机械化发展,提高农机装备水平和作业水平。在大豆规模化生产区域内,提倡标准化生产,品种类型、农艺措施、耕作模式、作业工艺、机具选型配套等应尽量相互适应、科学规范,并考虑与相关作业环节及前后茬作物的匹配。

4 小结

随着市场竞争和贸易摩擦的增多,鉴于粮油安全考虑,大豆的种植已经引起政府的关注。各地积极推广集约化种植,发展机械化生产,在降低生产成本的同时,提高大豆单产,提高大豆品质,提高经济效益。拉动大豆种植的积极性,加上政策的倾斜,逐渐缩短国内大豆价格与国际大豆价格的差距,提高国内大豆在市场上的竞争力,而国内对大豆的需求也在逐年增加,大豆的种植前景在未来一片光明。

参考文献:

- [1] 赵永德. 高原地区豌豆机械化生产技术探讨 [J]. 中国农机化, 2010, (2): 78-79.
- [2] 朱新辉. 阿勒泰大豆生产机械化存在的问题及对策 [J]. 新疆农机化, 2002, (2): 22.
- [3] 张越, 宋述尧. 豆类蔬菜速冻加工中关键技术的研究进展 [J]. 吉林蔬菜, 2015, (4): 36-37.
- [4] 余桂平, 徐锦大, 赵剑波, 等. 浙江省丘陵山区农业机械化现状与发展对策[J]. 现代农机, 2014, (3): 24-25.
- [5] 李全宇. 围绕农牧业结构调整加快农机结构的调整和优化 [J]. 青海农技推广, 2004, (1): 25.
- [6] 肖体琼, 何春霞, 曹光乔, 等. 机械化生产生产视角下我国蔬菜产业发展现状及国外模式研究 [J]. 农业现代化研究, 2015, (5): 857-861.
- [7] 肖体琼, 崔思远, 陈永生. 国内外蔬菜机械化生产技术体系研究综述[J]. 北方园艺, 2017, (9): 183-187.
- [8] 王俊, 杜冬冬, 胡金冰. 蔬菜机械化收获技术及其发展[J]. 农业机械学报, 2014, 45(2): 81-87.
- [9] 刘立晶, 尹素珍. 黄淮海地区夏大豆生产机械化现状及发展趋势[J]. 农村实用科技信息, 2016, (1): 16-19.

有机蔬菜的产业优势及关键生产技术

李学国

(河北省承德市滦平县农业农村局,河北 承德 068250)

摘要:随着现代人对食品安全要求的提高,无污染、无农药残留的有机蔬菜越来越受到更多消费者的喜爱。有机蔬菜是经过有机食品认证机构鉴定认证,并颁发了有机食品证书的蔬菜产品,遵循自然规律,天然、绿色、无污染。但由于生产技术要求严格等因素,有机蔬菜在我国的普及率较低。鉴于此,本文分析了有机蔬菜的优势和特点,并从品种选择、地块选择、施肥管理和病虫害防治等生产技术层面提出了有机蔬菜生产的关键技术,旨在推动有机蔬菜产业的可持续发展、快速发展。

关键词:有机蔬菜;优势特点;病虫害防治;施肥管理措施

中图分类号:S307

文献标志码:A

文章编号:1008-1038(2019)05-0065-04

DOI:10.19590/j.cnki.1008-1038.2019.05.016

Industrial Advantages and Key Production Technologies of Organic Vegetables

LI Xue-guo

(Agricultural and Rural Bureau of Luanping County, Chengde City, Hebei Province,
Chengde 068250, China)

Abstract: Organic vegetable is a fresh vegetable which follows the natural law and grows according to the normal ecology. Ordinary organic vegetables are certified by organic food certification agencies, and issued organic food certificates of vegetable products. With the increasing demands of modern people on food safety, organic vegetables without pollution and pesticide residues of chemical fertilizers are favored by more and more citizens. However, due to the strict technical requirements in the production process and other factors, the popularity of organic vegetables in China is low. In view of this, the advantages and characteristics of organic vegetables were analyzed, and the key technologies of organic vegetable production were put forward from the aspects of variety selection, plot selection, fertilization management and pest control in the paper.

Key words: Organic vegetables; advantages and characteristics; pest control; fertilization management measures

收稿日期:2019-01-29

作者简介:李学国(1976—),男,农艺师,主要从事蔬菜栽培技术研究工作

有机蔬菜是指在整个生产过程中不使用任何化学合成的肥料、农药、添加剂以及基因工程生物及产物等物质的蔬菜。国际蔬菜标准把蔬菜主要分为有机蔬菜和普通蔬菜^[1,2]。如今,消费者日渐注重食品安全,有机蔬菜因其生产过程可追溯、销售过程透明和可持续环境生产措施而受到人们青睐,逐渐走入寻常百姓家。日本的有机蔬菜普及率高达 80%,美国高于 85%。2018 年我国有机蔬菜种植面积约占全国蔬菜总种植面积的 0.3%,远低于国际平均水平。究其原因是多方面的,如价格高、消费人群较少、购买量低等,生产过程技术要求严格也是其中的一个主要方面^[3,4]。

随着人们生活水平的提高和消费观念的转变,市场对无公害、有机蔬菜的需求量越来越大,对有机蔬菜生产的技术要求也越来越高。文章分析了有机蔬菜的发展前景,并针对有机蔬菜普及率低的现状,从生产技术层面提出了有机蔬菜生产的关键技术。

1 有机蔬菜的优势

1.1 营养丰富

有机蔬菜营养成分、矿物质含量均比普通蔬菜高,而且无农残,口感佳,常吃有机蔬菜能改善体质。有机蔬菜的营养品质主要指蔬菜中含有的营养成分,包括各种维生素、有机酸、矿物质、蛋白质、氨基酸、碳水化合物和脂肪等,以及一些具有抗氧化性的次级代谢产物,如类黄酮含量会成倍增加,该物质具有降血压、降血脂等作用。资料显示,有机蔬菜中抗氧化剂的含量比普通蔬菜高 200%,可以降低患癌症和心脏病的风险^[5]。

1.2 安全性高

有机蔬菜是在农作物栽培技术不断成熟的情况下推广的一种新型种植模式,蔬菜中的有毒物质,如亚硝酸盐、农药残留等都被严格控制在正常的范围内,食用后不会对人体造成损害,并且营养价值较高。有机蔬菜种植讲究的是安全、自然的生产方式,可以很好地促进和维持生态平衡。因为有机蔬菜不施化肥、农药和催熟剂等,常吃有机蔬菜,可减少吃入有毒污染物的机会,减少患病的机会^[6]。如果食用一般的蔬菜,里面含的农药长期累积在人体,可能会导致肝的病变,而有机蔬菜不含化学肥料和农药,对人体比较健康、安全。王健等^[7]比较分析了有机蔬菜和普通蔬菜的营养品质及亚硝酸盐含量的差异,结

果表明,有机蔬菜各营养品质指标均普遍高于普通蔬菜,其中可溶性糖和可溶性固形物含量差异极显著,亚硝酸盐含量均显著低于普通蔬菜,且低于国家限量标准。

1.3 经济效益高

国内的有机蔬菜市场总体来说是供低于求,致使部分外国有机蔬菜进入到中国市场。目前美国、日本、德国都在向中国出口有机蔬菜,此外加拿大、澳洲等也有意向中国出口有机蔬菜。进口有机蔬菜要能在中国市场销售不但要通过出口国当地的认证,还要通过中国的有机蔬菜认证标准,根据国际惯例还要求出售方提供由有机认证机构出具的销售证,证明其出售的产品是经过该认证机构认证的,并且在认证的数量范围之内^[8]。进口有机蔬菜因为要经过多个关卡才能进到国内市场,品质有保证,但价格却相对较高。本来有机蔬菜就是高端高价产品,外国进口的有机蔬菜由于运输等环节,成本价会更高,市面上进口的有机蔬菜价格就更加昂贵。因此,我国自己生产的有机蔬菜成本降低,面对巨大的需求市场,经济效益可观。

1.4 发展空间广阔

有机蔬菜大部分是出口国外,国内的有机蔬菜市场在 2000 年才开始启动。近年来,随着人们对安全食品需求的日益强烈,国内有机蔬菜不断地追求更广阔的发展空间。有机蔬菜质量要求很高,生产、加工、运输环节都有严格的标准,而且涉及的蔬菜品种和参与的经销商较少,因此,目前国内有机蔬菜销售仍只是集中在超市卖场,虽积极向专卖店和餐饮进军,但只集中在全国少部分发达地区。值得注意的是有机蔬菜价格平均比普通蔬菜高出 4~5 倍,还不能普遍地走上大众餐桌。不少业内人士指出,有机蔬菜是大势所趋,但尚需时日。

2 有机蔬菜关键种植技术

2.1 品种选择

在种植前选好品种是有机蔬菜种植的首要一步。种植有机蔬菜宜选择病虫害发生较轻、生长期较短的作物,如菠菜、胡萝卜、萝卜、蒜薹、毛豆、牛蒡、芋等^[9]。同时还要结合当地的实际情况,选取生长势、抗逆性、抗病虫害强的优质品种种植。选择正规厂家没有经过化学物质和转基因的处理的种子,严禁使用不正规的或经过化学物质处理的种子。

2.2 地块选择

生产有机蔬菜,要求土壤无污染。作为生产有机农产品的农田,要远离有污水、废气、废渣排放的工厂。选择生产基地事先要采集土样,送往有关单位化验,检查土壤中农药的残留量及重金属含量,如果超标则不宜用作有机农产品的生产基地。城区、矿区以及工业区等污染区的土壤中砷、镉、汞、铅等重金属含量较高,种植出的蔬菜农残等严重超标。而且地块最好有一个转换期,将常规的地块转换为有机场地,一般需2~3年时间,经过转换后的地块种植出的蔬菜才能叫有机蔬菜。

2.3 栽培管理

2.3.1 合理安排茬口

蔬菜田多年连作会产生连作障碍,重茬连作往往会造成病虫害的严重流行,加剧病虫害发生。合理轮作是利用寄主和外寄主植物的交替,切断专性寄主性病虫害的食物链及其赖以生存的环境,从而防治病虫害。有机蔬菜生产中可进行水旱轮作,这样会在生态环境上改变和打乱病虫害发生的小气候规律,抑制病虫害的发生和危害。

此外,应根据作物特点及病虫害发生规律,将作物主要生长期安排在病虫害危害较轻的季节,避开病虫害的危害。

2.3.2 加强田间管理

有机蔬菜的栽培必须严格管理,通过播种育苗、合理密植、植株调整等技术后,再提供蔬菜适宜的生长环境,如光照、温度、湿度等,才能实现高产和优产的目的。生产上要注意推广滴灌技术,降低空气湿度,高畦栽培,加强中耕除草,适当降低种植密度,增强通风透光性能,并注意轮作换茬^[10,11]。

2.3.3 加强病虫害防治

有机蔬菜病虫害的农业防治方法有很多,如选择合适的地块,封闭管理,与其他地方要有安全隔离区或者缓冲带,作业工具专用等,以防虫卵病菌进入到有机蔬菜地块。优先选择嫁接技术进行土传病害的防治,合理布局蔬菜作物,能够有效防治病虫害。

有机蔬菜的物理防治方法常用的有防虫网、粘虫板、捕杀灯、性诱捕剂、利用天敌等。防虫网主要用于夏秋季小白菜、菜心、夏萝卜、甘蓝、花菜以及茄果类、瓜类、豆类等蔬菜的育苗和栽培,可提高出苗率、成苗率和秧苗质量^[12]。利用天敌也可以防治病虫害,可利用的天敌主要有赤眼蜂、丽蚜小蜂、蜘蛛、食蚜瘿蚊、食蚜蝇、草蛉、瓢虫等。防

治蔬菜的菜青虫可以在害虫卵初盛期,每667 m²地放1~3万头赤眼蜂,隔2 d放一次,连续放3~6次,可以有效控制为害。粉虱、蚜虫、叶螨等害虫的天敌有食蚜瘿蚊、小花椿等。

此外,有机蔬菜生产中也可以使用生物防治方法。有机蔬菜并不是不能使用农药,而是不能使用化学合成的农药,可以使用植物源农药和矿物源农药。植物源农药易降解,不会残留在植物体内,对人畜无污染、无危害。常见的植物源农药有从植物中提取出来的植物激素、苦参碱、茼蒿素、印楝素等,如印楝素对昆虫具有很强的胃毒、触杀、拒食、抑制害虫生长发育、驱避、抑制害虫呼吸、抑制昆虫激素分泌、降低昆虫生育能力等多种作用。苦参碱是天然植物性农药,对人畜低毒,是广谱杀虫剂,具有触杀和胃毒作用;对一些作物上的黏虫、菜青虫、蚜虫、红蜘蛛有明显的防治效果^[13]。

2.4 施肥

有机蔬菜和其他蔬菜的最大区别就是施肥不同,普通蔬菜为了降低种植成本,通常使用价格较为便宜的化肥。而有机蔬菜不能使用这些化肥类的化学物质,其肥料主要来源于动物的粪便、植物制肥以及多种矿物质粉等,还有其他经过认证的有机肥。施肥时要注意均衡搭配,以施足基肥为主,追施为辅。施用充分腐熟的各种无污染的有机肥料,如人畜粪便、植物茎叶、豆科绿肥、草木灰、豆饼、蓖麻饼等。经发酵腐熟,作基肥或追肥。有机蔬菜生产允许使用有机肥料(包括动植物的粪便和残体,植物沤制肥、绿肥、草木灰和饼肥等,通过有机认证的有机专用肥和部分微生物肥料)和部分矿物质(包括钾矿粉、磷矿粉和氯化钙等物质)。

2.4.1 施足基肥

有机蔬菜种植的土地在使用肥料时,应做到种植与培肥地力同步进行,使用动物肥与植物肥的比例以1:1为宜。将施肥总量的80%用作底肥,结合整地将肥料均匀混入耕作层内,以利根系吸收。结合整地施腐熟厩肥或生物堆肥45~75 t/hm²,有条件的可使用有机复合肥作种肥,使用量为1 500 kg/hm²。方法是在移栽或播种前,先开沟或穴,将肥料放入后填土,再种植或播种,施肥深度以5~10 cm为宜。

2.4.2 巧施追肥

结合浇水、培土等进行土壤追肥,主要是使用人粪尿

及生物肥等。也可进行叶面施肥,在生长期选取生物有机叶面肥,每隔 7~10 d 喷 1 次,连喷 2~3 次。对于种植密度大、根系浅的蔬菜可采用铺肥追肥方式,当蔬菜长至 3~4 叶时,将经过晾干制细的肥料均匀撒到菜地内,并及时浇水。对于种植行距较大、根系较集中的蔬菜,可开沟条施追肥;对于种植行株距大的蔬菜,可采用开穴追肥方式。注意施肥时应根据肥料特点及不同的土壤性质、不同的蔬菜种类和不同的生长发育期灵活搭配,科学施用,才能有效培肥土壤,提高作物产量和品质。

参考文献:

- [1] 张龙虎,李如平.有机蔬菜生产及发展前景[J].四川农业科技,2014,(10):36-37.
- [2] 于洋.济宁南阳湖农场有机蔬菜发展的环境及对策研究[D].泰安:山东农业大学,2014.
- [3] 汪李平.有机蔬菜基地建设的规划与设计[J].长江蔬菜,2012,(21):6-9.
- [4] 李在贞.博兴有机蔬菜的发展前景及展望[J].中国果菜,

2016,36(4):80-81.

- [5] 陈罡,冯伟民,樊平声,等.我国有机蔬菜发展现状及对策[J].江苏农业科学,2014,(11):35-37.
- [6] 卢森林,吴丽华.基于鄱阳湖生态经济区有机蔬菜基地建设的研究[J].江西农业学报,2011,23(9):91-93.
- [7] 王健,刘媛,闫凤岐,等.4种有机蔬菜与普通蔬菜品质比较研究[J].食品工业,2018,(12):151-154.
- [8] 张德纯,刘中笑,靳松.关于有机蔬菜认证和质量管理的思考[J].中国蔬菜,2007,(6):4-6.
- [9] 刘世琦,张自坤.有机蔬菜生产大全[M].北京:化学工业出版社,2010.
- [10] 于海军.有机蔬菜种植技术对策的分析[J].农业与技术,2015,(11):106-107.
- [11] 岳兰玉,梁玉花.有机蔬菜常见病害的发生特点及防治措施[J].农业与技术,2018,38(16):15.
- [12] 李芸.有机蔬菜生产病虫害生态防治对策[J].农家科技,2016,(10):17.
- [13] 陈树林.温室有机蔬菜生产病虫害综合防治技术[J].辣椒杂志,2015,(01):65-66.

(上接第44页)

参考文献:

- [1] 耿敬章,李春华,仇农学.霞草的成分分析及营养评价[J].中国食物与营养,2005,(8):41-43.
- [2] 祝边疆,陈旭仁,鲁晓泽.长蕊石头花的营养成分及氨基酸分析[J].湖北农业科学,2016,55(15):3985-3987.
- [3] 田桂红,周玲,胡志力,等.霞草总苷对 S180 和 H22 实体瘤的抑制作用[J].山东中医杂志,2008,27(1):52-54.
- [4] 中国科学院中国植物志编辑委员会.中国植物志:第26卷[M].北京:科学出版社,1996.
- [5] 李洪玉.霞草的食用药用价值与北方山地人工栽培技术[J].中国水土保持,2017,(1):30-31.
- [6] 王彬,蔡永强,郑伟.火龙果果实氨基酸含量及组成分析[J].中国农学通报,2009,25(8):210-214.
- [7] Teris A. Concentration of ginkgolides and bilobalide in *Ginkgo biloba* leaves in relation to the time of year [J]. Plant Med, 1992, 58: 413-418.
- [8] Lobstein A. Seasonal variations of the flavonoid content from *Ginkgo biloba* leaves[J]. Plant Med, 1991, 57: 430-433.
- [9] 叶春,聂开慧.对40种新鲜蔬菜中总黄酮含量的测定[J].山地农业生物学报,2000,19(2):121-124.

- [10] K Noboru, K Rinkon. Components of plants peculiar to the Asiatic continent. I. Saponin in the roots of *Gypsophila oldhamiana* [J]. J Pharm Soc Japan, 1944, 64:18.
- [11] 杨尚军,仲英,骆宏丰,等.霞草根化学成分的研究[J].中国中药杂志,1999,24(11):680.
- [12] 田桂红,周玲,仲英,等.霞草皂苷对 A459 细胞和小鼠 Lewis 肺癌的抑制作用[J].济南大学学报(自然科学版),2013,27(2):169-172.
- [13] 李双石,王晓杰,彭冲,等.顶空固相微萃取-气质联用分析长蕊石头花的挥发性成分[J].江苏农业科学,2011,39(3):441-442.
- [14] 王晓杰,杨国伟,辛秀兰,等.霞草发酵酒的研制及稳定性研究[J].中国酿造,2010,215(2):180-182.
- [15] 危晴,王晓杰,陈亮,等.GC-MS法分析霞草挥发油中的化学组分[J].湖北农业科学,2012,51(4):813-815.
- [16] 叶国华,梁伟玲.霞草黄酮类化合物提取工艺优化研究[J].化工管理,2016,27:103-105.
- [17] 董相军,张彩霞,吕海金.霞草中总皂苷含量的测定和去污能力的测试[J].安徽农业科学,2014,42(11):3367-3368.

火龙果在山东莱芜的引种表现 及栽培措施

吕清章

(济南市第二农业科学研究院, 山东 莱芜 271100)

摘要: 火龙果属热带水果, 果实营养丰富, 口感好, 含有一般植物少有的植物性白蛋白及花青素, 因此受到人们喜爱。随着北方地区设施农业的发展, 火龙果在北方成功种植的案例越来越多。火龙果引种到山东省莱芜市后, 当年5月份引种, 次年6月份开始收获, 生产上适应性强, 速生、果大、质优、丰产、无大小年, 采收期能持续到11月份。本文从育苗定植、肥水管理、花果管理等方面介绍了火龙果在我国北方地区的生产管理技术要点。

关键词: 火龙果; 北方地区; 引种表现; 温室; 关键技术

中图分类号: S667.9

文献标志码: A

文章编号: 1008-1038(2019)05-0069-04

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2019.05.017

Introduction Performance and Cultivation Measures for Pitaya in Laiwu City of Shandong Province

LV Qing-zhang

(Jinan Second Academy of Agricultural Sciences, Laiwu 271100, China)

Abstract: Pitaya is a tropical fruit and the fruit is rich nutrition and good taste. It contains plant albumin and anthocyanin which are rare in common plants, so it is loved by people. With the development of facility agriculture in North China, more and more successful cases of pitaya planting in North China have been reported. After the introduction of pitaya fruit to Laiwu city, Shandong province, it was introduced in May of that year and harvested in June of the following year. It has strong adaptability in production. It has fast growth, large fruit, high quality, high and stable yield. The harvest period can last until November. In this paper, the key points of production and management of pitaya in northern China were introduced from many aspects, for example, seedling cultivation, fertilizer and water management, flower and fruit management, etc.

Key words: Pitaya fruit; North China; introduction performance; greenhouse; key technology

收稿日期: 2018-12-26

作者简介: 吕清章(1975—), 男, 农艺师, 主要从事经济作物栽培及育种工作

火龙果又名红龙果、仙人果、长寿果,因其外表肉质鳞片似蛟龙外鳞而得名,也被称为“吉祥果”。火龙果属于仙人掌科植物,原产于巴西、墨西哥等中美洲国家的热带沙漠地区,属于典型的热带植物^[1,2]。现代医学研究结果表明,火龙果含较多对人体有益的成分,如铁元素、花青素等,铁元素是人体制造血红蛋白不可缺少的元素,对人体健康有着重大的营养价值。花青素具有抗氧化、抗自由基、抗衰老的作用,还能提高脑细胞变性的预防,抑制痴呆症的作用。火龙果芝麻状的种子有促进胃肠消化的功能^[3,4]。火龙果中的水溶性膳食纤维含量也非常丰富,有减肥、降低胆固醇、润肠、预防大肠肿瘤等功效。火龙果的花和嫩茎都是上等的美味佳肴,长期食用能够抗病毒和提高人体的免疫力,延年益寿^[5]。

火龙果种植有易栽易管、低投入、高产出、高收益、低风险等特点,发展前景广阔,是亚热带地区的优质产业化项目^[6,7]。传统种植每 667 m² 约 666 株,年产量约 3 t,经济效益十分可观。2016 年莱芜农科院为引进试种火龙果,新建钢管结构温室一座,使用面积 2 000 m²,取得了良好的经济效益。现将火龙果的引种表现及栽培技术总结如下。

1 北方种植火龙果的优势

1.1 大棚种植生长快,病虫害少

火龙果在 18 ℃ 以上可周年正常生长,在 3 ℃ 有不同程度受冻伤,-5 ℃ 就会有冻死的危险,因此北方地区一定要在大棚内保温种植。大棚种植不易受外来虫害及病菌侵害,病虫害极少,部分品种无需喷药,所以大棚种植的火龙果安全性能高^[8]。

1.2 品质好

北方气候干爽,在大棚内不受雨水淋浸,不会超过作物所需要的水分、湿度,肥料不会流失,这样果树有机质含量高,因此北方种植的火龙果比南方糖度高 2~5 ℃,口感好,肉质清脆,清甜可口^[9,10]。

1.3 可反季节收获,价格高

火龙果为热带水果,在北方种植无需低温促花,只要果树生长营养积累到一定程度,就可自然开花结果,而北方大棚种植只要大棚温度调节在 10 ℃ 左右果树就休眠,需要开花结果期升温就可现蕾开花,调节到水果淡季上市,价格就会高出几倍或十几倍^[11]。南方水果运到北方销

售,由于长途运输,果实损伤,卖相不好,保鲜时间短,口感变味,因此同一时间销售,本地价格往往比外地高。

2 火龙果的生长特点和引种表现

2.1 生长特点

火龙果性喜温暖潮湿,耐荫耐贫瘠,生长的最适温度为 23~35 ℃,低温高于 5 ℃ 的地方均可露天种植,栽培技术简单。对土壤的要求不严格,平地、水田、山坡或旱地均可栽培,在肥沃、排水良好的中性或微酸性砂壤或壤土中生长良好,具气生根,根多强壮,生命力极其旺盛。除 5~11 月开花挂果期间需水量较大,其它时候需水较少。尽量保持充足光照,光照越充分,肉茎越粗壮,长势越旺,则花果越多,效益越好。

2.2 引种表现

2.2.1 植物学特征及生长结果习性

火龙果萌发力强,长势旺,在严冬有短暂休眠期;根系发达,以须根为主;分布于 20 cm 左右浅土层中;枝条为三角柱状或四棱柱状,粗壮,表面深绿色;枝条直径 8.8~10.5 cm 左右;上年老熟茎是主要的结果枝;茎节上分布短刺,茎节间距 5.5 cm,花单生,呈喇叭状,约长 38 cm,宽 22 cm,白色花瓣 21 片,约长 13 cm,花药淡黄色,柱头裂片 28 个,花鳞片 38 条,呈黄绿色,周边紫红色。花夜开昼谢,单株年开花 6~12 次,花期 3 d 左右,两性花,果大,椭圆形,成熟果皮色泽艳丽,呈玫瑰红,果肉紫红色。定植后第 2 年挂果,第 3、4 年进入盛果期,大小年现象不明显。

2.2.2 果实经济性状

果实椭圆形,平均单果重 466.6 g,最大可达 1 000 g 以上,果皮较薄,呈玫瑰色,果肉紫红色,肉质软脆,多汁,果肉不同部位固形物含量不同,产期越晚,含糖量越高,果实种子可食用。

2.2.3 物候期

在莱芜地区,3 月下旬~5 月中旬萌发春梢,进入结果期后,春梢停止萌发;花期从 5 月中旬~10 月下旬,果实成熟期从 7 月上旬~11 月下旬,第一批开花时,枝条出现第二批花芽,两者间隔 20 d 左右,产量主要集中在 7~9 月;果实生长期为 30 d 左右。

2.2.4 适应性及抗逆性

火龙果耐高温和干旱,喜欢温暖湿润、多光照的环

境,年平均温度不低于 18℃,1月到2月温度不能低于 8℃,如果低于 4℃时间太长,易发生低温伤害;火龙果抗逆性强,耐盐碱,较抗虫害,适应性强,以生长在有机质丰富、排水良好、pH 值为 6.0~7.5 的红壤土中生长最为适宜。

3 火龙果在北方地区的栽培关键技术

3.1 育苗

火龙果苗可直接采用人工扦插育苗。首先筛选健康粗壮的茎条,从茎基部开始,每 10 cm 切成 1 段,切口要与茎条水平面呈 45°,露出肉茎中的茎髓,切好的茎条置于阴凉通风处阴晾 8 d,再进行沙床扦插,深约 4 cm 左右,注意土壤保持轻微湿度,湿度过大,容易导致茎条切口腐烂。

3.2 定植

首先整理种植垄,垄宽 2 m,高 20 cm。按照行距 6 m,株距 3 m,在种植垄上挖长宽深为 80 cm×80 cm×40 cm 的大坑,在坑中固定好水泥柱,施足腐熟的有机肥,回填土壤,土壤高出坑面 5 cm 左右。在距离水泥柱 8 cm 的地方,挖一个 10 cm×10 cm×10 cm 的小坑,种入果苗,覆盖土层到苗高一半,浇透水并把茎条固定在水泥柱上,使苗本不倒伏,待长出新芽后,补充 1 次水肥。

3.3 肥水管理

火龙果生长周期长,营养消耗快,因此水肥需求大,特别是在花果旺盛期,要注意加强肥水管理。火龙果在生长过程中,需要吸收几十种微量元素,每种元素都有其特定作用,不可相互替代。因此,施肥必须保证全素营养。以基肥为主,约占总量的 70%,再配以氮、磷、钾和微量元素。由于火龙果根系较浅,必须坚持少量多次,勤施薄施,防止烧根。

3.3.1 幼树施肥

火龙果栽苗 20 d 后开始施肥,结果前以施尿素和复合肥为主,在 11 月气温下降以前,以农家肥为主,重施 1 次有机肥和奥农乐,每桩用有机肥 10~15 kg、奥农乐 1~2 kg。

3.3.2 结果树施肥

每年在气温开始回升时以长效农家肥为主,重施 1 次萌芽肥。每年 11 月最后一批果采完后重施 1 次有机肥。火龙果发芽前后至开花期,要及时灌水,因为此时土壤中如有足够的水分,可以加强新梢的生长,并使开花坐

果正常,为当年丰产打下基础。在春旱地区,此次灌水尤为重要。

3.3.3 水分管理

火龙果新梢生长和幼果膨大期,此期常称为火龙果的需水临界期。此时火龙果的生理机能最旺,如水分不足,枝条夺去幼果的水分,使幼果皱缩而脱落。火龙果果实迅速膨大期浇水可满足肥水的需求,但此时要掌握好浇水量^[1]。穴灌可在树冠滴水线外缘开 8~12 个直径 30 cm 左右的穴,穴的深度以不伤根为宜,将水注入穴中,水渗下后填平。沟灌在 2 行树之间每隔一定距离开灌水沟,沟深 20~30 cm,宽 50 cm 左右。一般每行开 2 条,矮化密植园开一条也可,把水引进沟中,逐步渗入土壤。滴灌是近年来发展起来的机械化与自动化的先进灌溉技术,是以水滴或细小水流缓慢地施于植物根域的灌水方法。不管采用哪种灌溉方法,一次灌水量都不能太大或太少,以湿透主要根系分布层的土壤为适宜。具体确定灌水量还要考虑土质、果树生长发育期、施肥情况及气象状况等,以土壤湿度来确定最为常用。一般认为最低灌水量是土壤湿度为土壤最大持水量的 60%,理想水量则为最大持水量的 80%。

3.4 花果茎管理

3.4.1 茎叶管理

火龙果苗主茎长到 1.5 m 时,要打掉顶端生长点,促使萌发侧芽。1 条主茎保留 3~4 个侧芽,最好使侧芽交叉或对生,在茎条长到 1.3 m 左右时,摘心,促进分生茎条,积累营养,提早开花结果。

3.4.2 花果管理

为使树体营养得到充分利用,生产上疏花以疏蕾为主,在花蕾直径 2 cm 左右时疏除,每根枝条留 2 个饱满且分布均匀的花蕾。1 个茎条保留 2 个果,相隔 35 cm 左右,同时疏除病残果,以提高果品质量。

3.5 病虫害防治

3.5.1 炭疽病

炭疽病一般发生在火龙果的花期或者是刚刚座果后,由于气温比较高,再加上降雨量过多,田间管理措施不当,就会导致炭疽病的发生。预防方法是加强田间日常管理,及时将田间的水分排出,将密度很小的地方的一些老枝剪掉,增强田间的通透性。炭疽病初期的表现一般是茎部出现红色斑点,然后慢慢变黑,严重的时候黑点渗透

到果实内部,果皮上附着大大小小的黑点。治疗方法首先是将田间感染病毒的植株移出,将土块清理干净,撒上一层生石灰消毒之后再干净的无病毒感染的土块填好。另外还可以用 450 g/L 咪鲜胺水乳剂 2 000 倍液进行喷洒,一般 2~3 次即可防治。

3.5.2 疮痂病

引起疮痂病的原因是空气中水分太多,尤其是在火龙果长新苗的时候,也就是在春季和秋季比较常发,所以在这两个季节要提前做好预防,将田间出现衰老症状的以及被病虫害损害过的枝叶剪掉,田间的杂草以及其他杂物清理干净,然后如果在田间看到有少量的植株上面出现砖红色的斑点时,就要开始对田间进行药剂防治,一般使用波尔多液或 50%多菌灵可湿性粉剂 500 倍液进行喷施。

3.5.3 红黄蜘蛛

红黄蜘蛛比较喜欢啃食火龙果的嫩梢,严重影响火龙果园的新陈代谢以及火龙果的产量,它会慢慢的将植株啃食掉,然后再移到根部,使根部腐烂,造成植株死亡。防治方法有两种,第一种是使用专门针对红黄蜘蛛的诱捕器,对其进行诱杀;第二种是喷施 73%克螨特乳油 2 000 倍液或 15%哒螨灵乳油 1 500 倍液,每隔 5~6 d 喷一次,一般需要连续喷 2~3 次。

3.5.4 尺蠖

尺蠖是一种危害性比较大的害虫,主要危害火龙果新生枝叶。主要的防治方法是喷洒 1.5%甲维盐乳油 1 500 倍液或 15%安打悬浮剂 1 000 倍液,喷施 2~3 次即可。

3.6 果实采收

火龙果采收要合适的时间,如果时间太早,火龙果还未成熟,口感就差;相反,如果采收太晚,过熟的火龙果变质快,会影响销售^[13]。

一般火龙果花朵凋谢后,30 d 左右即可采收,果实在变红后 7~10 d,鳞片变枯黄时,是最佳采收时机^[13];最后一批果实采收后,及时剪除结果枝,让其重新长出新茎条,结合秋冬施肥,肥壮树体,为来年丰产奠定基础。

4 小结

火龙果适应性广,易栽植,管理技术易掌握,经济效益高;火龙果挂果时间长达 6 个月,形成梯队结果,为果实上市销售提供了充足的时间,具有其他多数水果不具备的优势;对目前我国各地农业产业有重要借鉴和指导意义。

参考文献:

- [1] 刘友接,林世明,黄雄峰.“石火泉”火龙果引种表现及其栽培技术[J].中国南方果树,2015,44(1):90-91.
- [2] 贺握权,廖建良,闻莲,等.惠州优质高产火龙果的栽培技术研究[J].广东第二师范学院学报,2015,(5):10.
- [3] 陈菁,郑良永,黄杵娜,等.贵州省石漠化山区火龙果高产优质栽培技术[J].现代农业科技,2015,(19):62.
- [4] 陈菁,郑良永,黄杵娜,等.火龙果生理生态特性研究进展[J].中国南方果树,2016,(4):21.
- [5] 叶小荣,周思菊,秦忠明,等.红肉火龙果在桂林大棚的引种表现及栽培技术[J].现代农业科技,2017,(23):82-84.
- [6] 刘友接.套袋对‘石火泉’火龙果果实主要经济性状、抗逆性和品质的影响[J].热带作物学报,2015,36(12):2138-2141.
- [7] 蒋飞荣,徐福君,斜凌娟,等.红肉火龙果在浙江金华引种表现及栽培技术总结[J].现代园艺,2016,(1):30-31.
- [8] 陈若佳,陈桂平,郑木川,等.火龙果引种表现及栽培技术[J].现代农业科技,2017,(7):86-88.
- [9] 解开治,李朋星,徐培智,等.火龙果早结丰产栽培技术[J].广东农业科学,2011,(3):46-47,62.
- [10] 兰海滨.火龙果优质高产栽培技术[J].现代农业科技,2011,(7):119,122.
- [11] 冯奕玺.火龙果生物学特性、栽培技术及其发展前景[J].云南热作科技,2002,(3):36-36,40.
- [12] 张乔良.火龙果在云南思茅的种植表现及栽培技术[J].中国南方果树,2012,(1):78-79.
- [13] 耿以工,王景怀,邓永卓,等.天津地区火龙果设施栽培技术[J].天津农林科技,2012,(2):16-18.

蔬菜一年三作高效种植模式

高振佳¹, 张同化²

(1. 山东省郯城县胜利镇农业综合服务中心, 山东 郯城 276131; 2. 郯城县农业农村局, 山东 郯城 276100)

摘要: 为提高土地复种指数, 增加单位面积经济效益, 对郯城当地的蔬菜种植模式进行了搭配探索和分析, 通过多年实践经验, 筛选出了一套经济合理的栽培模式——苦瓜、马铃薯、香菜一年三作高效栽培。文章重点从模式配置、配套技术、栽培技术、效益分析等几方面对该模式进行了总结。

关键词: 一年三熟; 蔬菜; 模式配置; 配套技术

中图分类号: S344.3

文献标志码: A

文章编号: 1008-1038(2019)05-0073-05

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2019.05.018

High Efficiency Cultivation Technique of Vegetables Three Crops in A Year

GAO Zhen-jia¹, ZHANG Tong-hua²

(1. Agricultural Integrated Service Center of Shengli Town, Tancheng County, Shandong Province, Tancheng 276113, China; 2. Department of Agriculture and Rural Affairs, Tancheng County, Shandong Province, Tancheng 276100, China)

Abstract: In order to improve the replanting index of land and increase the economic efficiency of the unit area, the pattern of vegetable planting in Tancheng county was explored and analyzed. Through years of practical experience, a set of economical and reasonable cultivation model was selected—bitter gourd, potato, parsley three crops a year for efficient cultivation model. This paper mainly summarizes the model from the aspects of configuration, supporting technology, cultivation technology and benefit analysis, and so on.

Key words: Three crops a year; vegetable; mode configuration; supporting technology

郯城县隶属于山东省临沂市, 近年来, 随着产业结构的调整, 蔬菜栽培面积逐年增大, 尤其是富含膳食纤维的苦瓜、马铃薯等蔬菜, 其营养保健的双重功效被广大消费

者认可, 消费需求大增。郯城县苦瓜的种植面积在 40 hm² 以上, 总产量 0.48 万 t; 早春马铃薯常年种植面积在 360 hm², 总产量 1.35 万 t; 香菜总面积 20 hm², 总产量

收稿日期: 2018-12-29

作者简介: 高振佳(1970—), 男, 农艺师, 主要从事蔬菜栽培研究与推广工作

300 t。这些蔬菜适应性强,品质好,远销上海、浙江等地,经济效益非常可观。

提高土地复种指数,让农民从单位面积土地上获取尽可能大的经济效益是当前解决三农问题的关键^[1,2]。文章对苦瓜、马铃薯、香菜三种作物的栽培搭配方式进行了有机组合,充分利用间作套种技术,筛选出了一套非常有推广价值的栽培模式——苦瓜、马铃薯、香菜一年三作高效栽培模式。

1 模式配置

该模式以苦瓜一次播种不拉秧全年收获栽培为主,早春间作双膜马铃薯;马铃薯收获后在苦瓜架下套种耐热香菜。

时间安排如下:2月上、中旬播种马铃薯,5月上、中旬收获;2月下旬苦瓜育苗,4月上旬定植,6月中旬左右开始采收,直至霜降结束;马铃薯收获后随即接茬撒种香菜,6月中、下旬开始陆续采收直至结束。

2 配套技术

2.1 搭建高平方网架

改传统“人”字形插架种植为高平方网架种植。高平方网架种植具有多种优点:一是可增加光照强度,提高光合效率;二是可以增强抗风能力;三是苦瓜垂吊生长,瓜条顺直,商品率大大提高;四是改善排湿条件,减轻病虫害危害程度,提高品质,增加产量^[3]。

具体技术如下:土壤解冻后,按照南北向柱距 400 cm、东西向行距 300 cm 的密度,埋立水泥柱。水泥柱规格为横断面 9 cm×10 cm、高 250 cm,埋后地上部为 210 cm,地下部为 40 cm。水泥柱上方用 8# 铁丝纵横联结固定,成为骨干网络,其后用 14# 或 16# 铁丝每隔 20 cm 交织,最后呈平方网状,四周的水泥柱埋地时向外倾斜并用耙线固定,以增强抗风、耐重能力。

2.2 整地施肥

撒施腐熟有机肥 60 000 kg/hm² 或商品有机肥 7 500 kg/hm²,另配合使用 50%(16-10-24)三元复合肥 1 500 kg/hm²、11%利丰硼 6 kg/hm²,深耕 30 cm 以上,耕后耙细、耙平。靠南北向水泥柱一侧做成 100 cm 宽、15 cm 高的垄(定植苦瓜用);水泥柱另一侧做成垄距 80 cm、垄宽 40 cm、垄高 15 cm 的 3 个垄(即 2 个沟,在沟内播种 2 行马铃薯),如图 1 所示。

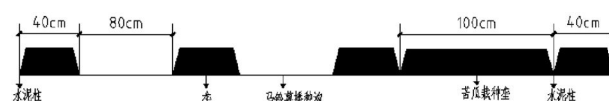


图 1 苦瓜马铃薯间作栽培示意图

Fig.1 Cultivation diagram between bitter melon and potato

2.3 马铃薯栽培技术

马铃薯采用双膜覆盖栽培方式,即采用地膜和拱棚覆盖栽培。可使马铃薯上市时间比常规栽培提前 30~40 d,且薯块大、商品性能好,同时产量大大增加,经济效益较过去所采用的栽培技术有较大提高^[4]。

2.3.1 选用优良品种

选用脱毒早熟、长势强、抗性好、结薯集中、商品性好、品质佳的马铃薯品种。如荷兰 15 等,一般产量为 37 500 kg/hm² 左右。

2.3.2 催芽、播种

2 月上、中旬开始播种马铃薯。播前 20 d 将马铃薯切块(每块约 30 g),然后用杀菌防虫的药剂处理种薯,如用绿亨拌趣或先正达酷拉斯等按照要求兑水喷在薯块上,用机械或人工拌匀晾干即可,然后放在 15~20 ℃ 环境(塑料拱棚)中催芽,并每隔一周左右翻动一次,以利均匀长出壮芽。

播种方法由传统的在垄上开沟播种改为在沟底播种。具体方法为在沟底两侧错开放经过催芽的薯块。株距 20 cm,平均行距 75 cm(300 cm 行带内播种 4 行马铃薯),密度保持在 66 000 株/hm² 左右。在两薯块之间,撒施 64%磷酸二铵 150 kg/hm²、51%颗粒硫酸钾 150 kg/hm² 和 3%辛硫磷颗粒 375 kg/hm²,然后将垄土回填入沟变成新垄。在新垄面喷撒 72%异丙甲草胺 3 000 mL/hm² 除草剂,覆盖地膜,插 200 cm 宽中型拱棚并盖塑料膜。另外播种部分备用块茎。

2.3.3 田间管理

(1) 破膜放苗,查苗补苗

马铃薯在播种 25~30 d 后就陆续出苗,要及时破膜放苗,放苗以后要及时盖土压膜,防大风鼓膜。幼苗出土后于上午 10 时前或下午 4 时后人工破膜出苗。放苗过早,不利齐苗、全苗;放苗过晚,不利壮苗;若遇高温,常引起烫苗。

放苗时对没出苗的薯块要及时更换,即将备用苗移栽至缺苗处,并浇足水。

(2) 通风降温,适时撤棚

出苗后在背风处设通风口,以降低棚内温度,棚内温度不超过 25℃,严禁高温,以防徒长。前期风口早放晚堵,防止夜间低温造成冷害;后期气温升高,夜间可以不堵风口,增加昼夜温差,有利于养分积累,增加产量。

清明以后气温继续升高,就可以将拱棚撤掉。利用早上或傍晚时间撤去拱棚,整理好供移栽苦瓜用。

(3) 喷施生长调节剂

现蕾开花期间隔 10 d 连续喷施两次根茎类生长调节剂,有效稳定理想植株、增强光合作用,促进植株地上部养分向块茎转移,从而提高经济产量。

(4) 病虫害防治

春季马铃薯害虫主要是地下蛴螬、金针虫、蝼蛄等,只要搞好土壤处理和种薯处理基本可以预防。没做好种薯处理、地下害虫又多的地块,可在马铃薯现蕾期用氯氟氰菊酯等高效低毒农药喷灌植株基部及地面,可以诱杀地下害虫,能够起到较好的防治效果。

早春马铃薯前期病害很少,重点预防撤棚以后发生的早晚疫病。应在撤棚后接着用 25% 啉菌酯微乳剂 450 mL/hm² 喷雾预防,连喷两次基本可起到预防效果。可以结合控旺增产的调节剂一起使用,省工增效。

(5) 适时收获上市

5 月中上旬当植株大部分转黄并逐渐枯萎,块茎脐部易与匍匐茎脱离即可收获。首先将植株从根部拔出放在一边,然后用铁锹将马铃薯挖出,要轻拿轻放小心碰伤,最后按大小分级上市。

2.4 苦瓜栽培技术

2.4.1 品种选育

选用耐热、耐湿、抗病力强、座果率高、适应销售市场的优良品种,如高优好一号杂交种,该品种瓜皮淡绿色,瘤状,光亮鲜泽,瓜型美观,瓜长 30 cm,肩部横径 6 cm,肉厚味美,单瓜重 500 g;播种到初收 60~70 d。

2.4.2 育苗

培育壮苗是苦瓜获得优质高产的重要基础,必须抓好以下几个环节:

(1) 催芽

2 月下旬,先将苦瓜种子放进 25~30℃ 的温水中,洗净种皮上的胶状物质,然后捞出种子,再放入 55℃ 左右的温水中浸泡 10 min,并不断搅拌以杀菌消毒。接着用

清水在室温下浸泡 12 h,让苦瓜种子充分吸水,以促进种子萌动发芽。然后将种子捞起沥干水分,用干净湿润的棉毛巾包起,放入 30℃ 的恒温箱中催芽。入箱 2~3 d 可全部出芽,种子露白即可播种。

(2) 装杯播种

营养杯的规格为 8 cm×10 cm 为宜。在播前 1 d,要将优质育苗基质淋透水,使其充分吸水。播种前先装多半杯,用力压实,每杯播种一粒,将种子平放利于种壳脱落,然后覆细土 2 cm。覆土过厚,种子顶芽困难;过浅则会造带帽出苗,影响幼苗生长。

(3) 苗期管理

播后苗床上铺地膜保湿并插拱棚、盖塑料膜,夜间加盖草苫保温。出苗前,棚内温度应保持在 25~30℃,出苗后保持在 20~25℃,以防茎叶徒长。苗床内一般不浇水,若发生旱相可以在苗床内喷水保苗。苗期一般不施肥。当幼苗长至 3 叶 1 心(苗龄约为 30~40 d)时,即可定植。定植前 4~5 d 进行炼苗,即加大苗棚通风量降低温度。

2.4.3 定植

定植时间在 4 月上旬(清明节前后),利用撤下的马铃薯拱棚及塑料膜,也采用双膜覆盖模式。定植前 1 d,将苗床淋透水,以利起苗,提高大田成活率。

定植时要挑选壮苗,淘汰弱苗、徒长苗、无生长点苗及散坨伤根苗。栽苗时选择晴天上午进行。首先在预留的瓜垄上喷施除草剂 33% 施田补 2 250 mL/hm²,然后覆地膜。按株距 50 cm 的距离在膜上打直径为 10 cm、深 12 cm 的孔,摆好苦瓜苗,埋土压实,浇透定植水,待水渗后用土把坨封好。最后插好弓子,盖上农膜。苦瓜定植密度以 6 600 株/hm² 为宜。

2.4.4 定植后管理

(1) 拱棚内管理

一般定植至缓苗(3~5 d)不放风,缓苗后晴天中午在背风面放小风,时间要短,每次 10~30 min,随着外界气温升高,可加大放风量和放风时间,使棚内温度不超过 32℃。当外界最低气温达到 15℃ 以上时,可撤掉拱棚,储存待来年备用。

(2) 撤棚后管理

由于苦瓜茎蔓不能直立生长,因此拱棚撤除后应立即插架(架杆上部固定在 8# 铁丝上)或从铁丝上吊绳,并及时绑蔓引蔓上架。同时把主蔓 1 m 以下的侧枝,叶腋

侧芽全部摘掉。苦瓜进入结果期需及时浇水追肥。一般座瓜后,在无雨的情况下应 7~10 d 浇一次水,隔一水追一肥。穴施或条施 50%三元素复合肥(16-10-24)300 kg/hm²和 46.4%尿素 225 kg/hm²。追肥要持续到结果后期,否则易发生脱肥,造成植株生长瘦弱,结瓜少而小、畸形,产量低,品质差等。同时在结果期,结合病虫害防治用磷酸二氢钾等优质叶面肥进行叶面喷施,连续喷施 3~4 次。在整个结瓜期,应注意观察并将高平方网架上横着生长的小苦瓜垂吊下来,以利于瓜条顺直,提高商品性能,且有利于采摘,避免漏摘。

(3) 及时采收

为确保苦瓜的商品性和增加结果量,应采收中等成熟的果实。一般开花后 12~15 d 为苦瓜的适宜采收期,应及时采收。

(4) 病虫害防治

在我国北方,夏秋季苦瓜病虫害还是比较多的,要弄清是哪一种病虫,科学选用高效低毒农药进行防治,确保有效安全^[5,6]。苦瓜病害主要有霜霉病、斑点病、白粉病、炭疽病、细菌性角斑病等,可用苯甲噁菌酯或吡唑醚菌酯加中生菌素或春雷霉素防治;对蚜虫、白粉虱等刺吸式害虫可用吡蚜呋虫胺防治;对红蜘蛛、茶黄螨可用阿维螺螨酯或阿维乙螨唑防治;对瓜绢螟、甜菜夜蛾等害虫可用氯虫苯甲酰胺、苏云金杆菌或甲维盐茚虫威等药剂进行防治^[7,8]。

2.5 香菜栽培技术

5 月上中旬马铃薯收获后整畦播种香菜,利用苦瓜早期上架量小、适度遮阴降温的作用给香菜提供合适的生长环境。

2.5.1 选择优良品种

选用质地柔嫩、香味浓、植株大小可食,成株半直立,生长势强、耐寒耐热、耐旱速生,抗病虫害大叶香菜品种,如泰国耐热香菜或江西赣新的 368 香菜等,这两个品种的产量一般为 15 000 kg/hm² 左右。

2.5.2 催芽

先将种子搓开,用清水浸泡 1 昼夜,其间换水 1~2 次。捞出后用湿布袋装好,白天放入冰箱冷藏室,晚上取出,如此 3~5 d 即可发芽。期间每天用清水淘洗一次。

2.5.3 整地作畦

马铃薯收获后不用施肥即整地作畦,每个苦瓜行间可作一畦,畦宽 160 cm,畦面要平。

2.5.4 播种

先将畦面灌满水,待水渗下后将香菜种子均匀撒于畦面,然后覆盖 2 cm 厚的细土,并喷施 33%二甲戊灵除草剂 1 500 mL/hm²,注意不重喷、不漏喷。

2.5.5 田间管理

苗高 4~5 cm 时及时间苗,并随水追施 46.4%尿素 75~90 kg/hm²;苗高 8~10 cm 追施第 2 次肥,用 46.4%尿素 150~225 kg/hm²。要经常保持畦面湿润,苗期注意防止雨水喷淋,后期大雨过后及时排涝。

2.5.6 及时采收上市

夏季香菜不易栽培,但市场行情好,收获期不严格,可结合疏苗分批收获,这样既有利于植株生长增加产量,又可延长上市时间,提高经济效益。

3 经济效益分析

表 1 蔬菜一年三熟投入产出效益表

Table 1 Input-output benefit table of three-cropping vegetables a year

蔬菜种类	产量(kg/hm ²)	投入(元/hm ²)	产出(元/hm ²)
苦瓜	120 000	64 500	225 000
马铃薯	37 500	22 500	75 000
香菜	15 000	15 000	45 000
耕地租金	—	18 000	—
总量	157 500	120 000	345 000

蔬菜一年三熟投入产出效益如表 1 所示,由表 1 可以看出,全年各项投入共计 120 000 元/hm²。其中苦瓜地投入的水泥立柱、铁丝、拱棚、塑料膜(以上几项可供多年使用)、种子、农药、肥料、用工等各项合计 64 500 元/hm²;马铃薯地投入的种子、农药、肥料、用工等各项合计 22 500 元/hm²;香菜地投入的各项合计 15 000 元/hm²;土地租金是 18 000 元/hm² 年。全年各项收入共计 345 000 元/hm²。其中生产苦瓜正品 105 000 kg/hm²,次品 15 000 kg/hm²,销售收入 225 000 元/hm²。生产马铃薯 37 500 kg/hm²,销售收入 75 000 元/hm²。累计收获香菜 15 000 kg/hm²,销售收入 45 000 元/hm²。全年销售农产品纯利润为 22 5000 元/hm²,经济效益较好。

4 小结

该模式适宜暖温带季风大陆性气候,四季分明,光照
(下转第 80 页)

邳州苔干绿色生产技术

吴川

(江苏省邳州市农业农村局,江苏 邳州 221300)

摘要:苔干肉质肥厚,清脆可口,富含多种氨基酸、维生素及锌、铁、硒等微量元素,有“天然海蜇”“健康食品”等美称,在江苏邳州等地广泛种植,是江苏邳州市一个珍贵稀有品种。通过阐述邳州苔干特征特性、生育周期对环境条件的要求、病虫害防治、适期采收等绿色生产栽培技术,为苔干的高效生产提供科学依据。

关键词:邳州苔干;绿色生产;技术集成

中图分类号: S647

文献标志码: A

文章编号: 1008-1038(2019)05-0077-04

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2019.05.019

Green Production Techniques of Dried Moss in Pizhou City

WU Chuan

(Agricultural and Rural Bureau of Pizhou City, Jiangsu Province, Pizhou 221300, China)

Abstract: The died moss is fleshy, crisp and delicious. The dried moss is rich in amino acids, vitamins, zinc, iron, selenium and other trace elements. It is known as natural jellyfish and healthy food. It is widely planted in Pizhou city, Jiangsu province. Through explaining the characteristics of dried moss in Pizhou city, the requirements of growth cycle on environmental conditions, pest control, timely harvesting and other green production and cultivation techniques, this paper provides scientific theoretical basis for the high-quality production of dried moss.

Key words: Pizhou dried moss; green production; technology integration

苔干又名响菜、山蜇菜,茛苳属。色泽鲜绿、质地爽口、味若海蜇,食用价值极高。其栽培始见于秦,迄今 2 200 多年,种植历史悠久,营养价值和经济效益较高,是一种纯天然的绿色高档脱水蔬菜^[1,2]。历史上作为贡品供应朝廷,又因其清脆爽口,故称为“贡菜”^[3,4]。苔干肉质

肥厚,清脆可口,清香沁脾,营养丰富,含有多多种氨基酸、维生素及锌、铁、硒等微量元素,特别是维生素 E 含量较高,乃当今美容抗癌之佳品;具有安神、健脾、解酒、催乳、利尿、清热解毒、洁牙、明目等食疗健体之功效,有“天然海蜇”“健康食品”等美称,常食则延年益寿^[5-7]。卢臣等^[8]

收稿日期: 2018-11-28

作者简介: 吴川(1976—),男,高级农艺师,主要从事农业技术推广工作

确定了苔干乙醇提取液对金黄色葡萄球菌、大肠杆菌等细菌有良好的抑制作用,对馒头、圣女果、橘子、湿面条均有不同程度的防腐保鲜作用。每 667 m² 产苔干(折合干菜)250 kg,产值 1 万余元,已发展成为邳州特色产业,苔干是江苏省邳州市的一个珍贵稀有品种,带动当地农民增收致富。近年来苔干生产成本逐年加大、品种结构单一、加工设备研发滞后、缺乏政策扶持等问题制约产业发展,通过阐述邳州苔干特征特性、生育周期对环境条件的要求、病虫害防治、适期采收等绿色生产栽培技术,为苔干的高质量生产提供理论依据。

1 生长特点及要求

苔干根属直根系,主根长 150 cm 左右,移栽后根系多分布在 40 cm 的土层内;茎为短缩茎,在植物莲座叶形成后,伸长肥大为笋状,绿色,一般长 45~55 cm,粗 3~4 cm;叶为根出叶,互生,叶面皱缩不平,剑形,叶缘呈锯齿状;花为黄色的头状花序,多为自花授粉;种子为瘦果,黄褐色,成熟后顶端有伞状冠毛。

苔干全生育期包括发芽期、幼苗期、发棵期、茎苔伸长期、开花结实期。苔干属于高温感应型植物,对光照土壤要求不严,在中性至微碱性土壤中都能正常生长,选择有机质丰富、保水、透气、保肥力强的中性壤土为最佳。苔干是喜湿耐肥的植物,在生长过程中需水量较大。幼苗期须保持土壤湿润,干旱易老化,发棵后期应适当控制水分,否则容易徒长。茎苔伸长期水分要足,但在采收前 5~7 d 要停止浇水,避免裂茎现象发生,以保证苔干的质量。

2 栽培要点

2.1 苗床准备

宜选择 2~3 年没有种过苔干、茼蒿的旱地作为苗床,育苗畦宜选择地势高且平坦的地块,土壤肥沃,排灌方便,忌选低洼积水田块,以防大雨涝害产生。苗床与大田面积比以 1:10 为宜。

2.2 苗床培肥

每 667 m² 苗床施入腐熟的有机肥 1 000 kg、尿素 20 kg、过磷酸钙 50 kg,均匀撒施在畦面上,结合整地与表层土拌合,使土肥充分混合,做到畦面平整,土壤细碎,土层上松下实。畦宽 1~2 m,畦沟宽 25 cm 左右,苗床的长度根据实际田块的大小来确定^[9]。

2.3 播种育苗

2.3.1 品种选择

根据本地气候条件选择适宜种植的品种,主要有邳苔 2 号(俗名“青不老”),该品种是一种耐渍、抗旱、耐贫瘠、适应性强的药食兼用植物,具有生长势强、抗倒伏、抗霜霉病、抗寒、耐旱、耐贫瘠或熟期早、适采期长、不易糠心、肉质茎翠绿、口感香脆、细嫩、粗纤维少等特点。此外还有涡青 1 号、涡紫 1 号等。

2.3.2 浸种催芽

选择饱满、整齐度一致的苔干种子,剔除病虫危害种子,开始浸种催芽^[9]。苔干种子发芽的适宜温度为 15~20 ℃,当环境温度高于 30 ℃ 时,发芽就会受到阻碍。苔干催芽时,种子需在较低的温度下进行,可用土法进行催芽:将种子用地下井水浸泡 4~6 h 后,装在纱布袋里,吊在水井中,离水面 20 cm 左右,约 2~3 d 即可出芽。出芽前每天将种子袋沉入井水中沾湿,避免种子干燥影响出芽,如果气温太高,可在井口盖草席(帘)降温。发芽困难时,可用 100 mg/kg 赤霉素溶液浸种 2~4 h,保证发芽迅速而整齐。有条件的还可以利用恒温箱进行催芽,催芽时保持布袋湿润,能明显提高发芽率。

2.3.3 适期播种

8 月上旬是秋苔干的最佳播种期^[10]。在日均温度仍然保持在 25 ℃ 以上的情况下,最好选择阴天或者晴天的傍晚播种。播种前,先将畦面浇足水,等水渗下后,撒播苔干的种子。每 667 m² 需种子 0.5~0.7 kg。播种时,在种子中掺上细潮土 2.5~4 kg,然后均匀撒播在畦面上,撒完种子后随即在畦面上撒施一层 0.3~0.5 cm 的细土。播种后,在畦面上覆盖遮阳网,出苗后,光照减弱时掀开覆盖物。

2.4 苗期管理

苔干的种子小,顶土能力差,出苗缓慢,播种后必须保持畦面潮湿,缺水时可以在早晚用水轻洒。当子叶平展的时候,开始进行第一次间苗,间苗的时候,用手轻轻拔除过密和并生的小苗。注意拔苗时动作要轻,不要伤到其它的苔干苗。小苗长出 3~5 片真叶时,进行定苗。定苗的标准是:去弱苗,留壮苗;去密苗,留匀苗;去杂苗,留纯苗;去病苗,留健苗。定苗后要及时进行追肥。每 667 m² 用尿素 3~4 kg 兑水 1 000 kg 进行浇施,利于苔干苗发棵。在定植前的 1~2 d,往育苗畦灌水,可以采用小水漫灌的方法,水没过苔干小苗的根部即可,利于起苗。

2.5 合理定植

苔干定植前,选择光照比较充足、地势高亢、易排易灌、疏松肥沃的地块作为移栽地。每 667 m² 施腐熟的有机肥 5 000 kg, 硫酸钾复合肥 40~50 kg。施肥后深翻耙平,做成宽 60~80 cm 的平畦或小高畦。

秋苔干的定植期一般在 9 月上中旬,定植标准为:苗龄 30 d 左右,真叶 5~7 片,节间粗壮,没有受过病虫害。定植时,苔干苗的栽植深度要适宜,比育苗畦的原入土深度略深即可,不能埋没了苔干苗心。栽植过深,苔干苗不容易发根,缓苗慢;栽植过浅,浇水时很容易把苗冲倒。定植的株行距一般为 16 cm × 20 cm,每 667 m² 种植 2 万株苗。定植后立即浇定根水,定根水要浇透,使土壤充分吸收水分,以促使苔干尽快缓苗,确保一次性全苗齐苗。

2.6 田间管理

在苔干苗期遇雨后,要及时进行中耕松土,以便疏松土壤,促发新根,保护苔干根茎,促使苔干苗快速生长。定植后至起苔前,要及时拔除田间杂草,防止与苔干争光争肥。苔干活棵后 10 d 左右,根据苔干生长情况,结合浇水,施一次苔肥,每 667 m² 施尿素 10~15 kg,浇水后 1~2 d,进行中耕松土,防止土壤板结。

10 月份,苔干进入生长后期,此时气温较低,土壤水分蒸发量减少,植株生长缓慢,这一阶段要逐渐减少浇水次数和浇水量,防止苔干茎部开裂。只要土壤湿润就不必再浇水,防止地温下降,湿度加大,诱发病害。

3 病虫害防治

苔干在生长期容易感染霜霉病和菌核病,还容易受到蚜虫的危害,因此要加强预防。

3.1 主要病害

3.1.1 霜霉病

霜霉病是危害苔干的主要病害,多雾多雨的环境下发病严重^[4]。发病时,先在植株下部的老叶上产生淡黄色近圆形的病斑,病斑背面还有白色的霜霉层,后期病斑变为黄褐色,多数病斑常常连成一片,使全叶发黄枯死。苔干霜霉病为真菌病害,在 15~17 ℃ 的冷凉条件下,加上多雨、多雾、露水重的天气发病严重。此外,定植密度大、通风透光不良、灌水太多、排水不畅、田间湿度大时,发病流行严重。

3.1.2 菌核病

苔干菌核病在春秋季节,天气温暖、多雨、湿度大的

条件下容易发生。其菌核在土中越冬,萌发时产生子囊盘及子囊孢子,通过气流、雨水或农具传播,从植株的衰老部位侵入。春季苔干发病相对较重,发病盛期多出现在生长后期。发病部位大多数在接近地面的苔干茎基部,初期发病部位呈现褐色水渍状,以后迅速向苔干上部茎、叶柄和根部扩展,使发病部位组织软腐,在被害部位密生棉絮状白色菌丝体,形成菌核,最后病株叶片逐渐萎焉死亡。

3.1.3 虫害

苔干在生长过程中主要虫害是蚜虫,特别在幼苗生长期极易受蚜虫为害,出现叶片皱缩、生长缓慢等情况。

3.2 物理防治

3.2.1 合理密植

通过合理密植、配方施肥,避免偏施氮肥,及时清除老叶、病叶、中心病株及周围杂草,带出田外统一销毁或深埋,减少病原菌传播蔓延,减轻连作病害。收获后及时清除田间病残体并进行深翻土壤,将散落在土壤中的菌核深埋土中,使其不能萌发或子囊不能出土。

3.2.2 轮作换茬

采取水旱轮作,推行“春苔干-水稻”的种植模式,通过种植水稻,田间建立水层,形成缺氧嫌气条件,在夏季超过 30 ℃ 的地温下可有效抑制和杀灭土壤中残留的好氧性病菌,明显降低下茬苔干菌核病、霜霉病的种群数量,抑制其繁殖,减轻危害。通过一季水稻的种植,达到对土壤无害化处理的目的,为下季苔干生长提供良好的土壤,是目前最有效的种植模式。不具备水旱轮作的地区可与非菊科作物实行 2 年以上轮作,采取“春苔干-西瓜-秋苔干”“春苔干-玉米-秋苔干”等三种三收的种植模式,能降低土壤病菌残留,提高综合产能和经济效益。

3.3 生物防治

蚜虫的天敌有瓢虫、食蚜蝇、寄生蜂、食蚜瘿蚊、蟹蛛、草蛉等保护蚜虫的天敌,对蚜虫进行防治。推广使用昆虫病原真菌(白僵菌、绿僵菌)通过体表入侵作用进入害虫体内,在害虫体内不断增殖,通过消耗营养、机械穿透、产生毒素,并不断在害虫种群中传播,使害虫致死。绿僵菌具有一定的专一性,对人畜无害,同时还具有不污染环境、害虫不会产生抗药性等优点。

利用拮抗微生物防治植物根部病害,抑制病原菌侵害作物。有益根菌或其它有益菌群在根际形成生物屏障,促进幼苗产生免疫机能,调节土壤微生态,增加有益

微生物种群和数量,达到以菌治菌,减少有害微生物数量的目的。

3.4 化学防治

防治霜霉病,每 667 m² 用 40% 的甲霜灵可湿性粉剂的 500 倍液喷洒植株,或用克露粉剂 80~100 g,发病初期或雨后及时防治,每隔 5~7 d 喷一次,连续喷 2~3 次,或交替使用。防治菌核病,每 667 m² 用 40% 菌核净可湿性粉剂 500 倍液,或 70% 甲基硫菌灵可湿性粉剂 700 倍液喷洒植株,每隔 5~7 d 喷施一次,连续防治 2~3 次。防治蚜虫,每 667 m² 用 10% 吡虫啉 1 000 倍液或者 50% 抗蚜威 2 000 倍液喷雾,每隔 3 d 喷施一次,连续喷 2~3 次。

4 适时采收

为保证苔干的质量,采收时间一定要适当。当苔干植株外叶与心叶长到平齐时,是苔干收获的最佳时期,一般都在霜降前后。适期采收的苔干品质好,颜色青绿柔软,产量高。因田间个体成熟度的差异,应成熟一批采收一批,分批进行。若采收过早,则影响产量,导致产量降低;若采收过迟,则易形成空心老化,粗纤维增加,品质明显下降。

参考文献:

[1] 汤晓跃. 邳州藁干产业发展现状与对策[J]. 长江蔬菜, 2014,

(19): 4~6.

- [2] 张玉海. 涡阳苔干高产栽培技术 [J]. 农技服务, 2014, (08): 50.
- [3] 郭文场, 杨松涛, 吕忠宁. 古来“贡菜”话苔干[J]. 植物杂志, 2001, (01): 27~28.
- [4] 甄清, 黎明兰, 李勇. 贡菜抗菌作用的实验研究 [J]. 食品科学, 1999, (05): 42~44.
- [5] 甄清. 贡菜提取物抗真菌活性实验研究 [D]. 长春: 吉林大学, 2004.
- [6] 张钟, 徐上辰, 李凤霞, 等. 苔干水溶性粗多糖提取工艺及理化性质的研究[J]. 包装与食品机械, 2007, (04): 44~47.
- [7] 张雪香, 张桂英, 陈月. 苔干有效成分的提取与分析 [J]. 吉林中医药, 1998, (04): 1.
- [8] 卢臣, 李同祥, 崔珏, 等. 苔干提取液的防腐保鲜应用[J]. 食品安全导刊, 2019, (07): 68~69.
- [9] 赵贵云, 刘才宇, 李秀龄, 等. 不同肥料组合对苔干产量和品质的影响[J]. 安徽农业科学, 2018, (4): 39~42.
- [10] 闫长俊. 苔干连作障碍防控关键技术[J]. 农业与技术, 2017, (16): 54, 102.
- [11] 李秀龄, 许峰, 张子学. 不同品种、播期对春苔干性状及产量的影响[J]. 安徽科技学院学报, 2017, (04): 26~29.
- [12] 程春林. 苔干的栽培技术[J]. 特种经济动植物, 2001, (07): 35.

(上接第 76 页)

充足,雨量充沛,无霜期长的黄淮海平原。可以充分利用土地、光热资源,单位面积产出率高、固定设施可持续利用多年,节约了成本;虽然累计投资高,但周期短、见效快、利润大,能够让农民快速致富,是一项比较实用的技术,推广前景广阔。

参考文献:

- [1] 杜绍印, 高振佳, 倪伟, 等. 高优 1 号苦瓜栽培技术[J]. 种子科技, 2003, 21(4): 239~240.
- [2] 张同化, 宋跃龙, 刘丽, 等. 大棚草莓套栽甜瓜高效管理技术[J]. 中国果菜, 2016, 36(8): 73~74.

- [3] 刘恩贺, 张静. 大棚芸豆-丝瓜-芹菜一年三作三收高产高效栽培技术[J]. 安徽农学通报, 2018, (19): 53~56.
- [4] 秦文, 王瑞珍, 陈宝玉. 宝应地区冬春大棚西瓜-后作稻+地标核桃乌叶菜一年三茬高效栽培技术 [J]. 上海蔬菜, 2018, (4): 45~46.
- [5] 齐艳花, 杨恩庶, 薛砚龙. 大棚越冬菠菜-春番茄-秋番茄周年生产高效栽培模式[J]. 中国蔬菜, 2013, (13): 53~54.
- [6] 杨玉俊. 大棚春番茄、夏白菜、秋茼蒿、冬茼蒿周年高效种植模式[J]. 农业装备技术, 2017, 43(1): 36~37.
- [7] 姜柯, 柴秀苹. 大拱棚蒜苗白菜西瓜三作三收高效栽培技术[J]. 农业知识, 2016, (5): 54~55.
- [8] 王龙元, 张增根, 胡惠根. 无公害水生蔬菜三熟连作高产高效栽培技术[J]. 上海农业科技, 2007, (5): 37~38.

矮化苹果树的栽培管理

赵水清

(莱西市良种繁育场, 山东 莱西 266600)

摘要:近年来,矮化苹果树由于树体矮小、方便管理等优点,种植面积逐年增加。矮化苹果树的种植管理与传统的乔化树有很多不同之处,但在栽培管理中有很多问题亟需解决,例如种植密度不合理、定干过低、修剪不当、负载过重、肥水不足、树势早衰等。本文从栽植地的选择、株行距的确定、树形的选择、疏花疏果、合理施肥和病虫害的防治等方面对矮化苹果树的栽培管理进行了分析,助推矮化苹果树种植技术的推广。

关键词:矮化苹果树;栽培;管理;修剪;病虫害防治

中图分类号: S661 文献标志码: A 文章编号: 1008-1038(2019)05-0081-04

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2019.05.020

Cultivation Management of Dwarf Apple Trees

ZHAO Shui-qing

(Laixi Municipal Breeding Farm, Laixi 266600, China)

Abstract: Dwarfing apple trees have a series of advantages, such as short body, convenient management, and so on. The planting area of dwarfing apple trees is increasing year by year. There are many differences between dwarf apple tree planting management and traditional arborized apple, but there are many problems to be solved urgently in cultivation management, such as unreasonable density, low fixed drying, improper pruning, excessive load, insufficient fertilizer and water, premature senescence of tree vigor and so on. This paper analyzed the cultivation and management of dwarf apple trees from the aspects of planting site selection, determination of plant row spacing, tree shape selection, flower thinning and fruit thinning, rational fertilization and pest control, in order to promote the popularization of dwarf apple tree planting technology.

Key words: Dwarf apple tree; cultivation; management; pruning; pest control

随着农业生产技术的进步和人们生活水平的提高,消费者对果品质量要求越来越高。苹果种植是一种典型的劳动密集型产业,省力化、机械化是未来苹果产业发展的

主要趋势。传统苹果树多为大冠树形,树冠内外膛和上下部品质差异大,严重影响了苹果的整体质量。相较于传统苹果种植,矮化苹果便于机械化作业,劳动效率高;另

收稿日期: 2019-01-26

作者简介: 赵水清(1971—),男,农艺师,主要从事果树栽培技术研究工作

一方面由于矮化苹果树冠窄小,因此能够为果实生长提供更加充分的光照,果实品质一致性更高。从苹果本身品质上来看,矮化苹果树更容易成花,并且由于矮化苹果树树冠比较矮小,因此需要的营养较少,苹果树主要的营养都供应于枝干与果实,因此实际果品品质更高,产量也更大,这同时也是一般苹果树树冠较大、生长旺盛的重要原因。基于此,有必要推广苹果矮化栽培技术,从而为人们提供更多高品质苹果。

由于矮化苹果树整体体积小,生长量小,因此需要的养分少,可以有效节省大量肥料,降低种植成本。在有限的果园场地内,可以种植更多的矮化苹果树,虽然整体种植面积没有增加,但实际产量更高。可见推广高密度苹果矮化自根砧建园对我国苹果栽培制度的变革意义重大。

1 矮化苹果树常见的生长问题

苹果树实施矮化栽培具有早果、优质、省工等优点,是现代苹果产业发展的主流和方向。但在栽培管理中存在很多问题需要解决。

1.1 密度不合理

矮化苹果树的产量是靠群体效应增长的,在单位面积内,必须保证有足够的株数。然而一些果园设计比较盲目,多采用栽植乔化树的稀植方法,降低了土地的有效利用率,不能充分发挥矮化苹果树的优势,产量和效益较低。

1.2 定干过低

矮化苹果树的特点是树体矮小,单株树占地面积小。在实际生产中,一些栽植者过于强调树的矮化作用,存在“树越矮越好”的错误思想,往往定干过低(30~40 cm)。挂果后下层枝条极易接地,造成果面不洁、污染严重、果品质量下降;通风透光条件恶化,果实不易着色,叶片薄,光合作用能力降低,花芽分化不良,产量低而不稳;树下管理作业困难,经济效益降低。

1.3 修剪不当

苹果矮化栽植中普遍存在只重视冬剪不重视夏剪的问题。冬剪时又往往修剪过重,短截较多,造成当年生枝条萌发过多,树形紊乱,不仅影响通风透光,而且使生殖生长和营养生长失调,养分积累减少,产量下降。

1.4 负载过重

矮化苹果树在年生长周期中,新梢往往生长较短,而且停止生长时间较早,大多数品种一般不生长二次枝,果

树体内营养物质积累较多,花芽分化所需要的养分供应充足。所以,每条树枝上都能形成众多的花芽,来年果实较多,如果不进行合理调控,势必造成树体负载过大,树势转弱。

1.5 肥水不足

矮化苹果树一般根系较浅,对肥水要求比较严格,特别是盛果期需要大量养分,如果不能及时补充肥水,易造成树体内营养物质积累不足,树势极易衰弱,第2年往往长势不旺,甚至死亡。还有一些果园施肥单一,一味强调追施尿素等氮肥,造成氮肥过量,树体贪长,花芽形成较少,来年产量不高;或致使一些树在整个冬季不落叶,因树体内营养物质积累不足而受冻;或发生枝条抽干,给今后的生产管理带来许多不良影响。

1.6 树势早衰,树体差异大

矮化苹果园一般栽植密度大,光照条件不如乔化园,如果各种管理措施运用不当,树势很容易衰弱。由于定植前后浇水不足、整地质量不高、苗木质量较差、栽后保墒措施不当等原因,致使栽植成活率不高,加之补植前没有留同等大小的预备苗,导致以后每年用当年出圃苗补植,造成园内果树常出现树龄、树体大小不一。有的树果实满枝头,有的还是幼龄树,有的已形成“小老树”,品种杂乱,产量不高,这对单位面积产量和经济收入影响很大。

2 种植基地的选择和密度的确定

矮化苹果树的栽培管理关键技术主要包括栽植地的选择、株行距的确定、矮化苹果树的树形选择、疏花疏果、合理施肥和病虫害防治等方面。

2.1 栽植地的选择

栽植地对于矮化苹果树的生长速度、产量高低都有非常大的影响,土壤质量对矮化苹果的生长至关重要。因此,要选择土壤肥沃且质地疏松的土壤,以肥沃的黑土壤最为适宜。而对于土质比较贫瘠的地区,尤其是一些退耕还林的地区和黄山沙地要增加栽植的行距和深度,并施以农家肥对土壤进行改良。而对于含水量大的土壤,由于湿度大、土质结构粘重,需要进行排水降湿处理^[1]。

2.2 株行距的确定

矮化苹果树树冠小,如果与乔化苹果树采取相同的株行距,其单位面积的总产量与乔化苹果树相比要小得多,无法发挥矮化苹果树群体高产的优势。因此,在栽培

矮化苹果树的时候要加大栽植密度,只有进行合理密植才能提高矮化苹果树的群体产量。一般情况下,在栽植前期可以采取行距 2 m、株距 1.5 m 的栽植方法,这样果树前期可以以群体产量取胜。待果树长大后过密的株行距会影响采光和通风,因此,可以隔一株树除去一棵树。这种先密植后除株的方式,既可以弥补种植前期因为果树较小导致的单株产量较小的问题,减少对土地资源的浪费,还可以在后期通过除去过密的果树来继续保持果园的整体产量^[2]。也可以直接采取行距 3 m、株距 2 m 的种植方式。

3 矮化苹果树的栽培管理

3.1 疏花疏果

矮化苹果树一般在栽植的第 2 年挂果,第 5 年进入挂果旺盛期。苹果树的栽培管理中如果将树上的花全部留下的话,果树无法供给苹果所需营养,导致果实个小且品质差,从而降低果农的经济效益。因此,为了保证苹果的大小和质量,在果树花期要进行疏花,在幼果期间要进行疏果。专家提出,在苹果树开花早期对其进行疏花要比晚期疏花对苹果的质量、成熟期和着色率都是非常有利^[3]。

在进行疏花时,针对花序分离期,应疏除过密的、质量不好的花序;疏除超长果枝和永久性主枝延长头 50 cm 以外的花序;彻底清除腋花芽花序,保留果苔上的叶片。针对盛花期,应选留中心花和边花,其余花朵疏除。在进行疏果时,应优先保留中心果,在中心果不足的情况下,可以选留果把较粗、果肩平展的较大边果。坚决杜绝留双果和三果。疏果时尽量将果把去净,减少采收时因果把扎伤。要彻底疏掉边果、畸形果、病虫果和伤残果^[4]。

一般情况下,矮化苹果树在第 5 年负载量可以达到 10 kg/株,且苹果的大小、质量和着色度都较好。而当负载量超过 15 kg/株时,苹果的大小、质量、着色度和成熟期等都会受到影响。因此要通过疏花疏果来控制果树的负载量。另外,果树的负载量还会受到果树品种、土壤肥力、管理水平和自然条件等一系列因素的影响,因此,要综合各方面的因素对果树的负载量进行考虑。

3.2 合理施肥

施肥是果树管理中非常关键的环节,合理的施肥可以为果树的生长提供足够的养分,延缓果树早衰。在施肥时不能只施用氮肥,要适当增加磷钾肥。一般情况下,氮

磷钾肥可以按照 3:3:4 或者 1:1:1 的比例混合均匀后,再将其埋入土壤中,每株果树的施肥量一般为 300~500 g。而随着树龄的增加,施肥量也要相应增加。

此外,还应增施有机肥料,在每年或第二年的春秋季节,应为矮化苹果树追施一次有机农家肥。在有机肥料的选择上,以鸡、鸭、鹅粪为最佳,羊粪和农家杂肥次之,可坑施、沟施、环状施,也可撒施在树冠下,而后用锹浅翻一遍,即能松土又能将粪肥杂草翻埋在土下面,起到良好的施肥效果。若粪源比较少,可将秸秆杂草铡成 10~20 cm 长的小段,在树的周围挖坑、沟。沟深 30~40 cm,宽度不限,放入秸秆掺施少量化肥踏实后覆土,同样能够为果树提供良好的营养^[5]。

3.3 病虫害的防治

在生长过程中,苹果树会不可避免地发生各种病虫害,比较常见的是腐烂病、花腐病和蚜虫等。

3.3.1 腐烂病

苹果腐烂病是果树常见疾病,在实际防治时,可采取以下措施,首先在落皮层形成期(6~7 月份)与腐烂病菌扩散期(9~10 月份),采用果康宝、果优宝、龙灯福连、丙环唑、金力士等药液涂刷树干、大枝、枝杈等部位,减少病菌侵染,降低腐烂病的发生。其次,在 10~11 月份,注意剪除病枝,刮除病疤,涂石硫合剂原液或龙灯福连 50~100 倍液、160~200 倍液金力士+800 倍液进行伤口保护,同时全树喷施 5 °Be 石硫合剂,进行树体保护^[6]。

3.3.2 花腐病

针对花腐病,具体防治措施如下:首先加强果树卫生管理,切断感染源,针对病枝、病叶要清扫干净,集中焚毁。其次,在果树萌芽到开花期,应连续喷药 2~3 次,若这段时间气温较高,空气也比较干燥,可减少喷药次数。第一次在萌芽期,喷 3~5 °Be 石硫合剂或 80%代森锰锌可湿性粉剂。如花期低温潮湿,果树物候期延长,可在盛花末期增加一次喷药,用甲基硫菌灵或多菌灵均可^[7]。

3.3.3 虫害

在苹果树萌芽前一周,可喷一遍 3~5 °Be 石硫合剂,进行清园,降低虫害基数,为全年防治打好基础。在花后一周,喷施 1.8%阿维菌素 3 000 倍+3%多抗霉素 500 倍+氨基酸 800 倍液,可有效防治螨类虫害。在 6 月上旬套袋前,喷一遍 10%世高 2 500~3 000 倍+1.8%齐螨素 5 000 倍+10%吡虫啉 3 000 倍+氨钙宝 800 倍液,可有效预防

螨类、蚜虫等虫害。在苹果套袋后,喷施 25%灭幼脲 3 号 1 000 倍+1.8%阿维菌素 2 500 倍+43%戊唑醇 3 000 倍液,可有效防治食心虫、螨类等虫害^[8]。

3.4 矮化苹果树的修剪

3.4.1 树形的选择

由于矮化树树体小,种植密度大,因此,其树形选择方面要以纺锤形为主,辅以改良的纺锤形或者根据果树的实际生长情况而修剪的自由树形。无论是什么树形都应保持在主枝上不能有过多的侧枝。矮化苹果树在生长中,要对侧枝进行合理地修剪,充分利用立体空间,避免枝、叶和果之间出现争夺营养的矛盾。另外,在修剪中还要注意加强对树冠大小的控制,适当增多主枝的数目,但是也要防止主枝过多而侧枝较少时,主枝生长过快的现象出现^[9]。同时还要保证中心干的生长优势,这样才能确保矮化苹果树的寿命。

3.4.2 冬夏季果树的修剪

矮化苹果树幼年期的长势较旺,在前期不进行修剪的话,会减弱果树后期的长势,导致营养分配不均匀,进而使得果实的品质不佳,降低果农的经济效益,因此,需要对果实进行定期修剪。矮化苹果树的修剪特点是先促进其生长,扩大树冠,待有产量之后再对其进行修剪,控制其生长量。修剪时要灵活运用各种修剪技术,做好生长和结果的协调,处理好主枝和侧枝的交替,控制主枝的结果量,防止主枝因为负载量过大而被压弯,减弱树势。矮化密植栽培主要采用纺锤形树形,各种纺锤形由于中干上留枝较多,中干上分出的枝均应保持单轴延伸,因此需要剪除大型分枝,否则极易导致光照恶化。对于树龄较大的树要加强修剪力度,以修复树势为主^[9]。矮化苹果树的修剪按照操作时间可以分为冬季修剪和夏季修剪。

(1) 冬季修剪

苹果树在冬季的光合作用最弱,这个季节修剪可以将对树木的伤害降到最低。而且冬季温度低,修剪创口不会被感染。冬季的果树修剪水平直接关系着果树的骨架形状,进而影响果树之后的产量和树势的强弱。有的果农在矮化苹果树的修剪中过分注重矮化,将树干的高度定在 30~40 cm 内,导致高度过低,果树的第一层主枝过低,极易接触地面使果面不洁,且不易着色。因此,在修剪过程中要保证第一层主枝距地面 50~60 cm,已经修剪的过低的主枝,要抬高枝头,将下部的裙枝剪掉,逐年进

行直至恢复良好的树形。

(2) 夏季修剪

夏季是果树生长最快的时期,果树枝叶茂盛,对于枝条的去留不好判断,只能剪掉一些明显的病枝、枯枝和竞争枝。因此,夏季修剪只是冬季修剪的补充。夏季修剪一般在 5~8 月,若太早果树生命活动最旺盛,不利于果树生长,太晚会影响果树的花芽形成。不过对于根部的蘖条要随时进行剪除,避免其影响侧枝的生长。

夏季修剪可以采取拧枝的方法,将剪枝、拧枝以及摘心、拉枝等方法结合使用,相互补充。修剪时可以在缺少侧枝的地方进行划刻,促进新枝条的发出和生长。针对角度不好又要利用的新梢,在半木质化时,就要进行拉剪枝,以利于减缓其生长。对角度小的主侧枝要在秋季进行开角,以防背上冒条^[10]。

总之,矮化苹果树栽培过程中要选择土壤肥沃、土质疏松的地块,并确定合理的株行距,树形的选择要以纺锤形为主,及早进行疏花疏果,并及时进行病虫害的防治。修剪方面要以冬季修剪为主,夏季修剪为辅。

参考文献:

- [1] 常世刚. 浅析矮化苹果树的栽培管理与冬夏季修剪技术[J]. 种子科技, 2018, (06): 134-135.
- [2] 冯坤伟. 矮化苹果树的栽培管理与冬夏季修剪技术 [J]. 农民致富之友, 2017, (11): 151.
- [3] 曹振岭, 栗丽. 矮化苹果树的栽培管理与冬夏季修剪技术 [J]. 北方园艺, 2014, (06): 40-41.
- [4] 朱美虹. 矮化苹果树栽培管理中存在的问题与解决措施[J]. 现代园艺, 2014, (10): 27.
- [5] 刘芹. 矮化苹果树栽培管理中存在的问题与解决措施[J]. 福建农业, 2015, (5): 65.
- [6] 赵建光, 衣玉东, 孙学梅, 等. 矮化苹果树栽培管理中存在的问题及对策[J]. 中国园艺文摘, 2016, 32(7): 195.
- [7] 支立杰. 苹果矮化密植栽培与管理技术 [J]. 农业开发与装备, 2018, (6): 154.
- [8] 张丽霞. 矮化苹果树栽培管理技术 [J]. 现代农村科技, 2015, (4): 31.
- [9] 张贵平. 矮化苹果树栽培管理技术探讨 [J]. 中国农业信息, 2016, (10): 128.
- [10] 罗娜. 苹果树矮化密植栽培管理的技术要点初探 [J]. 现代农业, 2017, (3): 14.