

目次

流通保鲜

CFD 在冷链保鲜设备中的应用 宋锐(1)

果蔬加工

不同产地大蒜加工黑蒜适宜性研究 李嗣生, 佟利惠, 任泽宇, 董浩, 梁健, 李宁阳(5)

挤压膨化食用菌粉制备及冲调工艺研究 陈晨, 张洪, 侯文博, 李宁阳, 王文亮(10)

质量控制

发达国家食品安全监管现状及对我国的启示 杨艳芬(14)

甘薯品种筛选与引种试验 何梦海, 李育军, 张雄坚, 章楷煜, 植石灿(18)

12 个黄瓜品种温室栽培比较试验 王雪玉, 李明, 胡云, 刘金泉, 李海娜(23)

不同水分处理对豆瓣菜产量和品质的影响
..... 张余, 周良, 李仕洪, 李振宙, 王炎, 黄小燕, 黄凯丰(27)

南瓜花药培养影响因素研究 张瑞霞, 李海峰, 冯迎娥, 李静(30)

苹果砧木组培苗的脱毒与检测 宋正旭, 马荣群, 黄粤(34)

综合利用

食叶草的研究与开发 柏绿山, 杨秀丽(37)

产业发展

宝鸡市苹果生产现状及对策 毋万来, 师亚琴, 赵保平, 郭晓晨(41)

山东省草莓产业现状及发展对策
..... 孙亚玲, 刘少军, 许念芳, 焦健, 舒锐, 臧传江(44)

苹果园土肥水标准化综合管理技术探析 孙凤妮, 裴文武(48)

魔芋种植前景及关键措施分析 朱润云(50)

栽培技术

无公害冬莴笋高效生产措施 李素华(53)

平欧 21 号榛子在山西的引种表现及栽培技术 梁锁兴, 席海源, 张明丽, 王文平, 侯东梅(55)

温室茄子有机栽培浅析 王帅(58)

白玉 1 号菜豆品种特性及早春高效种植 彭庆堂, 邹永洲, 杨东成, 刘矿, 杨丽娟(61)

影响果树冻害的因素及防御措施 王惠侠, 董维新, 李秀(64)

山地西瓜施肥技术 林江武(67)
西施山药在胶东地区的引种表现与配套技术 李晓龙,徐同成,姚甜甜,臧传江,焦健,舒锐,岳林旭(70)

果蔬博览

设施蔬菜应对冬季恶劣天气措施分析 杨欢欢(73)
两种观赏桃花花期预测 缴丽莉,乔鹤,孟永红,朱迎新,路斌(76)
低温冻害及霜害对甘肃天水地区果树的危害及防灾减灾措施 杨世勇(79)
果树拉枝综合技术概述 郝相会,曹永强(82)

《中国果菜》编委会委员

管委会主任:李占海

管委会副主任:孙国伟 吴茂玉

管委会委员:李占海 孙国伟 吴茂玉 冯建华

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

编委会主任:吴茂玉

编委会副主任:单杨 叶兴乾 张民 肖更生 孙远明 陈颖 冯建华

编委会委员:(按姓氏笔画排序)

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



中国果菜

2018年 第9期
(第38卷,总第245期)

主管单位:中华全国供销合作总社

主办单位:中华全国供销合作总社济南果品研究所

主编:冯建华

编辑:王春燕 东莎莎 苏娟

特约编辑:李华 赵李璐

美编:葛玉全

出版单位:《中国果菜》编辑部

邮编:250014

地址:山东省济南市燕子山小区东路24号

电话:0531-68695431; 85118327

工作QQ:3173024692; 472046681; 1821666284

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

刊号:ISSN 1008-1038 CN37-1282/S

国内发行:全国各地邮局

邮发代号:24-137

国外发行:中国出版对外贸易总公司 代号DK37003

国外总发行:中国国际图书贸易总公司 代号BM6550

广告许可证:济广字 3701004000549

制版印刷:山东和平商务有限公司

定价:(国内订阅价)人民币 10.00 元/册

(海外订阅价)10.00 元/册

版权声明:

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

MAIN CONTENTS

Circulation and Preservation

The Application of CFD in Cold Chain Preservation Equipment SONG Rui(1)

Process

Study on the Suitability of Garlic for Processing Black Garlic from Different Habitats

..... LI Si-sheng, TONG Li-hui, REN Ze-yu, DONG Hao, LIANG Jian, LI Ning-yang(5)

Preparation and Processing Technology of Extruded Edible Mushroom Powder

..... CHEN Chen, ZHANG Hong, HOU Wen-bo, LI Ning-yang, WANG Wen-liang(10)

Quality Control

Current Situation of Food Safety Supervision in Developed Countries and Its Enlightenment to China YANG Yan-fen(14)

Studies on Varieties Screening and Introduction Experiment of Sweet Potatoes

..... HE Meng-hai, LI Yu-jun, ZHANG Xiong-jian, ZHANG Kai-yu, ZHI Shi-can(18)

Comparative Experiment on Cultivation of 12 Cucumber Cultivars in Greenhouse

..... WANG Xue-yu, LI Ming, HU Yun, LIU Jin-quan, LI Hai-na(23)

Effects of Different Water Treatment on Yield and Quality of Watercress

..... ZHANG Yu, ZHOU Liang, LI Shi-hong, LI Zhen-zhou, WANG Yan, HUANG Xiao-yan, HUANG Kai-feng(27)

Effects of Different Factors on Anther Culture of Pumpkin

..... ZHANG Rui-xia, LI Hai-feng, FENG Ying-e, LI Jing(30)

Detoxification and Detection of Apple Rootstock Culture Seedlings

..... SONG Zheng-xu, MA Rong-qun, HUANG Yue(34)

Comprehensive Utilization

Research and Development of Leaf-eating Grass BAI Lv-shan, YANG Xiu-li(37)

Industry Development

The Present Situation and Developing Strategy of Apple Production in Baoji City

..... WU Wan-lai, SHI Ya-qin, ZHAO Bao-ping, GUO Xiao-chen(41)

Current Situations and Development Countermeasures of Strawberry Industry in Shandong Province

..... SUN Ya-ling, LIU Shao-jun, XU Nian-fang, JIAO Jian, SHU Rui, ZANG Chuan-jiang(44)

Comprehensive Management Technology of Soil, Fertilizer and Water Standardization in Apple Orchard

..... SUN Feng-ni, PEI Wen-wu(48)

Analysis on Planting Prospects and Key Measures of Konjac

..... ZHU Run-yun(50)

Cultivation Mangement

- Efficient Production Measures of Pollution-free Winter Lettuce *LI Su-hua*(53)
- Introduction Performance and Cultivation Techniques of "Ping'ou No.21" Hazel in Shanxi Province
..... *LIANG Suo-xing, XI Hai-yuan, ZHANG Ming-li, WANG Wen-ping, HOU Dong-mei*(55)
- Organic Cultivation of Eggplant in Greenhouse *WANG Shuai*(58)
- Variety Characteristics and High Efficiency Cultivation of "Baiyu No.1" Bean in Early Spring
..... *PENG Qing-tang, ZOU Yong-zhou, YANG Dong-cheng, LIU Kuang, YANG Li-juan*(61)
- Influence Factors and Remedial Measures for Freeze Injury of Fruit Trees
..... *WANG Hui-xia, DONG Wei-xin, LI Xiu*(64)
- Fertilization Techniques of Watermelon in Hilly Area *LIN Jiang-wu*(67)
- Introduction Performance and Matching Technology of "Xishi" Yam in Jiaodong Area
..... *LI Xiao-long, XU Tong-cheng, YAO Tian-tian, ZANG Chuan-jiang, JIAO Jian, SHU Rui, YUE Lin-xu*(70)

Fruit and Vegetable Expo

- Analysis of Measures for Protected Vegetables against Malignant Weather in Winter
..... *YANG Huan-huan*(73)
- Florescence Prediction of Two Ornamental Peach Blossoms
..... *JIAO Li-li, QIAO He, MENG Yong-hong, ZHU Ying-xin, LU Bin*(76)
- Low Temperature Freezing and Late Frost Damage on Fruit Trees and Measures for Disaster Prevention and Mitigation in Tianshui Area of Gansu Province *YANG Shi-yong*(79)
- Summary of Comprehensive Technology for Fruit Tree Pulling Branches
..... *HAO Xiang-hui, CAO Yong-qiang*(82)



CHINA FRUIT & VEGETABLE

No.9 2018 Tot.245

Publisher: "China Fruit & Vegetable" Editorial Department

Editor-in-chief: FENG Jian-hua

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

Art Editor: GE Yu-quan

Special Editor: LI Hua ZHAO Li-lu

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

Tel: 0531-68695431; 85118327

QQ: 3173024692; 472046681; 1821666284

E-mail: zggcxs@163.com; zhggc1982@126.com

Domestic Standard Serial Number:

ISSN 1008-1038 CN37-1282/S

Domestic Distribution: Post Offices all over China

Mail No.: 24-137

Overseas Distribution:

The General Foreign Trade Co. China Publishing House

No. DK37003

Overseas General Distribution:

China Intemational Book Trading Co. No. BM6550

Ads License: 3701004000549

Price: ¥10.00

CFD 在冷链保鲜设备中的应用

宋锐

(山东建筑大学热能工程学院,山东 济南 250101)

摘要: 计算流体力学(CFD)有较强的流体流动与传热的模拟能力,因而被广泛应用到冷链的各个领域,有效减少了实验过程大量人力、物力的损耗。文章介绍了 CFD 在冷链设备中的应用情况,着重分析了 CFD 在国内外预冷、冷库和冷藏车研发中的研究应用现状,提出了 CFD 在冷链方面的发展趋势,为运用 CFD 进行食品冷链设备的研发提供理论参考。

关键词: 冷链;CFD;预冷;流场;模拟

中图分类号:TS255.35 文献标志码:A 文章编号:1008-1038(2018)09-0001-05

DOI:10.19590/j.cnki.1008-1038.2018.09.001

The Application of CFD in Cold Chain Preservation Equipment

SONG Rui

(Department of Thermal Engineering, Shandong Jianzhu University, Jinan 250101, China)

Abstract: Computational fluid dynamics (CFD) has been widely used in various fields of cold chain because of its strong ability to simulate fluid flow and heat transfer. It effectively reduced the loss of manpower and material resources in the experimental process. This paper introduced the application of CFD in cold chain equipment, and analyzed the application status of CFD in the research and development of pre-cooling, cold storage and refrigerated trucks at home and abroad, and put forward the development trend of CFD in the simulation process. It had certain guiding significance for the development of food storage and transportation equipment using CFD.

Key words: Cold chain; CFD; pre-cooling; flow field; simulation

改革开放 30 年来,我国从一个食品匮乏的国家发展为食品生产大国。但是在食品产业发展的同时,我国食品冷藏链研究滞后,在技术、设备、行业标准和系统管理

水平等方面均与西方发达国家存在一定的差距^[1]。以绿色果蔬为例,2012 年我国果蔬冷链流通率仅为 5%,采后损失率为 25%~30%,经济损失高达 1000 亿元^[2]。故而加强

食品的冷链物流技术是保证食品品质的关键。

食品冷藏链是指易腐食品从产地收购或捕捞之后,在产品贮藏、加工、运输、分销和零售,直到消费者手中的各个环节始终处于产品所需的低温环境下^[34]。在众多的冷却方法中,空气冷却的方式由于技术成熟、价格低廉、操作简单等优点成为冷链保鲜设备的重要冷却方法,故而冷链设备内部流体合适的速度与温度分布是保障食品储运品质的关键因素之一^[45]。但是通过求解微分方程的方式得到温度与速度分布的解析解或者通过实验测量数据了解速度与温度的分布情况,既浪费了精力,又浪费了金钱^⑥。近些年,计算流体力学(Computational fluid dynamics, CFD)由于其强大的模拟能力,可以较为准确地计算出冷链设备内部空气流动类型、压力损失以及传热、传质现象,从而准确获取在一定外部条件下食品冷却降温效果^[78],成为优化设计食品冷链设备的新途径。

1 CFD 的基本理论

根据流体力学的基本知识,自然界内的流动传热现象都可以通过连续性方程(质量守恒方程)、动量守恒方程(N-S 方程)及能量守恒方程来求解。同时,流体在实际对流换热过程中多为湍流流动,故而仍需求解湍流方程(k- ϵ 与 k- ω 方程^[9])。从根本上讲,CFD 模拟的实质是通过建模使流体力学基本的方程组封闭进行求解的过程^[10]。在得到计算结果后,还可以通过后处理技术使计算结果可视化,进而揭示食品冷链储运设备内流场的性质,为冷链设备结构设计与优化提供理论基础。

2 CFD 在冷链保鲜设备上的应用

2.1 在预冷设备中的应用

果蔬采收后如果不及时处理,常温下极易腐败变质。采用预冷措施快速降低果蔬的田间热,对于保持果蔬的新鲜品质非常重要^[11,12]。而送风参数(速度、温度、方向)、包装箱箱体结构、果蔬摆放方式对果蔬的预冷速度有重要的影响,因而针对以上问题,诸多学者利用 CFD 技术进行了相关研究。

Dehghannya 等^[13]利用 CFD 将多孔介质理论运用到果蔬预冷上,建立了压差预冷数学模型,采用有限元的方式进行计算,这对于果蔬压差预冷的数值模拟具有指导作用。Pathare PB 等^[14]通过实验与 CFD 模拟的论证得出,当包装箱与内部果品水力直径之比小于 10 时,包装内部

局部非均匀的空气流动对其内部传热传质现象会有较大的影响。他提出在利用多孔介质模型进行冷链物流的 CFD 模拟时要注意其适用范围。Chau 等^[15]建立了考虑蒸发效应、呼吸散热以及果蔬辐射散热的单体球型果蔬在差压预冷过程中的传热传质 CFD 数学模型,并采用有限差分法进行求解。王贵强等^[16]将 CFD、自然对流和辐射换热经验公式与傅里叶导热公式分别计算食品的表面传热系数、食品与包装材料之间的空气层内的传热过程与食品内部的传热过程,并通过迭代的计算方式将三者结合。结果表明,相对于传统的空气层热阻处理方式,该模型能够获得更加准确的计算结果,与实验结果吻合较好。

王强等^[17]建立了黄金梨预冷仿真模型,利用 CFD 软件,对包装箱内直排和叉排两种摆放形式黄金梨预冷过程进行了模拟。结果表明,叉排相对于直排,能将预冷时间缩短 10%~12%。王强^[18]通过葡萄的差压通风预冷实验与 CFD 模拟得出,开孔面积主要影响果蔬的纵向温度分布,风口的流速主要影响温度的横向分布。因而,要提高葡萄预冷的冷却速度和冷却均匀性必须合理地选择压差以及预冷包装箱开孔面积。之后,通过进一步研究指出,从预冷速度、冷却均匀性以及包装的角度、预冷后葡萄的回温速度、差压风机功率的大小、干耗等因素综合考虑,对于纸质葡萄包装箱,开孔直径最好在 28mm 左右,开孔率保持在 15%~20%为宜^[19]。

2.2 在冷藏车中的应用

冷藏车是指用来运输冷冻或保鲜货物的封闭式厢式运输车,内部装有制冷机组的制冷装置和聚氨酯隔热层。可以利用 CFD 对冷藏车内温度场分布规律进行不同条件的数值模拟,能够克服传统理论分析法在对象简化和计算求解方面的不足,突破试验过程人力物力消耗以及试验周期长等诸多限制^[20],达到较好的冷藏运输效果。

Chourasia 等^[21]利用 CFD 软件模拟货物不同宽高比及货物堆栈之间不同间隙时所需要的冷却时间,由此来确定最佳货物宽高比和垂直水平间隙。张哲等^[22]采用 CFD 软件 Fluent 计算空载车箱内部温度场,并分析不同堆码方式对货物区温度场及流场的影响。结果表明采用紧密堆放方式时断面平均温度为-11℃,而间隔堆放时的断面平均温度为-11.5℃,两种堆码方式的断面平均温度较为接近,但间隔堆放时货物中间的间距有利于气流的均匀分布,并能加快冷板冷藏车冷却速度。陈焕新等^[23]以冷板

冷藏车作为研究对象,发现在冷藏车厢体壁面附近处码放的货物温度最高,且间距越大,货物温度分布越均匀。故而食品在冷藏车内码垛时一定要与车壁保持一定间距。郭嘉明等^[24]通过对冷藏车厢体果蔬摆放的中间及两侧留空、两侧留空、一体码垛三种食品码垛方式的模型进行数值计算,结果表明中间及两侧留空的码垛方式最佳,温度分布较为均匀。韩佳伟等^[25]建立了冷藏车车厢温度场分布计算模型。分析结果表明,制冷温度为 3℃,制冷时间和关闭制冷风机阶段都为 10min,与制冷温度为 0℃,制冷时间 15min 和关闭制冷风机为 20min 两种制冷模式下能耗进行比较,第一种方式比第二种方式能节约 $3.6 \times 10^5 \text{J}$ 的能耗。赵鑫鑫等^[26]建立多温区冷藏车的传热模型,利用 CFD 软件研究回风导轨对车厢内温度场分布均匀性的影响规律,并进行实验验证。结果表明:回风导轨的布置能够有效改善车厢内的温度分布,且对冷藏区的影响相比常温区稍高。在载货状态下,导轨高度与温度不均匀系数近似呈正比例线性分布。张妮妮等^[27-29]针对风道布局、送风速度等影响因素,利用 CFD 软件,建立冷藏车厢的三维湍流模型并进行模拟计算。研究表明:冷风机紧贴顶部时,冷风会在冷藏车车厢内形成贴壁射流,一方面可以隔绝外部热量,另一方面也更容易将气流送到车厢尾部。同时,适当增加向后引导气流的通风管道,冷空气在车厢的分布均匀,并降低车厢前部的气流强度。

2.3 在冷库中的应用

冷库是食品冷链中最重要设施之一,其主要的用途是食品储藏。同时,食品的预冷也多依托于冷库进行。然而由于冷库的储藏量大、存储周期长,其内部货物易出现温度分布不均匀,这些缺点严重影响了食品的质量安全。故而利用 CFD 对冷库内的流场进行研究,优化其送风形式、货物码垛、以及冷库空气幕,可以提高冷库的贮藏质量。

Son H.Ho 等^[30]分别建立了三维完整模型并通过 CFD 模拟,发现送风风速越大、制冷源安装位置越低、离货物越近,库内的温度场越均匀。谢晶等^[31]通过对小型装配式冷库进行 CFD 模拟与实验研究,得到冷库的空气流动主要是贴附边界流动,同时在整个冷库的流场中存在着一个中心大回流区。芮文琴等^[32]通过对装配式冷库内冷风机摆放的位置进行 CFD 模拟研究,得到冷风机布置在冷

库宽度方向一侧比布置在长度方向一侧库内流场均匀,但其对冷风机直吹的冷库墙体的影响较大。故而提出了在冷库墙角安装圆形挡板的方法来改善冷空气在冷库墙角附近的流动情况。孙海亭^[33]通过 Fluent 软件,对冷库苹果贮藏进行了数值模拟并进行实验验证,结果表明:模拟数值与实测数值的变化趋势一致,相关系数达到 0.921,表明应用计算流体动力学软件 Fluent 对库内气流组织具有可靠性。同时其还对冷库内不同的码垛方式进行了模拟分析,得出库内苹果箱较合理的堆码方式为:货垛距墙 $\geq 0.50\text{m}$,垛间距离 $\geq 0.50\text{m}$,垛底垫木高度 $\geq 0.09\text{m}$,货垛距冷风机 $\geq 2.00\text{m}$,货垛距库底 $\geq 0.50\text{m}$,库内通道 $\geq 1.00\text{m}$ 。垛高不能超过冷风机的出风口^[34]。南晓红等^[34]建立了冷库的数学模型,并对热压作用下冷库大门处的气体流动、压力变化以及冷库内温度场变化进行 CFD 模拟。结果表明:随着出风口速度的减小,中和面的位置逐渐下移,在速度为 2m/s 的条件下约位于大门 1/2 处。同时其将 CFD 计算结果与穿过冷库大门空气渗透速率的几种经验公式进行对比,得到了模拟与经验公式的偏差在 19% 以内。

3 CFD 在冷链方面应用的发展趋势

CFD 具有诸多优势,被广泛应用于食品冷链行业中,但其目前仍存在一些需要注意的地方,主要体现在以下几个方面。

(1)尽可能地使模型及物性参数的设置更贴近实际情况。冷链设备内部的流动传热情况受外界影响相对较大,同时,食品与换热介质在降温过程中其物性参数也在不断的改变。因而尽可能多地考虑外界因素,精确食品与换热介质的热物性参数成为合理提高 CFD 模拟精度的重要因素。

(2)明确合适的求解模型。目前 CFD 软件中会提供多种计算模型,以 Fluent 软件为例,常用的湍流模型包括两大类,即 $k-\epsilon$ ^[22-24]与 $k-\omega$ ^[25,36],两者均广泛运用于食品冷链的数值模拟中,但两者具体的适用情况,目前没有相对明确的界定。故而选择合适的求解方式也是影响 CFD 模拟精度的重点。

(3)提高网格质量。网格的划分与计算的精度息息相关,目前,网格的划分质量要求没有统一的标准,不同研究模型的网格质量要求不一样。同时网格数量的划分也

没有统一的标准,虽然诸多学者在进行 CFD 模拟时多进行网格无关性验证,但关于无关性的要求仍没有一个具体的数值。

(4)不断修正,多次求解,并进行实验验证。网格质量、计算模型、物性参数、边界条件均会对计算结果造成影响。因而模拟结果要经过实验验证,并不断修正参数,这样模拟结果才能更接近实际。

参考文献:

- [1] 谢晶, 邱伟强. 我国食品冷藏链的现状与展望[J]. 中国食品学报, 2013, 13(3): 1-7.
- [2] 袁学国, 邹平, 朱军, 等. 我国冷链物流业发展态势、问题与对策[J]. 中国农业科技导报, 2015, 17(1): 7-14.
- [3] 舒建国, 王晓梅, 吴玉麒. 食品冷藏链关键技术设备的发展与应用前景[J]. 冷饮与速冻食品工业, 2004, (01): 39-42.
- [4] 郭法霞. 浅论我国冷链物流存在的问题及发展策略 [J]. 河北交通科技, 2009, 6(4): 45-47.
- [5] 毋庆刚. 我国冷链物流发展现状与对策研究 [J]. 中国流通经济, 2011, (2): 24-28.
- [6] 刘广海, 谢如鹤. 冷藏车热性能及能耗分析模型的建立与实验研究[J]. 制冷学报, 2008, 29(3): 47-53.
- [7] Defraeye T, Lambrecht R, Tsige AA, et al. Forced-convective cooling of citrus fruit: package design [J]. Journal of Food Engineering, 2013, 118(1): 8-18.
- [8] Dehghannya J, Ngadi M, Vigneault C. Mathematical modeling procedures for airflow, heat and mass transfer during forced convection cooling of produce:a review [J]. Food Engineering Reviews, 2010, 2(4): 227-243.
- [9] 陶文铨. 数值传热学 (2 版)[M]. 西安: 西安交通大学出版社, 2002.
- [10] 李鹏飞, 徐敏义, 王飞飞. 精通 CFD 工程仿真与案例实战 [M]. 北京: 人民邮电出版社, 2011.
- [11] DEFRAEYE T, LAMBRECHT R, TSIGE AA, et al. Forced-convective cooling of citrus fruit: Package design [J]. Journal of Food Engineering, 2013, 118(1): 8-18.
- [12] DEFRAEYE T, LAMBRECHT R, DELELE MA, et al. Forced-convective cooling of citrus fruit: Cooling conditions and energy consumption in relation to package design [J]. Journal of Food Engineering, 2014, 121: 118-127.
- [13] Dehghannya J, Ngadi M, Vigneault C. Mathematical modeling procedures for airflow,heat and mass transfer during forcedconvection cooling of produce: a review[J]. Food Engineering Reviews, 2010, 2(4) : 227 -243.
- [14] Pathare PB, Opara UL, Vigneault C, et al. Design of packaging vents for cooling fresh horticultural produce [J]. Food and Bioprocess Technology, 2012, 5(6): 2031-2045.
- [15] K. Chau, Gaffney J. A Finite-difference model for heat and mass transfer in products with internal heat generation and transpiration[J]. Journal of food science, 1990, 55(2): 484-487.
- [16] 王贵强, 邹平华, 刘明生, 等. 包装对食品冻结过程的影响研究[J]. 农业机械学报, 2014, 45(7): 171-176.
- [17] 王强, 陈焕新, 董德发. 黄金梨差压通风预冷数值分析与实验验证[J]. 农业工程学报, 2008, 24(8): 262-266.
- [18] 王强, 刘凤珍, 连添达. 葡萄差压通风预冷的数值分析研究[J]. 制冷技术, 2004, (4): 33-35.
- [19] 王强, 刘凤珍, 连添达. 葡萄差压通风预冷影响参数的试验研究[J]. 农业工程学报, 2006, 22(4): 212-215.
- [20] Nahor HB, Hoang ML, Verboven P, et al. CFD model of the airflow, heat and mass transfer in cool store [J]. International Journal of Refrigeration, 2005, 28(3): 368-380.
- [21] Chourasia MK, Goswami TK. Simulation of effect of stack dimensions and stacking arrangement on cooldown characteristics of potato in a cold store by computational fluid dynamics [J]. Biosystems Engineering, 2007, 96 (4): 503-515.
- [22] 张哲, 郭永刚, 田津津, 等. 冷板冷藏汽车箱体内温度场的数值模拟及试验[J]. 农业工程学报, 2013, S1: 18-24.
- [23] 陈焕新, 蔡敏, 张春安. 冷板冷藏车运输过程中冷冻货物的温度分布[J]. 流体机械, 2005, 33(4): 65-68.
- [24] 郭嘉明, 吕恩利, 陆华忠, 等. 保鲜运输车果蔬堆码方式对温度场影响的数值模拟 [J]. 农业工程学报, 2012, 28(13): 231-236.
- [25] 韩佳伟, 赵春江, 杨信延, 等. 基于 CFD 数值模拟的冷藏车节能组合方式比较[J]. 农业工程学报, 2013, 29(19): 55-62.
- [26] 赵鑫鑫, 王家敏, 李丽娟, 等. 多温区冷藏车回风导轨对厢内温度场的影响分析[J]. 食品与机械, 2014, (1): 149-154.
- [27] 张娅妮, 陈洁, 陈蕴光, 等. 机械式冷藏汽车厢体内部气流组织模拟研究[J]. 制冷空调与电力机械, 2007, 28(2): 10-13.
- [28] Smale NJ, Moureh J, Cortella G. A review of numerical modelsof airflow in refrigerated food applications [J].

(下转第 9 页)

不同产地大蒜加工黑蒜适宜性研究

李嗣生¹, 佟利惠¹, 任泽宇¹, 董浩², 梁健², 李宁阳^{1*}

(1. 山东农业大学食品科学与工程学院, 山东 泰安 271018; 2. 山东美佳集团有限公司, 山东 日照 276826)

摘要: 选用河南中牟、江苏邳州等5个不同产地的大蒜, 加工黑蒜, 通过测定黑蒜中的还原糖、氨基态氮、总酚、羟甲基糠醛(5-HMF)、水分含量, 分析选出适合加工黑蒜的大蒜产地。结果表明, 不同产地大蒜加工成的黑蒜中, 还原糖的含量差距不明显; 江苏邳州的, 蛋白质分解较为彻底, 游离氨基态氮含量较高; 江苏邳州的, 总酚含量最高; 不同产地最终5-HMF的含量几乎一致, 云南洱海独头蒜的含量稍高一些。综上所述, 江苏邳州所产大蒜适宜加工成黑蒜, 所得黑蒜产品的营养价值高。

关键词: 黑蒜; 产地; 品质; 分离测定; 感官评价

中图分类号: S226.6 文献标志码: A 文章编号: 1008-1038(2018)09-0005-05

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2018.09.002

Study on the Suitability of Garlic for Processing Black Garlic from Different Habitats

LI Si-sheng¹, TONG Li-hui¹, REN Ze-yu¹, DONG Hao², LIANG Jian², LI Ning-yang^{1*}

(1. College of Food Science and Engineering, Shandong Agriculture University, Tai'an 271018, China;

2. Shandong Meijia Group Co., LTD, Rizhao 276826, China)

Abstract: In this paper, garlic from five different producing areas, such as Zhongmu in Henan province and Pizhou in Jiangsu province, was processed into black garlic. Through the determination of reducing sugar, amino nitrogen, total phenol, hydroxymethylfurfural (5-HMF) and water content in black garlic, the garlic producing area suitable for processing black garlic was selected. The results showed that there was no obvious difference in reducing sugar content among black garlic processed from different producing areas. In Pizhou of Jiangsu province, protein decomposition is thorough and free amino nitrogen content is high, and the total phenol content is the highest. The final content of 5-HMF is almost the same in all producing areas, and the content of garlic is slightly higher in Erhai, Yunnan province. To sum up, the garlic produced in Pizhou,

收稿日期: 2018-05-25

基金项目: 山东省重点研发计划项目(2016GNC113014); 山东省(农业)重大应用技术创新项目(2130106)

作者简介: 李嗣生(1996—), 男, 本科, 专业方向为食品质量安全

* 通信作者: 李宁阳(1979—), 男, 讲师, 主要从事果蔬加工研究与教学工作

Jiangsu province is suitable for processing into black garlic, and the nutritional price of the black garlic product is high.

Key words: Black garlic; place of origin; quality; separation and determination; sensory evaluation

黑蒜是用新鲜的大蒜经过清洗、酶化、熟化、干燥等过程加工而成的一种大蒜产品^[1]。黑蒜具有很强的生理活性,在保留新鲜大蒜部分原有成分、部分功能的基础上。其超氧化物歧化酶(SOD)的活性、多酚含量等比大蒜提取物分别提高了13倍、10倍、7倍。与大蒜相比,黑蒜在加工过程中蛋白质大量转化为人体必需的氨基酸,其中微量元素如锗、硒等和糖蛋白等活性成分对增强人体免疫力、延缓衰老、杀菌消炎、保持身体健康等方面起到了很好的促进作用,是一种理想的保健食品,特别适合癌症患者及三高人群食用。

黑蒜中的还原糖主要是大蒜多糖,临床表明,大蒜多糖具有抗菌消炎、抗血凝、降血脂和防止动脉粥样硬化的功效,同时还具有保护肝功能、抗肿瘤和预防衰老的作用^[2,3]。李朝阳等^[4]的研究表明,大蒜多糖在浓度增加的过程中,具有比大蒜素更优的对超氧阴离子自由基和羟自由基的清除能力^[5]。黄雪松^[6]的薄板层析表明,大蒜多糖由葡萄糖、果糖和半乳糖构成,氨基态氮是蛋白质分解产生的物质,具有极高的营养价值,同时也是酱油中鲜味的主要来源,黑蒜在制作酱油方面有得天独厚的条件(减少色素的添加),所以,检测黑蒜中氨基态氮的含量对黑蒜发酵酱油制品有重要意义。酚类物质是一类广泛存在于植物中的次级代谢产物,具有抗氧化、清除自由基、抑菌、消炎、抗衰老和防治心血管疾病的作用^[7],酚类物质是黑蒜中重要的功能性成分,是衡量黑蒜品质的一个重要指标。黑蒜中富含的羟甲基糠醛(5-HMF),具有抗氧化、改善血液流变学等对人体有利的作用,在中药复方研究中发现,5-HMF有一定的抗心肌缺血作用。本研究以5个产地(山东莱芜、江苏邳州、山东金乡、河南中牟、云南洱海)市售的大蒜为原料,在一定条件下经发酵得黑蒜成品,定期测定发酵过程中黑蒜样品中的还原糖、氨基态氮、总酚、水分和5-HMF的含量,研究不同产地大蒜在发酵成黑蒜的过程中所选指标含量变化的差异。

1 材料与方法

1.1 材料与试剂

鲜蒜,分别购于山东莱芜、江苏邳州、云南洱海、山东金乡、河南中牟五个地区黑蒜。鲜蒜洗净剥去外皮,于实验室恒温箱条件下自制(前3d为90℃,之后70℃)。

试验所用试剂主要有氢氧化钠、盐酸、硫酸铜、亚甲基蓝、酒石酸钾钠、乙酸锌、亚铁氰化钾、冰乙酸、甲醛。

1.2 仪器与设备

天平,浩展科技有限公司;水浴锅,常州国华电器有限公司;可调温电炉,永欣有限公司;磁力搅拌器,JB-3A上海右一有限公司。酸式滴定管,100mL;碱式滴定管,100mL。

1.3 实验方法

1.3.1 还原糖的测定

采用酸碱滴定法,取样品5.0g,研磨并用蒸馏水定容至100mL。吸取碱性酒石酸铜甲液5.0mL和碱性酒石酸铜乙液5.0mL,置于150mL锥形瓶中,加水10mL,加入玻璃珠2~4粒,从滴定管滴加试样溶液至锥形瓶中,控制在2min内加热至沸,保持沸腾继续以每2s滴1滴的速度滴定,直至蓝色刚好褪去为终点,记录样液消耗体积,同法平行操作3份,得出平均消耗体积。

1.3.2 氨基态氮的测定

采用电位滴定法测量黑蒜的氨基态氮含量。称取样品5g,充分研磨,用蒸馏水定容至100mL容量瓶中。吸取样液20mL,置于200mL烧杯中,加水60mL,插入酸度计的玻璃电极,开动磁力搅拌器,用0.05mol/L氢氧化钠标准溶液滴定至pH值8.2,记录所用氢氧化钠标准溶液体积。向此溶液中加入10mL甲醛,混匀,继续用0.05mol/L氢氧化钠标准溶液滴定至pH值9.2,记录所用氢氧化钠标准溶液体积。同时做一空白试验,以水代替样液外,其余与上述方法一致。最后代入公式计算,算出氨基态氮含量(以干物质计)。

1.3.3 总酚的测定

采用 Folin-Ciocalteu 法。准确称取 0.0100g 没食子酸,用蒸馏水定容到 100mL 容量瓶,配成 100 μ g/mL 的标准工作溶液。依次吸取没食子酸标准工作溶液 0、0.2、0.4、0.6、0.8、1.0、10mL 容量瓶中,加入 0.5mL 福林-酚试剂,混匀,室温放置 5min,然后再向容量瓶中加入 1.5mL 10%的碳酸钠溶液,最后用蒸馏水定容。将定容后的溶液转移至试管中,75 $^{\circ}$ C 水浴 10min,室温放置 2~3h,在 760nm 处测定吸光度,绘制标准曲线。

精确移取适量黑蒜试样液,按照上述方法测定吸光度,并计算样液中总酚的含量(以干物质计)。

1.3.4 5-HMF 的测定

将待测溶液移取 2.00mL 两份,分别加入两支试管中,后各加入 5.00mL 60g/mL 对甲基苯胺溶液。准确移取 1.00mL 水加入任一试管中,该试管作为空白对照。在非空白对照试管中加入 5mg/mL 的巴比妥酸溶液 1.00mL,立即摇荡混匀。将此溶液加入比色皿中,在 550nm 波长处测量最大吸光度值,计算 5-HMF 含量(以干物质计)^[9]。

1.3.5 水分含量的测定

参照国家标准 GB 5009.3-2010 直接干燥法,干燥温度为 60~65 $^{\circ}$ C。

1.3.6 黑蒜感官性质评价指标

运用感官评定的方法,选取 10 名经过专业培训人员进行感官评定,对加工过程中的黑蒜从色泽、质构、口感、风味、可接受度等方面进行评分,评分标准见表 1,统计各样品获得总分值,总分 45 分。

2 结果与分析

2.1 大蒜产地对黑蒜还原糖的影响

图 1 所示,随着加工时间延长,黑蒜中的还原糖含量呈现逐渐上升的趋势,以 6~8d 变化最为明显,这可能是因为在 6~8d 期间,高温使大蒜组织细胞结构遭到破坏,加速了大蒜中多糖的分解和还原糖的产生^[9,10]。从结果来看,不同产地的黑蒜还原糖含量无明显差异,其中以江苏邳州大蒜最终还原糖含量最高,上升趋势最明显,云南洱海的独头蒜次之,山东莱芜的最低。

表 1 黑蒜评定因子及评分标准

Table 1 Assessment factors and scoring standards of black garlic

因子	等级	感官标准	分值(分)
色泽	差	黄色、浅黄色、白色	0~2
	中	黄褐色、褐色,色泽不均匀	2~4
	良	黑褐色,色泽基本一致	4~6
	优	黑褐色,色泽均一	6~9
质构	差	非常硬,粘牙严重	0~2
	中	较硬,中度粘牙	2~4
	良	较柔软,基本不粘牙	4~6
	优	柔软,不粘牙	6~9
口感	差	几乎无甜酸感,苦味明显	0~2
	中	有甜酸感,苦味明显	2~4
	良	甜酸适中,微苦	4~6
	优	甜酸适中,不苦	6~9
风味	差	很强蒜臭味,无香味	0~2
	中	轻度蒜臭味,无香味	2~4
	良	微有蒜臭味,有香味	4~6
	优	无蒜臭味,有香味	6~9
可接受程度	差	很差	0~2
	中	差	2~4
	良	好	4~6
	优	很好	6~9

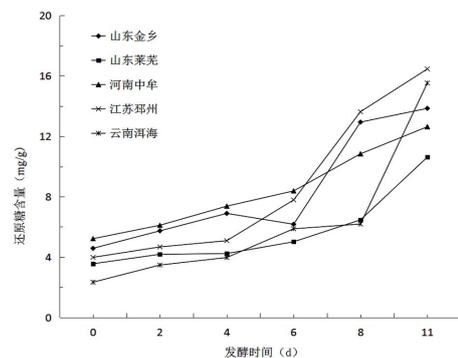


图 1 不同产地对黑蒜中还原糖的影响

Fig.1 Effect of different habitats on reducing sugar in black garlic

2.2 大蒜产地对黑蒜氨基态氮的影响

如图 2(见下页)所示,样品中的氨基态氮含量随发酵时间的延长而增加,推测是由于蛋白质变性,黑蒜中的大分子蛋白质分解成为小分子氨基酸,并且其累计速度远大于化学反应的消耗速度,最终表现为氨基态氮含量

增加^[11]。在初始状态,几种样品的氨基态氮含量差距不明显,在发酵前6d,上升较为缓慢,之后有比较大的增幅。发酵第11d,江苏邳州的氨基态氮含量最高,为0.112g/100mL;其次为莱芜的样品,其它产地的变化一致。

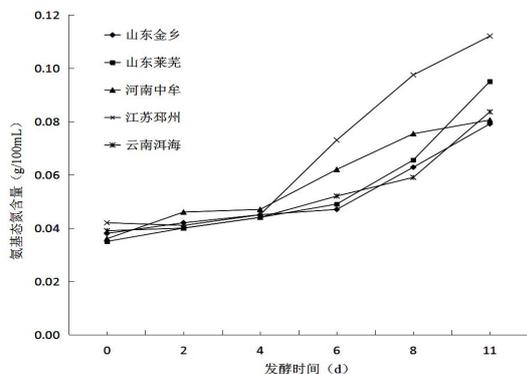


图2 不同产地对黑蒜中氨基态氮的影响

Fig.2 Effect of different habitats on amino nitrogen

2.3 大蒜产地对黑蒜总酚的影响

如图3所示,在黑蒜制作过程中,总酚含量呈现上升趋势,这是因为过高的温度使多酚氧化酶活性受到抑制甚至失活,酚酶作用减弱,且蒜样本身的多酚类物质在受热过程中大分子化合物分解成小分子物质,释放出更多的酚羟基,因此随着发酵地进行,总酚含量持续增加,各产地变化趋势基本一致,江苏邳州产地的大蒜最终总酚含量最高。

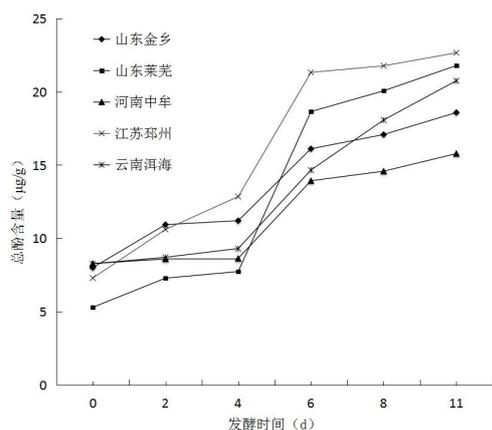


图3 不同产地对黑蒜中总酚的影响

Fig.3 Effect of different habitats on total phenolics in black garlic

2.4 大蒜产地对5-HMF含量的影响

5-HMF主要是由己糖经加热分解而产生的^[12],食品中HMF主要由焦糖化反应和美拉德反应。黑蒜在加工过程中发生糖的热降解反应产生,己糖在酸性条件下加

热分解,脱去3分子水后形成5-HMF;还原性糖与氨基酸反应,生成5-HMF。如图4所示,黑蒜中5-HMF在熟化过程中增加迅速,其中第6d变化最为明显。经过对比,不同产地对5-HMF的含量影响较小,其中云南洱海独头蒜最终含量较高。

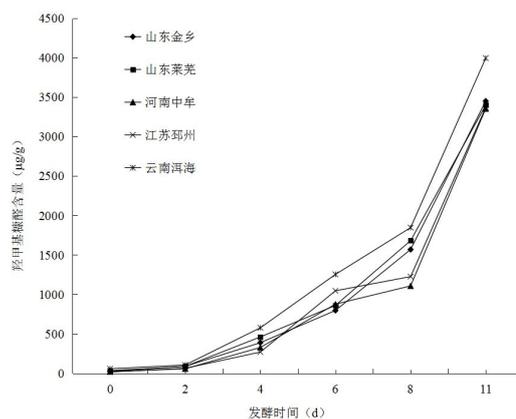


图4 不同产地对黑蒜中5-HMF的影响

Fig.4 Effect of different habitats on 5-HMF in black garlic

2.5 大蒜产地对黑蒜水分的影响

如图5所示,大蒜中水分含量与品种密切相关,最终水分含量受到加工条件的影响,在袋装加工的方式下,各产地黑蒜水分含量基本一致,并无明显差异。

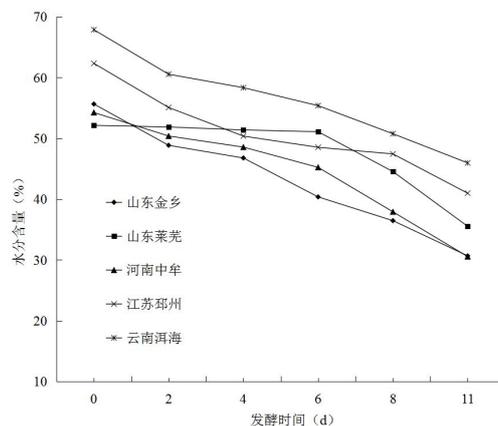


图5 不同产地对黑蒜中水分的影响

Fig.5 Effect of different habitats on water in black garlic

3 结论

不同产地的大蒜加工成黑蒜的还原糖含量差别不大,其中以山东莱芜的含糖量最高,江苏邳州还原糖的含量最高。黑蒜中的氨基态氮在加工过程中含量不断上升,其中江苏邳州的样品最为明显。各样品上升时间点较为

一致,发生在加工的第6d。江苏邳州样品氨基态氮最终含量最高,超过其余产地。随着发酵的持续进行,总酚含量在持续增加。发酵约8d后,黑蒜发酵进入后熟阶段,此阶段中蒜样的总酚含量增长速度明显减缓,但略有增加。实验结果表明,黑蒜发酵品质的总酚含量指标中,江苏邳州的质量最佳,但各产地差异不明显。5-HMF随发酵天数的增加而增加,且速度较快,各产地间差异不大。

在实际应用中,若用黑蒜制作黑蒜汁时对还原糖要求较高,可选择邳州产地的大蒜制取黑蒜产品;若用黑蒜制作黑蒜粉等保健食品时对氨基态氮要求较高,可选择江苏邳州产地的大蒜;其余指标差异并不明显,如对指标无特殊要求,根据成本、质量等其他要求选择。

参考文献:

- [1] 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.
- [2] 郑敏,潘世斌,姜友定,等.大蒜多糖对肝损伤小鼠血清和肝组织ALT、AST的影响及其急性毒性实验[J].咸宁学院学报,2003,17(2):85-87.
- [3] 蔡飞,吴基良,陈金.大蒜多糖对病毒性心肌炎小鼠心肌酶的影响[J].咸宁学院学报,2003,17(1):1-4.
- [4] 李朝阳,刘魁,韩忠宵,等.大蒜多糖的酶法提取及其抗氧化活性研究[J].食品科学,2008,29(01):117-120.
- [5] 王文玲,黄雪松,曾莉莎.大蒜多糖的研究综述[J].广州食品工业科,2004,20(4):144-146.
- [6] 任霞霞,刘连亮,张鑫,等.酚类化合物与食品大分子相互作用研究进展[J].食品工业科技,2017,38(14):321-325.
- [7] 李良,孟淑洁,陈晓云.水果蔬菜及其制品中羟甲基糠醛测定的研究[J].辽宁农业科学,2002,(4):12-14.
- [8] 黄雪松.大蒜多糖的提取及分离分析[J].食品科学,2005,26(9):48-51.
- [9] Katsuki T, Hirata K, Ishikawa H, et al. Significance of Garlic and Its Constituents in Cancer and Cardiovascular Disease[J]. Journal of the American Academy of Dermatology, 2006, 36(3): S1-S2.
- [10] Choi IS, Cha HS, Lee YS. Physicochemical and antioxidant properties of black garlic[J]. Molecules, 2014, 19(10): 16811.
- [11] 吴清梅,潘思秋,徐晓云.不同加工工艺对黑蒜产品品质的影响[J].现代食品科技,2015,(2):184-189.
- [12] 王军,张春鹏,欧阳平凯.羟甲基糠醛制备及应用的研究进展化展[J].化工进展,2008,27(5):702-706.
- [13] 孙海亭,周轲,杨燕青,等.利用CFD模型研究苹果冷藏库内的空气流动[J].保鲜与加工,2014,(4):27-33.
- [14] 孙海亭.利用CFD模拟冷库内苹果箱不同堆码方式下气流分布特征的研究[D].杨凌:西北农林科技大学,2014.
- [15] 南晓红,何媛.热压作用下穿过冷库门空气渗透率的理论计算和CFD预测[A]//中国制造学会,2007年学术年会论文集[C],2007.
- [16] 韩佳伟,赵春江,杨信廷,等.送风风速对苹果差压预冷性能的影响[J].农业机械学报,2015,46(11):280-289.
- [17] 赵春江,韩佳伟,杨信廷,等.基于CFD的冷藏车车厢内部温度场空间分布数值模拟[J].农业机械学报,2013,44(11):168-173.
- [18] 谢晶,瞿晓华,徐世琼.冷藏库内气体流场的数值模拟与验证[J].农业工程学报,2005,21(2):11-16.
- [19] 芮文琴.小型装配式冷库库内气流组织与数值模拟[D].北京:华北电力大学,2011.
- [20] International Journal of Refrigeration, 2006, 29(6): 911-930.
- [21] Moureh J, Tapsoba S, Derens E, et al. Air velocity characteristics within vented pallets loaded in a refrigerated vehicle with and without air ducts[J]. International Journal of Refrigeration, 2009, (32): 220-234.
- [22] Son H Ho, Luis Rosario, Muhammad M Rahman. Numerical simulation of temperature and velocity in a refrigerated warehouse [J]. International Journal of Refrigeration, 2010, 33: 1015-1025.

(上接第4页)

International Journal of Refrigeration, 2006, 29(6): 911-930.

- [29] Moureh J, Tapsoba S, Derens E, et al. Air velocity characteristics within vented pallets loaded in a refrigerated vehicle with and without air ducts[J]. International Journal of Refrigeration, 2009, (32): 220-234.
- [30] Son H Ho, Luis Rosario, Muhammad M Rahman. Numerical simulation of temperature and velocity in a refrigerated warehouse [J]. International Journal of Refrigeration, 2010, 33: 1015-1025.
- [31] 谢晶,瞿晓华,徐世琼.冷藏库内气体流场的数值模拟与验证[J].农业工程学报,2005,21(2):11-16.
- [32] 芮文琴.小型装配式冷库库内气流组织与数值模拟[D].北

挤压膨化食用菌粉制备及冲调工艺研究

陈晨¹,张洪¹,侯文博¹,李宁阳^{1*},王文亮²

(1. 山东农业大学食品科学与工程学院, 山东 泰安 271018; 2. 山东省农业科学院农产品研究所, 山东 济南 250100)

摘要:以干平菇、香菇及其下脚料打粉作为原料,添加一定量的玉米淀粉混合,采用双螺杆挤压膨化机膨化,后将产物粉碎,生产出营养健康的食用菌冲调粉,从而提高食用菌利用率,积极响应新旧动能转换战略。在单因素试验的基础上,采用正交试验对食用菌粉的膨化、冲调工艺进行优化,食用菌粉挤压膨化最佳条件为:混合菌粉添加量30%,物料含水量15%,挤压膨化温度120℃;最佳冲调工艺为:粉碎程度90目菌粉、冲调加水量80mL(10g)、水温70~80℃、蔗糖添加量5%、糊精添加量3%,此条件下冲调效果较好,甜度适中,无结块,且具有食用菌香气,感官效果较好。

关键词:平菇;香菇;食用菌粉挤压膨化;冲调工艺

中图分类号:S646 文献标志码:A 文章编号:1008-1038(2018)09-0010-05

DOI:10.19590/j.cnki.1008-1038.2018.09.003

Preparation and Processing Technology of Extruded Edible Mushroom Powder

CHEN Chen¹, ZHANG Hong¹, HOU Wen-bo¹, LI Ning-yang^{1*}, WANG Wen-liang²

(1. School of Food Science and Engineering, Shandong Agricultural University, Tai'an 271018, China; 2. Institute of Agro-food Science and Technology, Shandong Academy of Agricultural Sciences, Jinan 250100, China)

Abstract: To improve the use ratio of edible fungi and promote the strategy of "New and old kinetic energy conversion" development, we determine to take good use of oyster mushroom and shiitake mushroom and add a certain amount of corn starch to produce nutritional health edible fungus powder with the Double Screw Extruder. On the basis of single factor test, the orthogonal test is used to optimize the technology of extruded and expanded edible fungus powder. The optimal condition of edible fungus extruded power is that the additive amount of mixture powder is 30%, the water content is 15%, the extrusion temperature is 120℃. And the best mixing process of edible fungus extruded powder: the crushing degree is 90 holes' sifter, mixing with 80mL

收稿日期:2018-06-19

基金项目:山东省现代农业产业技术体系食用菌产后加工岗位专家项目(SDAIT-07-08)

作者简介:陈晨(1997—),男,本科,专业方向为食品质量安全

*通信作者:李宁阳(1979—),男,博士,讲师,主要从事果蔬加工教学及研究工作

(10g) water, 75–80°C temperature, and the amount of sugar is 4%, dextrin is 3%. Under this mixing condition, the effect of flushing is the best and the sweetness is decent. Furthermore, the product is not agglomerate and has edible fungus aroma and better sensory effect.

Key words: *Pleurotus ostreatus*; *Lentinus edose*; extrusion; preparing process

挤压膨化是集混合、搅拌、加热、杀菌、膨化成型为一体的高新技术,现如今广泛应用于食品行业。该技术能够促进链接大分子的化学键发生断裂,使聚合度降低,物料发生质的变化;同时高温高压和高速旋转作用使物料组织结构受到强大的伸张作用,体积增大几倍到十几倍,造成的多孔结构和某些成分的降解便于消化吸收^[1-5]。

平菇每 100g 干品含蛋白质 20~23g^[6],是鸡蛋的 2.6 倍,含有矿物质、氨基酸等保健成分^[7],还含有十分丰富的 B 族维生素,常吃平菇等菌类食品能降低流感、肝炎等病毒性疾病的发生率^[6]。香菇是一种重要的食药两用真菌,在我国有悠久的栽培历史^[8],素有“山珍之王”“植物性食品的顶峰”等美称,具有高蛋白、低脂肪的特点^[9]。菌柄中游离必需氨基酸种类多,含量高,与菌盖接近^[8],因此,可以利用菌柄的食用价值。香菇中的多糖、膳食纤维等活性成分可以降低血液胆固醇,预防动脉粥样硬化,提高机体抗肿瘤功能^[8],促进人体消化吸收,清除体内自由基延缓衰老^[10],深加工成辅餐具有极好的营养保健功能。

综上所述,平菇、香菇具有极高的营养价值,然而目前我国平菇、香菇的食用、加工方法单一,产业结构单一,贮藏期短,平菇柄、香菇柄利用率低,浪费现象严重^[10,11],为了增加平菇、香菇的经济和环境效益,优化食用菌膨化、冲调技术,进一步丰富食用菌产业结构,提供优质、健康、营养、方便、经济的新型食用菌食品。本试验利用挤压膨化技术将食用菌复合粉加工为食用菌挤压膨化粉,并研究其生产工艺条件和冲调工艺。

1 材料与方 法

1.1 试验材料

平菇粉,主要成分为粗蛋白 21.1%、粗脂肪 2.19%、总糖 50.7%、粗纤维 0.7%、灰分 4.94%。香菇粉,主要成分为粗蛋白 11.87%、粗脂肪 2.39%、总糖 52%、粗纤维 7.8%、灰分 3.78%。玉米淀粉,主要成分为淀粉 92%、蛋白质 6%、脂肪 0.5%、灰分 0.4%。食盐,泰安市盐业公司。蔗

糖,泰安三维生物科技有限公司。麦芽糊精,泰安市嘉叶生物科技有限公司。

1.2 仪器与设备

DS56-X 型双螺杆挤压膨化机,济南高新开发区赛信机械有限公司;JFSD-70 粉碎磨,上海嘉定粮油检测仪器厂;302 型电热鼓风干燥箱,山东龙口市先科仪器公司;SU1510 扫描式电子显微镜,日本日立公司。

1.3 方法

1.3.1 食用菌粉膨化正交试验

在单因素试验的基础上,找出食用菌粉挤压膨化较优工艺参数范围进行三因素三水平正交试验,并进行方差分析,试验设计见表 1。

表 1 食用菌粉挤压膨化正交试验设计

Table 1 Orthogonal experimental of extrusion and expansion of edible fungus powder

水平	因素		
	A 挤压膨化温度(°C)	B 物料水分含量(%)	C 菌菇粉添加量(%)
1	120	10	20
2	125	15	25
3	130	20	30

1.3.2 食用菌粉挤压膨化食品质量检测

依据 GB/T22699-2008《膨化食品》,对食用菌挤压膨化粉进行质量检测。

1.4 冲调工艺感官评定方法

参照 GB/T 18738-2006 速溶豆粉及豆奶粉的感官要求,制定了食用菌冲调粉的感官评定标准(见表 2)。选择 7 名感官评定人员,分别从色泽外观、气味滋味、冲调性、口感及接受度 5 个指标对食用菌冲调粉加以评定。评定时称取膨化食用菌粉 10g,加蔗糖、糊精,混合均匀,加入开水 90mL 搅拌静置,当温度降低到 50°C 左右时再进行感官品尝。

表 2 食用菌冲调粉的感官评分标准

Table 2 Sensory evaluation criteria for edible fungus powder preparation

项目	标准	评分(分)
色泽外观	淡黄色或乳白色,粉状或微粒状	20
气味滋味	具有食用菌的气味	20
冲调性	溶解速度快,形成粘稠的糊状,无沉淀,无结块	20
口感	软滑细腻,口味纯正,无异物感	20
接受度	对食用菌冲调粉的总体接受度	20

2 结果与分析

2.1 食用菌粉挤压膨化正交试验结果分析

表 3 食用菌粉挤压膨化正交试验结果

Table 3 Orthogonal test results of extrusion and expansion of edible fungus powder

试验号	A 挤压膨化温度(℃)	B 物料水分含量(%)	C 菌粉添加量(%)	D 空列	膨化率(%)
1	1(120)	1(10)	1(20)	1	18.76
2	1	2(15)	2(25)	2	19.10
3	1	3(20)	3(30)	3	18.79
4	2(125)	1	2	3	18.82
5	2	2	3	1	19.01
6	2	3	1	2	18.32
7	3(130)	1	3	2	18.80
8	3	2	1	3	18.45
9	3	3	2	1	18.34
k_1	18.88	18.79	18.51	18.70	—
k_2	18.72	18.85	18.75	18.74	—
k_3	18.53	18.48	18.87	18.69	—
R	0.35	0.37	0.36	0.05	—

食用菌粉挤压膨化正交试验结果见表 3。由表可知, A、B、C 3 个因素的极差均大于空列的极差值,所以 A、B、C 三因素的效果存在,3 个因素对挤压膨化产品的影响由大到小依次为物料水分含量,菌粉添加量和挤压膨化温度。挤压膨化的最佳工艺条件为 $A_1B_2C_3$,即膨化温度 120℃,水分含量 15%,菌菇粉添加量 30%。

2.2 挤压膨化食用菌粉质量检测结果

挤压膨化食用菌粉质量检测结果见表 4。由表 4 可以看出,该菌粉符合国家食品质量标准。与普通膨化食

品相比,该菌粉含有丰富的粗蛋白和粗脂肪以及微量矿物质,更适合现代人对营养健康食品的要求。

表 4 挤压膨化食用菌粉质量检测结果

Table 4 Quality test results of extrusion and expansion edible fungus powder

检测项目	标准要求	普通膨化食品	食用菌挤压膨化食品
水分含量(%)	≤7	4.1	3.50
碳水化合物(%)	—	63.87	59.58
粗蛋白(%)	≥14	8.5	18.60
粗脂肪(%)	—	4.3	9.51
硒(mg/kg)	—	—	0.365×10^{-3}
钙(mg/kg)	—	—	4.63×10^{-3}
铁(mg/kg)	—	—	4.57×10^{-3}
铅(以 pb 计,mg/kg)	≤0.5	—	0.312
砷(以 As 计,mg/kg)	≤0.5	—	0.793×10^{-3}
菌落总数(cfu/kg)	≤10000	—	2.07×10^3
大肠菌群(MPN/100g)	≤90	—	55
致病菌	不得检出	—	未检出

2.3 食用菌粉冲调工艺单因素试验

2.3.1 膨化粉粒度对食用菌冲调粉冲调效果的影响

将挤压膨化后的食用菌粉分别过 60、70、80、90、100 目筛网,研究粉碎粒度对冲调性的影响,结果见表 5。由表可知,90 目的过筛膨化菌粉感官评分最高且冲调性较好,因此选择 90 目为最佳粉碎粒度。

表 5 粉碎粒度对食用菌粉冲调性的影响

Table 5 The influence of crushing particle size on the tonality of edible fungus powder

粒度(目)	冲调性	感官评分(分)
60	口感粗糙,有异物感,不粘稠,易冲调	12.7
70	口感一般,有少许异物感,粘稠感不强,较易冲调	15.2
80	口感细腻,少许异物感,粘稠,易冲调	17.4
90	口感爽滑,无异物感,粘稠,易冲调	18.2
100	口感爽滑,无异物感,结块少或无结块,易冲调	18.1

2.3.2 加水量对食用菌冲调粉冲调效果的影响

分别取 5 份 10g 膨化食用菌粉(90 目),添加 80℃热水进行冲调,冲调时边加水边搅拌,加水量对食用菌冲调

效果的影响如表 6 所示。由表 6 可看出,加水量 80mL 时,冲调粉的浓稠度适中。

表 6 加水量对食用菌粉冲调效果的影响

Table 6 The influence of adding water on the tonality of edible fungus powder

加水量 (mL)	冲调性	感官评分(分)
60	结块较少,浓稠,黏度高,味道较差,不易冲调	11.6
70	结块较少,较粘稠,黏度较高,味道较差,较易冲调	13.7
80	结块少,浓稠,黏度较高,味道较好,易冲调	16.2
90	结块少,较粘稠,黏度较高,味道较好,易冲调	15.6
100	结块很少,浓稠度较低,味道较差,易冲调	15.3

2.3.3 水温对食用菌粉冲调效果的影响

称量 5 份膨化食用菌粉各 10g(90 目),加入不同水温的水 80mL,边加水边搅拌,水温对食用菌粉冲调效果的影响见表 7。从表 7 可以看出,水温在 70~80℃时,食用菌粉结块少,粘稠度适中,具有食用菌香味,冲调效果好,因此,选择水温 70~80℃为食用菌粉的最佳冲调水温。

表 7 水温对食用菌粉冲调效果的影响

Table 7 The influence of water temperature on the tonality of washing and adjusting edible fungus powder

水温(℃)	冲调性	感官评分(分)
50	结块较多,粘稠度不大,不易冲调	10.1
60	结块较多,粘稠度不足,较易冲调	17.4
70	结块较少,粘稠度适当,易冲调	18.8
80	结块少,粘稠度适当,易冲调	18.2
90	结块较多,粘稠度太高,易冲调	16.7

2.3.4 蔗糖添加量对食用菌粉冲调效果的影响

表 8 蔗糖添加量对食用菌粉冲调效果的影响

Table 8 The influence of sucrose addition on the tonality of edible fungus powder

添加量(%)	冲调性	感官评分(分)
3	结块少,粘稠度适当,味道较差	12.4
4	结块少,粘稠度适当,味道较好	13.6
5	结块少,粘稠度适当,味道较好	16.8
6	结块少,粘稠度适当,味道较好	15.9
7	结块少,粘稠度较大,味道较甜	14.7

准确称量 5 份膨化食用菌粉各 10g(90 目),加入不同比例蔗糖,用 80mL、70℃热水冲调,边加入边搅拌,蔗糖添加量对食用菌粉冲调效果的影响如表 8 所示。根据感官评价,选择蔗糖的最佳添加量为 5%。

2.3.5 麦芽糊精添加量对食用菌粉冲调效果的影响

准确称量 5 份食用菌粉(90 目),每份 10g,添加质量分数 5%的蔗糖及一定量的麦芽糊精,混合均匀,然后加入 80℃热水 80mL,边加入边搅拌,麦芽糊精添加量对食用菌粉冲调效果的影响如表 9 所示。由表 9 可以看出,随着麦芽糊精添加量的增加,冲调粉中结块逐渐减少,但香气逐渐变淡,主要是因为糊精是很好的稳定剂,同时又是良好的包埋剂。综合考虑,食用菌粉冲调时麦芽糊精的最佳添加量为 3%。

表 9 糊精添加量对食用菌粉冲调效果的影响

Table 9 The influence of dextrin addition on the tonality of edible fungus powder

添加量(%)	冲调性	感官评分(分)
1	结块较少,粘稠度较差	13.8
2	结块少,粘稠度较低	17.6
3	无结块,粘稠度适当	19.3
4	无结块,较粘稠	15.7
5	无结块,粘稠	16.8

2.4 感官评价

本试验所得的食用菌冲调粉呈淡黄色,有较好的光泽,具有较浓郁的食用菌香气,冲调食用方便,口感佳,甜度适宜,细腻润滑,颗粒感较少,无结块。

3 结论

通过本试验确定了食用菌粉挤压膨化的最佳工艺:菌菇粉添加量 30%,水分含量 15%,挤压膨化温度 125℃。由食用菌冲调粉冲调单因素试验得挤压膨化食用菌粉的冲调工艺为:粒度为粉碎程度 90 目,加水为 80mL,水温 70~80℃,蔗糖添加量 5%,糊精添加量 3%。由食用菌粉冲调试验感官评价可得:本试验所制得的食用菌冲调粉颗粒均匀,有光泽,具有食用菌香气,冲调食用方便,口感甜度适宜,口味纯正,细腻润滑,无结块。

(下转第 17 页)

发达国家食品安全监管现状及对我国的启示

杨艳芬

(山东经贸职业学院,山东 潍坊 261011)

摘要: 食品安全关乎国计民生,不同国家依据各自国情,逐渐发展形成了一套行之有效的管理措施,来保障本国的食品安全。文章分析了食品安全的影响因素,并对欧洲、美国、日本的食物安全问题研究情况进行了分析和总结,借鉴发达国家在食品安全方面的成功经验,提出了一些关于我国食品安全发展的建议和启示。

关键词: 食品安全; 国外; 影响因素; 成功经验; 研究进展

中图分类号: F273 文献标志码: A 文章编号: 1008-1038(2018)09-0014-04

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2018.09.004

Current Situation of Food Safety Supervision in Developed Countries and Its Enlightenment to China

YANG Yan-fen

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

Abstract: Food safety is related to national economy and people's livelihood. According to their national conditions, different countries have formed a set of effective management measures to ensure their own food safety. The influencing factors of food safety were analyzed. The research situation of food safety in Europe, America and Japan were analyzed and summarized, and the successful experiences of developed countries in food safety were affirmed. Some suggestions and revelations on food safety in China were put forward.

Key words: Food safety; foreign; influencing factors; successful experiences; research progress

近年来,我国先后发生了一系列的食品安全事件,如“天津假调料”事件、“地沟油”事件、“三鹿奶粉”事件等,这些事件暴露了我国食品安全管理的漏洞,使得食品安全问题成为全社会关注的焦点。很多消费者对我国的食品安全失去信心,甚至部分消费者到国外购买日用品。

欧美、日本等发达地区和国家在食品安全方面制定了一系列操作性强的法律法规、监管体系、追溯体系等保障措施,有较为成熟的经验,可供我们借鉴和学习。文章将这些做法、研究加以整理、分析和总结,以期对解决我国食品安全问题有所启示。

收稿日期: 2018-06-25

基金项目: 2018 潍坊市社会科学规划重点研究课题——“改革开放 40 周年,食安潍坊建设研究”(潍社科学术发[2018]3 号)

作者简介: 杨艳芬(1979—),女,讲师,研究方向为果蔬保鲜与冷链流通

1 食品安全的影响因素

食品“从农田到餐桌”涉及生产、流通、加工、销售等诸多环节,在产业链中每个环节都可能产生安全隐患。

1.1 种植生产过程

农业种植和养殖业的源头污染是导致食品安全问题的“二号杀手”。农药、兽药的滥用,造成农产品农药残留超标。对消费者产生慢性危害或急性中毒。此外,蔬菜种植过程中过量使用氮肥,引起蔬菜中硝酸盐和亚硝酸盐含量过高和地下水污染。

1.2 流通加工过程

食品添加剂在生活中使用十分广泛,是食品加工中不可或缺的重要原料。但在流通加工过程中,滥用食品添加剂甚至使用工业制剂现象时有发生,存在安全隐患。如用稀硫酸处理荔枝、银耳等。在流通过程中,温度不适宜也会造成食品败坏,产生毒素。如马铃薯贮存不当而引起发芽或皮肉变绿发紫时,龙葵素的含量显著增加,引起人体中毒。运输车辆和加工机械不清洁、包装物破损等引起食品二次污染。食品油炸、烧烤过程中产生的油脂过氧化物、杂环胺、苯并芘等有害物质,其中大部分已被证实有强烈致癌作用。

1.3 环境的影响

环境污染包括养殖废弃物、工矿废水污灌污染、生物污染等。养殖废弃物污染主要是由于动物粪便等废弃物进入到农田等环境中没有经过无害化处理,污染农田,进入食品链影响食品安全。工矿废水污染主要是重金属汞、镉等污染水源、农田进而影响食品安全,如问题大米(镉超标)。生物污染主要是致病性微生物引起的危害,如黄曲霉毒素。

1.4 监管因素

目前一些食品经销商以及加工企业在流通加工过程中为追逐利益而滥用激素、添加剂等,引起严重的食品安全问题。而来自政府、行业、消费者的监管是质量保障的主要形式,为此各国根据国情设立了立法、监督机构。但是食品种类繁多,产业链长,在管理体制上涉及到农业、卫生和商业等多部门,部门协调、监管难度大。

1.5 饮食习惯

饮食习惯与食品安全有着千丝万缕的联系。如部分人喜欢吃高糖、高脂食物以及常吃洋快餐或不吃早餐等。这些不健康的饮食方式,导致肥胖、糖尿病、高血压病人

增多;也有些人为了减肥只吃水果蔬菜,导致营养不良。另外,日本、美国等一些国家民众喜欢食用不熟或生牛肉、鱼类等,也容易引起食物中毒等。

2 国外发达国家食品安全现状

2.1 欧洲食品安全监管现状

欧盟在食品安全方面已经成为全球学习的典范,如成熟的法律法规、风险评估与预防制度、完善的追溯体系等。

2.1.1 以法律法规做保障

欧盟食品安全方面的法律法规主要有《通用食品法》《食品卫生法》《欧盟食品及饲料安全管理法规》《动物饲料法规以及添加剂》等 20 多部法律法规。法律法规也需与时俱进,在“毒鸡蛋”风波发生后,欧盟委员会在发布的 2017/84/EL 中明确表示:为消除消费者误解,食品标签上必须标明食品成分及相关药物残留量、食品的配料及相关比例。2018 年 6 月欧盟修订有机生产及有机产品标签法规,2018 年 7 月欧盟制定高效氯氟氰菊酯在冷冻蔬菜、水果、啤酒花、调味料、糖料植物、动物源性食品及水产等食品中的最大残留限量。这些法律规程的制订,完善了食品加工的法律法规,有效保障了食品加工的安全。

2.1.2 建立并完善欧盟食品欺诈网络

2013 年 1 月欧洲爆发马肉风波,之后欧盟建立了食品欺诈网络(Food fraud network,FFN),建立该网络的目的在于通过加强成员国与欧盟的监控信息交流,并做出快速反应。“毒鸡蛋”事件之后对 FFN 又进行了完善,以预防和减少食品欺诈。目前欧盟委员会正在推出一套类似于欧盟饲料和食品快速预警系统的应急管理工具,以保障 FFN 快速有效运转。

2.1.3 全程监控的质量追溯体系

欧美在法律中明确规定,所有食品生产经营者均必须建立可追溯质量体系。食品质量一旦出现安全问题,监督机关可通过电脑记录快速查询到问题源头。在可追溯体系的标识上,欧盟的进口产品须落实相关规定,为避免重新加贴标识的困扰,欧盟进口商将要求出口商配合实施欧盟统一标识,追溯的产品与流程标准依据欧盟规定的食品质量安全标准。

2.2 美国食品安全监管现状

美国已经建立了“四位一体”的食品安全监管体系,

并且在食品安全监管中充分利用大数据,做到事前、事中、事后全覆盖,最大限度地降低了问题食品的危害。四位指的是风险预测、风险监控、风险预警、风险交流;一体是指一体化的防控机制。

2.2.1 健全的法律体系

美国是公认的具有健全的食品安全法律法规体系的国家。法律法规主要来源两个方面:一是通过议会制定的法案(即法令),命名为《美国法典》(简称 USC),其中第 21 部是关于食品和药品的法律;二是由权力机构根据议会的授权所制定的具有法律效力的规则和命令,如政府行政当局颁布的法规,如《联邦食品、药品和化妆品法》《食品质量保护法》《公共卫生服务法》《FDA 食品安全现代化法案》等。这些法律法规不仅确立了食品安全指导原则和具体操作标准,而且使食品质量监督、疾病预防和事故应急都有法可依。

2.2.2 合理的组织架构

“总统食品安全管制委员会”作为美国最高食品安全监管机构,统筹平衡全国的食品安全工作。食品安全的组织机构由 FDA、DHHS、USDA、EPA、USDC 等部门构成,这些部门分工明确,有效配合,负责具体的业务监管工作。此外,行业协会、食品安全学者、食品检测人员等都作为食品安全监督人员参与食品安全监督工作。

2.2.3 大数据的应用

美国在信息化应用方面国际领先。首先建立了统一的、标准的食品安全数据库。其次,在实施信息化的基础上,建立了从生产到餐桌的食品安全信息采集和交换系统。最后,开放食品安全数据。截至 2015 年 11 月,Open FDA 超过 6000 个注册用户,系统与之相连的系统约有 21000 个,数据调用超过 2000 万次,30 余个手机软件正在使用 FDA 的开放数据。

2.2.4 在世界上率先引入召回制度

美国是世界上最早引入食品召回制度的国家。食品召回分三个级别。第一级最严重,召回的食品存在健康威胁,食用后有相当大的可能性会引发健康问题或者死亡。第二级,召回的食品存在潜在健康威胁,食用后有可能引发不好的健康后果。第三级,召回的食品不会造成不良健康后果。目前,美国绝大部分食品安全召回案例都是企业自主发起的。这是因为企业不仅要考虑法律法规和政府监管,更要考虑重罚。如:2014 年 6 月,美国最

大的鸡蛋生产商 Quality Egg 被处以 680 万美元罚款,该公司的两名所有人被分别处以 10 万美元罚款。

2.3 日本食品安全监管现状

2.3.1 日益完善的法律体系

日本食品质量管理的法律依据主要有《食品卫生法》和《食品安全基本法》,《农药管理法》《植物防疫法》《家畜传染病预防法》《转基因食品标识法》《屠宰场法》等作为补充。此外,日本还制定了大量的相关配套规章,为制定和实施标准、检验检测等提供法律依据。

2.3.2 建立了风险预警体系

日本于 2003 年实施《食品安全基本法》,确立了风险评估先行的理念。风险评估过程施行职能分离,其中食品安全风险分析工作由食品安全委员会负责,风险评估工作由厚生劳动省和农林水产省负责。风险预警信息全程公开,数据透明,适时征求国民意见,国民对食品安全风险预警进行时时监督。同时,风险分析与风险评估之间相互协调、相互补充、相互监督。

2.3.3 食品安全信用体系建设

日本行业协会体系发达,在日本经济中有举足轻重的地位,因此日本采用独一无二的、以第三方为主导(即会员制)的征信模式。目前,日本三家征信机构巨头均是由协会组织成立,机构采用会员制,定期要求会员报送相关信息至征信中心,再由征信机构汇总核对后,在机构的会员单位之间共享信息。

3 对我国食品安全监管的启示

3.1 健全的法律法规做保障

当食品安全的法律法规不适合本国国情时及时补充、更新法律法规。我国新修订的《食品安全法》于 2015 年开始实施。商务部和科技部于 2017 年也制定了食品安全相关条例。但是随着大数据应用以及移动网络的普及,食品安全法规和具体条例需随之进行改进和补充。其次,除了有法可依,还需要违法必究、执法必严。在美国若某一批次食品被查出食品质量安全问题,则涉及该产品的销售商和生产商均会受到严厉处罚,且需花费巨资召回问题产品,这一点很值得我们借鉴。严厉惩罚措施加剧食品企业风险成本,逆向激励食品企业遵守食品质量安全规定。

3.2 建立食品安全预警系统、监控系统和追溯系统

食品安全防患于未然,做到提前预警,期间监控,事

后追溯的全方位监管系统,可以最大限度减少食品安全隐患,使不法商人、企业无立足之地,无藏身之所。

3.3 将食品安全企业和人员纳入诚信体系

我国民众从小缺少信用方面的教育,很多人在利益方面随意透支自己的信用。因此,构建社会信用的大环境,确保食品安全,需要大家共同的关注和努力。媒体需要大力宣传、普及诚信教育。在诚信系统中,将违反食品安全法的企业和个人加入黑名单中,并及时曝光这些不良的企业和个人,让违法、损害食品安全的企业和个人无生存土壤。

总之,要解决食品安全,政府部门的监管必不可少,社会上食品行业从业人员、食品检测人员、科研院所,普通消费者都应学习了解食品安全知识,预防食品安全事件发生。在食品安全的管理方面,除了要建立全程监控和追溯系统之外,更应该引入预防管理理念。如同人们每年的体检一般。此外,将食品检测、食品流通等数据公开透明,充分利用大数据分析潜在在食品安全隐患,做到提前预防、全程监管、事后追溯杜绝食品安全隐患。

参考文献:

- [1] 姜淼. 农产品质量安全影响因素分析 [J]. 中国果菜, 2018, (1): 39-41.
- [2] 李建军, 王德祥. 食品安全影响因素的跨国实证分析[J]. 税收经济研究, 2014, (5): 88-93.
- [3] 杜鹏. “马肉风波”与欧盟肉制品安全监管制度[J]. 世界农业, 2015, (4): 82-87.

(上接第 13 页)

参考文献:

- [1] 乔聚林, 刘学梅. 挤压膨化胡萝卜粉冲调工艺的研究[J]. 食品工业, 2017, 38(1): 6-9.
- [2] 朱永义, 赵仁勇, 林利忠. 挤压膨化对糙米理化特性的影响 [J]. 中国粮油学报, 2003, 18(2): 14-16.
- [3] 张裕中, 王景. 食品挤压加工技术与应用[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 1998.
- [4] 周长春, 尹红. 玉米产品挤压膨化特性的影响因素[J]. 食品与发酵工业, 2007, 33(4): 91-93.
- [5] 陈雪梅, 张映斌, 邓金星, 等. 利用挤压膨化技术开发高蛋白营养膨化粉的研究[J]. 食品科技, 2005, 05(07): 18-21.
- [6] 佚名. 平菇的营养价值[J]. 吉林蔬菜, 2011, (4): 68.

- [4] 庞琳, 曾诚. 中外食品安全政府监管体系比较研究[J]. 国际研究, 2014, (12): 248-250.
- [5] 黄秀香. 发达国家食品安全监管对我国的启示 [J]. 中共福建省委党校学报, 2014, (10): 91-96.
- [6] 何欢, 陈巧玲. 大数据在美国食品安全监管中的应用研究及对我国的启示 [J]. 食品安全质量检测学报, 2018, (5): 2541-2547.
- [7] 倪永品. 中美食品安全管理的比较: 同构与异质[J]. 中国市场监管研究, 2017, (7): 67-68.
- [8] 郭华麟, 韩国全. 基于美国 FSMA 法规对我国食品安全监管体系的思考[J]. 检验检疫学刊, 2018, (2): 30-33.
- [9] 杨宇, 孙中权. 浅析国内外食品安全信用体系建设比较[J]. 中国卫生法制, 2017, (5): 20-22.
- [10] 边红彪. 日本农产品质量安全保障体系 [J]. 标准科学, 2017, (10): 33-36.
- [11] 孙红梅, 刘凤松. 国内外食品安全法规与标准体系现状[J]. 中国食物与营养, 2018, 24(4): 23-25.
- [12] 陈璐璐. 国外食品安全社会共治体系的比较与借鉴 [J]. 世界农业, 2017, (9): 176-181.
- [13] 刘亚平, 李欣颐. 基于风险的多层治理体系—以欧盟食品安全监管为例[J]. 中山大学学报(社会科学版), 2015, (4): 159-168.
- [14] 吴迪. 论欧盟食品安全法的最新发展: 前瞻与启示[J]. 河北法学, 2014, (11): 147-157.
- [15] 薛志娟. 欧盟“毒鸡蛋”风波与欧盟食品安全监管[J]. 世界农业, 2018, (5): 129-133.
- [16] 周峰. 欧盟食品安全管理体系对我国的启示 [J]. 山东行政学院学报, 2015, (4): 120-123.

- [7] 迟全勃, 柳青, 廖坤明, 等. 林地栽培生产香菇和平菇的多糖 蛋白质及脂肪含量的测定研究[J]. 河北农业科学, 2013, 17(3): 33-36.
- [8] 何永, 伍玉明, 高红东, 等. 香菇营养成分研究进展[J]. 现代农业科技, 2010, 23: 140-141.
- [9] 安晶晶, 王成涛, 刘国荣, 等. 鲜香菇与干香菇挥发性风味成分的 GC-MS 分析[J]. 食品工业科技, 2012, 33(14): 68-71.
- [10] 徐兴阳, 梁文明, 邵卓, 等. 香菇粉挤压膨化产品研发及其性质研究[J]. 食品研究与开发, 2016, 37(1): 85-89.
- [11] 庄海宁, 张劲松, 冯涛, 等. 我国食用菌保健食品的发展现状与政策建议[J]. 食用菌学报, 2015, 22(3): 85-90.

甘薯品种筛选与引种试验

何梦海^{1,2,3}, 李育军^{1*}, 张雄坚¹, 章楷煜¹, 植石灿^{1,2,3}

(1. 广东省农业科学院作物研究所/广东省农作物遗传改良重点实验室, 广东 广州 510640; 2. 华南农业大学农学院, 广东 广州 510642; 3. 深圳市河田姆生物农业创新有限公司, 广东 深圳 518100)

摘要:通过 47 个甘薯品种在广东增城田间试验筛选, 得到 17 个表现较好的品种, 将其与其他 9 个品种一起引种至广东广宁进行品种对比试验, 经比较与食味鉴定, 发现相同品种在增城、广宁两地生长基本一致, 但有些品种也存在差异。试验还发现, 最适合引种到广宁的甘薯品种有广紫薯 2 号、广薯 87 和高薯 17 等。此外, 在田间试验过程中也筛选出一些有特色的甘薯品种, 如广紫薯 2 号花青素含量高, 广薯 98、广薯 205 等含有很高的 β -胡萝卜素, 可代替广宁当地品种黄狗洞用于加工甘薯干。这些特色品种的引种可以丰富当地的甘薯资源。

关键词:甘薯; 品种筛选; 引种; 改良

中图分类号: S531 文献标志码: A 文章编号: 1008-1038(2018)09-0018-05

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2018.09.005

Studies on Varieties Screening and Introduction Experiment of Sweet Potatoes

HE Meng-hai^{1,2,3}, LI Yu-jun^{1*}, ZHANG Xiong-jian¹, ZHANG Kai-yu¹, ZHI Shi-can^{1,2,3}

(1. Crops Research Institute, Guangdong Academy of Agricultural Sciences, Guangdong Key Laboratory of Crop Genetic Improvement, Guangzhou 510640, China; 2. College of Agriculture, South China Agricultural University, Guangzhou 510642, China; 3. Shenzhen Hetianmu Bio-Agricultural Innovation Co., Ltd., Shenzhen 518100, China)

Abstract: In this paper, 47 sweet potato varieties were selected from field trials in Zengcheng city, and 17 varieties with better performance were obtained. The varieties with 9 other varieties were introduced to Guangning city. It was found that the same variety grew basically the same in Zengcheng city and Guangning city, but there were also differences in some varieties. The most suitable varieties of sweet potato introduced to Guangning include "Guangzishu No.2", "Guangshu 87" and "Gaoshu 17". Some distinct sweet

收稿日期: 2018-03-19

基金项目: 肇庆市科技计划项目(2015B010201004); 农业部作物基因资源与种质创制广东科学观测实验站项目(农计函[2013]266号)

作者简介: 何梦海(1992—), 男, 本科, 主要从事作物栽培与育种方面工作

* 通信作者: 李育军(1963—), 男, 研究员, 主要从事作物种质资源及其利用方面工作

potato varieties were screened out in the experiment and found widely, such as high anthocyanin content of "Guangzishu No.2", high beta carotene content of "Guangshu No.98" and "Guangshu No.205". These special varieties of sweet potato can greatly enrich the resources of sweet potato varieties in Guangdong province.

Key words: Sweet potato; variety screen; introduction; quality improvement

甘薯是旋花科甘薯属一年生或多年生蔓生草本双子叶植物,地下根顶端通常有4~10个分枝,各分枝末端膨大成块根。甘薯富含糖类、蛋白质、维生素、纤维素以及各种氨基酸等,适应性广,产量高且稳定。抗逆再生能力强,营养丰富,用途广。

我国是世界上最大的甘薯生产国,其产量在粮食作物中仅次于水稻、小麦、玉米。随着产业结构调整、社会发展和科技进步,甘薯由原来的粮食作物、饲料作物发展成为集能源、食品、保健和药用于一身的经济作物,其经济价值逐年提高。甘薯品种资源是国家的宝贵财富,更是育种工作的物质基础。南方热带、亚热带气候区,甘薯种植季节长,多数品种能够开花结实,自然变异率高,遗传类型丰富,是我国甘薯种质资源的宝库,在地方品种中仅广东、海南两省就占全国甘薯地方品种总数的60%。广州增城和广宁都有种植甘薯的传统,地方特色品种丰富,特别在广宁,甘薯种植加工成的薯干已成为当地的特色农产品,在周边地区已有一定的知名度。在气候条件、地形、土壤等条件划分上,两地在我国甘薯栽培区域上分属“南方夏秋薯区”和“南方秋冬薯区”^[1];在种植栽培制度上,两地都以种植夏秋甘薯为主,种植流程和栽培要领接近,这为本试验引种提供了依据。本试验引种地广宁县塘下村甘薯有两个地方特色品种,分别为黄肉品种黄狗洞和紫薯。紫薯用于鲜食,黄肉品种则用于加工薯干。但由于当地长期种植单一品种,品种积累病毒,导致品种退化,产量与质量下降^[2],生产受到严重限制。对当地品种进行脱毒复壮可解决因病毒病等导致的品种退化问题^[3];引进适合的优新品种也能部分解决这些问题,既丰富了品种数量,也提高了产量。

1 材料与方 法

1.1 材 料

黄狗洞为广宁当地农家种;广薯98、广薯205、广菜薯2号、广紫薯2号为广东省农科院作物研究所选育品种;李1、李2、N1、N2、金薯为广东各地农家种;其余为增

城种植试验筛选的甘薯品种。

1.2 方 法

根据春季薯块育苗、茎蔓扦插移栽和小区种植随机安排秋季田间试验^[4],其中小区每垄5株,每个材料3垄,共15株,株距25cm,行距110cm,田间管理按当地常规方法进行。

1.3 甘薯性状调查

调查的农艺性状包括顶芽色、顶叶色、顶叶型、叶型、中裂片形状、叶主脉色、叶侧脉色、叶柄色、脉基色、柄基色、茎色、开花性、薯形、薯皮色、薯肉色、产量、叶片长、叶片宽、叶柄长以及基部分枝等。具体记录标准参照张允刚的试验^[5]。数据利用Excel、SPSS软件进行单因素方差分析和多重比较(Duncan法)。

1.4 甘薯食味鉴定方法

薯块收获后,每个品种选取大小适中的正常薯块2个,煮熟后,通过3人以上的品尝,根据表1的分级标准进行鉴定,确定各个品种的薯块蒸煮后的品质等级^[5]。

表1 甘薯食味品质分级标准

Table 1 Grading standard of taste quality of sweet potato

食味品质	分级标准
面度	0(不面)、1(微面)、2(中等)、3(较面)、4(面)
甜度	0(不甜)、1(微甜)、2(中等)、3(较甜)、4(甜)
香度	0(不香)、1(微香)、2(中等)、3(较香)、4(香)
滑度	0(不滑)、1(微滑)、2(中等)、3(较滑)、4(滑)
黏度	0(不黏)、1(微黏)、2(中等)、3(较黏)、4(黏)
苦度	0(不苦)、1(微苦)、2(中等)、3(较苦)、4(苦)
纤维感	0(无)、1(较少)、2(中等)、3(较多)、4(多)
含水量	0(不水)、1(微水)、2(中等)、3(较水)、4(水)

2 结果与分析

2.1 增城种植筛选试验

2014年在华南农业大学增城基地进行小区品种间种植对比试验,主要调查与对比47个甘薯品种材料的性状,初步筛选出引种广宁栽种、能替代当地农家品种的品

种材料。

通过对 47 个甘薯材料在增城试验基地多年的种植试验,对比植株生长情况、薯块性状、产量等,初步筛选出了 17 个在增城试验中表现较好的品种材料:赤皮不论春、高薯 17、乌骨企龙、雪薯、青皮种、红骨青绿、雍菜、高农选六、学老薯、五爪红、广薯 111、广薯 69、龙薯 1 号、广紫薯 1 号、Aymura Saki、广薯 98、广薯 87。其中,品种赤皮不论春、高薯 17、高农选六、雪薯、红骨青绿、五爪红、龙薯 1 号,植株生长旺盛;高薯 17、乌骨企龙、青皮种、雍菜、龙薯 1 号、Aymura Saki、广薯 98、广薯 87 产量较高;雍菜、乌骨企龙、广薯 98 和广薯 69 四个品种虽然植株生长没有其他品种茂密,但薯块产量却不低,丰产性好,可作为广宁的引种材料,进行下步试验。

2.2 广宁引种试验

2.2.1 甘薯生长调查与产量粗测

从表 2 可以看出,在增城基地种植筛选出的高产品中,只有高薯 17、青皮种和广薯 98 三个品种的产量比当地农家种黄狗洞高。果实生长情况来看,许多在增城基地种植不曾出现裂果的品种,在广宁种植时出现裂果,包括赤皮不论春、高农选六、青皮种、五爪红、龙薯 1 号、Aymura Saki。两地都出现裂果的还有 N1、李 1、李 2 三个品种。分析裂果原因,可能由于干旱天气突遇雨水,薯皮与薯肉生长不均、不同步而引起的,也可能是感染病毒病所致。个别品种薯形和薯肉色在两地种植略有差异,可能是由于两地水土不一样,甘薯生长出现的一些差异。

2.2.2 甘薯食味鉴定结果

甘薯食味鉴定中的 8 个指标中,前 5 项(面度、甜度、滑度、香度、黏度)是甘薯食味项目中优的品质,分数越高越好;后 3 项(苦度、纤维度、含水量)是差的品质,分数越高品质越差。根据食味鉴定数据分析(表 3),发现在单个评比项目中,面度评分最高的是 N2 和广薯 87;甜度评分最高的是李 1;香度评分最高的是高薯 17 品种;滑度评分最高的是广薯 98;黏度评分最高的也是广薯 98;在苦度评分最高的是龙薯 1 号;纤维度评分最高的是赤皮不论春、雪薯;含水量评分最高的是红骨青绿,均与其他品种相比差异显著。说明 N2、广薯 87、李 1、高薯 17、广薯 98 这几个品种在食味鉴定中都有单方面突出的优点,特别是广薯 98,在黏度、滑度上评分都是最高;而龙薯 1 号、赤皮不论春、雪薯、红骨青绿这 4 个品种则分别在苦

度、纤维度和含水量三个劣势品质中一项分数最高,在食味品质上都有某方面的缺陷,不适合在当地引种和推广。

表 2 甘薯的生长调查与产量粗测表

Table 2 Investigation on the growth and crude yield of sweet potato

品种	薯形	肉色	皮色	薯块	生长情况	丰产性
黄狗洞	纺锤	浅橘红	黄	正常	良	中
广菜薯	长纺	白	黄	正常	优	低
N1	纺锤	浅黄	红	裂果	良	中
N2	纺锤	花紫	混红	正常	良	低
台农 27	长纺	白	红	正常	优	低
金薯	长纺	浅橘红	黄	正常	良	中
李 1	纺锤	白	黄	裂果	中	中
李 2	下膨	黄	浅红	裂果	中	中
广紫薯 2 号	长纺	紫	紫	正常	良	中
广薯 205	长纺	黄	红	正常	优	高
赤皮不论春	纺锤	黄	白	裂果	良	中
高薯 17	纺锤	橘红	黄	正常	良	高
雍菜	—	—	—	—	茎腐病	无
乌骨企龙	纺锤	黄	白	正常	良	中
高农选六	纺锤	白	红	裂果	良	中
青皮种	长纺	花紫	红	裂果	良	高
雪薯	长筒	白	红	正常	中	中
红骨青绿	纺锤	黄	红	正常	中	中
学老种	纺锤	白	褐	正常	中	中
五爪红	长纺	白	红	裂果	中	中
广薯 111	球	赤红	黄	正常	良	中
广薯 69	纺锤	黄	红	正常	中	中
龙薯 1 号	纺锤	白	红	裂果	良	中
Aymura Saki	下膨	黄	红	微裂	良	中
广紫薯 1 号	长纺	花紫	紫	正常	良	中
广薯 98	长筒	橘红	黄	正常	优	高
广薯 87	纺锤	黄	红	正常	良	中

注:用于产量性状对比的对照品种为当地品种黄狗洞,其丰产性定为“中”。

在总的品质鉴定评分(表 3)中,广紫薯 2 号评分最高,与其他品种相比差异极显著,在面度、甜度、香度三项评比中都位居前列,在苦度、纤维度、含水量三项鉴定都分数很低,综合品质在参评品种中最好,是一个优质的鲜食品种。黄狗洞(当地农家种)在所有参试品种中评分中

表 3 甘薯食味鉴定结果情况表
Table 3 Identification results of taste quality in sweet potato

品种	面度	甜度	香度	滑度	黏度	苦度	纤维度	含水度	总评
黄狗洞	1.00 ^{CDE}	1.67 ^{DE}	2.33 ^{ABCD}	2.33 ^{BCD}	3.00 ^{AB}	0.33 ^{AB}	0.33 ^{DE}	2.33 ^{ABC}	2.85 ^{DE}
广紫薯 2 号	—	—	—	—	—	—	—	—	—
N1	2.00 ^{BC}	2.00 ^{CD}	2.67 ^{ABC}	2.33 ^{BCD}	3.00 ^{AB}	0.00 ^B	0.67 ^{CDE}	1.33 ^{BCD}	2.21 ^H
N2	3.00 ^A	1.67 ^{DE}	1.33 ^{DE}	1.67 ^{DEF}	1.67 ^{CD}	0.67 ^{AB}	2.00 ^B	0.33 ^D	2.83 ^{DE}
台农 27	—	—	—	—	—	—	—	—	—
金薯	1.33 ^{CD}	2.00 ^{CD}	2.33 ^{ABCD}	2.67 ^{BC}	2.00 ^{BC}	0.67 ^{AB}	0.33 ^{DE}	1.33 ^{BCD}	2.15 ^{HI}
李 1	1.00 ^{CDE}	3.33 ^A	2.33 ^{ABCD}	3.00 ^{AB}	3.00 ^{AB}	0.00 ^B	0.00 ^E	2.33 ^{ABC}	3.17 ^{BCD}
李 2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
广紫薯 2 号	2.67 ^{AB}	2.67 ^{ABC}	3.00 ^{AB}	2.67 ^{BC}	2.00 ^{BC}	0.00 ^B	0.00 ^E	0.67 ^{CD}	3.67 ^A
广薯 205	2.67 ^{AB}	2.00 ^{CD}	2.67 ^{ABC}	1.67 ^{DEF}	1.67 ^{CD}	0.00 ^B	0.33 ^{DE}	0.67 ^{CD}	3.00 ^{CDE}
赤皮不论春	1.33 ^{CD}	1.00 ^{EF}	1.33 ^{DE}	1.67 ^{DEF}	1.67 ^{CD}	0.33 ^{AB}	3.33 ^A	1.00 ^{BCD}	2.17 ^{HI}
高薯 17	1.67 ^C	3.00 ^{AB}	3.33 ^A	3.00 ^{AB}	3.00 ^{AB}	0.00 ^B	0.00 ^F	2.33 ^{ABC}	3.33 ^{BC}
乌骨企龙	1.00 ^{CDE}	2.00 ^{CD}	2.33 ^{ABCD}	2.00 ^{CDE}	3.00 ^{AB}	0.00 ^B	0.00 ^E	1.67 ^{BCD}	2.67 ^F
雪薯	3.00 ^A	1.67 ^{DE}	2.67 ^{ABC}	1.00 ^F	1.00 ^{DE}	0.00 ^B	3.33 ^A	0.00 ^D	2.83 ^{DE}
青皮种	2.00 ^{BC}	2.33 ^{BCD}	2.33 ^{ABCD}	3.00 ^{AB}	3.00 ^{AB}	0.00 ^B	1.00 ^{BCDE}	1.33 ^{BCD}	3.17 ^{BCD}
红骨青绿	0.67 ^{DE}	1.00 ^{EF}	1.33 ^{DE}	2.00 ^{CDE}	2.00 ^{BC}	0.00 ^B	0.67 ^{CDE}	3.33 ^A	2.05 ^I
雍菜	—	—	—	—	—	0.00 ^B	0.33 ^{DE}	1.33 ^{BCD}	2.35 ^G
高农选六	1.67 ^C	2 ^{CD}	1.67 ^{CDE}	1.67 ^{DEF}	2.00 ^{BC}	0.00 ^B	0.33 ^{DE}	1.00 ^{BCD}	2.67 ^F
五爪红	2.00 ^{BC}	2.33 ^{BCD}	2.00 ^{BCDE}	2.00 ^{CDE}	2.00 ^{BC}	0.00 ^B	0.33 ^{DE}	1.00 ^{BCD}	2.67 ^F
广薯 111	2.00 ^{BC}	2.67 ^{ABC}	2.33 ^{ABCD}	2.00 ^{CDE}	3.00 ^{AB}	0.00 ^B	0.33 ^{DE}	1.00 ^{BCD}	2.87 ^D
广薯 69	1.67 ^C	1.67 ^{DE}	2.00 ^{BCDE}	2.00 ^{CDE}	1.67 ^{CD}	0.00 ^B	1.33 ^{BCD}	1.33 ^{BCD}	2.63 ^F
龙薯 1 号	1 ^{CD}	0.33 ^F	1.00 ^F	1.33 ^{EF}	0.67 ^E	1.00 ^A	1.67 ^{BC}	2.67 ^{AB}	1.97 ^J
广紫薯 1 号	1.33 ^{CD}	2.00 ^{CD}	2.67 ^{ABC}	2.33 ^{BCD}	2.67 ^{ABC}	0.00 ^B	0.00 ^F	1.00 ^{BCD}	2.93 ^{CDE}
Aymura Saki	2.00 ^{BC}	2.33 ^{BCD}	2.33 ^{ABCD}	2.67 ^{BC}	2.33 ^{BC}	0.00 ^B	0.00 ^E	1.00 ^{BCD}	2.83 ^{DE}
广薯 98	0.33 ^E	2.33 ^{BCD}	3.00 ^{AB}	3.67 ^A	3.33 ^A	0.00 ^B	0.00 ^E	2.33 ^{ABC}	2.97 ^{CDE}
广薯 87	3.33 ^A	2.67 ^{ABC}	3.00 ^{AB}	2.00 ^{CDE}	2.00 ^{BC}	0.00 ^B	0.33 ^{DE}	0.67 ^{CD}	3.15 ^{BCD}

注:表中各列数字后面不同的大写字母表示差异极显著($P<0.01$);“—”表示的参试品种没有收获薯块或收获的薯块达不到评比所需的要求。

等,评分高于此当地农家品种的有(按比分从高到低):广紫薯 2 号、高薯 17、青皮种、广薯 87、广薯 205、广薯 98、广紫薯 1 号、广薯 111 这 8 个品种,其中前 4 个品种评分远高于黄狗洞品种,品种品质优,可作为引种选择;而后 4 个品种评分虽高于黄狗洞,但较为接近;此外,与黄狗洞品种评分较为接近的品种还有 N2、雪薯和 Aymura Saki, 建议对这些品种进行更大面积的示范后再确定是

否要在当地引种。而评分最低的几个品种为龙薯 1 号、红骨青绿、金薯、59 和 N1,在当地种植品质不高,因此不建议引种。

2.2.3 适合引种广宁的甘薯品种

通过分析甘薯品种在广宁种植情况,结合在增城种植的结果,初步得到最适合引种广宁的甘薯品种,有广紫薯 2 号、高薯 17 和广薯 87 三个。其中,广紫薯 2 号食味

鉴定综合品质最高,植株生长良好,抗病能力好,薯形良好,薯皮光滑,薯皮薯肉深紫色,花青素含量高,产量中上,是一个非常好的鲜食品种。高薯 17 食味鉴定综合评分优良,植株生长良好,抗病能力好,薯形良好,薯皮光滑,薯肉橙红,产量高,适合进行薯干加工,可以作为当地农家种黄狗洞的替代品种。广薯 87 食味鉴定综合评分较好,植株生长旺盛,抗逆性强,薯块较大,薯形良好,薯皮光滑,产量高,适合作为加工品种。此外还有广薯 98、广薯 205 等品种适合引种生产和加工。

3 讨论

试验中发现了一些特色的甘薯品种。一是具有药用和保健功能的甘薯品种。甘薯具有一定的保健功能及药用价值,如含有丰富的黏液蛋白和膳食纤维,能增加肠胃蠕动和保持人体心血管壁的弹性,阻止动脉粥样硬化,减少皮下脂肪,防止肝肾中结缔组织萎缩,提高机体的免疫力^[6]。本试验中有些品种含有丰富的天然色素,如广紫薯 2 号,薯块薯皮薯肉深紫色,含有丰富的花青素;广薯 98、广薯 205 薯肉橙黄色,含有丰富的 β -胡萝卜素,这些色素具有很好的保健功能,用这些品种甘薯可以很好地提取色素或做成薯味饮料^[7],也可以深加工做成具有保健功能和药用价值的食品、保健品。二是具有观赏价值的甘薯品种。在本试验中,有些品种茎叶颜色鲜艳,自然开花,花冠大,花器优美,如台农 27、赤皮不论春,茎叶均为紫红色,颜色深而鲜艳,叶片大,叶形为心形,植株为藤蔓状,生长旺盛,可作为很好的室内观赏植物。三是具有果蔬兼用价值的甘薯。甘薯茎尖是一种安全、营养、健康与保健的蔬菜^[8],嫩叶营养丰富,富含各种维生素、膳食纤维和矿物质,同时含有多种活性物质,可提高人体免疫力,增强体质;甘薯茎尖,管理简单,生长快,产量高,不但易于种植采收,还可以缓解华南地区夏秋炎热多雨季节蔬菜生产不足、市场蔬菜淡季和价高等问题。本试验中广

菜薯 2 号,在自然条件下不易开花,茎叶生长旺盛,叶片叶柄大小适中,且茎尖纤维少,茎叶细嫩,叶柄表皮不需撕去即可烹饪,口感滑嫩,是作为果蔬兼用甘薯品种的一种选择。四是加工用甘薯品种。甘薯种植与薯干加工是肇庆市广宁县传统项目,广宁百姓家家都有制作薯干招待客人的习俗。但传统的薯干加工依赖家庭作坊手工加工,生产效率低,生产流程复杂且加工过程中无法达到食品安全生产标准。传统加工薯干工艺中蒸煮、人工抹皮、切片等流程对甘薯薯块外形、淀粉含量等要求高,极大限制当地甘薯生产加工产业的发展。若要发展当地甘薯生产加工产业,增加当地创收,甘薯品种改良、引进培育适合当地种植加工的品种很重要,如广薯 98、广薯 205 薯肉橙黄色,含有丰富的 β -胡萝卜素可以考虑选用。此外,传统种植和加工工艺的改进也同样重要。

参考文献:

- [1] 盛家廉, 郭景禹. 中国甘薯品种志 [M]. 北京: 农业出版社, 1993.
- [2] 郭小丁. 中国甘薯种质资源研究现状及发展战略 [J]. 植物遗传资源科学, 2000, 1(02): 13-14.
- [3] 唐丽, 邹永祥, 涂雅珍, 等. 植物组培脱毒技术在甘薯上的应用研究[J]. 西南农业学报, 2008, 21(3): 882-884.
- [4] 季志仙, 吴早贵. 浙江省鲜食甘薯周年供应技术[J]. 中国蔬菜, 2014, (06): 82-84.
- [5] 张允刚, 房伯平, 唐君, 等. 甘薯种质资源描述规范和数据标准[M]. 北京: 中国农业出版社, 2006.
- [6] 张立明, 王庆美, 王荫擢. 甘薯的主要营养成分和保健作用 [J]. 杂粮作物, 2003, (3): 162-166.
- [7] 安康, 房伯平, 陈景益, 等. 甘薯保健功能的研究进展及发展前景[J]. 广东农业科学, 2004, (增刊): 6-9.
- [8] 陈景益, 房伯平, 符史立, 等. 蔬菜专用型甘薯品种露地栽培技术[J]. 广东农业科学, 2008, (增刊): 57-58.

12个黄瓜品种温室栽培比较试验

王雪玉,李明*,胡云,刘金泉,李海娜

(内蒙古农业大学职业技术学院,内蒙古 包头 014109)

摘要:以不同黄瓜品种为研究对象,针对不同黄瓜品种生育期叶面积、叶绿素含量、叶片数、果实等植物学性状的比较研究,探索出适合北方寒旱区日光温室栽培的黄瓜品种。结果表明,普通黄瓜品种比水果型黄瓜产量高,光合速率强,其中新津研四号、津研七号及丰满园6号生长势强,产量高,品质优,商品性好,整齐一致,畸形瓜少,适宜在北方日光温室早春茬栽培。

关键词:黄瓜品种;早春茬;植物学性状;光合速率;栽培比较

中图分类号: S642.2 文献标志码: A 文章编号: 1008-1038(2018)09-0023-05

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2018.09.006

Comparative Experiment on Cultivation of 12 Cucumber Cultivars in Greenhouse

WANG Xue-yu, LI Ming*, HU Yun, LIU Jin-quan, LI Hai-na

(Vocational Technical College, Inner Mongolia Agricultural University, Baotou 014109, China)

Abstract: In this paper, different cucumber cultivars were selected as research objects. According to the comparative study on the leaf area, chlorophyll content, leaf number and fruit of different cucumber cultivars, the cucumber cultivars suitable for greenhouse cultivation in cold and dry northern regions were explored. The results showed that the yield and photosynthetic rate of common cucumber varieties were higher than that of fruit-type cucumber. Among them, "Xinjinyan No.4", "Jinyan No.7" and "Fengmanyuan No.6" had strong growth potential, high yield, good quality, good commodity, uniform and few malformed cucumbers. They were suitable for cultivation in early spring in northern solar greenhouse.

Key words: Cucumber varieties; early spring stubble; botanical character; photosynthetic rate; cultivation comparison

收稿日期: 2018-03-06

基金项目: 国家自然科学基金项目(31660602); 内蒙古农业大学职业技术学院科技创新团队(2017TD01)

作者简介: 王雪玉(1980—), 女, 讲师, 主要从事黄瓜育种和土壤环境调控研究与教学工作

* 通信作者: 李明(1975—), 男, 教授, 主要从事设施蔬菜土壤调控研究与教学工作

黄瓜原产印度,为葫芦科黄瓜属植物,原名胡瓜、青瓜、刺瓜等,栽培历史悠久,种植广泛,是设施栽培的主要蔬菜之一^[1]。也是人们生活中不可缺少的蔬菜之一,在膳食结构中占有较为重要的地位。黄瓜营养丰富,肉质脆嫩,汁多,可供生食和熟食,可作汤、泡菜,是深受广大消费者喜爱的蔬菜。随着居民消费水平的提高,消费者对黄瓜口味多样性的要求越来越高,因此黄瓜的需求量逐年增加。日光温室黄瓜能否进行春季栽培是目前制约黄瓜经济效益的一个关键因素^[2]。近几年随着黄瓜育种水平的提高及引种步伐的加快,市场上适合日光温室栽培的黄瓜品种也越来越丰富^[3-8]。水果黄瓜作为一种新兴品种,因其小巧的外形、清脆的口感、丰富的营养,日益赢得消费者的青睐,与此市场的扩大也渐渐吸引农户的目光,成为取代普通黄瓜的一大选择。为更好地指导生产,减少生产者选择品种的盲目性,增加黄瓜种植的经济效益,试验选择适合日光温室种植的6个普通型黄瓜品种和6个水果型黄瓜品种,对其植物学性状、果实性状及产量等指标进行比较,选出适合北方寒旱区温室栽培的黄瓜品种。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试材料共有12个品种,其中普通黄瓜有6个,分别是津研七号、春夏秋冠、丰满园六号、津绿11号、新津

研四号、新研四号;水果型黄瓜有6个分别是水果小菜园、唐山秋瓜、四季节节瓜、水果黄瓜、翠玉6号、良丰节节瓜。

1.2 试验工具

万分之一天平、温度计、叶绿素仪器、电子称,游标卡尺、剪刀、铁锹、营养钵、尺子、地膜、量筒、喷壶。

1.3 试验设计

试验于2017年1~7月在内蒙古农业大学科技园区日光温室内进行。试验采用随机区组设计,每个品种种植1行,设3次重复,株距35cm,行距为80cm,每667m²定植3800株。

1.4 栽培管理

2017年1月20日直播育苗,3月10日定植,6月28日拉秧。定植前采用地膜覆盖,吊蔓栽培,主蔓结瓜,隔段时间摘除一次侧蔓,其余管理按常规进行。

1.5 试验方法

植物学性状调查:定植25d后,每小区随机取5株测量其株高、茎粗、叶绿素含量、叶片数,记录第一雌花节位,计算平均值。

果实性状调查:记录黄瓜采收时间,盛果期每小区随机选择测定单瓜质量、单株产量、瓜长、瓜把长度、瓜刺密度、果实颜色及刺瘤颜色。采收结束时统计畸形瓜条数及小区产量。

表1 12个黄瓜品种植物学性状比较

Table 1 Comparison on botanical characters of 12 cucumber cultivars

黄瓜类型	品种	茎粗(cm)	株高(cm)	第1雌花节位(节)	叶绿素含量(mg/g)
水果型黄瓜	四季节节瓜	1.22 ^a	200.41 ^a	3.45 ^{bc}	84.44 ^c
	水果黄瓜	0.99 ^c	190.43 ^b	2.36 ^c	62.88 ^c
	唐山秋瓜	1.05 ^{bc}	187.66 ^{bc}	2.12 ^c	81.08 ^c
	良丰节节瓜	1.01 ^c	180.28 ^{bc}	4.89 ^b	83.08 ^c
	水果小菜园	1.16 ^b	179.05 ^{bc}	3.87 ^b	97.28 ^{ab}
	翠玉6号	0.94 ^c	173.24 ^{bc}	4.83 ^b	91.46 ^{ab}
普通型黄瓜	春夏秋冠	1.06 ^{bc}	174.29 ^{bc}	4.64 ^b	86.84 ^c
	新研四号	1.07 ^{bc}	170.86 ^{bc}	4.76 ^b	78.02 ^c
	新津研四号	1.08 ^{bc}	155.27 ^c	1.68 ^c	105.26 ^{ab}
	津绿11号	1.15 ^b	168.55 ^c	4.69 ^a	95.88 ^{ab}
	津研七号	1.19 ^b	165.46 ^c	3.54 ^{bc}	118.73 ^a
	丰满园六号	1.13 ^b	169.28 ^c	2.06 ^{bc}	109.22 ^{ab}

注:表中小写字母表示在0.05水平上差异性显著;表2~4同。

1.6 数据分析

利用 Excel 2003 进行数据整理,采用 DPS 软件进行方差分析及 SPSS 19.0 进行单因素方差分析。

2 结果与分析

2.1 不同黄瓜品种的植物学性状比较

由表 1 可以看出,在日光温室早春茬黄瓜栽培中,各品种之间的株高、茎粗均存在差异,其中四季节节瓜植株

生长势最强,株高及茎粗显著高于其他品种,分别为 200.41cm 和 1.22cm。各品种第 1 雌花节位在 1.68~4.89 节,良丰节节瓜雌花节位最高,为 4.89 节,新津研四号第 1 雌花节位最低,为 1.68 节。就叶绿素含量而言,津研七号的叶绿素含量最高,为 118.73mg/g,其次是丰满园六号、新津研四号,叶绿素含量最低的为水果黄瓜,仅 62.88mg/g。

表 2 12 个黄瓜品种果实性状比较

Table 2 Comparison on fruit characters of 12 cucumber varieties

黄瓜类型	品种	瓜长(cm)	刺瘤颜色	刺瘤密度(个/根)	表皮颜色	瓜把长度(cm)
水果型黄瓜	四季节节瓜	14.8	白色	74	浅绿	2.8
	水果黄瓜	18.6	白色	105	浅绿	3.2
	唐山秋瓜	16.5	白色	126	浅绿	2.5
	良丰节节瓜	19.3	白色	111	浅绿	2.7
	水果小菜园	15.9	黑色	84	浅绿	2.0
	翠玉 6 号	23.7	白色	63	墨绿	3.3
普通型黄瓜	春夏秋冠	33.8	白色	81	绿色	2.4
	新研四号	32.6	白色	155	浅绿	4.5
	新津研四号	38.2	白色	230	浅绿	4.7
	津绿 11 号	37.8	白色	220	浅绿	3.4
	津研七号	31.4	白色	192	浅绿	4.2
	丰满园六号	30.2	白色	173	浅绿	5.1

表 3 12 个黄瓜品种产量比较

Table 3 Comparison on jield of 12 cucumber varieties

黄瓜类型	品种	单株产量(kg)	小区产量(kg)	折 667m ² 产量(kg)
水果型黄瓜	四季节节瓜	4.62 ^a	90.83 ^b	5023.01 ^b
	水果黄瓜	4.31 ^a	85.62 ^a	4865.3 ^a
	唐山秋瓜	5.23 ^b	93.62 ^b	5526.48 ^b
	良丰节节瓜	4.94 ^a	88.36 ^a	5602.32 ^b
	水果小菜园	4.72 ^a	87.34 ^a	4982.07 ^a
	翠玉 6 号	4.23 ^a	86.53 ^a	5523.05 ^b
普通型黄瓜	春夏秋冠	4.87 ^a	86.32 ^b	4658.97 ^a
	新研四号	3.03 ^b	70.25 ^{bc}	2708.77 ^c
	新津研四号	6.01 ^b	99.92 ^b	6099.05 ^{bc}
	津绿 11 号	5.52 ^b	90.23 ^b	5890.02 ^b
	津研七号	5.63 ^b	89.02 ^a	5988.98 ^b
	丰满园六号	5.89 ^b	97.36 ^b	6036.72 ^{bc}

表 4 12 个黄瓜品种光合速率的比较

Table 4 Comparison on photosynthetic rate of 12 cucumber cultivars

黄瓜类型	处理	蒸腾速率 $g/(m^2 \cdot h)$	气孔导度 $mmol/(m^2 \cdot s)$	叶面温度($^{\circ}C$)	细胞间隙(nm)	光合速率 $\mu mol/(m^2 \cdot s)$
水果型黄瓜	四季节节瓜	4.4 ± 3.04^a	0.3 ± 0.04^a	28 ± 1.05^a	0.3 ± 0.03^a	9.0 ± 15.13^a
	水果黄瓜	6.1 ± 3.11^b	0.5 ± 0.14^b	27 ± 2.12^a	0.3 ± 0.01^a	9.7 ± 10.06^a
	唐山秋瓜	3.4 ± 2.83^a	0.3 ± 0.08^a	29 ± 2.34^a	0.1 ± 0.05^a	13.1 ± 18.58^a
	良丰节节瓜	4.2 ± 3.05^b	0.6 ± 0.03^{bc}	25 ± 1.52^a	0.4 ± 0.02^{bc}	11.4 ± 21.16^{bc}
	水果小菜园	3.7 ± 2.99^a	0.4 ± 0.06^a	27 ± 3.05^a	0.5 ± 0.01^a	10.3 ± 23.35^a
	春夏秋冠	5.3 ± 3.06^{bc}	0.8 ± 0.10^{bc}	26 ± 2.14^a	0.7 ± 0.03^{bc}	9.6 ± 17.57^a
普通型黄瓜	翠玉 6 号	3.4 ± 3.06^b	0.5 ± 0.09^a	26 ± 2.17^a	0.5 ± 0.03^a	12.2 ± 13.51^a
	新研四号	3.5 ± 3.06^b	0.6 ± 0.15^a	28 ± 3.04^a	0.3 ± 0.01^a	10.1 ± 16.33^a
	新津研四号	3.8 ± 3.06^b	0.4 ± 0.08^a	27 ± 3.12^a	0.7 ± 0.02^a	31.9 ± 11.11^a
	津绿 11 号	4.2 ± 3.06^b	0.4 ± 0.07^a	25 ± 1.56^a	0.6 ± 0.04^a	10.2 ± 13.06^a
	津研七号	4.6 ± 3.06^b	0.5 ± 0.06^a	26 ± 2.09^a	0.4 ± 0.05^a	19.7 ± 10.22^a
	丰满园六号	5.1 ± 3.06^b	0.4 ± 0.08^a	24 ± 2.35^a	0.3 ± 0.01^a	9.5 ± 13.87^a

2.2 不同黄瓜品种的果实性状比较

从表 2(见上页)可知,12 个黄瓜品种果实的刺瘤颜色大部分为白色,只有水果小菜园的刺瘤为黑色。新津研四号的瓜长最长,为 38.2cm;四季节节瓜的瓜长最短,为 14.8cm。新津研四号的刺瘤密度最大,翠玉 6 号的刺瘤密度最小。各品种的黄瓜表皮颜色大部分为浅绿色,而翠玉 6 号的表皮颜色为墨绿,春夏秋冠的表皮颜色为绿色。各品种的瓜把长度在 2.0~5.1cm,普通黄瓜瓜把长度均高于水果型黄瓜,其中丰满园 6 号瓜把最长。

2.3 不同黄瓜品种的产量比较

表 3(见上页)显示了不同黄瓜品种的产量。由表可知,12 个黄瓜品种中,新津研四号的产量最高,为 6099.05kg/667m²,其次是丰满园六号和津研七号,并且与其它品种相比差异显著。产量最低的为新研四号,为 2708.77kg/667m²;从单株产量、小区产量及折合产量分析,普通黄瓜品种比水果型黄瓜品种产量普遍要高。

表 4 为不同黄瓜品种光合速率的比较。从表可知,对于蒸腾速率,普通黄瓜高于水果型黄瓜,且差异显著;对于气孔导度,水果型黄瓜品种良丰节节瓜最高,为(0.6±0.03)mmol/(m²·s);对于细胞间隙,水果型黄瓜春夏秋冠最高,但与其他品种相比,差异不显著;对于光合速率,普通黄瓜新津研四号及津研七号显著高于其它品种;对于叶面温度而言,最高为水果型黄瓜唐山秋瓜,为(29±2.34) $^{\circ}C$,最低为丰满园六号,为(24±2.35) $^{\circ}C$,但各品种间

差异不显著。

3 讨论

我国北方目前初春的黄瓜生产仍主要以日光温室作为主要设施类型,太阳能是唯一热能和光源,因此低温和弱光是限制黄瓜高产的关键因子^[9-11]。从以上几个黄瓜品种早春茬的比较试验看出,普通黄瓜品种在耐弱光能力方面具有一定优势,这与前人的试验结果一致^[12]。普通黄瓜作为日光温室的主栽品种,对低温的耐受性上优于水果型品种,本试验中普通黄瓜的产量优势及生长优势都很明显。

试验结果表明,日光温室早春茬栽培的 12 个黄瓜品种中,四季节节瓜的植株生长势最高;津研七号的叶绿素含量明显高于其他品种,它的刺瘤颜色为白色,表皮颜色为浅绿色,瓜把最长,产量相对较高,但其植株长势不强;水果小菜园的刺瘤颜色为黑色,其余的各品种刺瘤颜色均为白色;新研四号的瓜长最长;唐山秋瓜的植株长势比较强,叶绿素含量也均相对较高;新津研四号的产量是最高的,且第一雌花节数最低,果实外观品质较好,整齐一致,畸形瓜数少,适合在日光温室内大面积种植。

4 结论

综合比较,普通黄瓜品种比水果型黄瓜产量高,光合

(下转第 40 页)

不同水分处理对豆瓣菜产量和品质的影响

张余, 周良, 李仕洪, 李振宙, 王炎, 黄小燕, 黄凯丰*

(贵州师范大学荞麦产业技术研究中心, 贵州 贵阳 550001)

摘要:水分是豆瓣菜生长发育必不可少的条件,如何在满足豆瓣菜生长发育的条件下实现节水栽培,尤为重要。以豆瓣菜为试验材料,设置了干旱、湿润和水淹 3 个水分处理,研究了不同处理对豆瓣菜农艺性状、产量和品质的影响。结果表明:豆瓣菜的茎粗、叶长、叶宽和产量均以湿润处理最大,干旱处理最小,其中湿润处理时的产量分别为干旱和水淹处理的 1.59 倍和 1.26 倍;干旱处理时豆瓣菜的黄酮、类胡萝卜素、VC 和粗纤维含量最高,可溶性蛋白含量以水淹处理的最高。

关键词:豆瓣菜;水分处理;农艺性状;产量;品质

中图分类号: S645.9

文献标志码: A

文章编号: 1008-1038(2018)09-0027-03

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2018.09.007

Effects of Different Water Treatment on Yield and Quality of Watercress

ZHANG Yu, ZHOU Liang, LI Shi-hong, LI Zhen-zhou, WANG Yan,

HUANG Xiao-yan, HUANG Kai-feng*

(Technology Research Center of Buckwheat Industry, Guizhou Normal University, Guiyang 550001, China)

Abstract: Water is an indispensable condition for the growth and development of watercress. How to realize water-saving cultivation under the condition of satisfying the growth and development of watercress is particularly important. In order to explore the effect of water treatment on yield and quality of watercress, the agronomic traits, yield and quality of watercress were determined with different water treatment (drought treatment, wet treatment and water flooded treatment). The results showed that the stem thick, leaf length, leaf width and the final yield with wet treatment were highest, while those of dry treatment were lowest. The yield of wet treatment was 1.59 times and 1.26 times higher than that of drought and wet treatments, respectively. The content of flavonoid, carotenoid, VC and crude fiber content with dry treatment were the highest, and the

收稿日期: 2018-05-26

基金项目: 贵阳市白云区科技计划项目(白科合同[2017]26号)

作者简介: 张余(1999—), 女, 本科, 专业方向为蔬菜栽培生理

* 通信作者: 黄凯丰(1979—), 男, 教授, 主要从事蔬菜栽培生理研究与教学工作

content of soluble protein with water flooded treatment was the highest.

Key words: Watercress; water treatment; agronomic traits; yield quality

豆瓣菜(*Nasturtium officinale* R. Br)也叫西洋菜,十字花科豆瓣菜属,为1~2年生水生草本植物^[1],主要食用器官为嫩茎叶。豆瓣菜是我国传统特色水生蔬菜的重要种类。以英国南安普顿大学为代表的科研人员对豆瓣菜的药用保健价值开展了大量研究,认为其具有较高的药用保健价值^[2],具有降血压、降血糖、抗糖尿病、减肥等功能,抗癌作用尤其突出^[3],对健康有诸多益处,并被誉为“超级食品”,也是2008年北京奥运会的特供蔬菜之一。近年来,国内经济发达地区豆瓣菜的消费量快速增加。与豆瓣菜消费快速增长相比,豆瓣菜生产上存在的问题愈来愈明显。目前豆瓣菜须在水田种植,需要大量的灌溉用水,费时费工,难以进行规模化发展,而且随着工农业的发展,水体中重金属等有害物质含量增加,为豆瓣菜的食用安全带来隐患。

水分是影响植物生长的重要生境因子,水分过多或过少都会对植物的生长发育、生理过程、产量及品质造成极大影响^[4]。豆瓣菜为喜水植物,水分是豆瓣菜生长发育必不可少的条件,如何在满足豆瓣菜生长发育的条件下实现节水栽培,尤为重要。因此,本课题设置了干旱、湿润和水淹3个处理,研究了不同水分处理对豆瓣菜农艺性状、产量和品质的影响,为指导豆瓣菜的高产优质栽培提供参考。

1 材料与方法

1.1 材料

供试豆瓣菜品种为英国大叶豆瓣菜,由贵州师范大学荞麦产业技术研究中心提供。

1.2 种植管理

试验于2017年在贵州师范大学荞麦产业技术研究中心大方试验基地水泥池进行。池栽,池长5m,宽2m,深0.3m,装土,试验地土壤基础肥力为铵态氮343.1mg/kg,速效磷45.65mg/kg,速效钾234.1mg/kg,有机质24.40%。

设置3个处理,干旱、湿润和水淹(保持2~3cm的水层)。于2017年4月1日,在中心温室内播种育苗,4月26日,选取长势相似、株高10cm左右的豆瓣菜幼苗,按照5cm×5cm的种植密度定植到各水分处理池子中,每个

处理重复3次。以腐熟有机肥2000~2500kg/667m²和复合肥10~15kg/667m²作底肥,栽植成活、抽生新叶后,撒施15kg/667m²尿素作为追肥。常规田间管理。当豆瓣菜株高达25cm左右后取样待测。

1.3 方法

用直尺和游标卡尺测定农艺性状相关指标,茎长为地面以上植株高度,茎粗为地面以上3cm处的茎粗,叶片长度、宽度为从上往下第4片完全展开的羽状复叶顶小叶的长度、宽度^[5]。5月17日采收各小区豆瓣菜,于近地面收割地上部产品,去除黄叶,统计小区豆瓣菜产量。

黄酮含量的测定参考黄云华^[6]的方法,类胡萝卜素、可溶性蛋白、VC的测定参考邹琦^[7]的方法。粗纤维的测定参考GB/T 5009.10-2003^[8]。

1.4 数据分析

用Excel 2003软件进行数据处理,SPSS 19.0对数据进行方差分析。

2 结果与分析

2.1 不同水分处理对豆瓣菜农艺性状及产量的影响

表1 不同水分处理对豆瓣菜农艺性状及产量的影响

Table 1 Effect of different water treatments on agronomic characters and yield of watercress

处理	茎长 (cm)	茎粗 (mm)	叶长 (cm)	叶宽 (cm)	产量 (kg/667m ²)
干旱	39.82 ^a	4.15 ^c	3.86 ^c	2.77 ^c	1985 ^c
湿润	35.27 ^c	5.40 ^a	4.48 ^a	3.79 ^a	3150 ^a
水淹	37.04 ^b	4.61 ^b	4.12 ^b	3.29 ^b	2493 ^b

注:同列数字后不同小写字母表示显著差异($P < 0.05$),表2同。

由表1可以看出,3种水分处理下豆瓣菜茎长以湿润处理时最小,干旱处理时最大,各处理间差异显著;豆瓣菜茎粗以干旱处理时最小,湿润处理时最大,各处理间差异显著;豆瓣菜叶长以干旱处理时最小,湿润处理时最大,各处理间差异显著;豆瓣菜叶宽,以干旱处理最小,湿润处理最大,各处理间差异显著;3种水分处理下,豆瓣菜的产量以湿润处理最大,干旱处理最小,各处理间差异显著。可见,湿润处理时豆瓣菜具有较好的长势

和较高的产量。

2.2 不同水分处理对豆瓣菜品质的影响

表 2 不同水分处理对豆瓣菜品质的影响

Table 2 Effect of water treatments on quality of watercress

处理	黄酮 (mg/g)	类胡萝卜素 (mg/g)	可溶性蛋白 (mg/g)	VC (mg/g)	粗纤维 (mg/g)
干旱	0.92 ^a	0.38 ^a	18.66 ^b	4.21 ^a	6.22 ^a
湿润	0.73 ^b	0.19 ^c	18.52 ^b	3.27 ^b	5.23 ^b
水淹	0.48 ^c	0.23 ^b	19.23 ^a	3.08 ^c	4.52 ^c

注:所测指标均为鲜样质量。

从表 2 可以看出,3 种水分处理下豆瓣菜的黄酮含量以水淹处理最小,干旱处理最大,各处理间达差异显著;豆瓣菜的类胡萝卜素含量以湿润处理最小,干旱处理最大,各处理间差异达显著水平;豆瓣菜的可溶性蛋白含量以水淹处理时最大,干旱和湿润处理间差异不明显;豆瓣菜的 VC 含量以干旱处理时最大,水淹处理时最小,各处理间达差异显著水平;豆瓣菜的粗纤维含量以干旱处理时最大,水淹处理时最小,各处理间达差异显著水平。可见,干旱处理时豆瓣菜品质较好。

3 小结

土壤中的水分与植物产量和品质关系密切。为了探讨豆瓣菜对水分的需求量,本试验设计了干旱、湿润和水淹 3 个处理,可以看出各水分处理间产量差异明显,以湿润处理最大,水淹处理其次,干旱处理最小,其中湿润处理时的产量分别为干旱和水淹处理的 1.59 倍和 1.26 倍,表明湿润栽培在提高豆瓣菜产量的同时,与传统豆瓣菜栽培相比,还起到节水的作用,因此湿润栽培更加适合豆瓣菜在生产上应用,这与石如琼等^[9]在水芹上的研究结果一致。从本试验豆瓣菜品质的研究结果可以看出,干旱处理时豆瓣菜黄酮、粗纤维等的含量最高,说明干旱

处理能促进豆瓣菜体内黄酮、粗纤维等物质的积累^[10],这与石如琼等^[11]在湿栽水芹上的研究结果一致。

因此,在生产中要根据豆瓣菜的实际用途来确定水分处理模式,作为鲜菜食用,兼顾产量和口感(具有较低的粗纤维),可以采用湿润栽培处理;作为药用产品的原料使用,则采用干旱处理。

参考文献:

- [1] 陈晓红,李换平,江解增,等.不同营养液配方对秋冬季豆瓣菜产量和品质的影响[J].湖北农业科学,2017,56(8):1450-1452.
- [2] 林蒲田.药食蔬菜——豆瓣菜[J].湖南农业,2007,(7):13.
- [3] 杨乾展,赵浩如,程景才,等.西洋菜的研究进展[J].河北农业科学,2008,12(4):22-24.
- [4] 岳翔,侯瑞贤,李晓峰,等.土壤水分对不结球白菜膳食纤维含量及理化特性的影响[J].上海农业学报,2010,26(3):13-16.
- [5] 韩承华,严吴炜,朱丽丽,等.硒对镉胁迫下豆瓣菜生长、生理特性及镉积累的影响[J].扬州大学学报(农业与生命科学版),2017,38(1):115-119.
- [6] 黄云华.不同倍性甜荞的遗传比较及快速繁殖研究[D].贵阳:贵州师范大学,2009.
- [7] 邹琦.植物生理学实验指导[M].北京:中国农业出版社,2000.
- [8] GB/T 5009.10-2003,植物类食品中粗纤维的测定方法[S].2003.
- [9] 石如琼,江解增,田秋芳,等.土壤含水量对湿栽水芹冬春季产量和品质的影响[J].上海农业学报,2015,31(6):61-64.
- [10] 谢宝东,王华田,常立华,等.土壤水分含量对银杏叶黄酮和内酯含量的影响[J].山东林业科技,2002,(4):1-3.
- [11] 石如琼,朱丽丽,江解增,等.土壤含水量对春季湿栽水芹产量和品质的影响[J].湖南农业科学,2016,(5):55-57.

南瓜花药培养影响因素研究

张瑞霞¹, 李海峰¹, 冯迎娥¹, 李静²

(1. 河南省安阳农业科学院, 河南 安阳 455000; 2. 河南省安阳市汤阴县五陵镇人民政府, 河南 安阳 455000)

摘要:为了更好地进行南瓜育种及开发工作,使南瓜的营养价值与保健价值更好更快地体现出来,本试验以优选自交系 10-4-25 南瓜花药作为外植体,通过试验,对影响南瓜花药培养的部分因素进行初步探讨。试验结果表明:用 2% 次氯酸钠灭菌效果较 0.1% HgCl_2 好,且污染率低;MS 培养基出现愈伤的效果好于 MS-N 培养基,但 MS 培养基的褐变率高于 MS-N 培养基;4℃、48h 的预处理方式中发现,MS 培养基和 MS-N 培养基中均出现了花药愈伤组织,但随着培养时间的延长,花药逐渐变褐,直至死亡。

关键词:南瓜;花药培养;消毒方法;影响因素

中图分类号: S642.1

文献标志码: A

文章编号: 1008-1038(2018)09-0030-04

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2018.09.008

Effects of Different Factors on Anther Culture of Pumpkin

ZHANG Rui-xia¹, LI Hai-feng¹, FENG Ying-e¹, LI Jing²

(1. Institute of Agricultural Science of Anyang City, Henan Province, Anyang 455000, China; 2. People's Government of Wuling Town, Tangyin County Anyang City, Henan Province, Anyang 455000, China)

Abstract: The pumpkin is one vegetable with nutrition and the health care function. In order to carry on the pumpkin breeding and pumpkin development work well, let its nutritional and the health care value embodied well, this experiment attempt to choice inbred line 10-4-25 pumpkin anther as explant, through the orthogonal experiment design, research the partial factors that affect the pumpkin anther culture. The test result indicated that, the sterilization effect with 2% NaClO was better than 0.1% HgCl_2 , and the contamination rate was lower than 0.1% HgCl_2 . The callus in MS medium was better than in MS-N medium, but the browning rate in MS medium was higher than that in MS-N medium. The pretreatment method 4℃ and 48h was found in MS medium and MS-N medium in the anther callus, but with the extension of incubation time, the anther brown gradually, until they die.

Key words: Pumpkin; anther culture; influencing factors; disinfection methods

收稿日期: 2018-03-10

作者简介: 张瑞霞(1982—), 女, 助理研究员, 主要从事蔬菜育种和高产高效栽培技术的研究工作

近年来南瓜作为一种具有天然营养与保健功能的蔬菜,得到了人们越来越多的重视,特别是对于南瓜育种的研究。近年来,随着生物技术育种的不断发展,常规育种的不足在实际工作中日渐明显,而单倍体育种因其能通过直接加倍得到纯合二倍体受到了科研工作者的青睐。南瓜为异交植物,天然杂交率高,在常规育种中利用自交的方法获得一个纯系需要多代繁育,从而使育种、杂种一代的利用和良种繁育工作加长了周期和应用年限,而单倍体育种正好可以弥补这点不足,但由于影响因素较多,所以单倍体育种还未得到广泛的应用。为了进一步加快南瓜育种进程以及使单倍体育种应用于南瓜生产,本试验以葫芦科南瓜属中的南瓜优选自交系 10-4-25 的花药为试验材料进行花药培养,通过正交设计试验,旨在对影响南瓜花药培养的因素及培养中出现的褐变、污染现象作初步研究,从而为南瓜属蔬菜单倍体育种提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料

供试材料为南瓜优选自交系 10-4-25 (100 粒种子),由安阳市农科院提供。于 2017 年春季定植于安阳农科院实验基地。

1.2 试验方法

1.2.1 培养基设计

选用 MS 培养基和 MS-N 培养基,两种培养基均附加蔗糖 3%、琼脂 0.6%以及外源激素 NAA、6-BA、2,4-D, pH 值均为 5.8。其中 MS-N 培养基配制时去掉了 NH₄NO₃、KNO₃ 等元素。试验设计了 9 组激素配比方案,进行最优激素组合试验,每组 5 个培养皿。

1.2.2 花药消毒与接种

试验采用 0.1%HgCl₂ 和 2%次氯酸钠两种消毒剂对

南瓜花药进行消毒处理。从田间采集南瓜花蕾(长 2.93cm、粗 0.89cm),将花蕾置于黑暗条件下,分别低温(4℃)预处理 24h 和 48h。用 75%酒精浸泡 30s 后,取出用无菌水清洗 1~2 次,放入 0.1%HgCl₂ 中消毒 7min 或放入 2%次氯酸钠中消毒 10min,然后取出再用无菌水冲洗 4~5 次。在无菌条件下,剥去花瓣,将花药分别接种于预先配制好的 MS 培养基和 MS-N 培养基中,每瓶接种 2 个花蕾的花药。接种方式为将花药平放于培养基上,让花药与培养基充分接触。花药接种后,放入培养室内进行培养,培养温度为 25~28℃,培养 3d 后开始观察。

2 结果与分析

2.1 不同消毒试剂、消毒方法对花药培养的影响

在南瓜花药培养中,只有灭菌彻底才能将培养工作进行下去。前人的工作大多是采用 0.1%HgCl₂ 灭菌,由于南瓜花蕾大,且雨后采集的花蕾更易受污染。本试验对比了不同消毒剂、消毒方法对花药培养的影响,结果见表 1 无论采用何种消毒剂,用手剥取花药消毒的感染率最高,直接消毒花药的次之,用刀划开花蕾取出花药消毒的最低。另外,0.1%HgCl₂ 消毒 7min,污染率高,且效果较差;用 2%次氯酸钠消毒 10min,污染率低消毒效果也较好。

2.2 培养基对花药培养的影响

不同培养基对花药培养的影响,结果见表 2 (见下页)。由表可以看出:MS 培养基出现愈伤的效果好于 MS-N 培养基,MS 培养基的褐变率高于 MS-N 培养基,为 50.7%,MS-N 培养基虽然褐变率相对较低,但是却发现接种后的花药出现了直接发白死亡的现象。初步分析,这种现象可能是培养基中缺少有利于植物生长的氮元素的缘故。这方面的研究工作还有待于进一步的深入。

表 1 不同消毒试剂、消毒方法的比较

Table 1 Comparison of different disinfection reagents and disinfection methods

消毒试剂	消毒方法	接种数(个)	感染数(个)	感染率(%)	备注
0.1%HgCl ₂	用手剥取花药消毒	36	22	61.1	6d 后均有不同程度的膨大发生,但膨大 10 多天后出现变褐现象
	用刀划开花蕾取出花药消毒	20	8	40.0	
	直接消毒花蕾	40	20	50.0	
2%次氯酸钠	用手剥取花药消毒	36	18	50.0	均有不同程度的膨大发生,其中直接消毒花药后接种在培养基上的出现了花药直接发白死亡的现象
	用刀划开花蕾取出花药消毒	20	5	25.0	
	直接消毒花蕾	40	18	45.0	

表 2 不同培养基对花药的影响

Table 2 Effect of different media on anther

培养基	接种数(个)	褐变数(个)	褐变率(%)	备注
MS 培养基	67	34	50.7	6d 后均出现膨大现象
MS-N 培养基	70	24	34.3	6d 后均出现膨大现象,有些花药接种后直接发白死亡

表 3 不同培养组合对花药的影响

Table 3 Effects on anther of different culture combinations

组合号	培养基	接种数(个)	出愈数(个)	出愈率(%)	备注
1	MS+NAA(0.5mg)+6-BA(0.5mg)+2,4-D(0.5mg)	10	0	0	均出现膨大现象,随天数的延长膨大变褐死亡。只有组合 5 的 MS 和 MS-N 都出现了愈伤但随后却变褐死亡
	MS-N+ NAA(0.5mg)+6-BA(0.5mg)+2,4-D(0.5mg)	15	0	0	
2	MS+NAA(0.5mg)+6-BA(1mg)+2,4-D(1mg)	10	0	0	
	MS-N+ NAA(0.5mg)+6-BA(1mg)+2,4-D(1mg)	15	0	0	
3	MS+NAA(0.5mg)+6-BA(1.5mg)+2,4-D(1.5mg)	10	1	0.1	
	MS-N+NAA(0.5mg)+6-BA(1.5mg)+2,4-D(1.5mg)	15	0	0	
4	MS+NAA(1mg)+6-BA(0.5mg)+2,4-D(1mg)	10	0	0	
	MS-N+ NAA(1mg)+6-BA(0.5mg)+2,4-D(1mg)	15	0	0	
5	MS+NAA(1mg)+6-BA(1mg)+2,4-D(1.5mg)	10	3	0.3	
	MS-N+ NAA(1mg)+6-BA(1mg)+2,4-D(1.5mg)	15	2	0.13	
6	MS+NAA(1mg)+6-BA(1.5mg)+2,4-D(0.5mg)	10	1	0.1	
	MS-N+ NAA(1mg)+6-BA(1.5mg)+2,4-D(0.5mg)	15	0	0	
7	MS+NAA(1.5mg)+6-BA(0.5mg)+2,4-D(1.5mg)	10	1	0.1	
	MS-N+ NAA(1.5mg)+6-BA(0.5mg)+2,4-D(1.5mg)	15	0	0	
8	MS+NAA(1.5mg)+6-BA(1mg)+2,4-D(0.5mg)	10	2	0.2	
	MS-N+ NAA(1.5mg)+6-BA(1mg)+2,4-D(0.5mg)	15	0	0	
9	MS+NAA(1.5mg)+6-BA(1.5mg)+2,4-D(1mg)	10	0	0	
	MS-N+ NAA(1.5mg)+6-BA(1.5mg)+2,4-D(1mg)	15	1	0.07	

2.3 不同培养基组合的影响

试验设计,共设计了 9 组试验组合。试验过程中根据实际条件设计了每组 5 个培养皿,共 45 个培养皿,且每组的前 2 个培养皿所用培养基为 MS 培养基,后 3 个培养皿为 MS-N 培养基。

根据表 3 的 9 组组合方案两种培养基进行花药培养试验,结果表明:组合 5 的方案较好,接种于 MS 和 MS-N 培养基上的花药均出现了愈伤(但随后该愈伤发生了褐化死亡),按其他组合方案将花药接种于不同的培养基后虽也有个别愈伤出现,但总体表现为不同程度的褐化现象,这可能与培养基中的无机盐成分、蔗糖浓度和激素浓度有关。

2.4 外植体不同预处理时间对花药培养的影响

表 4 显示了不同预处理方法对南瓜花药的影响,由表 4 可知,经低温(4℃)预处理 24h、48h 后,用南瓜花药进行培养,都能出现一定的膨大现象。经过低温预处理 24h 和未经任何预处理的花药获得的愈伤组织诱导率基本上为 0。48h 的低温预处理,经过 12d 的培养后,有 4 个花药长出了愈伤组织。随着培养时间地延长,膨大后的花药逐渐变褐,其中有些花药接种后直接发白死亡。

由此可以看出,处理时间越长,诱导率越高,但是褐化也越严重。因此要注意选择适宜的预处理时间,从而来提高外植体的存活率。

表 4 不同预处理对花药的影响
Table 4 Effects of different pretreatment on anther

处理	时间 (h)	接种数 (个)	出愈数 (个)	出愈率 (%)	备注
未经任何预处理	0	90	1	0.01	6d 后均有不同程度的膨大现象,未经任何处理的花药膨大后变褐的速度快于经过预处理的,同时有些花药接种后直接发白死亡
经过预处理	24	60	2	0.03	
	48	40	4	0.1	

花药在离体培养前进行低温预处理,适宜的低温预处理可以提高愈伤组织和胚状体的形成,并进一步促进植株的再生。在 4℃低温条件下,分别进行预处理 24h、48h 以及未经任何预处理 3 种方案的研究表明,4℃、48h 的预处理方式中发现,MS 培养基和 MS-N 培养基中均出现了花药愈伤组织,但随着培养时间的延长,花药逐渐变褐,直至死亡。因此,对于低温预处理的合适时间和合适温度尚待继续深入研究。

3 小结

3.1 南瓜花药培养中愈伤组织诱导率偏低

从试验结果来看,不同的材料、不同的培养基中南瓜花药总体诱导率还是比较低的,这是一个普遍问题,也是现在国内外众多学者的主要研究方向^[4,5]。对于本试验,材料是一个花培中未曾研究的新基因型,因此,对培养基、附加成份的反应都是不确定因素,尽管我们也筛选了提高南瓜花药培养愈伤组织的诱导频率的激素种类和激素组合,但其最高诱导率仍不到 1%,因此,这方面的技术还有待于进一步的探讨。

3.2 南瓜花药培养中褐化现象普遍

花药培养中的褐化问题一直以来都是相当普遍的,

一般来说,外植体材料中单宁类和多种羟酚类化合物含量高的品种易引起褐化。试验表明,MS 培养基的褐变率高于 MS-N 培养基,为 50.7%,这可能与培养基的无机盐成分、蔗糖浓度和激素浓度等有关,因此,在初培养阶段,应该注意选择适宜的无机盐成分、蔗糖浓度和激素浓度。另外,正确选择消毒剂浓度及消毒时间,也能保证较高的外植体存活率^[6]。

参考文献:

- [1] 康国斌,周凤珍,周利辉.西瓜花粉萌发的研究[J].北京农业科学,1996,14(3):37-39.
- [2] 王少先.甜瓜花粉萌发特性的研究[J].中国西瓜甜瓜,1998,(3):12-13.
- [3] 黄静,曹秋芬,孟玉平,等.培养基成分对南瓜离体花粉萌发的影响[J].中国西瓜甜瓜,2004,(3):6-7.
- [4] 胡冬梅.影响小麦花药愈伤组织诱导和植株再生的因素[J].青海农林科技,2000,(4):11-12.
- [5] 张宝红,李秀兰,李凤莲,等.棉花花药培养及其在遗传育种中的应用 I 愈伤组织的诱导[J].安徽农业大学学报,1994,21(4):498-502.
- [6] 陈少珍,卜朝阳,闭志强,等.兰花组织培养中常见问题及解决方法[J].广西农业科学,2006,37(1):72-74.

苹果砧木组培苗的脱毒与检测

宋正旭,马荣群,黄粤*

(青岛市农业科学研究院,山东 青岛 266100)

摘要: 苹果病毒病的发生严重影响了我国苹果产业的发展,培育脱毒苹果苗木非常重要。为了解苹果砧木组培苗的病毒携带情况,以课题组保存的13个苹果砧木组培苗为材料,使用RT-PCR检测脱毒处理后样品中的苹果褪绿叶斑病毒(ACLSV)、苹果茎沟病毒(ASGV)、苹果茎痘病毒(ASPV)、苹果锈果类病毒(ASSVd)。结果显示,BP、W8N13、唐木田含有ASGV;HCT-2、BP、W8N13含有ACLSV;ME-2含有Apscaviroid;所检样品均未检出ASPV。试验获得5份无病毒苹果砧木组培苗。

关键词: 苹果砧木;组培苗;脱毒;RT-PCR;病毒检测

中图分类号: S611 文献标志码: A 文章编号: 1008-1038(2018)09-0034-03

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2018.09.009

Detoxification and Detection of Apple Rootstock Culture Seedlings

SONG Zheng-xu, MA Rong-qun, HUANG Yue*

(Qingdao Agricultural Science Research Institute, Qingdao 266100, China)

Abstract: The occurrence of apple virus disease seriously affects the development of apple industry in our country. In order to understand the virus carrying status of apple rootstock tissue culture seedlings, the tissue culture seedlings of apple rootstock preserved by our research group were used as materials. RT-PCR method was used to detect virus in virus-free samples. The results show that BP, W8N13, Tangmutian contains ASGV; HCT-2, BP, and W8N13 contain ACLSV; ME-2 contains Apscaviandroid; ASPV was not detected in any of the samples examined. In this test, 5 kinds of virus-free apple rootstocks were obtained.

Key words: Apple rootstock; culture seedlings; detoxification; RT-PCR; viny detection

苹果是多年生木本植物,生长过程中会遭受多种病毒的侵染,使得树体生长势减弱,直接影响产量和品质,

严重地可造成植株死亡。目前危害较严重的病毒种类主要有苹果茎沟病毒(Apple stem grooving virus, ASGV)、苹

收稿日期:2018-01-10

基金项目:山东省农业科学院院地合作项目(2015YDZH48)

作者简介:宋正旭(1976—),男,副研究员,主要从事果蔬育种技术研究工作

*通信作者:黄粤(1964—),男,研究员,主要从事苹果砧木资源研究工作

果茎痘病毒(Apple stem pitting virus, ASPV)、苹果褪绿叶斑病毒(Apple chlorotic leaf spot virus, ACLSV)以及苹果锈果类病毒属(Apscaviroid)等^[1]。种植无病毒苗木是防治病毒病的最根本途径,本试验对课题组优选的 13 个苹果砧木资源进行病毒脱除处理,并检测脱毒效果,以期在生产提供更多无病毒苹果砧木优良苗木。

1 材料与方法

1.1 供试材料

课题组保存的苹果品种及砧木材料:HCT-1、HCT-2、E、M26-1、M26-2、TM7-1、JM7-2、BP、H0、ME-2、W8N13、71-3-150、唐木田共 13 份材料。

1.2 试验方法

1.2.1 脱毒处理方法

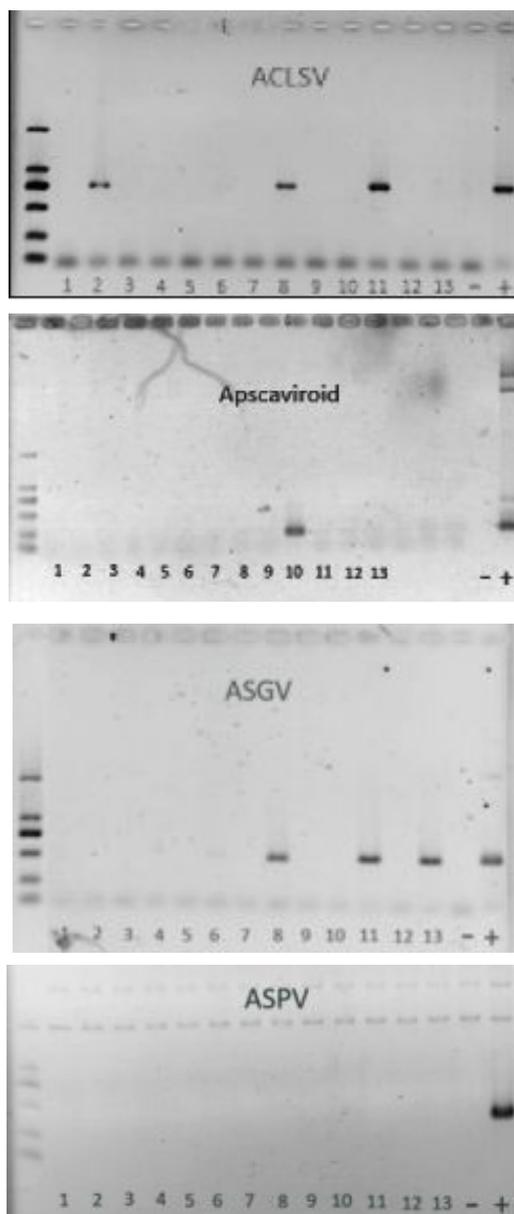
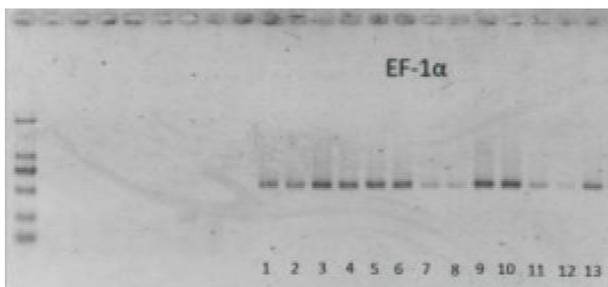
于 4、5 月份大田植株旺盛生长期,取快速生长的新梢,室内消毒,在超净工作台内解剖镜下剥取 1~2mm 的茎尖接种于分化培养基上,诱导茎尖分化成苗,分化出的植株经增殖培养获得大量继代苗,将在增殖培养基上培养 20d 左右的瓶苗放入培养箱进行变温热处理,培养条件为 38℃光照 8h,32℃黑暗下 16h,培养 40d 后切取茎尖于继代培养基上继续培养,成苗后进行病毒检测^[2]。

1.2.2 病毒检测

脱毒处理后的组培苗参考郝璐等^[3]的方法进行病毒检测。共检测 13 个样品,HCT-1、HCT-2、E、M26-1、M26-2、TM7-1、JM7-2、BP、H0、ME-2、W8N13、71-3-150 和唐木田。

检测方法:共对 13 个苹果样品采样进行检测,检测的病毒为 ASGV、ASPV、ACLSV、Apscaviroid。采用 SiO₂ 吸附法提取 RNA,Random Primer 进行反转录。

2 结果与分析



注:EF-1 α 为苹果内参基因,1-13 分别为 HCT-1、HCT-2、E、M26-1、M26-2、TM7-1、JM7-2、BP、H0、ME-2、W8N13、71-3-150、唐木田。

图 1 内参基因及 4 种病毒、类病毒的电泳图谱
Fig.1 Electrophoresis of intrinsic reference genes and 4 viruses

由图 1 及表 1(见下页)可知,第 8、11、13 号材料含有 ASGV;第 2、8、11 号材料含有 ACLSV;第 10 号材料含有 Apscaviroid。即 BP、W8N13、唐木田含有苹果茎沟病毒;HCT-2、BP、W8N13 含有苹果褪绿叶斑病毒;ME-2 含有苹果锈果类病毒;所检样品均未检出苹果茎痘病毒。苹果

品种 E、M26、JM7、H0 和 71-3-150 等砧木通过春季旺盛生长期取材结合茎尖培养即可脱除所携带的病毒,这可能因为春季果树旺盛生长期新梢的生长速度远高于病毒繁殖的速度,使得顶芽新梢部位不含病毒或病毒含量极少,再结合茎尖培养技术,即可脱除绝大部分病毒。材料 HCT 茎尖培养获得再生植株依然携带 ACLSV,进一步进行高温处理即可将 ACLSV 脱除干净,而唐木田和 ME 茎尖培养结合高温处理仍有部分病毒不能脱除。

表1 供试材料中四种病毒类病毒的携带情况

Table 1 Portability of four viruses in the test materials

编号	材料	脱毒方式	EF-1 α	ASGV	ASPV	ACLSV	Apscaviroid
1	HCT-1	高温处理	+				
2	HCT-2	茎尖剥取	+			+	
3	E	茎尖剥取	+				
4	M26-1	高温处理	+				
5	M26-2	茎尖剥取	+				
6	JM7-1	茎尖剥取	+				
7	JM7-2	高温处理	+				
8	BP	茎尖剥取	+	+		+	
9	H0	茎尖剥取	+				
10	ME-2	高温处理	+				+
11	W8N13	茎尖剥取	+	+		+	
12	71-3-150	茎尖剥取	+				
13	唐木田	高温处理	+	+			

由此可见,取材时期对苹果病毒的脱除效果影响极大,后期的高温处理对于病毒的进一步脱除也有一定的贡献。上述四种病毒,苹果茎痘病毒相较其他三种病毒更易脱除,而供试材料 E、M26、JM7、H0 和 71-3-150 等苹果砧木更易获得无病毒植株。

3 结论

种植无病毒苗木是防治果树病毒病的最根本途径,本试验对课题组现有苹果砧木资源进行病毒脱除并检测脱毒效果,结果显示,使用 RT-PCR 检测脱毒处理后样品 BP、W8N13、唐木田含有 ASGV;HCT-2、BP、W8N13 含有 ACLSV;ME-2 含有 Apscaviroid;所检样品均未检出 ASPV。试验获得 5 份无病毒苹果砧木组培苗。此外,试验还得出,苹果茎痘病毒相较其他三种病毒更易脱除,而供试材料 E、M26、JM7、H0 和 71-3-150 等苹果砧木更易获得无病毒植株。

参考文献:

- [1] 张洪胜, 苏佳明, 于强. 苹果脱毒苗在果园更新改建中的作用[J]. 烟台果树, 2012, 02: 29.
- [2] 郭超, 吴然, 邵建柱, 等. 四个苹果砧木和品种苹果潜隐性病毒的变温热处理脱毒效果分析[J]. 北方园艺, 2014, (17): 130-134.
- [3] 郝璐, 叶婷, 陈善义, 等. 我国北方部分苹果主产区病毒病的发生与检测[J]. 植物保护, 2015, 02(41): 158-161.

食叶草的研究与开发

柏绿山,杨秀丽

(北京军信泉盛环境科学技术研究院,北京 100000)

摘要:随着经济的发展和人们生活水平的提高,传统食品原料已不能满足需要,迫切需要开发新的食品原料。作为新食品原料,食叶草营养全,产量高,在食品领域、医药保健、饲料领域等方面应用前景广阔。文章总结了食叶草的生物学特性、营养价值,及作为新食品原料的开发利用现状。

关键词:食叶草;蛋白草;特性;作用;新食品原料;产业发展

中图分类号: S544 文献标志码: A 文章编号: 1008-1038(2018)09-0037-04

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2018.09.010

Research and Development of Leaf-eating Grass

BAI Lv-shan, YANG Xiu-li

(Beijing Junxin Quansheng Environmental Science and Technology
Research Institute, Beijing 100000, China)

Abstract: With the development of economy and the improvement of people's living standard, traditional food raw materials can not meet the needs, so it is urgent to develop a new food raw materials. As a new food raw material, leaf-eating grass has wide application prospects in the fields of food, medicine and health care, feed and so on. This paper summarized the biological characteristics, nutritional value and application status of leaf-eating grass as a new food raw material.

Key words: Leaf-eating grass; albumen grass; characteristics; function; new food raw materials; industrial development

随着生活水平的提高,人们对食品的要求不仅仅局限于传统食品原料,迫切需要开发出各种有前途的新食品原料^[1]。食叶草又名蛋白草,蓼科酸模属多

年生草本植物。世界各国酸模属植物约有几十种,我国各地《医药典书》均有记载,民间自古以来就有将酸模作为食物食用或药物应用的记载,它是一种营养

收稿日期:2018-03-22

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

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

丰富的优秀食品资源^[2,3]。食叶草是用鲁梅克斯酸模与皱叶酸模(羊蹄叶)杂交的植物新品种,由北京军信泉盛环境科学技术研究院始创研发,酸模属植物杂交新品种在国内是首创。食叶草多年生、寿命长、营养全、产量高、适应性强,作为新食品原料,在食品、医药保健、饲料等领域的综合开发利用具有重要的国家性战略意义。食叶草的生物学特性、营养价值,及作为新食品原料的开发利用介绍如下:

1 食叶草新食品原料优势

食叶草叶嫩汁多,形如菠菜,多种营养元素均含在嫩叶中,以食叶为主,故命名“食叶草”,又因蛋白含量居植物之最,又称“蛋白草”,南方叫“食叶菜”。食叶草作为新食品原料具有很多优势。

(1)生长快,产量高:食叶草生长迅速,产量极高,这是保障食品原料充足的最大优势。

(2)营养全面:经国家有关权威部门检测,食叶草几乎含有人体所需要的所有营养元素,有的营养成分甚至超过肉类,特别是蛋白质、氨基酸、维生素、有益矿物质等含量丰富^[4]。食叶草提供营养平衡的全价原料,解放新食物原料潜力,拓展新食品来源,丰富百姓餐桌。

2 营养价值与功效

2.1 营养价值

食叶草中的主要营养成分见表1。由表1可知,食叶草中人体必需的氨基酸,如精氨酸、亮氨酸、蛋氨酸等,含量丰富。矿物质元素比较齐全,特别是镁、铁、铜、铝的含量较高,每100g食叶草中含有镁456mg、铁37.5mg;另外还含有丰富的蛋白质、VC、SOD酶等营养物质。

2.2 主要功效

2.2.1 调节“三高”,美容养颜

研究表明,食叶草所含的综合性营养成分,对“三高”有显著的调节、治愈作用^[5]。食叶草中富含膳食纤维,能促进肠胃蠕动、促进钙质吸收、降低血脂、改善糖尿病症状;所含的大黄素清热泻火、解毒止血、活血化淤、荡涤胃肠浊气;异黄酮有预防更年期综合征、美容、抗衰老、降血糖等作用。

表1 食叶草主要营养成分

Table 1 Main nutrients of leaf-eating grass

检验项目	测定值
蛋白质(g/100g)	32.80
维生素 B ₁ (mg/100g)	0.112
维生素 B ₂ (mg/100g)	0.0533
维生素 C(mg/100g)	608
维生素 E(mg/100g)	0.983
天门冬氨酸(g/100g)	2.68
苏氨酸(g/100g)	1.34
丝氨酸(g/100g)	1.34
谷氨酸(g/100g)	3.80
甘氨酸(g/100g)	1.55
丙氨酸(g/100g)	1.65
缬氨酸(g/100g)	1.55
异亮氨酸(g/100g)	1.13
亮氨酸(g/100g)	2.58
酪氨酸(g/100g)	1.24
苯丙氨酸(g/100g)	1.55
组氨酸(g/100g)	0.72
赖氨酸(g/100g)	1.86
精氨酸(g/100g)	1.65
脯氨酸(g/100g)	1.24
胱氨酸(g/100g)	0.41
蛋氨酸(g/100g)	0.41
色氨酸(g/100g)	0.31
氨基酸总量(g/100g)	27.01
超氧化物歧化酶活力(U/g)	32.6
铁(mg/kg)	375
镁(mg/kg)	4560
锌(mg/kg)	35
钙(mg/kg)	6830
钾(mg/kg)	28050
磷(mg/kg)	426
硒(mg/kg)	0.10

2.2.2 调节新陈代谢,增强免疫力

食叶草中丰富的蛋白质和氨基酸能构建细胞组织、调节新陈代谢、增强免疫力、促进调节身体各种机能、对

抗细菌病毒,是强壮防老所必需的营养物质。食叶草中矿物质元素含量丰富,其中钾可保持神经肌肉兴奋、维持细胞代谢、调解体内酸碱性,增强体质、抗疲劳等;钙是人体生命之本,能健脑益智、延缓衰老;预防佝偻病、骨质疏松症、心血管疾病等。

2.2.3 预防癌症

食叶草所含的 β -胡萝卜素有预防癌症、白内障、心血管疾病、提高抗氧化能力等功效。食叶草所含的硒是抗氧化剂,有“抗癌之王”的称号,能增强细胞免疫力、防治心血管疾病、抗衰老等。食叶草所含的SOD有抗氧化提升皮肤细胞活性、抗皱养颜、抗衰老、延长人体寿命等功能。

3 应用现状

在健康理念、重视健康意识共生的社会中,食叶草人工种植面积逐渐扩大,资源日益丰富,食用人群已将食叶草作为广谱食材,并将食叶草产品作为馈赠或款待亲朋好友的特色食品,深受喜爱。加快食叶草进一步的开发利用,既满足广大公众的日常需要,又推动食叶草产业发展,同时也具有一定的经济效益和社会效益。

3.1 食叶草植物蛋白草粉

食叶草植物蛋白草粉为北京军信泉盛环境科学技术研究院专利技术。按照有机食品标准种植食叶草,于特定生长期内收割嫩苗,采用低温干燥法生产食叶草植物蛋白草粉,营养全面,色泽鲜艳,无任何添加剂,实现绿色、营养、健康。根据食叶草所含营养成分的特性,适合各年龄层人群食用,对糖尿病、“三高”、便秘者调节效果极佳。食叶草粉应用广泛,是食品、保健品、医药、日用化工、饲料等领域的主要原料。

3.2 食叶草面制食品

根据“春升发,夏物茂,秋收敛,冬收藏”的自然规律,开春地气上升,食叶草营养价值极高,其蛋白质、氨基酸、维生素、SOD、异黄酮、绿原酸、钙、锌、钾、硒、铁等多项营养成份均高于普通面制食品。食叶草面制食品为北京军信泉盛环境科学技术研究院专利技术^[9]。食叶草面制食品色泽、韧性、感观、口感、味道达到优质水平。食叶草面条、挂面、水饺等,不挣皮,不浑汤,不粘黏,商品效益显著。适合饭店、学校、机关、部队、养老院等单位食堂。

3.3 食叶草植物蛋白人造营养大米

米是我国老百姓的主食,每天所需的营养多来自米。随着人们生活条件的提高和米加工的日益精细化以及环境污染等因素,导致米的营养成分大量流失,造成老百姓营养不均衡,缺乏维生素、钾、铁等营养元素,造成人体机能障碍,从而导致人体机能性病变。现在普遍发生的高血压、心脏病、糖尿病等与这些营养元素缺乏有关。食叶草植物蛋白人造营养大米中所具有的营养元素,让百姓餐桌上的米营养更全面,长期食用食叶草植物蛋白人造营养大米可有效提高各种稀缺营养素的摄入量,对儿童健康发育和全民身体素质的提高均有好处。

食叶草植物蛋白人造营养大米,是食叶草结合含淀粉粮食类杂粮生料,通过现代化生产设备,经科学工艺造粒成型的米。在完全保证粮食作物所固有的蛋白质、脂肪、碳水化合物、膳食纤维的基础上,增加了食叶草中人体所需的营养元素,仅维生素的含量就是水稻和小麦的多倍,具有一定保健作用和养生作用。人造营养大米色泽美观,晶莹剔透,口感润滑有韧,细腻适口,饭味香,食欲强,易吸收;低糖,低淀粉,对身体健康有益;没有任何添加剂,可直接食用,也可按天然米的特性食用。耐浸、耐揉,色泽、风味、香气都类似天然米,若与天然大米混和食用,效果更好。营养丰富全面,作为粮食米的替代品,不但适合于广大家庭,更适合军队、野外作业者等各种特殊食用群体的需要;尤其适合长期驻守或作业于高原、沙漠、海岛、野外等人群。而且,由于其淀粉低、营养丰富,可供高血压、肥胖症、糖尿病人等群体食用。

3.4 食叶草植物蛋白奶饮料

随着乳业、肉食替代产品研发的进步,植物食品逐渐替代肉类食品。现代科学家也在不断地寻找替代动物奶的植物,选择的植物首先要考虑蛋白含量高,并具有丰富的维生素和有益矿物质,才能取代动物奶。食叶草新食品原料营养价值完全可以代替或超越动物奶的营养成分,满足人体的需要,特别对中老年、儿童、妇女群体是重大的贡献,给人类带来福音。特别是新一代消费群体的崛起,使得消费者的喜好有了明显的改变,高端化、精致化、健康化和便利化产品逐渐受到消费者喜爱。食叶草植物蛋白奶饮料作为动物奶升级版更符合人体质,不仅营养丰富,且能避免牛奶乳糖不耐的问题。食叶草植物蛋白奶饮料的营养价值以及它的适口性,实现了由饮用动物

奶转为饮用植物奶。

食叶草植物蛋白奶饮料填补了植物蛋白饮料市场中高端系列的空缺,具有年轻活力,给这个拥有近百年历史的动物奶市场带来了新的消费群体,填补了国内外空白。该饮料不含添加剂,产品质量更优化,将成为中国饮食的一部分,也可专为不同季节或人群所设计多样化的食叶草植物蛋白奶饮料产品,具有动物奶类同的营养成份,易被人体吸收,不含动物因子,从营养方面决定了食叶草植物蛋白奶饮料的市场前景;能避免因奶牛瘟病造成不健康的奶业产品流通于社会,给人类造成危害^[7]。所以,数千年的牛奶市场将被新生成的食叶草植物蛋白奶饮料占领,是时代发展的必然趋势。

4 结论

随着人们对食物优化结构的精准需求,以及对营养型食品新资源的追求,根据食叶草所含营养成分的特性,目前利用食叶草新食品原料开发的系列产品:挂面、冷面、面包、点心、馒头、饺子、茶叶、蔬菜、豆腐、调味品(酱

油、醋、大酱)等,将迅速升级为主导百姓餐桌上的绿色健康食品。采用新食品原料食叶草开发食品、保健品,以满足人类的需要,将成为健康行业的一大趋势。

参考文献:

- [1] 查圣华, 玛咖. 一种新资源食品在我国的发展前景[J]. 食品研究与开发, 2015, (22): 167.
 - [2] 孙春伟, 赵桂华. 从新资源食品到新食品原料的制度变迁与应对[J]. 食品工业科技, 2014, 35(1): 17-19.
 - [3] 赵霖, 鲍善芬, 宋曙辉, 等. 蔬菜新资源-杂交酸模营养功能的实验研究[C]//. 中国营养学会:全国营养学术会议, 2000.
 - [4] 冯莉, 刘瑞雪, 张波. 魔芋低聚糖作为新食品原料的应用研究[J]. 中国食品添加剂, 2014, (7): 153-157.
 - [5] 陈伟食叶草的营养价值及产品开发研究进展[J]. 农产品加工, 2018, (14), 63-64, 67.
 - [6] 柏绿山, 杨秀丽, 柏英庭. 食叶草面食品及其制备方法[P]. 中国专利: CN105638834A.
 - [7] 柏绿山, 杨秀丽, 柏英庭. 食叶草植物奶及其制备工艺[P]. 中国专利: CN105594874A.
-
- [5] 王令涛, 时小红. 黄瓜新品种比较试验[J]. 中国瓜菜, 2008, (4): 29-30.
 - [6] 文明英, 刘志华, 向左英, 等. 几个黄瓜新品种比较试验[J]. 上海蔬菜, 2007, (5): 36-37.
 - [7] 丁小涛, 许真, 金海军, 等. 设施栽培水果黄瓜新组合比较试验[J]. 中国瓜菜, 2012, (06): 34-36.
 - [8] 牛小沛, 赵玉玲, 刘星明. 日光大棚黄瓜品种比较试验[J]. 上海蔬菜, 2009, (3): 17-18.
 - [9] 陈兴英, 姚淑杰, 李平. 关于大棚旱黄瓜高产栽培技术的研究[J]. 吉林农业, 2012, (10): 138.
 - [10] 邬树桐, 孙小镭, 王冰, 等. 黄瓜不同品种苗期耐低温弱光特性测定初报[J]. 中国蔬菜, 1994, (1): 26-28.
 - [11] 王永健, 姜亦巍, 吴国胜, 等. 黄瓜光补偿点与低温弱光耐受性关系初探[J]. 园艺学报, 1989, 25(2): 199-200.
 - [12] 沈文云, 马德华, 侯锋, 等. 弱光处理对黄瓜叶绿体超微结构的影响[J]. 园艺学报, 1995, 22(4): 397-398.

(上接第26页)

速率强,其中新津研四号、津研七号及丰满园6号生长势强,产量高,品质优,商品性好,整齐一致,畸形瓜数少,适宜在北方日光温室早春茬栽培,作为日光温室的主栽品种还需加强品质改良。

参考文献:

- [1] 李曙轩. 蔬菜栽培生理 [M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1979.
- [2] 高丽红, 陈青君, 张福曼. 不同黄瓜品种设施栽培生长发育的研究[J]. 华北农学报, 2001, 16(1): 50-55.
- [3] 苗兵兵, 陈证强, 莫伟钦. 四个水果型黄瓜品种的比较试验[J]. 广西热带农业, 2007, (3): 22-23.
- [4] 赵博, 李龙泉, 何莉莉. 不同品种迷你黄瓜全季节栽培的品质比较[J]. 农业科技与装备, 2008, (2): 14-15, 18.

宝鸡市苹果生产现状及对策

毋万来,师亚琴,赵保平,郭晓晨

(陕西省宝鸡市农业科学研究院,陕西 宝鸡 721000)

摘要:宝鸡市因独特的地理位置和气候条件,逐渐发展成为陕西省苹果生产优势产区。为发展宝鸡市苹果产业,做大做强苹果品牌,文章从宝鸡市苹果生产基本情况入手,分析了宝鸡市的特色栽培模式,在此基础上提出了苹果生产存在的主要问题,探索了宝鸡市苹果产业的发展对策与建议。

关键词:宝鸡市;苹果;栽培模式;"凤翔双矮栽培模式";"千阳模式";存在问题;对策

中图分类号:S661.1 文献标志码:A 文章编号:1008-1038(2018)09-0041-03

DOI:10.19590/j.cnki.1008-1038.2018.09.011

The Present Situation and Developing Strategy of Apple Production in Baoji City

WU Wan-lai, SHI Ya-qin, ZHAO Bao-ping, GUO Xiao-chen

(Academy of Agricultural Sciences of Baoji City, Shaanxi Province, Baoji 721000, China)

Abstract: Baoji city has unique geographical location and climatic conditions, which made it has gradually developed into a superior apples production area in Shaanxi province. This paper introduces the basic situation of apple production in Baoji city, the characteristic cultivation mode of apple, and puts forward the main problems existing in apple production. According to that, the author gives out the development countermeasure and some suggestions. It provides reference for the industrial development of apple in Baoji city and its brand development.

Key words: Baoji city; apple; cultivation mode; "Fengxiang double dwarf cultivation mode"; "Qianyang mode"; problems; developing strategy

陕西省宝鸡市地跨黄河、长江两大水系,气候温和,四季分明,光照充足,雨量适中,土壤肥沃,素有“中国矮砧苹果之乡”“世界猕猴桃原产地”的美称^[1,2]。

近年来,宝鸡市苹果种植面积快速扩张,产量稳步增加,果品质量普遍提高,经济效益稳步增长,已成为宝鸡市农业经济发展的优势特色产业,在促进农民增收和乡

收稿日期:2018-03-19

作者简介:毋万来(1963—),男,高级农艺师,主要从事苹果规范化栽培技术与推广工作

乡村振兴中占据重要地位^[3]。为尽快实现宝鸡苹果产业规模化,打造宝鸡苹果品牌,对当前宝鸡市苹果生产现状进行了分析,并提出了发展对策。

1 宝鸡市苹果生产基本情况

宝鸡市苹果主要种植在渭河流域,包括陇县、千阳、凤翔、岐山、扶风的大部分区域,以及陈仓、凤县的浅山、河道地区。这里具有与陕北苹果相似的气候条件,海拔相对较高,昼夜温差大,且农业技术措施先进,出产的苹果品相、口感好^[4]。2016年,宝鸡市苹果总面积8.3万 hm^2 ,比上年增加3.3%,其中幼果园3.33万 hm^2 ,挂果园面积5万 hm^2 ;中早熟品种面积3万 hm^2 (挂果1.3万 hm^2),晚熟品种面积5.33万 hm^2 (挂果面积3.67万 hm^2)。年总产量约为100.4万t,其中早熟苹果产量28万t,晚熟苹果72.4万t。

宝鸡市早熟苹果以嘎啦为主,果个普遍偏小,脱袋后着色不良,商品性下降;中熟苹果以玉华富士为主;晚熟品种以富士为主。由于挂果面积增加,总产量将进一步增加,但受各种因素影响,苹果价格呈现下降趋势,优质果和普通果的市场表现差异明显,普通果价格下降幅度较大。

2 宝鸡市苹果特色栽培模式

2.1 “凤翔双矮栽培模式”国内领先

当前国内苹果矮化栽培模式有矮化紫根珍苗木、矮化中间砧苗木、短枝型苗木、双矮苗木四种,其中生产中常用的是矮化中间砧苗木和双矮苗木^[5]。双矮苗木栽培模式发源于20世纪90年代陕西省凤翔县,是利用种子繁育的实生苗木,在其上嫁接矮化中间砧,再在矮化中间砧上嫁接短枝型品种的苗木,现已成为宝鸡市苹果主栽模式,并被陕西省内乾县、白水和山东、山西部分县区大力推广。双矮苹果具有以下几个优点:一是树冠矮小,适宜密植;二是果个大、色泽艳,丰产稳产;三是便于管理,省工省力。双矮苹果进入丰产期后,萌发长枝较少,树形生长量不大,只要搞好5~6月的拉枝、扭梢,便不会发徒长枝、旺长枝,树势整体健壮,花芽分化好,成花总量多,修剪用工少,省工省时。

2.2 “千阳模式”现代苹果产业典范

欧洲国家通过多年研究和示范,提出发展矮化自根砧苹果园,这种矮化自根砧果园便于机械化作业,劳动效

率高;同时树冠窄小,果园透光性好,果实品质一致性高。宝鸡市千阳县于2012年引进欧洲矮化自根砧集约化栽培模式,率先在全国成功试种栽培,并创造了“当年开花,次年挂果,三年丰产”的国内苹果生产新纪录。采用大苗建园、宽行密植、立架格网、水肥一体、果园生草、机械作业等技术,实现苹果生产节水90%,节肥80%,节地70%,省工60%,使苹果园管理实现1人可管理果园面积2~3.33 hm^2 ,提高了果园生产劳动效率,为我国现代苹果产业发展树立了典型和样板,也为破解果业发展缺乏劳动力探索出了道路。2015年底,千阳县共建成苹果矮化自根砧栽培示范基地0.22万 hm^2 ,建成矮化自根砧育苗基地306.7 hm^2 ,被国家标准委认定为国家矮砧苹果综合标准化示范区,成为中国苹果现代化种植技术示范基地及国内唯一的果园机械化示范基地。

3 存在的主要问题

3.1 品种过于单一,种植结构不合理

宝鸡市苹果园晚熟面积大于中早熟,且多以长枝及短枝富士品种为主,成熟期晚,集中,导致采收、储存及销售压力增大。早期种植品种多为嘎啦,种植面积较少,难以满足市场需求。以瑞阳为代表的地方特色品种种植面积少,且鲜食苹果、浓缩果汁原料果等生产基地混杂种植,市场竞争力小,很难打造宝鸡苹果特色品牌。

3.2 集约化程度低,管理不规范

宝鸡市果菜局对宝鸡市7个苹果基地县的14个苹果主产村随机抽取了160户果农进行调查,结果发现,苹果户均2868 m^2 ,分别有2~4个地块。果园一家一户分散经营,机械使用效率低,标准技术推广难度大,管理水平差异大,果品质量一致性差,严重制约了现代果业的发展。同时受劳动力、生产资料价格、土地租赁费升高等因素的影响,苹果生产成本逐年升高。每667 m^2 果园投入为4000~6000元,再加上果农的人工和土地费用,每667 m^2 的成本在6000~9000元^[6]。

3.3 农药化肥过量使用,不利于产业可持续发展

目前多数果农科学种植和绿色环保理念意识淡薄,还停留在“庄稼一枝花,全靠肥当家”的种植模式里,施肥过量,造成果实品质差、花芽不饱满、树体营养元素失衡。防病杀虫喷药次数多,造成土壤营养失衡,病原菌和虫卵累积,生理病害及病虫害发生频繁;土地、水

源和空气等受到影响,甚至污染,不利于苹果产业的可持续发展。

3.4 销售渠道单一,存储和深加工能力弱

据统计,2015年以来,宝鸡市苹果产量逐年增加,总产量逐步提升,出现供过于求。当前果农销售渠道主要依靠商贩收购,市场波动较大,价格不稳定。果品冷藏库数量多,规模小,存储能力有限。宝鸡市苹果深加工企业类型单一,主要生产浓缩果汁,落户宝鸡市的加工厂数量较少,加工能力弱。

4 对策及建议

4.1 培育和推广地方特色新品种

加大力度支持科研单位品种选育及开发工作,努力培育具有地方特色的苹果新品种^①。同时加强苗木培育与管理,规范市场供应,逐步淘汰由农户嫁接繁育苗木低标准的现状,改由科研机构、龙头企业培育自根砧营养钵带分支大苗,建设规范化高标准果园。如近年来西北农林科技大学选育的瑞阳、瑞雪等新优品种,丰富了宝鸡市的苹果种类。

4.2 加大果园新机械推广力度,逐步走向规模化生产

加大果园机械推广力度,如微耕机、割草机、弥雾喷药机、机械覆膜机、自走式修剪平台、采摘平台、果园输送轨道、电动修剪机、电动疏花疏果机等,最大限度的节约人力,降低生产成本。

规模化、机械化便于技术的统一贯彻实施,保障产品的质量。国内外的实践表明,规模化是发展现代苹果产业的前提条件。因此,应用现代农业的理念引领果业,用现代果业机械装备果业,用现代农业技术支撑果业,促进果业走上现代化的发展道路。发展现代化苹果产业,规模化是基础,标准化是核心,机械化是关键,产业化是保障。种植面积以3~6hm²为宜,生产高端果品,区分鲜食苹果、浓缩果汁原料果,早、中、晚熟果等基地,打造

名优产品,有机认证,做大做强宝鸡品牌。

4.3 推广“肥药双控双降”技术

建立和完善测土配方施肥,分区域、分品种推进精准施肥;大力推广高效新型肥料,优化氮、磷、钾配比,促进大量与中微量元素、有机与无机、速效与缓效相结合;支持农民施用农家肥、商品有机肥,通过合理利用有机养分资源,用有机肥替代部分化肥,实现有机无机相结合。

应用农业防治、生物防治、物理防治等绿色防控技术,创建有利于果树生长、保护天敌而不利于病虫害发生的环境,降低病虫害发生几率。推广应用低用量、低毒、低残留环境友好的高效农药,增加新型农药使用比例,推行精准科学施药。

4.4 强化加工出口,培育电商,拓宽销售渠道

政府应大力引进或发展当地果品加工企业,延伸产业链,提升果品附加值。鼓励果业企业加强与国外客商的合作,加大出口力度。鼓励和扶持果业合作社创办自己的果品销售网点,实现销售网点覆盖每个苹果生产区,物流直通,方便快捷高效。

参考文献:

- [1] 张志强. 宝鸡市苹果产业化发展对策研究 [D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2012.
- [2] 张继明, 强彩琴, 李会兰. 宝鸡市苹果腐烂病发生规律及防治对策[J]. 农学学报, 2010, (1): 56-57.
- [3] 何可杰, 李建军, 杨婷婷, 等. 基于 GIS 的宝鸡市苹果气候区划[J]. 陕西农业科学, 2014, 60(10): 59-61.
- [4] 张志强, 马锋旺. 宝鸡市苹果产业的发展现状与对策[J]. 烟台果树, 2015, (3): 66-67.
- [5] 樊春芬, 王占文. 天津市苹果生产现状及发展建议[J]. 中国果菜, 2017, (12): 57-59.
- [6] 薛永发. 陕西千阳自根砧苹果新建园发芽情况调查 [J]. 西北园艺, 2017, (1): 42-43.

山东省草莓产业现状及发展对策

孙亚玲,刘少军,许念芳,焦健,舒锐,臧传江*

(山东轻工农副原料研究所,山东 高密 261500)

摘要:草莓营养价值高,是一种重要的经济作物。山东是全国重要的草莓生产基地,为进一步促进草莓产业的发展,文章概述了草莓产业的现状、存在问题及发展对策,以期为山东草莓产业的可持续发展提供科技支持和决策依据,为乡村振兴助力。

关键词:草莓;产业现状;存在问题;发展对策

中图分类号:S668.4 文献标志码:A 文章编号:1008-1038(2018)09-0044-04

DOI:10.19590/j.cnki.1008-1038.2018.09.012

Current Situations and Development Countermeasures of Strawberry Industry in Shandong Province

SUN Ya-ling, LIU Shao-jun, XU Nian-fang, JIAO Jian, SHU Rui, ZANG Chuan-jiang*

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

Abstract: As important economic crop, strawberry can provide of high nutritional value for people. Shandong province is an important strawberry production base in China. To further promote the development of strawberry industry in Shandong province, the current situations, the paper summarizes the existing problems and development countermeasures of strawberry industry in this region, in order to provide technological support and decision-making basis for the stable development of strawberry industry in Shandong province, and revitalize the rural development.

Key words: Strawberry; current situations; existing problems; development countermeasures

草莓为蔷薇科草莓属浆果类多年生草本植物,果肉鲜美,带有浓郁的芳香,营养价值高,素有“水果皇后”的美称,在国际市场上备受欢迎^[1,2]。草莓属有24个种,广泛

分布于世界各地,其中有13个种自然分布在中国^[3]。山东省地处华东沿海、黄河下游,得天独厚的地理和气候条件使山东成为全国重要的草莓生产基地。

收稿日期:2018-01-08

作者简介:孙亚玲(1990—),女,主要从事果蔬遗传育种工作

*通信作者:臧传江(1965—),男,高级农艺师,主要从事特种果蔬研究工作

近年来,山东省草莓产业发展飞速,逐渐成为农民经济创收的主要手段之一,山东安丘石埠子镇、山东诸城地区被誉为“中国草莓之乡”。为促进山东地区草莓产业发展,对草莓产业现状、存在问题进行分析,并针对存在问题提出发展建议,以期为山东草莓产业的健康发展提供科技支持和决策依据。

1 山东地区草莓产业现状

我国栽培草莓起步较晚,但2012年在北京昌平召开的第七届国际草莓研讨会,带动了草莓产业的发展,到2015年全国草莓种植面积15万 hm^2 ,产量400万 $\text{t}^{\text{[1]}}$ 。山东草莓生产以烟台、泰安、临沂、青岛、威海、潍坊等市种植面积较大。2011年山东农业大学培育出山东草莓品种妙香1号,随后妙香3号和妙香7号相继育出,并在山东各地得到大面积推广示范,带动了山东草莓产业的发展。

近几年,由于山东省外向型经济的快速发展,草莓生产栽培所产生的经济效益日益显著^[2]。山东各地还涌现了一大批草莓苗专业繁育基地、草莓种植专业合作社及草莓种植能手,成为集科研生产、观光旅游、农家乐为一体的现代化农业田园综合体。如山东安丘市石埠子镇草莓种植面积达到1000 hm^2 ,1996年被农业部命名为“中国草莓之乡”。山东潍坊昌乐县崔家庄镇,从80年代种植草莓,经过十几年的发展,以崔家庄镇为中心的连片种植基地已达667 hm^2 ,其中大棚栽培33.3 hm^2 ,年产草莓1万 t ,从12月份到次年6月份都有鲜品供应。山东临沂郯城县新村乡草莓种植基地于2009年1月1日开园面市,现有大棚草莓和露天草莓约700 hm^2 ,主要品种有丰香系列和甜查理系列,生产的草莓个大、味美、果形正、耐储运。2018年第16届中国(临沂)草莓文化旅游节,暨中国临沂草莓大会在山东临沂召开,以“创新未来、合作共赢”为主题,以“诸葛故里、‘莓’好相约”“临沂草莓、‘莓’好临沂”为宣传口号,以展现产业链四新成果为亮点,以促进产业链合作共赢为使命,以体验草莓文化旅游为特色。

2 山东地区草莓产业存在问题

2.1 缺乏自主培育的新品种

目前经济栽培的草莓为凤梨草莓(*F. xananassa* Duch.),是弗吉尼亚草莓(*F. virginiana* Duch.)和智利草

莓(*F. chiloensis* Linn.)的杂交后代。20世纪初我国引入凤梨草莓,至今约有百年,随后从国外引入了日系和欧美系草莓品种。目前山东地区栽培的草莓品种大部分是从国外引进的品种,如日系品种红颜、章姬、宝交早生、栃乙女等;欧美系品种甜查理、全明星、美国3号等。据不完全统计,全世界现有草莓栽培品种多达2000多个,而山东地区通过审定、备案、登记、鉴定、认定的草莓品种仅山东农大培育的妙香系列、青岛市农业科学研究院育成的84-1-9和山东省农业科学院果树研究所育成的红丰^[3],可见山东地区严重缺乏自主选育的新品种。

2.2 栽培管理技术粗放落后

目前山东草莓产业面临的主要问题是日益扩大的种植规模与栽培管理技术落后之间的矛盾。集中体现在品种更新慢,种苗质量差、市场乱,栽培模式与技术滞后,集约化程度低。环境因素和栽培管理技术对草莓产量有重要的作用,山东地区设施草莓栽培模式和管理技术相对粗放,草莓种植大户仅凭以往经验而极少遵循草莓高标准化栽培技术种植,导致大棚草莓长势差,果实畸形,采摘不合理,病虫害严重,另外,不规范、不科学的管理措施,严重影响了草莓的产量和品质。从产业发展的角度来看,提高草莓的经济效益仅靠扩大生产规模是难以实现的,应将重点放在栽培技术的更新升级以及栽培模式的转变上。如何学习掌握科学的种植技术,依靠肥水一体化设备实现减肥增效,由粗放化向集约化转变,形成标准化、规模化的经营模式,是实现产业可持续发展的关键所在。

2.3 连作障碍问题严重

近年来,草莓在山东地区的发展速度越来越快,栽培面积也逐渐增加。特别是在青岛、潍坊、泰安、威海等地发展速度和规模越来越大,逐渐形成了标准化设施类型、现代化生产模式和配套技术体系。连作仍是困扰草莓生产的一个严重问题^[4],目前,草莓连作的机理尚未完全明确,大部分学者认为多种病原菌的综合性土传病害是产生连作障碍的主要原因。甄志先等^[5]在研究大棚草莓连作障碍时发现,土传病害与土壤根际菌和线虫数量变化有关。甄文超等^[6]通过对草莓的根际土壤及根表微生物动态变化的研究发现,种植草莓农田的土壤微生态环境对真菌

的增殖有利,对细菌、放线菌不利。草莓连作年限的增加造成土壤环境恶化、病虫害严重、产量降低、品质下降等不良现象,连作障碍问题已成为山东地区草莓栽培亟需解决的问题。

2.4 过度使用化肥农药

人们为了获得更高的经济效益,草莓生产中过度使用化肥农药。特别是近年来山东设施草莓大面积种植,冬春季设施内湿度过高,病害增多,农药使用过量。食品安全是政府和广大民众高度关注的问题,过度施用化肥和农药,导致农残超标、果品不合格等问题,也使草莓品质、口感变差,严重影响了草莓的品牌声誉。

2.5 鲜食草莓贮藏时间短

新鲜草莓富含多种有益物质,兼具营养和保健功效^[9]。其VC含量较高,可有效预防坏血病;富含多酚、纤维素等物质,可预防心血管及肠胃疾病的发生;此外,草莓还含有丰富的花青素、矿物质、微量元素等。草莓含水量高达90%^[11],组织娇嫩,导致其不耐储运,常温下仅能储存2~3d,冷藏条件下也仅7d左右。因此,要创新草莓的保鲜技术,延长其货架期成为山东地区草莓产业发展的重中之重。

3 山东地区草莓产业发展对策

3.1 培育无毒种苗,选育优质新品种

无毒草莓苗种植,可以减少草莓病害发生,提高草莓产量和品质,是一种新型育苗技术^[12]。根据山东地区草莓种植情况,培育适合本地区种植的苗木,同时做好草莓苗期的管理工作,以提高草莓产量、提升果品品质。

加大科研力度,选育适合山东种植的优质新品种。育种目标要结合山东地区情况,考虑草莓不同品种的丰产性、风味、耐贮性、繁育性、适熟性和抗逆性等特点,量化评价指标,建立不同用途的优质草莓指标评价体系,根据指标评价体系,查找资料、引进、选育、培育各类优质草莓品种,以丰富山东地区草莓栽培品种,满足草莓产业不同发展阶段的不同需求。

3.2 建立规模化、标准化种植模式

高效、合理的农业科技投入是我国由传统农业向现代农业转变的重要保证。作为农业大国,无论是国家还

是地方对于农业的科技投入都在与日俱增,从政策支持、资金投入、人才培养等方面给予大力扶持。山东作为草莓种植大省,积极扶持产业发展,拓宽延长产业链条。鼓励发展设施草莓,对设施大棚及配套设施给予一定的补助;宣传高产优质栽培技术,推广水肥一体化新型种植模式,科学水肥管理,提高草莓的产量和品质;发展草莓深加工产业链,进一步挖掘产业价值,促进农民增收。因此在发展产业的过程中,要以乡村振兴战略齐鲁样板为主线,牢牢把握市场供求关系,着力提升草莓品质,全力打造高端草莓品牌,转变生产方式,以规模化、集约化、机械化为导向,制定且执行统一规范的栽培管理技术,从而建立草莓标准化种植模式。

3.3 加强绿色生产,保障草莓质量安全

随着人们生活水平的提高,人们对于鲜食草莓不仅要营养,更要健康。近年来,在山东地区建设草莓无公害生产、绿色生产、有机生产基地,推广应用草莓绿色防控技术、病虫害农业防治措施,如在种植前对种苗实行地膜覆盖、避雨栽培和土壤消毒;科学肥水管理,实行壮苗栽培,增强植株抗逆性;采用高架立体基质栽培方式、深沟高畦栽培方式,加强通风透光、控制棚内温湿度,合理整枝掰叶等农业防治措施。推广应用物理虫害防治技术,如悬挂黄板、蓝板和性诱剂杀虫灯等。推广应用生物病虫害防治技术,利用赤眼蜂、捕食螨、等天敌,应用短稳杆菌、枯草芽孢杆菌等生物农药。通过应用上述防治措施,可有效减少化学农药的使用,减少对环境的破坏,保障草莓的质量安全。

3.4 开拓销售渠道,实现产销一体化

目前草莓传统销售渠道有路边或集市售卖、生鲜超市和商场超市,在传统销售渠道的基础上,可以结合电商进村入户工程,对草莓种植大户和家庭农场等进行培训,鼓励其开设网店,在网上进行销售。与此同时,再结合山东地区现代生态农业与乡村观光旅游业的发展,通过在草莓种植产区举办草莓文化节,吸引周边及外省游客进行观光、采摘、以及交流各方经验。另外,根据当地情况,对一些草莓品种进行深加工,不仅降低市场风险,而且能提高果品附加值,增强市场竞争力^[13]。

产销一体化的经营模式已经成为商品流通的主要渠

道,“公司(企业)+基地+农户”农业产业化经营模式在网络农户和开拓市场方面发挥了重要作用。山东作为草莓种植主产区,草莓栽培面积大,建议种植户与产业化经营组织合作,种植户负责生产,产业化经营组织负责销售,实现产销一体化。

3.5 加强草莓贮运工作

草莓属于浆果类多年生草本植物,因此,鲜食草莓货架期短,极易腐烂^[14]。随着草莓种植规模逐年增加,草莓产业的发展速度和市场扩张速度也随之增加,草莓主产区应建设一定规模的预冷贮藏设施,还可以采用气调贮藏技术。朱麟等^[15]发现,使用气调包装可以较大幅度地延长草莓保鲜时间。另外,购买一定数量的冷藏车,应对草莓旺季、雨季集中上市和远距离运输的需求。

3.6 加大草莓宣传力度,创造地域品牌

依托科研院所、高校、现代化农业生态园、专业种植合作社、草莓协会和草莓文化旅游节,结合省级农业“三新”工程项目,采用多形式、多角度、全方位做好草莓产业宣传推广工作,努力创造出属于山东地区的草莓地域特色品牌,依靠政府加强监管,提高山东地区草莓的品牌效应。

参考文献:

- [1] 郝保春. 草莓病虫害防治彩色图说 [M]. 北京: 中国农业出版社, 1999.
- [2] 郝保春. 草莓生产技术大全 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2000.
- [3] LEI JJ, XUE L, DAI HP, et al. The taxonomy of Chinese *Fragaria* species [C]//Beijing, China: Proceedings of the VII Inter. national Strawberry Symposium, 2012.
- [4] ZHANG YT, WANG GX, DONG J, et al. The current progress in strawberry breeding in China[C]//Québec, Canada: Proceedings of the VIII International Strawberry Symposium, 2016.
- [5] 邵永春, 董军晓, 王博, 等. 山东草莓发展现状与建议[C]. 草莓研究进展, 2015.
- [6] 常琳琳, 董静, 钟传飞, 等. 中国育成草莓品种的系谱分析[J]. 果树学报. 2018, 35(2): 158-167.
- [7] 于立杰, 梁春莉, 于强波. 草莓连作障碍发生机理及防治措施[J]. 安徽农业科学, 2009, 37(27): 13118-13119.
- [8] 甄志先, 尹家凤, 史宝胜. 大棚草莓连作栽培土壤根际菌物和线虫数量变化的研究 [J]. 河北林果研究, 2005, 20(4): 350-353.
- [9] 甄文超, 代丽, 胡同乐. 连作对草莓生长发育和根部病害发生的影响[J]. 河北农业大学学报, 2004, 27(5): 68-71.
- [10] 罗学兵, 贺良明. 草莓的营养价值及保健功能[J]. 中国食物与营养, 2011, 17(4): 74-76.
- [11] 张欣馨, 王菲, 李浪, 等. 中国草莓生产中面临的主要问题及发展对策[J]. 中国林副特产, 2016, (2): 92-96.
- [12] AYALA-ZAVALA JF, WANG SY, WANG CY, et al. Effect of storage temperatures on antioxidant capacity and aromatic compounds in strawberry fruit [J]. LWT -Food Sci Techno, 2004, 37(7): 687-695.
- [13] 赵密珍, 钱亚明. 江苏省草莓生产现状调查分析[J]. 江苏农业科学, 2010, (3): 1-2.
- [14] 刘鹏, 姚思敏薇, 陈诗晴, 等. 草莓贮藏保鲜技术的研究进展[J]. 安徽农业科学, 2016, 44(5): 119-121.
- [15] 朱麟, 凌建刚, 俞静芬, 等. 草莓气调包装保鲜技术规程研究[J]. 北方园艺, 2014, (17): 138-140.

苹果园土肥水标准化综合管理技术探析

孙凤妮,裴文武

(陕西省黄陵县果业推广中心,陕西 黄陵 727300)

摘要: 果园管理的好坏,对苹果产量和品质影响较大,其中果园土肥水管理是精品苹果生产的前提和基础,因此,在苹果种植过程中,应充分利用自然资源,选用科学有效的管理方法加强果园管理。文章从当前苹果园种植的三个要点,即土壤、肥料和水分管理入手,探析了苹果园区的标准化综合管理技术。

关键词: 苹果园;土肥水;标准化;综合管理技术

中图分类号: S661.1 文献标志码: A 文章编号: 1008-1038(2018)09-0048-03

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2018.09.013

Comprehensive Management Technology of Soil, Fertilizer and Water Standardization in Apple Orchard

SUN Feng-ni, PEI Wen-wu

(Fruit Industry Extension Center of Huangling County, Shaanxi Province, Huangling 727300, China)

Abstract: The quality of orchard management has great influence on apple yield and quality. Soil, fertilizer and water management are the precondition and foundation of high-quality apple production. Therefore, in apple planting, we should make full use of natural resources, select scientific and effective management methods to strengthen orchard management. Starting from the three main points of current apple orchard planting, namely soil, fertilizer and water management, this paper analyzed the standardized comprehensive management technology of apple orchard.

Key words: Apple orchard; soil, fertilizer and water; standardization; comprehensive; management technology

苹果是蔷薇科苹果亚科苹果属植物,其树为落叶乔木。苹果富含矿物质和维生素,是人们经常食用的水果之一。苹果热量低,营养成分可溶性大,易被人体吸收,故有“活水”之称。近年来,苹果逐渐受到人们的青睐,更多

的种植户选择种植苹果。果园管理的好坏,对苹果产量的增加和质量的提高至关重要。管理精细,可显著提高苹果优果率,从而提升果园效益;管理粗放,势必造成果品等级下降,直接影响经济效益。果园土肥水管理是精品苹果

收稿日期: 2018-03-11

作者简介: 孙凤妮(1978—),农艺师,主要从事苹果树栽培和土肥水管理工作

生产的前提和基础,因此,在苹果种植过程中,应充分利用自然资源,选用科学有效的土肥水管理方法加强果园管理^[1]。

1 土壤管理

土壤是果树生长、发育、优质丰产的基础。在许多果农一味地追求大果和高产的栽培目标下,目前多数果园有机肥投入不足,偏施氮肥,养分不均衡,土壤缓冲能力降低,缺锌缺铁现象普遍,生理病害严重,因此,加强和提升土壤的管理尤为重要。

1.1 深翻土壤

苹果园深翻的时间一般选在秋季。土壤深翻之后,需要及时进行冻水的管理,这样可以使苹果树的根系和土壤进行较好的结合,促进苹果树生新根。

多数苹果园会选择扩穴的深翻方式,通过人工将苹果种植穴逐渐的打开扩展,直到最后挖通整个苹果园。环状沟是比较常用的一种挖掘模式,所挖出沟壑的宽度在80cm左右、深度为60~80cm。挖掘过程一般结合施有机肥进行,并且注意隔行深挖,并将穴外的土壤清理完毕^[2]。

1.2 果园生草

果园生草可以有效改善园区土壤结构、增加土壤有机质含量、滋养水源。一般来说,园内草类的种植基本上采用的都是行与行之间生草、行内清耕的方式。生草的方法一般有两种。一种是自然生草,即运用果园之间原本存在的禾木科杂草,此类杂草需要每年进行一次修剪。另一种是人工生草,选用黑麦草、三叶草等种类,在雨季进行播种,草高度达到30cm以上进行修剪,一年需要修剪多次。

1.3 果园套种

幼年期果园,行间空地较大。为避免浪费,一般在不影响树木发育的情况下,在间隔处套种其他农作物。种植时需要注意以下几个方面:选择生长期比较短、不会与果树过多争夺肥料和水源的作物;选择能够提升土壤肥力、能够改善土壤结构的农作物;选择经济价值比较高,并且没有共同病虫害的农作物^[3]。

2 施肥管理

2.1 基肥

提倡基肥早(秋)施,以秋根生长高峰到来前为宜,无灌水条件者可提前到雨季后期施。秋施最佳期是采果后

至11月底,效果明显高于春施。以有机肥为主,适量配合氮磷钾复合肥。有机肥用量按产量计,每667m²产量在1500kg以下,按1kg果1kg有机肥;1500kg以上,则按1kg果1.5~2.0kg有机肥。

2.2 追肥

追肥因树进行。旺长树应避免新梢旺长期,提倡“梢停”(如苹果春梢和秋梢停长期)追肥,肥料应注重磷钾肥。衰弱树应在旺长前追施速效肥,以氮肥为主,有利于促进生长。结果壮树应注重高产优质、维持树势健壮。在萌芽前以氮肥为主,利于发芽抽梢、开花座果。果实膨大期追肥以磷钾为主,配合氮肥,加速果实增大,促进增糖增色。采后及时补肥浇水,恢复树体,增加储备^[4]。

根据苹果各个生长时期需肥特点,全年分为3个关键追肥时期。追肥种类多以速效性肥料为主,有花前肥(萌芽肥)、坐果肥(新梢速长肥)、果实速长肥。花前肥(萌芽肥)约在3月下旬~4月初进行,主要满足萌芽、开花、坐果及新梢生长对养分的需要,以速效氮肥为主^[5]。坐果肥(新梢速长肥)约在5月下旬~6月上旬进行,促进花芽分化,提高坐果率,利于增大果个,提高果实品质。果实速长肥一般在7月下旬~8月下旬追施,能促发新根,提高叶片功能,增加单果重,提高等级果率和产量,充实花芽及树体营养积累,提高树体抗性,为来年打好基础。施磷钾肥可提高果实硬度及含糖量,促进果实着色^[6]。

3 灌溉

适宜的水分供应是提高果品品质的基本条件,水分不足时,果实小,果肉变粗发硬,品质显著下降;水分过多,糖分降低,酸量增加;当旱涝不均时,常会造成裂果、日灼、水心病等生理病害。从果实开始着色到果实采摘前要适当控制水分、有涝要排,否则品质下降。夏季高温时适当喷水降温也有助于品质的提高。

果园灌溉的时间基本上是在果树的幼芽期、开花期、幼果成长期、封冻期等。同时也要根据实际的施肥情况进行及时的灌溉,灌溉数量的多少应根据实际的种植情况进行确定^[7]。苹果树幼苗期间,每天浇水,少量,大概每株4~5L。长出新根之前少浇水。苹果树开花期间,根据土壤含水量及当地气候情况,判断如果是缺水时,无论果树处于什么生长阶段,都应该及时浇水;苹果幼果成长

(下转第52页)

魔芋种植前景及关键措施分析

朱润云

(云南省农业技术推广总站,云南昆明 650106)

摘要:魔芋属于宿根性多年生草本植物,由于含有大量葡甘聚糖,被广泛应用于食品、医疗、化工等领域,工业链条长、加工升值高、市场开发潜力较大。文章介绍了魔芋的种植前景,并从选种、土肥管理及病虫害防治等方面总结了魔芋栽培的主要技术。

关键词:魔芋;种植前景;土肥管理;病虫害防治

中图分类号: S157.4+33

文献标志码: A

文章编号: 1008-1038(2018)09-0050-03

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2018.09.014

Analysis on Planting Prospects and Key Measures of Konjac

ZHU Run-yun

(Agricultural Technology Extension Station of Yunnan Province, Kunming 650106, China)

Abstract: Konjac is a perennial herb, and has large amount of glucan, which is widely used in food, medical care, chemical industry, and so on. It has a long industrial chain, high value of processing and huge market development potential. The planting prospect of konjac was introduced, and the main techniques of cultivation were summarized from the aspects of seed selection, soil fertilizer management and disease and insect control.

Key words: Konjac; planting prospects; soil management; pest control

魔芋为天南星科多年生草本植物。我国早在两千多年前就开始栽培魔芋了,食用历史相当悠久。魔芋球茎中含有大量葡甘聚糖,被广泛应用于食品、医疗、化工等领域,市场开发潜力巨大,近年来成为新兴的特种经济作物。魔芋在种植时可以采取单作,也可以和桑葚、玉米等进行套作,种植简单方便,收益较高。从选种、土肥管理及病虫害防治等方面总结了魔芋栽培的主要技术。

1 魔芋种植前景分析

1.1 营养价值高、用途广

魔芋是多年生草本块茎植物,收获的是地下块茎,地下块茎除了富含淀粉外,还含有丰富的蛋白质、生物碱、维生素等成分。另外,还含有大量的葡甘聚糖,该物质在食品、医药及其他行业都有着广泛的应用,魔芋是唯一含有大量葡甘聚糖的特种经济作物,被誉为“保健食品”。魔

芋具有种植区域性和特殊性以及工业链条长、加工升值高、应用前景广阔等特点,其深加工产品——魔芋胶不但功效突出,且应用广泛,已逐渐引起了社会及各界人士的关注和重视。

1.2 经济效益可观

目前全国各地厂家收购,每 1kg 鲜芋 2.8~3.2 元;7~8kg 鲜芋能制 1kg 干片,1kg 干片售价 25~30 元;1.6kg 干片能制 1kg 精粉,1t 精粉售价 5~6 万元。经初步核算平均每 667m² 魔芋纯收入 3000~4000 元以上,种植 0.2~0.33hm² 魔芋即可脱贫 1 户农民。据统计,近年来魔芋粉的价格逐年攀升,由 2000 年的 1~2 万元/t,上涨至 2017 年的 7~8 万元/t。按当前价格趋势,能较快地带动农民增收致富,是精准扶贫的好项目。

1.3 社会效益明显

魔芋具有生长周期短、产量高、经济效益高等优点,在农业产业结构优化的道路上,魔芋高产栽培是农民增收致富的好项目,具有较好的种植前景。发展魔芋产业,涉及农户广,可有效吸纳农村富余劳动力,促进土地有效利用,增加植被覆盖率,净化空气,构建和谐农村,促进城乡文明。

2 种植魔芋的关键技术

2.1 育种模式

目前我国约有 21 个魔芋品种,在种植魔芋时,要对其种类进行调查、选取和收集,选择适合当地种植的魔芋种类。魔芋的育种方式通常有三种:(1)诱变育种。这种方式主要在无性繁殖的作物中应用,采取人工诱导方式促使作物朝有利方面变异,在筛选后固定作物无性繁殖的方法,将其当做直接品种或者育种材料^[1]。(2)常规性杂交育种。不同种类的魔芋,抗病性和内部葡甘聚糖的含量也会有所不同。所以,在采取种间杂交培育魔芋方面,发展空间很大。(3)生物育种。我国采取生物技术改良作物品种已经 20 多年,有了阶段性突破,但生物技术育种在魔芋上应用较少。

2.2 选择适宜的环境

种植魔芋要求有较高的肥力、良好的排水性和通风性、有厚实土层和疏松的土质,并全面翻耕土地,翻耕深度约 40cm。魔芋是半阴性植物,种植魔芋时要采取遮蔽措施,可借助自然作物达到遮蔽效果。假如附近没有合

适的自然作物,可套种高秆作物,如玉米,一方面能达到遮蔽效果,另一方面也能实现土地资源利用的最大化。

2.3 种植技术

魔芋在 3 月底种植,种子质量约为 100~250g,行距 30cm 左右,株距约 20cm。播种深度约 5cm,地面温度为 15℃比较适宜。过早栽培,地面温度偏低,容易导致魔芋遭受冻害,不能正常发芽出土^[2]。在魔芋生长过程中,要做好培土除草、施肥和病虫害防治工作。

2.3.1 培土除草

魔芋根部在地面大概 10cm 深的表层土内,通常在魔芋刚刚生长的时候进行培土,深度在 6~8cm 之间。魔芋生长季节潮湿多雨,此时也是杂草生长的时期,主要是禾本科杂草,如蟋蟀草、马唐等,也有阔叶科杂草,如蒺藜、辣子草和龙葵等。在除草时选择适宜的除草剂,不能乱用,避免影响魔芋生长。

2.3.2 科学施肥

魔芋水分多皮薄,施肥易造成块茎损伤,致使魔芋发病。因此在施肥过程中,肥料和魔芋块茎之间应保持一定的距离,且要保证有机肥完全腐熟,以免肥中带菌及发酵烧伤魔芋^[3]。

魔芋施肥时,要根据施肥标准使用基肥和追肥。基肥以沤制的有机肥和林丛中的腐殖质加适量的专用肥为主,一般占施肥总量的 70%~80%,在播种时施于种植沟内,或在沟旁另挖施肥沟施下。魔芋追肥的原则是生育前期、中期应供给充足的养分,确保地上部分旺盛生长,而在生育后期(7 月下旬以后),在维持有效养分供给的前提下减少施肥,控制地上部分生长,促使地下块茎中干物质的积累,充实球茎和根状茎。追肥一般分两次施用,即 6 月下旬,植株展叶后到换头前重施第一次追肥,以施肥总量 10%~20% 的有机肥和专用肥混合施用。第二次追肥在 8 月下旬~9 月上旬,以专用肥为主,施肥量约占施肥总量的 10%,主要作用是增强叶片长势、防止叶片早衰和延长光合作用时间,有利于产量的提高^[4]。

2.3.3 病虫害防治

(1) 细菌性病害

魔芋细菌性病害主要有叶枯病和软腐病,一般由魔芋植株的伤口侵入。防治时,喷施 100 倍液 5% 的托布津型可湿性粉剂,也可以喷施 500~600 倍 65% 的代森锌型可湿性粉剂。

(2) 真菌性病害

魔芋真菌性病害主要是白绢病和炭疽病等。白绢病的防治:高温前在魔芋周围土壤和叶柄基部位置撒一些石灰或草木灰,也可以采取喷施 1% 的石灰水,或喷施 2% 的小苏打,使土壤 pH 值提升,从而对真菌传播加以控制。炭疽病的防治:使用 50% 的多菌灵可湿性粉剂 1500 倍液,也可以使用 30% 的炭疽福美可湿性粉剂 600 倍液^[9]。

(3) 虫害

魔芋虫害主要是蝼蛄、金龟子、斜纹夜盗蛾、豆天蛾、甘薯天蛾等。其中对斜纹夜盗蛾、豆天蛾和甘薯天蛾主要是在幼虫 3 龄之前,使用 800~1000 倍的晶体敌百虫(90%)或者是敌敌畏乳油(80%)。防治蝼蛄、金龟子可以使用 800 倍的氧化乐果或乐果(40%)。

3 展望

魔芋是自然界中唯一能够大量提取葡甘聚糖的作物,葡甘聚糖具有水溶、持水、增稠、稳定、悬浮、胶凝和粘接等特点,其独特的理化特性及由此所派生的广泛用途,决定了以魔芋为基础产业将成为“21 世纪的朝阳产业”。种植魔芋是农民提高收入的一个有效途径,要进行科学管理,做好病虫害的防治工作,提高魔芋产量。随着魔芋种植的增加,我国魔芋加工业也逐渐发展壮大。大小小

的魔芋加工企业遍及大江南北,从初期的魔芋粉加工逐渐转向魔芋深加工。目前,我国魔芋粉的加工及魔芋食品生产已进入国际先进行列^[6]。随着魔芋开发运用研究的进一步深入,魔芋所含的葡甘聚糖的许多优良特性逐步被发掘出来,魔芋胶等众多魔芋的终端产品开发问世,魔芋将广泛应用于食品、医药、轻纺、印染、造纸、日化、建筑及石油开采等各个领域。

参考文献:

- [1] 郑迎春,张斌.浅谈魔芋种植技术与病虫害防治策略[J].农技服务,2016,33(6):112.
- [2] 崔鸣.安康市魔芋种植模式形成与发展研究[J].陕西农业科学,2017,63(2):81-84.
- [3] 赵庆年,韩桂香.老山种植魔芋关键技术的构建与实践[J].中药材,2016,39(5):975-979.
- [4] 王芳荣.花魔芋抗病丰产种植技术优化及其应用效果[J].中国蔬菜,2016,(2):89-92.
- [5] 崔鸣.现代魔芋产业发展研究与实践的“安康模式”分析[J].湖北农业科学,2017,56(18):3598-3600.
- [6] 魏芳勤,陈永刚,王胜宝,等.不同栽培规格对魔芋根状茎生长特性及产量的影响[J].陕西农业科学,2017,63(10):67-69.
- [3] 张丁有,孙滢,高木旺,等.早春漫灌对苹果园空气和土壤温湿度的影响[J].山东农业科学,2015,(11):35-37.
- [4] 梁华川,陈敏忠.浅析影响果树根系生长和吸收活动的内外因素[J].种子科技,2017,(06):84-85.
- [5] 杨凯,郝锋珍,续海红,等.果树根系分布研究进展[J].中国农学通报,2015,(22):130-135.
- [6] 侯立群,王露琴.果树根系研究动态与展望[J].山东林业科技,2003,(06):53-55.
- [7] 热汗古力·阿不拉.新疆阿克苏地区苹果园的春季管理要点[J].农业工程技术,2017,(35):61.

(上接第 49 页)

期,土壤含水量要持续在 80%,所以这个时期要保证充足的水分;苹果封冻期的时候,土壤含水量必须达到 80%以上,应在秋季封冻以前浇水,浇水量要大。

参考文献:

- [1] 李明,税军峰,马永清.化感作用在设施黄瓜连作中的应用研究[J].中国生态农业学报,2006,14(4):25-28.
- [2] 李顺雨,马检,谢江,等.贵州威宁苹果苗木管理技术[J].北方园艺,2017,(11):24-25.

无公害冬茼蒿高效生产措施

李素华

(河南省南召县农产品质量检测站,河南 南召 474650)

摘要: 茼蒿营养价值高,食用方法多样,且耐贮运、适应性强,可春秋两季或越冬栽培。文章叙述了茼蒿的主要特性、生长要求,对其无公害栽培技术进行了阐述。

关键词: 越冬茼蒿;无公害;生长特性;栽培技术

中图分类号: S635 文献标志码: A 文章编号: 1008-1038(2018)09-0053-03

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2018.09.015

Efficient Production Measures of Pollution-free Winter Lettuce

LI Su-hua

(Agricultural Products Quality Inspection Station of Nanzhao County, Henan
Province, Nanzhao 474650, China)

Abstract: The nutritional value of lettuce is high, and there are many kinds of edible methods. Moreover, it is resistant to storage and transportation, and has strong adaptability. It can be cultivated in spring, autumn or winter, and is a kind of vegetable that people like to eat. The article describes the main characteristics of winter lettuce, and puts forward the growth requirements of pollution-free lettuce from the aspects of soil and water, and expounds its pollution-free cultivation techniques.

Key words: Winter lettuce; pollution-free; growth characteristics; cultivation techniques

茼蒿是菊科茼蒿属茼蒿种,一二年生草本植物,能形成肉质嫩茎的变种。茼蒿地上茎可供食用,茎皮白绿色,茎肉质脆嫩,幼嫩茎翠绿,成熟后转成白绿色,可生食、凉拌、炒食、干制或腌渍,嫩叶也可食用。茼蒿耐贮运,经济价值高。营养丰富,富含维生素、矿物质,属低糖低脂肪蔬

菜,对高血压等多种疾病有医疗作用。

茼蒿喜凉爽气候,适应能力特别强,一年能栽培两茬,可春秋两季或越冬栽培,以春季栽培为主,夏季收获,是人们喜食的一种家常蔬菜,近年来受到广大种植户的青睐。

收稿日期: 2018-03-12

作者简介: 李素华(1975—),女,农艺师,主要从事农产品质量安全工作

1 莴笋特性及生长要求

1.1 莴笋的形态特征

莴笋的根是直根系,大部分集中在 20~30cm 的土壤表层处。移栽后根系分布浅且密集,莴笋幼苗期叶互生于短缩茎上。根据叶形状的不同,分为圆叶笋和尖叶笋。食用部分是花茎和茎两部分,果实颜色有黑褐色和银白色,果实是瘦果,自花授粉,有冠毛,时而进行异花授粉。

1.2 莴笋对环境条件的要求

莴笋喜欢冷凉气候,萌芽温度为 4℃,最适宜的生长温度为 25~30℃,30℃以上不能发芽,当气温保持在 12~20℃时,茎叶生长最好,气温超过 24℃容易早期抽薹,气温在 0℃以下,植株易受冻害。开花结实期,气温在 22~28℃较好。

莴笋处于不同的生育期,对水分需求是不同的。苗期要控制水分,保持湿润。尤其在茎部肥大之前,要严格控制水分。而茎部肥大期则要求水分一定要充足,莴笋收获上市前要严格控制水分。

莴笋适宜生长的土壤环境要求有机质丰富,土层肥沃,具有很强保水保肥能力的土质。

2 无公害冬莴笋栽培技术

2.1 严格选择无公害的生长环境

无公害冬莴笋应该选择远离工矿企业且无污染的耕地种植,土壤含较多的矿物质和有机质,pH 值 6~7 较适宜,土层肥沃并且排灌便利的壤土更好。

2.2 播种和育苗

越冬莴笋播种期大部分在 9 月下旬秋分前后,冬前莴笋达到 6~7 片真叶时停止生长,能安全越冬。肉质茎肥大时正值次年春天,此时气候条件适宜,可保证莴笋提前上市,能提高莴笋的经济效益。

莴笋苗床的土壤要求肥沃、疏松,用种量每 667m² 约 50g,莴笋的苗床面积大约 8m²,覆盖的土层要薄,播种后要勤浇水保持土壤湿润,苗期浇水要适宜。莴笋长到 2 片真叶时开始间苗,苗距保持在 5cm 左右,5 片真叶时开始定植。

2.3 定植

越冬莴笋在 11 月上旬定植,前作收获后要及时整地,要求深耕细耙,有机肥的施用要充足,采用平畦栽培的方法,行距、株距一般为 30cm。定植前 2d 给莴笋苗床

浇水,选择肥厚的壮苗定植,茎基部膨大、瘦弱的苗株要淘汰。起苗时留 7cm 的主根,栽植时苗株根部展开,要深栽,栽后用土压紧,防止冻苗。

2.4 大田管理

2.4.1 加强越冬期间的管理

莴笋定植后,土壤湿度不能太大,适合趁墒栽苗,缓苗后结合浇水,追施一定量的速效氮肥,之后控制浇水,加强中耕蹲苗,防止徒长,增强植株抗寒性。地冻之前,要结合中耕用土囤根,也可以覆盖圈肥防寒。

2.4.2 返青期的管理

采用由促控相结合过渡到大促的办法,来管理肥料和水分,调整莴笋茎部肥大与叶部生长的关系。最好在浇返青水时施一次稀粪,可以保墒、提高湿度,随后要适当少浇水多中耕,当莴笋长出一个“团棵”时,马上追施一次速效氮肥,随后继续控制水分,中耕蹲苗,等到心叶与莲座叶平齐时,停止蹲苗,开始浇水同时追施速效性氮肥和钾肥。随着茎部生长的加快,莴笋植株对水分和肥料的要求越来越多,结合浇水,追施一次速效性氮肥。总而言之,不能过干、过湿、缺肥,否则会影响莴笋的食用价值和经济产量。

2.5 病虫害防治

霜霉病、菌核病、斑枯病及蚜虫等是影响莴笋生长的主要病虫害。

2.5.1 农业防治

选用抗病品种,增强莴笋自身的抗病虫能力。适当控制莴笋的栽植密度,施足底肥,增施磷钾肥,加强水肥管理,降低田间湿度,可以防治霜霉病和斑枯病。与茄科蔬菜轮作,均衡利用土壤中的营养元素,改变农田生态条件,改善土壤理化特性,从而免除或减少连作所引起的病虫害危害。在蔬菜收获后及时清理田间残株败叶、铲除杂草可以防治蚜虫。

2.5.2 物理防治

可在田间设置黄板进行诱蚜,也可在田间悬挂或覆盖银灰膜来避开蚜虫,还可使用银灰色遮阳网或防虫网进行覆盖栽培。

2.5.3 化学防治

药物防治可以每间隔 14d 喷 1 次 1:1 的波尔多液,连续喷 3 次。播种前用 1:10 的盐水洗去种子中的菌核,

(下转第 60 页)

平欧21号榛子在山西的引种表现 及栽培技术

梁锁兴,席海源,张明丽,王文平,侯东梅

(山西省农业科学院果树研究所,山西 太谷 030800)

摘要:从辽宁经济林研究所引入大果平欧杂种榛平欧21号,在山西省果树研究所榛子试验园栽植观察,该品系抗性强,生长旺盛,坚果长椭圆形,果实较大,单果均重2.8g,果面红褐色,有明显的沟纹,果仁饱满光洁,风味佳。果壳较薄,果壳厚度1.3mm,出仁率高达44%,果苞脱皮率为50%,宜于在山西省推广种植。

关键词:平欧21号;杂种榛;抗性强;早果;丰产

中图分类号:S664.1 文献标志码:A 文章编号:1008-1038(2018)09-0055-04

DOI:10.19590/j.cnki.1008-1038.2018.09.016

Introduction Performance and Cultivation Techniques of "Ping'ou No.21" Hazel in Shanxi Province

LIANG Suo-xing, XI Hai-yuan, ZHANG Ming-li, WANG Wen-ping, HOU Dong-mei
(Fruit Research Institute of Shanxi Academy of Agricultural Sciences, Taigu 030800, China)

Abstract: Hazelnut "Ping'ou No.21" was introduced from Liaoning economic forest research institute, and planted in hazelnut experimental garden of Shanxi fruit tree research institute. The strain has strong resistance, vigorous growth, long oval nuts, large fruit good flavor. Average weight of single fruit is 2.8g, fruit surface is reddish brown, and groove, is full and smooth kernel. The shell is thin, the shell thickness is 1.3mm, the kernel yield is as high as 44%, and the peeling rate of the bud is 50%. It is suitable for popularization and planting in Shanxi province.

Key words: "Ping'ou No.21"; hybrid hazel; strong resistance; early fruit; high yield

榛子是国际四大坚果之一,灌木状,为重要的木本油料树种^[1]。果实营养丰富,既可鲜食,也可加工,深受消费

者的喜爱,市场经济价值较高,目前我国主要依赖进口。近年来,国内平欧杂种榛在各地掀起发展热潮^[2]。平欧21

收稿日期:2018-04-07

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

作者简介:梁锁兴(1964—),男,副研究员,主要从事榛子育种、栽培及推广工作

号(育种代号 B-21)是辽宁经济林研究所 1984 年以平榛为母本、欧洲榛为父本,远缘杂交培育的优良品系^[9]。山西省各地野榛分布广而多,但果个较小,单果均重 1g 左右,产量较低,经济收益差。为促进山西榛子产业经济效益提高,2003 年秋从辽宁经济林研究所引入大果平欧杂种榛平欧 21 号,在山西省农科院果树研究所内榛子试验园栽植,经多年的栽培管理,效果良好,现将引种表现总结如下。

1 试验园地概况

试验园栽植面积 0.37hm²,位于太谷黄土丘陵区,东经 112°29',北纬 37°20',海拔 850m,土层较厚,pH 值 7.8~8.0,具有较好的排灌条件。年日照时数 2300h,年均降雨量 600mm,集中降雨期为 7 月上旬至 9 月下旬,无霜期 160~180d,年均温 10.6℃,极端低温为-23.6℃。2003 年 11 月引入平欧 21 号 1 年生绿直立压条繁育的 1 级苗,在土壤封冻前,进行栽植,株行距 2m×3m,授粉树分别为达维、辽榛 7 号,按主栽品种与授粉树品种 4:1 进行配置,栽植灌水后越冬前埋土保护。

2 引种表现

2.1 植物学特征

平欧 21 号树势强壮,树姿半开张。1 年生枝浅灰色,节间长 1.43~1.62cm,在其上的黑色短绒毛较为致密,且具较多分布不均的白色皮孔。2 年生枝为暗灰色,白色皮孔稀疏。叶片较厚,叶形长圆形,叶外缘为双重齿状,叶尖明显,越冬期间有部分叶片宿存现象。花芽为单性花,同株异化。雌花芽圆钝形,鳞片暗褐色,为混合芽,幼树期间主要分布于生长粗壮的一年生枝的中上部,成龄结果树,各类结果枝均有大量花芽形成。开花时,雌蕊柱头呈发丝状,数量为 10~30 枚,颜色玫红色;雄花为葇荑状花序,每个花序为圆柱形,其上着生有数百枚小花。雄花主要分布于 1 年生枝中上部的节位上,花药为黄色,椭圆形,2 室纵裂,成熟的花粉为黄色。叶芽圆豆形,芽体鳞片松,浅褐色。

2.2 果实主要经济性状

果实较大,单果均重 2.8g,坚果长椭圆形,果面红褐色,有明显的沟纹,果仁饱满光洁,风味佳。果壳较薄,果壳厚度 1.3mm,出仁率高达 44%,果苞脱皮率为 50%。

2.3 生长结果习性

平欧 21 号幼树生长较旺,萌芽力和成枝力均较强,

强旺 1 年生枝最大生长量为 1.22m/年,树体成形早,成形后树体较大,6 年生树高 2.6~2.8m,冠径 1.9~2.1m。幼树期间以长果枝结果为主,盛果期以中长果枝结果为主,一序多果,3~4 果占 70%左右,异花授粉,授粉树品种需 2 个以上,可将辽榛 7 号、达维、玉坠等作为授粉品种。辅以人工授粉,座果率可提高 20%左右。

该品系早果丰产,栽后第 2 年便有部分树开花座果,第 3 年所有树均开花结果,第 6 年达初盛果期,每 666.7m²产量在 50kg 以上,8~9 年可达盛果期,每 667m²产量在 170kg 以上,按当地市场价 40~50 元/kg 计,经济效益显著,见表 1。

表 1 6~10 年生平欧 21 号的产量及效益
Table 1 Yield and benefits of "Ping'ou No.21" of 6~10 year old

树龄(年)	产量(kg/667m ²)	效益(元/667m ²)
6	52.4	2096~2620
7	93.6	3744~4680
8	173.5	6940~8675
9	196.3	7852~9815
10	198.2	7928~9910

2.4 物候期

平欧 21 号在山西晋中太谷 2 月下旬花芽开始萌动,3 月上旬为初花期,中旬达盛花期,雌花花期可达 10~12d,雄花花期为 7~12d。果序在 5 月中旬开始出现,果实逐渐膨大,在 8 月下旬果苞外缘变褐,苞壳呈黄褐色,果实成熟。叶芽萌动在 4 月上旬,4 月下旬新梢开始生长,8 月中旬停止生长,11 月初开始落叶。

2.5 抗逆性

该品系抗旱、抗寒性较强,连续 10 余年在山西省果树研究所榛子试验园观察,越冬期间低温干燥的条件下未出现冻害及明显抽条现象发生。抗病性强,栽植多年未发生病害,虫害仅为黑绒金龟子危害。

3 主要栽培技术

3.1 园地的选择

园址应选择在地或坡度小于 15°的缓坡地,土壤为壤土、轻黏土,pH 值在 8.0 以下,土层深度厚达 40cm 以上,有良好的排灌条件^[9]。

3.2 栽植

3.2.1 选优质苗

主栽和授粉树品种(品系)均要选优质1级苗,高度达80cm以上,基径为0.8cm以上,充分木质化根长超过10cm的须根达8条以上。且苗干无病虫害,无机械损伤,无失水现象^[5]。

3.2.2 栽植行及密度要合理

平地栽植行应是南北行向,坡地则等高栽植,有利于树木受光均匀。坡地及土壤肥力较差的地块,株行距为2m×3m,土壤肥力较好的平地,株行距为2m×4m^[6]。

3.2.3 适期栽植

春栽和秋栽均可^[7]。春栽易晚,北方早春气温大多不稳定,早栽易使苗木蒸发失水,不利萌芽。山西太谷4月下旬稳定气温高达20℃左右,此时栽植萌发整齐,成活率高。秋栽易早,在苗木落叶后及时栽植,可使根系与土壤尽早适应,吸收水分养分,来年地温、气温适宜时及早萌发生长。

3.2.4 栽植方法

在已确定的定植点挖穴,直径和深度均为50~60cm,表土和底土各放一侧,在穴内先放置腐熟的有机肥10~15kg,与底土充分拌匀回填,其上填拌匀的表土和底土至穴口20cm处。然后将苗木放于穴正中,使其根系舒展、苗干直立,填埋湿土,边填边轻轻提苗并踏实,栽苗深度为根与茎交界处其上3cm为宜,栽植后立即浇透水,一周后再浇一次透水,松土,覆黑膜^[8]。

3.3 肥水管理

3.3.1 施肥

施肥要施用有机肥,包括腐熟的羊粪、鸡粪、腐烂的有机物等,可使幼树健壮生长,枝条充实,增强抗旱抗寒性,使结果树树体强健,果实风味佳,优质高产稳产。施肥在每年早秋进行,采用撒施旋翻、平行沟施、环形沟施等方法隔年轮换实施^[9]。2~3年幼树株施8~10kg,4~5年初结果树株施35~45kg,6~7年初盛果期树株施55~65kg,8年后达盛果期树株施85kg左右^[10]。

3.3.2 灌水

合理灌水可保证植株正常生长发育^[11]。新栽榛园要及时浇灌1~2次透水;施基肥后要及时灌透水;北方地区近萌芽期及果实开始膨大时要适时灌水,后期视降雨及土壤墒情浇灌;土壤封冻前要灌一次透水越冬^[12]。

3.4 整形修剪

3.4.1 整形

主要有两种树形。一是少干丛状形,定干后重剪苗干,留高20cm左右,在其萌发枝中选留3~4主枝,在主枝上着生各类结果枝,成形树高2.5m左右,该树形易早成形,早丰产。二是自然开心形。定干高度50~60cm,干高40cm左右,在上部不同方向选留3~4个主枝,并着生有各类结果枝,成形树高2.5~3m,该树形盛果期产量高^[13]。

3.4.2 修剪

冬剪在早春树体近萌芽前进行^[14],幼树和初结果树,以扩大树冠培养各类结果枝为主,要对各主枝延长枝适当重剪,剪去其1/3,对病虫枝、重叠枝、背上枝及时疏除。盛果期树,以促进树体健壮、优质稳产为目的,对各主枝延长枝剪去其2/5,剪去内膛的细弱枝、背上枝、重叠枝、病虫枝,使其通风透光良好,结果部位紧凑牢固。衰弱树修剪适当回缩,剪去主枝长的1/4,对主枝基部萌发的新枝要适当短剪,培养新的主枝,以进行更新复壮。夏剪则是在榛树整个生长季节进行,主要采用去萌芽、剪去背上枝、摘心、拉枝等措施,以避免养分的浪费^[15]。

参考文献:

- [1] 梁维坚,王贵禧.大果榛子栽培实用技术[M].北京:中国林业出版社,2015.
- [2] 宁广亮,关宇琳,何亮,等.平欧杂交榛子栽培现状、问题及对策[J].江西农业,2017,(17):31-32.
- [3] 聂洪超.大果榛子栽培技术[M].北京:金盾出版社,2013.
- [4] 吴志勇.晋中市引种平欧杂交榛可行性初探[J].林业经济,2014,(10):27.
- [5] 王杰,刘晶,吕春晶,等.平欧杂交榛子栽培管理技术[J].农业科技通讯,2017,(11):287-288.
- [6] 苗玉侠.北方干旱山区杂交榛子栽培技术[J].现代农业,2012,(1):13-14.
- [7] 孙建文,肖娉娉.平欧寒地杂交大果榛子栽培技术[J].农村实用科技信息,2015,(6):6-7.
- [8] 牛红霞.平欧杂交榛子引种栽培技术报告[J].中国园艺文摘,2014,(5):41-42.
- [9] 黄先东.大果榛子栽培技术[J].吉林林业科技,2015,44(2):60-62.
- [10] 张红伟.杂交大果榛子品种特性及栽培技术[J].北方果树,2013,(3):30-31.

(下转第75页)

温室茄子有机栽培浅析

王帅

(河南省安阳市农业科学院,河南 安阳 455000)

摘要:文章从棚膜选择、棚室消毒、优良品种选择等方面入手,介绍了温室茄子种植前的准备,从施肥、浇水、整形、病虫害防治等方面总结了茄子生育期的管理要点。

关键词:温室;茄子;有机栽培;管理;病虫害防治

中图分类号:S641.1 文献标志码:A 文章编号:1008-1038(2018)09-0058-03

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2018.09.017

Organic Cultivation of Eggplant in Greenhouse

WANG Shuai

(Academy of Agricultural Sciences in Anyang City, Henan Province, Anyang 455000, China)

Abstract: Eggplant in greenhouse can produce fruit annually and go on sale. The price of eggplant fruit is high and the economic benefit is remarkable. The preparation of eggplant before planting in greenhouse was introduced from the selection of plastic film, disinfection in greenhouse, and selection of excellent varieties. The management points of eggplant growth period were summarized, from fertilization, watering, shaping, pest control and so on.

Key words: Greenhouse; eggplant; organic cultivation; management; disease and pest control

茄子是茄科茄属植物,果实形状有长或圆,颜色有白、红、紫等。茄果可作为蔬食,根、茎、叶能入药,为收敛剂,有利尿之效,叶也可以作麻醉剂。随着设施农业的快速发展,作为茄果类蔬菜之一,茄子可四季栽培,周年产果上市^[1]。人们对茄子外观、内在品质的要求随着生活水平的提高也越来越高。

茄子栽培模式有露地春夏茬、麦茬、地膜覆盖早熟栽

培、塑料大棚春提早和延秋栽培、日光温室秋冬茬、冬春越冬一大茬嫁接栽培、以及日光温室多年生延续栽培等多种,这些不同的栽培模式管理要求不同,经济收益也有所差别。由于反季节生产的茄果价格高、经济效益显著,因此受到种植户的青睐。有机茄子栽培是采用综合技术措施,种植过程中禁止使用人工合成的化肥、农药、激素,以及转基因产物,采用天然材料和与环境友好的农作方

收稿日期:2018-02-06

作者简介:王帅(1986—),男,研究实习员,主要从事蔬菜育种和推广示范工作

式,通过作物种类品种的选择、轮作、间作套种,创造有利于生长而不利病虫害发生的生态条件,提高茄子的品质,迎合了人们对健康蔬菜的要求^[2],因此温室茄子有机栽培是目前多数种植户首选的种植模式。

1 种植准备

1.1 棚膜的选择

棚膜的主要作用是控制棚内的温度、光照及湿度,防止外界环境的影响。有机茄子栽培选择棚膜时主要考虑棚膜的透光性、保温保湿性以及使用年限等方面,应具备以下条件:(1)透明性良好,透光率高且稳定;(2)保温性能好;(3)无滴性能优良;(4)良好的防尘性;(5)加工工艺先进;(6)良好的操作性能;(7)使用安全,对环境不造成污染。

1.2 棚室的设置与清理

在棚室通风口设置防虫网,可有效阻止菜青虫、蚜虫、白粉虱等害虫的侵入。对防虫网内外的病虫害调查结果表明,防虫网能有效地防治夜蛾、蚜虫等害虫,防治效果达100%。防虫网以人工构建的屏障,将害虫拒之网外,达到防虫、防病、保护茄子的目的。此外,防虫网反射、折射的光对害虫也有一定的驱避作用^[4]。

种植前要对棚室进行清理和消毒,及时清除残株、烂叶和杂草,并对大棚内的土壤进行翻晒,利用太阳光进行高温闷棚,杀死病原菌和虫卵。此外,还应注意增施适量石灰,可杀虫和调节土壤pH值;对根结线虫病害严重的地块,可用10%丙线磷颗粒剂3~4kg/667m²均匀撒入土中^[4]。

1.3 选择优良品种

因地制宜的选择优质、高产、抗病虫害的优良品种。各地应根据当地的生态环境和病虫害发生情况选择抗病虫害能力强、商品性好的丰产品种。安茄4号、安茄2号等圆茄品种,青衣天使、青茄2号等青茄品种,北京长茄、成都墨茄、早熟墨茄等长茄品种,适宜大棚进行有机栽培。

种植前要对种子进行处理,一般用55℃的温水浸种15min,水温降至30℃时再浸种6~8h,凉后催芽播种。对带菌的种子,用50%的多菌灵1000倍液浸种20min或0.2%高锰酸钾浸种10min。此外,还要注意合理配制营养土,注重营养土消毒,保持足够营养生长面积,加大昼夜温差,低温炼苗,促进养分的积累,培育壮苗。

1.4 嫁接栽培

嫁接所用的砧木要求根系发达、入土深、活力高,生长旺盛,且能促进根茎叶等器官的生长,增强茄子对养分的吸收能力和新陈代谢功能。嫁接栽培也能对地上部分霜霉病、疫病、灰霉病等起到间接防治的效果。

2 生育期管理要点

茄子属喜温作物,较耐高温,结果的适宜温度为25~30℃。对光周期长短的反应不敏感,只要温度适宜,从春到秋都能开花、结实。以露地栽培为主,长江流域多于冬季至早春在苗床播种育苗,北方各省于早春利用温床或阳畦播种育苗。

2.1 合理施肥、浇水

定植前深松土壤,施足充分腐熟的有机肥,配合微生物肥料,实行配方施肥,均衡土壤营养,改善土壤结构,并注意轮作倒茬,为蔬菜生长创造最佳的生态环境,促使植株生长健壮,增强抗病虫和抗逆境的能力^[4]。

2.2 松土提温

增强土壤的通透性,每隔15~20d中耕一次,为茄子生长创造良好的土壤条件,可很好地预防无头病等生理性病害的发生。

2.3 整枝打叉

清除田间病叶、烂果和老叶,减少病害再侵染。及时摘除门茄以下老化叶片,使养分集中到果实部分,促进果实的生长、早熟。

3 病虫害防治

茄子的病害主要有根腐病、菌核病、绵疫病、早疫病、枯萎病等,虫害主要有棉铃虫、烟青虫、小菜蛾、蚜虫和茶黄螨等。

3.1 生物防治

茄子的生物防治方法一般有三种:利用天敌治虫、以菌治虫和用抗生素治虫。利用天敌治虫,如利用丽蚜小蜂防治白粉虱,赤眼蜂防治菜青虫,蚜虫抑制蚜虫的繁殖生长。用菌治虫,如用苏云杆菌(Bt)杀死菜青虫卵。抗生素治虫,如用多抗霉素防治茄子立枯病,农用链霉素防治茄子青枯病,用1.8%的阿维菌素按照30~40mL/667m²的用量进行稀释喷雾,可有效防治菜青虫和菜蛾,用10%的浏阳霉素1500倍液防治红蜘蛛和茶虫螨。

3.2 生态防治

生态防治是利用可以改变害虫习性的物质作为防治手段,充分利用农业生物群落中具有自身调节机制的生物活性物质,使生物防治与综合防治体系的其他部分合理结合,借以控制害虫数量。具体方法有:田间安装频振式杀虫灯、利用害虫的趋黄性诱杀、高温闷棚以及利用葱蒜类间作或混作等方式。田间安装频振式杀虫灯是利用害虫对光波、颜色和味道的不同趋性进行诱杀。如黄板可诱杀蚜虫、白粉虱和美洲斑潜蝇,蓝板可分别诱杀蓟马。高温闷棚一般是选择晴好天气,把大棚密封使温度升高到45℃左右,持续1.5~2h,可有效防治茄子的白粉病、炭疽病等病害。葱蒜类根部的分泌物可有效抑制土壤中的病菌繁殖、减少已有的病原菌,葱蒜类作物与茄科作物轮作能有效地防控土传病害对植株的侵染。利用嫁接苗种植,可以较好地防治黄萎病。

3.3 化学防治

化学防治是保护植物最常用的方法,也是综合防治中一项重要措施。农药选择要慎重,有机茄子种植过程中不能使用化学合成的农药,最好采用生物制剂,如阿维

菌素、多菌灵等。

化学防治时,严格按照安全间隔期、农药用量浓度、施药方法用药。并注意交替轮换用药,避免产生抗性。禁止使用人工合成的除草剂、杀菌剂、杀虫剂、杀线虫剂、杀鼠剂、植物生长调节剂和含有有机合成的化学农药成分的动物源、植物源、矿物源、微生物源农药的复配制剂,禁止使用基因工程品种及制剂,不应使用具有致癌、致畸、致突变性和神经毒性的物质作为助剂。为了充分发挥化学防治的优点,减轻其不良作用,应当恰当地选择农药种类和剂型,采用适宜的施药方法,合理使用农药。

参考文献:

- [1] 高辉,邢光耀. 棚室消毒技术[J]. 山东蔬菜, 2007, (3): 38.
- [2] 龙明华,于文进,唐小付. 复合微生物肥料在无公害蔬菜栽培上的效应初报[J]. 中国蔬菜, 2002, (5): 4-6.
- [3] 张东华,王晶,张峰. 茄子槽培“两落一剪”长季节高产有机栽培技术[J]. 中国蔬菜, 2012, (15): 48-49.
- [4] 郝金元,张德健,范丰盛. 日光温室嫁接茄子有机生态型无土栽培技术[J]. 北方农业学报, 2006, (6): 79-80.

(上接第54页)

防治菌核病。生长期用50%速克灵可湿性粉剂1500倍液,5%扑海因可湿性粉剂1000倍液轮换防治。

2.6 收获

当莴笋主茎顶端生长到与最高叶片的叶尖相平时,是莴笋收获的最佳时期。此时莴笋品质好,口感脆嫩。采摘过晚则茎皮增厚,食用品质降低。

参考文献:

- [1] 陈彩娣. 无公害蔬菜施肥技术[J]. 蔬菜, 2012, 2(10): 36-37.
- [2] 高丁石. 18种作物栽培技术要点及病虫害防治历 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2003.
- [3] 张跃龙. 莴笋病虫害无公害防治技术 [J]. 现代农业科技,

2015, (8): 25.

- [4] 叶夏伊,高明,黄容,等. 不同施用量水稻灰对作物及退化黄壤理化性质的影响[J]. 水土保持学报, 2016, 30(2): 219-224.
- [5] 柳双权. 西北高海拔无公害莴笋栽培技术 [J]. 农业开发与装备, 2016, (11): 155-156.
- [6] 周年英,王业鹏,王国清,等. 大豆—花菜—莴笋一年三熟高效栽培模式[J]. 长江蔬菜, 2017, (7): 39-41.
- [7] 李戌清,张雅,田忠玲,等. 茄子连作与轮作土壤养分、酶活性及微生物群落结构差异分析[J]. 浙江大学学报(农业与生命科学版), 2017, (05): 67-68.
- [8] 陈丹梅,陈晓明,梁永江,等. 轮作对土壤养分、微生物活性及细菌群落结构的影响[J]. 草业学报, 2015, (12): 31-32.

白玉 1 号菜豆品种特性及早春高效种植

彭庆堂,邹永洲*,杨东成,刘矿,杨丽娟

(济南市蔬菜技术推广服务中心,山东 济南 250100)

摘要:白玉 1 号是济南地区常规菜豆品种,适合春播茬种植。该品种中早熟、抗病性较强、耐热、结荚率高、商品性好,适宜济南和相似气候环境地区种植。文章介绍了白玉 1 号的品种特性,并从地块选择、做畦、播种、管理、病虫害防治等几个方面分析了该品种的栽培技术。

关键词:白玉 1 号;菜豆;中拱棚;栽培技术

中图分类号: S643.1 文献标志码: A 文章编号: 1008-1038(2018)09-0061-03

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2018.09.018

Variety Characteristics and High Efficiency Cultivation of "Baiyu No.1" Bean in Early Spring

PENG Qing-tang, ZOU Yong-zhou*, YANG Dong-cheng, LIU Kuang, YANG Li-juan

(Jinan Vegetable Technology Extension Service Center, Jinan 250100, China)

Abstract: "Baiyu No.1" bean is a common local variety in Jinan, which is suitable for spring sowing. It is middle-early maturity, strong disease resistance, heat resistance, high pod-setting rate, good commodity and suitable for planting in Jinan city and other regions of similar climatic environment. The variety characteristics of "Baiyu No.1" bean were introduced, and its cultivation techniques were analyzed from several aspects, such as plot selection, border sitting, sowing, management, pest control and so on.

Key words: "Baiyu No.1" bean; kidney bean; middle arch shed; cultivation technology

菜豆是豆科菜豆属,风味鲜美,营养价值高,为世界性重要的豆类蔬菜,生产量仅次于大豆,市场需求量大。白玉 1 号菜豆原名唐王小白粒,是济南地区在多年的栽培过程中,针对春播茬次,逐渐发展形成的地方常规品

种,表现出很好的地区适应性、高产特性和市场迎合性,该品种适宜在济南及相似气候环境地区早春中拱棚种植。文章对该品种的品种特性和主要栽培技术进行了总结和介绍。

收稿日期: 2018-01-19

作者简介: 彭庆堂(1960—),男,高级农艺师,主要从事蔬菜技术推广工作

* 通信作者: 邹永洲(1979—),男,高级农艺师,主要从事蔬菜技术推广工作

1 品种特性

白玉1号植株蔓生,长势适中,第1花序着生在主蔓第3~5叶节,花白色,结荚率高,嫩荚银白色,扁条形,长20~25cm,宽1.5cm左右。田间抗病性较强、耐热,肉质鲜嫩,纤维少,无筋,种子白色,商品性好。济南地区多利用中拱棚早春栽培,具有早熟、丰产、抗病等优点,每年3月15日~3月20日播种,5月10日左右搭架,5月底~6月上旬收获,7月底~8月上旬拉秧,每667m²产量为2500kg左右。

2 栽培技术

2.1 地块选择、整地

土壤要求pH值6.5~7.0,有机质含量(较大),地势平坦,排灌方便,土质肥沃^[1]。将土壤整平做畦,早春宜采用中拱棚双畦栽培模式,棚宽4m,畦埂高15~20cm,底宽30cm,踩实,搂平耙细。然后按每667m²施腐熟鸡粪1700~2500kg,磷酸二铵25kg,均匀撒施,翻耕深度20~25cm,使粪肥与土壤充分混匀。

2.2 确定播期

菜豆性喜温,不耐霜冻,种子发芽适温为20~25℃,8℃以下或35℃以上发芽受阻,幼苗生长适温为18~20℃,8℃时受冷害,因此把握好早春菜豆播期非常关键。为保证尽早上市应提早播种,但也要注意避免遭受冷害,通常要求10cm深土层的最低土温稳定在10℃以上,为春季菜豆栽培的适宜播种期^[2]。经多年温度测试,济南地区在中拱棚设施条件下,要使10cm土层地温保持在10℃左右或以上,4月上旬以后基本都能达到,大多数年份3月下旬可达到,部分年份3月中旬可达到。考虑到菜豆播种后有5d左右的吸水萌动期及播种后覆盖地膜有助于提高2℃左右的地温,确定济南地区早春中拱棚菜豆适宜播种时间为3月15日~3月20日,此时受“倒春寒”影响小,且较露地提前20~25d播种、收获,市场效益较好。

2.3 合理稀播

试验得出,通过每穴播种粒数的变化调整栽培密度,田间表现出不同的产量,但产量并不完全随着播种粒数的增加而提高,每穴播种2粒,每667m²产量为2491.2kg,比播种4粒多收213.3kg,增产9.4%,播种量少反而高产,主要由于结荚期(5月下旬~8月上旬)正处于

高温季节,通风透光、保持适宜密度有利于提高产量。因此早春中拱棚菜豆栽培适宜宽行稀播,畦宽200cm,行距80cm,株距25cm,每穴播种2~3粒,播后浇水,水渗后覆土。

2.4 田间管理

2.4.1 搭架引蔓

5月10日左右中拱棚去膜后搭架,用2.5m左右竹杆插“人”字架,适于晴天中午或下午进行引蔓,此时茎蔓中水分少不易折断。秧蔓长到80cm左右时,将生长点掐掉,可起到蹲秧促花的效果。

2.4.2 肥水管理

菜豆的肥水管理要注意前期防徒长,后期防早衰。第一茬荚坐住后可随水追施磷酸二铵15kg/667m²,此后按照10~15d间隔追肥,可与氮磷钾三元复合肥交替使用。

2.4.3 防止落花落荚

空气湿度低于75%易造成菜豆落花落荚,可在花期每天上午用喷雾器向植株喷水,通过降温和增加空气湿度,能够提高开花座荚率。

3 病虫害防治

3.1 农业防治

(1)合理轮作:严格实行作物轮作制,避免连作重茬,与非豆类作物实行3年以上轮作。

(2)田间管理:合理稀播,保持株行间适宜密度,及时清除田间杂草,去除蚜虫等害虫传播媒介。进入结荚后期植株衰老时,及时去除下部病老黄叶,改善下部通风透光条件。

(3)肥水管理:按照“苗期少,抽蔓期控,结荚期促”的原则进行施肥管理。生长后期遇雨水较大,要及时排水中耕,防止沤根和根腐病的发生。

3.2 物理防治

(1)黄板诱杀:田间悬挂黄色粘虫板诱杀白粉虱、蚜虫、潜叶蝇等成虫,每667m²悬挂30张,当诱杀板沾满虫体时及时更换。

(2)趋避阻隔:铺银灰色地膜或悬挂银灰色塑料条趋避蚜虫、白粉虱;全田地膜覆盖阻隔斑潜蝇入土化蛹。

(3)杀虫灯防虫:杀虫灯是利用害虫的趋光、趋波等特性配以高压电网触杀害虫的一项物理防治技术,杀虫灯主要诱杀小菜蛾、甜菜夜蛾、斜纹夜蛾、小地老虎、金龟

子等9种害虫^[3]。

3.3 生物防治

3.3.1 生物药剂防治

用BT乳剂、短稳杆菌、黎芦碱、苦参碱、印楝素等生物或植物源农药防虫;用四霉素、农用链霉素、新植霉素等生物源农药防病。

3.3.2 性诱剂防虫

针对危害菜豆的鳞翅目害虫推广使用性信息素诱杀和迷向技术。性诱杀技术主要用于叶菜类鳞翅目害虫的防治,如斜纹夜蛾、甜菜夜蛾、甘蓝夜蛾、小菜蛾等,通过诱芯释放人工合成的性信息素引诱雄蛾至诱捕器,杀死雄蛾,控制子代种群数量。性迷向技术主要用于防治小菜蛾、食心虫等。

3.3.3 生物防治

生物防治是利用一种生物对付另外一种生物的方法。它利用了生物物种间的相互关系,以一种或一类生物抑制另一种或另一类生物生产上。可利用昆虫天敌、微生物(苏云金杆菌)、农用抗生素(阿维菌素杀虫杀螨剂)、植物源农药等进行防治^[4]。生物防治的优点是不污染环境,这是农药等非生物防治方法所不能比的。

3.4 药剂防治

3.4.1 锈病

锈病以侵害叶片为主,严重时也危害叶柄和豆荚。发病初期,叶片下面出现褪绿黄白色斑点,斑点逐渐增多,直至密布整个叶片,在病斑相应的背面生成黄褐色稍突起的斑点,表皮破裂后,散出红褐色粉末,叶片枯黄脱落,植株矮小,荚少而小,生育期缩短,最后枯瘦而死。发病初期可用25%凯润乳油2000倍、翠贝干悬浮剂及20%三唑酮可湿性粉剂等。

3.4.2 炭疽病

幼苗发病,子叶上出现红褐色近圆形病斑,凹陷成溃疡状。幼茎上生锈色小斑点,后扩大成短条锈斑,常使幼苗折倒枯死。成株发病,叶片上病斑多沿叶脉发生,成黑褐色多角形小斑点,扩大至全叶后,叶片萎蔫。茎上病斑红褐色,稍凹陷,呈圆形或椭圆形,外缘有黑色轮纹、龟裂,潮湿时病斑上产生浅红色粘状物。果荚染病,上生褐色小点,可扩大至直径1cm的圆形病斑,中心黑褐色,边缘淡褐色至粉红色,稍凹陷,易腐烂。发病初期立即喷药,

常用农药有70%代森锰锌可湿性粉剂500倍液、80%代森锌可湿性粉剂800倍液、70%甲基托布津+75%百菌清可湿性粉剂(1:1)混剂800倍液等。每隔10d左右喷1次,连喷2~3次。

3.4.3 根腐病

根腐病早期症状不明显,直到开花结荚时才表现出来,一般植株较矮小,病株下部叶片从叶缘开始变黄,慢慢枯萎,不脱落,病株容易拔出。茎的地下部和主根变成红褐色,病部稍凹陷,有的开裂深达皮层,侧根脱落腐烂,甚至主根全部腐烂。可用50%多菌灵可湿性粉剂500倍液浸种1h。在根腐病初期采用浇根法,每7~10d浇1次,连续3~4次,每次每穴浇药剂0.3kg。常用药剂有50%多菌灵可湿性粉剂800倍液+20%粉锈宁可湿性粉剂1500倍液、50%DT可湿性粉剂400倍液、47%加瑞农可湿性粉剂600~800倍液。

3.4.4 虫害

白粉虱、蚜虫、潜叶蝇等虫害发生初期可选用22.4%螺虫乙酯4000倍液、50%吡蚜酮水分散粒剂2500倍~3000倍液、0.3%苦参碱500倍液等防治。

4 适时采收

成熟度对豆荚的品质影响差异显著,未熟不仅影响菜豆的产量,同时还影响其营养、色泽等指标,相反过熟则菜豆老化,豆荚纤维化、豆粒硬化严重,消费者难以接受^[5]。菜豆以嫩荚采收为主,以六成熟采摘最佳,当嫩荚达到商品成熟期时及时采收上市,防止采收过晚影响商品性,采收前5~7d停止使用各种农药。

参考文献:

- [1] 徐富义,王玉爽. 菜豆保护地生产技术规程 [J]. 新农业, 2018, 11(6): 34-35.
- [2] 方昌春. 绿色食品——菜豆生产技术操作规程 [J]. 吉林蔬菜, 2018, (3): 8-9.
- [3] 卢玲. 蔬菜病虫害绿色防控措施探讨 [J]. 中国果菜, 2018, 38(4): 75-77.
- [4] 侯斌. 大棚蔬菜丰产策略及病虫害控制方法分析 [J]. 中国果菜, 2018, 38(5): 54-59.
- [5] 谢国芳,谭书明. 采收成熟度和时间菜豆采后贮藏品质的影响[J]. 食品与发酵工业, 2014, 318(6): 216-220.

影响果树冻害的因素及防御措施

王惠侠,董维新,李秀

(陕西省宝鸡市陈仓区桑果工作站,陕西 宝鸡 721300)

摘要:近年来,各地果树冻害发生频率较高,尤其是早春“倒春寒”发生危害严重,造成很多果树大幅减产,给果农造成了较大的经济损失。文章介绍了果树的冻害类型及危害,识别冻害症状,分析了影响冻害发生的因素,并重点介绍了果树冻害发生前的预防措施和灾后补救方法。

关键词:果树;冻害;类型;影响因素;防御方法;补救措施

中图分类号: S426 文献标志码: A 文章编号: 1008-1038(2018)09-0064-03

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2018.09.019

Influence Factors and Remedial Measures for Freeze Injury of Fruit Trees

WANG Hui-xia, DONG Wei-xin, LI Xiu

(Mulberry and Fruit Trees Technology Spread Station of Chencang District, Baoji City, Shaanxi Province, Baoji 721300, China)

Abstract: In recent years, the frequency of freeze injury in fruit trees is highly, especially the damage of the cold snap in spring are seriously. When freeze injure happenes badly will affect the production greatly and cause a number of economic losses as well. Now by introducing the type and damages of freeze injury in fruit trees, combining symptoms of the causes of freeze injury, providing preventive measures and remedial measures to reduce the freeze injury of fruit trees.

Key words: Fruit trees; freeze injury; type; influence factors; defensive methods; remedial measures

果树冻害是果树生产中常见的自然灾害之一。近年来,各地果树冻害发生频率较高,尤其是早春的“倒春寒”危害严重,造成苹果、猕猴桃、葡萄、桃等大幅减产,给果农造成了较大的经济损失。据调查,一般1~2年发生一

次轻微冻害,5年左右发生一次中度冻害,10年左右发生一次严重冻害。为了有效防御果树冻害的危害,最大程度减轻灾害损失,着力提升果树种植效益,经过多年生产实践,总结了冻害的类型及危害,分析了影响冻害发生的因

收稿日期:2018-04-23

作者简介:王惠侠(1969—),女,农艺师,主要从事果树技术推广工作

素,提出了高效防御冻害的方法和措施。

1 冻害类型及危害

1.1 早霜

早霜一般发生在晚秋和初冬气温较高时,会导致树体生长期延长,封顶、落叶推迟,木质化不充分,如陕西省渭南部海拔 800m 以下苹果产区,当遇到霜降时,气温突降至 0℃ 以下及长时间低温的年份,常会造成未停长的果树幼嫩枝梢和未落的叶片受冻^[1]。

1.2 晚霜

晚霜多发生在春季气温回暖早,然后又复寒的年份。一般 3 月中下旬气温迅速回升,果树萌芽、抽梢、开花坐果后,如遭遇突然的强冷空气侵袭,气温骤然降低至 0℃ 以下时,常造成萌芽、新梢、花蕾、幼果受冻。如苹果萌芽期 -8℃ 低温持续 6h 以上,花蕾期温度低于 -2.8℃,开花期温度低于 -1.6℃,幼果期温度低于 -1.1℃,会造成苹果器官组织受冻。

1.3 低温

低温冻害指果树休眠期极端低温对某些果树和品种产生的伤害,常造成果树枝干受冻。如苹果冬季休眠期温度低于 -22℃ 时,常会造成树体枝干受冻。

2 冻害症状

2.1 枝干

一般果树主干根颈部位、树干西南方位及树冠外围木质化不充分的枝条容易受冻,第二年春季受冻组织才会表现出明显症状。如苹果、花椒等果树枝干受冻后,先是髓部、木质部变为褐色或黑色,后才是皮层变褐,而形成层比较抗冻。当第二年 3~4 月树液流动后,受冻皮层下陷,形成纵裂纹、易剥离,花椒树还会从受冻伤口流出褐色树液。受冻重的树皮组织常会干缩、坏死,容易诱发苹果树腐烂病、花椒流胶病等枝干病害,造成树势衰弱,甚至整株死亡。受冻轻的皮层愈合后会形成深褐色疤痕,造成树势衰弱^[2]。

2.2 花芽和叶芽

果树休眠期花芽和叶芽受冻后一般表现为外部芽鳞松散无光,严重的会干缩枯萎、坏死、一触即落。春季受冻花芽比正常花芽发芽晚,发育迟缓,甚至出现畸形花和畸形果;受冻叶芽发芽后表现叶片细长,畸形或簇状。

2.3 新梢及叶片

苹果、花椒、核桃等果树春季萌芽后新梢及叶片容易遭受晚霜危害。受冻重的新梢及叶片一般表现为失绿、失水、发黑、萎蔫、甚至耷拉下垂、干枯;受冻轻的新梢顶端生长点会变色、萎蔫,其上着生的叶片会出现叶缘皱缩、畸形,降低叶片光合作用。

2.4 花蕾、花朵及幼果

苹果花蕾、花朵受冻后,往往表现为花瓣、中心柱头、雄蕊等器官变成褐色、失水、萎蔫;花蕾不能正常开放,花朵不能授粉受精及坐果。苹果幼果受冻后果肉组织变色、失水、萎蔫、果心发黑,不能正常生长发育,提前脱落。

3 影响冻害发生的因素

3.1 树体自身因素

树体自身因素如品种抗寒性、树龄、生长势、枝条木质化程度等。一般抗寒性强的品种抗冻性也强。幼树及初果树抗冻性最强,盛果期树次之,衰老树抗冻性最弱;树势越强抗冻性越强;枝条木质化程度越高抗冻性越强^[3]。

3.2 环境因素

环境因素包括气候条件、海拔、地势、地形、土壤肥水状况等。特殊年份的极端低温和温度骤降是导致冻害发生的主要因素,而且低温持续时间越长冻害越重,温度降低速度和解冻速度越快,受冻越重^[4]。海拔越高,温度变幅越大,越易引发冻害。同一时期,阴坡比阳坡发生冻害的频率高,地势低洼的地块比地势开阔的地块冻害严重。土层瘠薄,缺水干旱、昼夜温差大的地块更易发生冻害。

3.3 栽培管理因素

栽培管理粗放的果园,常会造成果树生长发育不良,树势衰弱,果树抗冻能力差,冻害发生就比较严重。如果园施肥不合理,偏施氮肥,有机肥施入不足,土壤板结透气性差,根系及果树生长发育不良,长势衰弱,会严重降低果树的抗冻能力。果树整形修剪不规范、病虫害防治不到位、结果太多等也会造成果树树势衰弱,生长发育不健壮,抗冻能力差等问题。相对于管理粗放的果园,栽培管理规范、病虫害危害轻、整形修剪科学、通风透光好、树势强健的果园,果树的抗冻能力强,冻害发生程度也较轻。

4 冻害防御措施

4.1 合理建园

选择园址要避开易发生冻害的低洼、阴坡及土壤瘠

薄的地块,一般选择土壤肥沃、地势开阔的阳坡、台塬地建园,并且栽植适宜当地气候条件、抗冻性强的品种^[67]。

4.2 增强树势

加强果树科学管理,增强树势,提高果树抗冻能力。如果园增施有机肥、合理灌水、减少氮肥施用量,增施磷、钾肥,规范果树整形修剪,合理负载、严格病虫害防治等,以培养健壮树势,提高树体的抗冻和抗寒能力。

4.3 保护树体

通过果树落叶后树干涂白、树干包裹、树体遮盖、树干埋土等措施,阻止冷空气的侵袭,减轻冻害发生。涂白剂按1份生石灰、0.1份食盐、0.2份硫磺粉、5份清水配制而成,均匀涂抹树干及大枝基部枝杈处,可以反射光照,有效减少树体局部温度变幅过大而造成的冻伤。

4.4 推迟花期

实施早春果树萌芽前树干涂白,花芽稍露白时树冠喷石灰乳(按水5份与生石灰1份的比例配制),花芽萌动初期树冠喷布20~40mg/L赤霉素或0.5%的氯化钙液,冬季土壤封冻前和早春土壤解冻后果园灌水等措施,可有效延迟果树开花期,预防和减轻霜冻发生。如苹果采取早春树干涂白、果园灌水等措施,可推迟花期5~6d。

4.5 预防霜冻

关注天气预报,在霜冻来临的当天下午对树冠喷清水或0.5%蔗糖水,增加果园湿度,提升果园温度,减轻霜冻危害程度。当凌晨气温降至-1℃时,采取果园熏烟法,用作物秸秆、枯枝、落叶、杂草及细土堆成熏烟堆,每667m²果园设8~10个熏烟堆,烟雾可隔绝冷空气下沉侵袭,提升果园温度2~3℃,预防和减轻霜冻发生。也可在霜冻发生前1~2d,树冠喷施芸苔素481、天达2116、碧护等抗逆剂及营养液,提高果树花器、幼果细胞液浓度,增强抗寒能力,减轻霜冻危害。

5 补救措施

5.1 及时补充树体营养,促进受冻组织修复

在霜冻发生后12h内,树体喷施碧护10000倍液或0.01%芸苔素水剂5000倍液或6%的寡糖液等;间隔5~7d连喷2~3次,以增加和激活树体细胞内源活性物质,对受冻组织起到良好的修复和促进作用。同时配合喷施

硼肥(0.2%~0.3%硼砂溶液)和钙肥(800倍的氨钙宝溶液),促进树体机能恢复,增强抗逆性。

5.2 落实保花保果措施,提高剩余花朵坐果率

果树花期遭受晚霜冻危害后,要立即停止疏花,保护好未受冻的花蕾及结果枝,并进行人工辅助授粉,通过人工点授、器械喷粉、果园释放壁蜂和蜜蜂,等保花保果措施,以提高剩余花朵的坐果率,待幼果坐定后再根据负载量进行一次定果。

5.3 加强肥水管理,促进树势恢复

冻后及时灌水、施肥,提高果树营养供给水平,缓解冻害对树体造成的不利影响,促进树势恢复。

5.4 加强病虫害防治,防止病害蔓延

果树受冻后,树势衰弱,抗病虫能力降低,要及时对果树喷施杀虫剂和杀菌剂进行保护,防止病虫害的发生和蔓延。

5.5 剪除受冻枝梢,促进新梢生长

对受冻严重、不能恢复生长的枝条,应及时剪除或回缩到生长健壮部位,促进其重新萌发新枝。主干受冻严重的果树,可采取“桥接”法,恢复树干养分供应,促进树势恢复。

参考文献:

- [1] 罗小妹,王耀辉,丁春元,等.甘肃天水甜櫻桃花期低温冻害情况调查[J].中国果树,2017,(3):92-95.
- [2] 屈振江,柏秦凤,梁轶,等.气候变化对陕西猕猴桃主要气象灾害风险的影响预估[J].果树学报,2014,31(05):873-878.
- [3] 李丙智,君广斌,郑振华.苹果[M].陕西出版传媒集团三秦出版社,2014.
- [4] 李婷,陈海波.北方果树病虫害防治问题及措施[J].中国果菜,2018,38(7):81-83.
- [5] 王瑾,卢磊,尚振江,等.‘树上干’杏抗寒性研究与评价[J].北方园艺,2016,(21):16-19.
- [6] 王秋萍.2013年临汾市果树早春冻害与防治[J].北方果树,2014,(2):23-24.
- [7] 王金宝,王翠红.苹果园区建设及丰产策略[J].中国果菜,2018,38(5):73-75.

山地西瓜施肥技术

林江武

(福建省永安市经济作物站,福建 永安 366000)

摘要:为提高山地西瓜的产量和质量,文章阐述了山地西瓜的主要农作措施,分析了山地西瓜施肥过程中应注意的事项。主要体现为施肥时需要结合天气,合理选择肥料,掌握施肥的位置等。重点阐述了山地西瓜的施肥技术要点,概括为“一重、二促、三控、四保、五催和六防”。

关键词:山地西瓜;施肥技术;高产优质;注意事项;合理施肥

中图分类号:S651 文献标志码:A 文章编号:1008-1038(2018)09-0067-03

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2018.09.020

Fertilization Techniques of Watermelon in Hilly Area

LIN Jiang-wu

(Economic Crops Station of Yong'an City, Fujian Province, Yong'an 366000, China)

Abstract: In order to improve the yield and quality of mountainous watermelon, this paper expounds the main farming measures of mountainous watermelon, and analyzes the matters needing attention in the process of fertilization of mountain watermelon. It is mainly reflected that when fertilization is combined with weather, fertilizer selection, the position of fertilization. The key points of fertilization techniques for watermelon in hilly area are mainly studied, which mainly includes six points.

Key words: Mountain watermelon; fertilization technology; high yield and good quality; matters needing attention; rational fertilization

根系是植物的重要器官,它从土壤中吸收大量水分和养分,满足地上部分的需要;其本身能合成多种氨基酸,供给地上部分制造蛋白质;能合成维生素和植物激素,调节地上部的生长与发育^[1]。要使西瓜正常生长,必须创造良好的根系环境,满足植株对水、肥、气、热的要求^[2]。根系生长发育直接影响西瓜的产量;而土壤理化特性又

直接影响了根系的生长及其机能。山地红壤瘦、干、粘、酸,未经改良,对西瓜生长结果不利^[3,4]。

2015年以来,通过实践总结经验,各地山地西瓜种植应逐渐认识到应在不断熟化山地土壤的基础上,根据西瓜不同生育时期合理施肥,是提高西瓜产量、品质的关键。永安市近年来利用新开荒地和山地幼龄桔园种植西

收稿日期:2018-01-19

作者简介:林江武(1964—),男,高级农艺师,主要从事果树技术推广工作

瓜,提高收益。如小陶镇苏地村大面积种植蜜宝西瓜,平均每667m²产量6100kg;员岭村种植广长瓜,平均每667m²产量8750kg;松山村种植蜜宝西瓜最高每667m²产量12000kg。现将近年来永安市山地西瓜高产栽培施肥技术总结如下。

1 主要农作措施

2015年初,采用“两头攻、中间控”的施肥方法,结果导致西瓜蔓中期养分不足,生长势弱,西瓜发育不良,瓜小产量低。2016年改用“攻头、保中、控尾”的施肥方法,造成中期瓜蔓徒长,花而不实,结瓜迟,瓜蔓早衰,产量低。通过实践摸索,逐步掌握西瓜生长发育的规律,制定了相应的施肥方法,2017年后,施肥原则实行“三看三定”。一看土,定施肥方法。根据土壤湿润与干燥程度决定干施或液施,浅施或深施;阴雨天开浅沟进行干施,晴天开深沟液施。二看苗,定施肥量。根据瓜苗生长强弱,决定施肥量的多少,弱苗多施,壮苗少施,结瓜后重施。三看肥,定施肥时间。根据肥料种类,决定施肥的时间,迟效肥挖大穴早施做基肥,速效肥做追肥适时施入。

2 山地西瓜施肥注意事项

由于西瓜是喜肥作物,因此肥料的施用方法影响着西瓜的长势与甜度。

2.1 合理选择肥料

在肥料选择上,前期应以氮肥为主,一般在瓜苗2~4叶期时,对瓜苗施用尿素^[5]。西瓜瓜苗较脆弱,需要进行打孔少量施肥,并在施肥结束后定期浇水,用土封存,防止由于施肥过多对瓜苗造成伤害,影响瓜苗健康成长。在西瓜植株甩龙头前后施加复合肥,即有机肥和化肥混合使用。有机肥可以提高西瓜根部吸收能力,增强土壤养分,保证西瓜健康生长。在施入膨瓜肥之后,一般不再追肥。如果出现缺肥现象,可以进行叶面喷肥,补充养分。在施肥时应该注意适时施用,如果西瓜长势较好,在施肥后可能会落果^[6,7]。此时需要根据实际情况,推迟或者提前使用膨瓜肥。

2.2 忌施氮肥

在肥料的选择上,西瓜忌施氮肥。如果对西瓜施氯化肥,会导致西瓜含糖量变低,味道酸。将氮磷钾肥以一定的比例混合,才可以使西瓜更好地成熟结果。氮肥不足时,会导致西瓜植株徒长,减少坐果率。如果氮肥过多,

会导致西瓜色浅皮厚,生长缓慢。在西瓜开花前,应以氮肥为主,西瓜坐果后,对氮肥吸收大幅度降低,对磷吸收大幅度提高,此时应更换磷肥。磷可以促进西瓜根茎快速生长,促进西瓜开花,加速发育。在西瓜的成熟阶段,瓜对钾的吸收量大幅度增加,此时施以钾肥。钾可以提高西瓜的坐瓜率,增加果实的含糖量,提高植株抗病性。所以氮磷钾三种肥料的配比分别为幼苗期3.7:1:2.7,伸蔓期为3.5:1:1.6,成熟期为3.4:1:4.5。

2.3 结合天气进行

施肥时要注意天气影响,不在土壤干旱时施浓肥,不在阴雨天施肥。在土壤干旱时施浓肥,会加速西瓜根部水分流失,容易导致西瓜脱水枯死^[8]。因此需要在土壤干旱时先浇水,再施肥。或者先用低浓度肥料,也可以浇水和施肥同时进行。在阴雨天气,土壤中水分含量高,湿度大,此时施肥不利于西瓜吸收,易导致肥料流失,使西瓜枝叶过长,不利于西瓜开花坐果,并且容易引发病虫害。

2.4 注意施肥位置

西瓜施肥首先不应靠近根部。西瓜在成长期会使瓜蔓大幅度向远处延伸,此时如果对根部进行施肥,瓜蔓无法得到营养,并且如果肥料距离根部太近,极易出现烧根现象,对西瓜危害极大。其次,不能施在表面。如果把肥料撒在土壤表面,肥料经空气挥发,产生大量氨气。氨气对西瓜的花朵和叶片有不良影响,也会降低后续肥料的施肥效果。因此在施肥时,应该开穴深施,施肥结束后用土覆盖,增强肥效。传统的施肥方式多使用人粪尿作为肥料,但过多的使用人粪尿,会导致西瓜瓜蔓过长,坐果困难,并且西瓜皮厚,味道酸苦^[9]。

此外,肥料的吸收程度、瓜的长势,都影响肥料的配比和选用。西瓜的种植模式也会给施肥带来影响。如双膜覆盖栽培,在生长前期土温较低,氮肥转化为养分的时间,会降低磷的吸收,导致西瓜幼苗期生长速度下降;土壤盐分聚积于地表可引起生理障碍。而露地栽培时间较晚,前期氮肥硝化快,有利于西瓜的生长,但也容易造成因降水而淋失,特别是钙、氮的淋失。

3 施肥技术要点

在施肥技术上采取“一重,二促,三控,四保,五催,六防”的施肥方法。

3.1 一重

指的是施基肥要重,挖大穴施足基肥,大穴深40cm、

宽 50cm,土质松软通气,土温上升快利于根系发育^[10]。大肥主要以有机肥为主,施肥量占全年施肥总量的 60%以上。每 667m² 施猪粪 5000kg,土杂肥 10000kg,饼肥 300kg,过钙 80kg,混合拌匀,发酵后重施。

3.2 二促

幼苗期(以定植后到第二朵雄花出现前)要促,施氮肥为主,薄施勤施,使幼苗早发壮苗架,促幼苗快长。结合气候情况,在瓜苗周围开沟宽深 10~15cm,阴雨天干施,晴天液施,每周进行一次,每 667m² 用尿素 20~25kg。

3.3 三控

即开花到结小瓜时要控,开花与小瓜期若叶旺长,易造成落花落果,叶色过黄也易落花落果,这时期要控,若叶色浓绿不施氮,叶黄可施一些氮肥^[11];5月中下旬、第一朵雄花开放至第一批幼瓜出现,这时期从营养生长逐渐转入生殖生长,如果施肥过多,易徒长和花而不实。因此,除少数弱苗进行补肥外,必须严格控制氮肥施用。

3.4 四保

追肥保瓜。第一批幼瓜呈鸡蛋大时,也正是第二批雌花相继出现的时期,养分消耗很大,此时常遇到梅雨季节,应以钾肥磷肥为主及时开沟补施,促第一批瓜长大,保第二批瓜发育正常。为了增加养分积累以增加花数,追施一次速效氮肥,每 667m² 用尿素 16~20kg,保证幼瓜正常发育、提高座瓜率。小瓜期用 2%的磷酸二氢钾喷洒 1~2 次效果明显。

3.5 五催

幼瓜进入生长高峰,需要养分的及时补充。迟效肥和速效肥混合施入。此期以钾肥为主,在离瓜 50~60cm 处,开沟深施,沟宽深均匀 30~40cm,每 667m² 用饼肥 100kg,过钙 70kg,尿素 40kg,催幼瓜膨大,提高西瓜的产量和质量,同时也可以防止瓜蔓早衰。

3.6 六防

西瓜进入成熟期后,忌施大肥,避免返青和推迟成

熟,降低品质,影响上市^[12]。第一批采收后,每 667m² 施尿素 15~20kg,主要防止早衰,保持植株健壮成长以利第二批瓜发育,这次追肥可以插空施,再浇水。

参考文献:

- [1] 王坚. 西瓜栽培技术[M]. 北京: 金盾出版社, 2009.
- [2] 袁隆平, 官春云. 无籽西瓜栽培技[M]. 北京: 中国三峡出版社, 2008.
- [3] 戴照义. 西瓜栽培实用技术 [M]. 武汉: 湖北科学技术出版社, 2007.
- [4] 张微微, 梁少君. 南方丘陵山地适用性测土配方施肥技术体系[J]. 贵州农业科学, 2017, 45(1): 73-77.
- [5] 王力, 孙兆军, 焦炳忠, 等. 不同灌溉定额及施氮量对西瓜产量及水分利用效率的影响 [J]. 中国农村水利水电, 2017, 22(7): 18-21.
- [6] 张爽, 石燕楠, 王硕, 等. 江苏省西瓜施肥现状及高产潜力 [J]. 应用生态学报, 2016, 27(9): 3000-3008.
- [7] 朱菲莹, 田程, 张屹, 等. 不同施肥处理对土壤微生物群落结构及西瓜枯萎病发生的影响 [J]. 中国生物防治学报, 2018, 23(4): 589-597.
- [8] 李亚娟, 邱慧珍, 高启发, 等. 生物有机肥对保护地西瓜生长、产量和品质的影响 [J]. 土壤与作物, 2017, 6 (2): 127-131.
- [9] 蒲瑶瑶, 吕秀敏, 邬梦成, 等. 熏蒸条件下有机肥部分替代化肥对西瓜生长及养分利用的影响 [J]. 水土保持学报, 2017, 31(6): 306-311.
- [10] 曾剑波, 朱莉, 马超, 等. 不同浓度生根剂对小型西瓜长势、产量和品质的影响[J]. 中国果菜, 2018, 38(03): 33-36.
- [11] 王明友, 张红, 李士平, 等. 西瓜在结瓜初期光合特性和生长对不同程度缺氮的响应 [J]. 浙江农业学报, 2016, 28(3): 457-463.
- [12] 马超, 曾剑波, 朱莉, 等. 不同砧木嫁接对小型西瓜生长和果实品质的影响[J]. 中国果菜, 2017, 37(06): 25-28.

西施山药在胶东地区的引种 表现与配套技术

李晓龙¹, 徐同成², 姚甜甜¹, 臧传江¹, 焦健¹, 舒锐¹, 岳林旭^{1*}

(1. 山东省轻工农副原料研究所, 山东 高密 261500; 2. 山东省农科院农产品研究所, 山东 济南 250100)

摘要: 西施山药品质优良, 食用保健价值高, 口感佳, 相比其它山药品种具有较高的经济价值。将西施山药引种到胶东地区高密市栽培试验, 表现出品质佳、产量高、条形良好等特点, 文章总结了西施山药的引种表现, 阐述了山药的栽培和配套管理技术, 提出了采收和贮藏的关键措施。

关键词: 胶东地区; 西施山药; 引种表现; 栽培技术; 配套管理; 采收贮藏

中图分类号: S661.2 文献标志码: A 文章编号: 1008-1038(2018)09-0070-03

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2018.09.021

Introduction Performance and Matching Technology of "Xishi" Yam in Jiaodong Area

LI Xiao-long¹, XU Tong-cheng², YAO Tian-tian¹, ZANG Chuan-jiang¹, JIAO Jian¹,
SHU Rui¹, YUE Lin-xu^{1*}

(1. Shandong Light Industry Institute of Agricultural and Sideline Raw Materials, Gaomi
261500, China; 2. Institute of Agro-food Science and Technology, Shandong
Academy of Agricultural Sciences, Jinan 250100, China)

Abstract: The quality of "Xishi" yam is good, the value of edible health care is high, and the taste is good. The introduction of "Xishi" yam to Gaomi city in Jiaodong area showed good quality, high yield and good shape. This paper summarizes the introduction performance of "Xishi" yam, expounds the cultivation and matching management technology of yam, and finally puts forward the key measures of harvesting and storage.

Key words: Jiaodong region; "Xishi" yam; introduction performance; cultivation techniques; matching management; harvest storage

收稿日期: 2018-03-20

基金项目: 山东省农业科学院农业科技创新工程(CXGC2018E23)

作者简介: 李晓龙(1988—), 男, 助理农艺师, 主要从事农作物科研工作

* 通信作者: 岳林旭(1965—), 男, 高级农艺师, 主要从事果树栽培方面工作

西施山药是山东菏泽定陶县陈集镇的传统山药品种。陈集镇位于黄河中下游常年冲积平原的腹心地带,黄河支流万福河穿梭其中,使其形成独特的半沙半淤土莲花土质,表层为淤土质,中层为沙土质,底层又为淤土质,沙淤土质交相辉映,使土地含有丰富的营养成分,更含有碘、钙、铁、磷等丰富的微量元素。根据定陶县《县志》明确记载:西施山药在陈集已有 2000 多年的种植历史,品质优良,食用保健价值高,口感极佳,集面、甜、香、绵、爽于一体,相比其它山药品种具有较高的经济价值。

1 引种区概况

引种区位于潍坊高密市,高密市地处山东半岛东部胶东地区,胶莱平原腹地。地理坐标为北纬 36°8'44"~36°41'20"、东经 119°26'16"~120°0'38"。季风区暖温带大陆性半湿润气候,冬冷夏热,四季分明。种植区域选定在高密市呼家庄镇,靠近五龙河的沙质土壤区域,与菏泽陈集镇的土质比较类似。

2 引种表现

2.1 形态特征

西施山药为多年生缠绕草本,茎细长,可达 3m 以上,基部墨紫色,上部淡绿色。叶片为浅缩长心形,长 4~8cm,宽 3~5cm,先端渐尖较长,叶肩对称浅缩,叶脉 7~9 条,同株常见叶片形状变异。叶腋内几乎无珠芽。目前研究发现西施山药均为雌株,雌花序为穗状花序,1~5 个着生于叶腋,长三棱形,顶部有三瓣花苞。果实三棱状扁圆形或圆形,长 1.2~2.0cm,宽 1.5~3.0cm。种子着生于每室中轴中部,四周有膜质翅,成熟后呈枯黄色。块茎长圆柱形,山药嘴子较长,须根较少,表皮土黄色,光滑致密厚实,长度可达 1.5m 以上。

2.2 生长特性

山药是一种深根性植物,土壤对其块茎条形、皮色影响较大。以土质肥沃疏松、保水肥力强、土层深厚的砂壤土最好,土层越深、块茎越大、产量越高^[1,2]。在稍黏重土中,块茎短粗,但组织紧密、品质佳。在试种区长成的西施山药相比陈集地区的,条形略粗稍短,皮色土黄色,有紫斑块。经测试,西施山药块根干物质含量可达 30%以上,口感干面香甜。

2.3 抗病性及产量

西施山药抗线虫能力较强,地上部分叶片有枯萎早

衰现象,与陈集地区表现基本一致。在高密呼家庄试种面积 2hm²,平均产量为 66795kg/hm²,每 667m²效益可达万元以上,是目前经济效益较高的一种作物。

3 栽培技术

3.1 土壤选择

西施山药生长对土壤要求比较高,因其块茎条形属细长型,所以需要松软、深厚的土壤,表层土达 2m 以上,地势平坦,易排灌,保水适中,酸碱度中性的壤土种植,最好选择沙质壤土。

3.2 选用良种

山药繁殖材料有山药嘴子、山药段、山药豆(零余子)3 种。山药嘴子和山药段当年使用,生产方便,但常年使用往往造成种性退化,病虫害发生较重,产量下降。西施山药没有零余子,只能用山药嘴子和山药段种植栽培。传统的西施山药产区还未出现种性退化问题。西施山药选种通常将收获块茎切段、晾干,每段长约 5cm、重约 50g。冬季室内干燥储藏,翌春播种;播种时选取无病虫害、无腐烂斑块的健康种块。

3.3 选地整地

同一地块,西施山药可连作 3 年,之后休耕轮作。通常采用每年隔行挖沟种植。栽植沟宜冬挖春填,利于缓解土壤病虫害。先填生土,后填熟土,并剔除土壤中的石块、砖块、沙砾等硬物。回填土要压实推平,预防栽植沟塌陷。采用机械开沟,双沟种植,沟距 100cm、沟宽 40cm 左右、沟深 170cm。将拌匀的腐熟农家肥 60t/hm²、磷肥 750kg/hm²、尿素 225kg/hm²、硫酸钾复合肥 375kg/hm² 混土施入沟内 30cm 左右的土层,最后将熟土置于沟上,培成宽 40cm、高 15~20cm 的土垄,顺沟灌大水 1 次,灌水后适时松土以保墒提温,为山药播种打好基础^[3]。

3.4 催芽

山药种茎萌芽最适温度为 15℃,种块消毒处理后便可进行催芽。首先在室内或田间阳畦面上铺一层河沙,厚度为 3~5cm,然后将种块铺放在河沙上,厚度在 10cm 左右,最后再盖上一层湿稻草或河沙,厚度为 3~5cm,在低温或阴雨天气下,应注意保暖防腐烂。催芽 10d 左右,种块刚萌发出 1cm 的幼芽时要及时播种^[4]。如果需要在 3 月下旬播种,可采用地膜覆盖。正常催芽后 4 月上旬至 5 月上旬均可播种。

3.5 定植

定植时,在土垄上开定植沟,沟深 10~15cm。先在沟内浇小水,渗下后按株距 20cm,密度 6~6.5 万株/hm²,平铺山药嘴子或种块于沟中,其上覆土 10cm 左右。可覆地膜保水保温提前种植,产量可提高 5%~15%。

3.6 栽培方式

采用网架式栽培技术。每 10m 一根钢管作支撑,上下两端用钢丝将尼龙网拉紧,网高 180~200cm,收获时将尼龙网连同山药藤蔓一起剪断清理。该技术不仅减少了竹竿式栽培方式长期使用残留的病菌,而且大大提高了山药的光合面积,增产效果明显。同时网架式栽培方式,材料成本、人工成本都要比竹架式栽培模式低。

4 配套管理

在山药栽培过程中,因不良环境条件、栽培措施、管理方法等因素的影响,使山药在生长过程中改变了内部组织结构,从而产生各种畸形山药,造成经济损失。因此山药种植过程中要加强管理,预防为主。

4.1 水肥管理

山药在生长时对有机肥和大量元素的需求较多,在生长期可以施用速效的水溶肥,水溶肥与水肥一体化技术配合施用,可以对山药进行有效的水肥管理。水肥一体化技术省时、省工,能够实现农业的节本增效;另外水溶肥和水肥一体化技术一起使用,能够为山药提供充足的营养元素,同时提高水分和化肥的利用率,有效促进山药的茎叶生长,在后期供应充足的水肥可以使山药根块的迅速生长,促进茎块的快速膨大和充实,提高其产量和品质。基肥使用氮磷钾复合肥,不单独使用氮肥,以防造成山药徒长。后期追肥一般使用的钾肥有硫酸钾、磷酸二氢钾、生物钾肥等。

4.2 病虫害防治

在种栽前用代森锰锌液浸泡种块 5min,以消灭病菌。西施山药地上部分病虫害防治以保叶为主,地上病害主要有炭疽病、褐斑病。炭疽病一般于 6 月中旬至收获期发生,常造成茎枯、落叶,危害较大,以防为主。6 月初,用 20% 嘧菌酯和 12.5% 苯醚甲环唑混配而成的悬浮剂喷雾,每 667m² 用量为 30~50mL,用水 45~74L,间隔 7~10d,连续用药 2~3 次,防治炭疽病。50% 多菌灵可湿性粉剂 500 倍液,每 10~15d 喷洒 1 次,视病情交替用药,连喷

3~4 次,防治褐斑病。

地下害虫主要是线虫,土壤中线虫的数量受山药根状块茎生长周期的影响,随山药块茎的生长,0~40cm 深度土层线虫数量逐渐增多,在山药块茎迅速膨大生长期,即 7 月份开始线虫数量显著上升,41~80cm 深度土层线虫数量无明显变化^[5]。线虫主要防治方法是于傍晚浇水时,以 20% 噻唑磷水乳剂 1000~1500 倍液灌根;加入开心果 2 号高磷水溶肥 800~1000 倍液效果更明显。山药地上害虫以蚜虫、叶蜂为主,可用 70% 吡虫啉水分散粒剂 700 倍液防治^[6,7]。用 40% 甲基异柳磷乳油 500mL 加水 50~60kg,拌小麦、玉米或高粱种子,均匀撒到种植沟周围,可防治蝼蛄、蛴螬、金针虫等地下害虫。

5 采收与贮藏

在潍坊地区,西施山药一般 10 月初便可收获,但由于 10 月初西施山药较脆,收获易断,一般延后 1 个月再收获。储藏方面,目前山药仍主要采用传统的沟藏、埋藏、筐藏及简易窖藏、库藏等方法,采收后的山药可直接带 1cm 薄土堆放于 4~7℃ 的储藏室,无需晾晒。该条件模拟了山药在自然土壤中休眠的环境,能保持新鲜度,不易失水、不易感病腐烂。收获时选用无病害、无虫伤的块茎作种,并及时晾干贮藏,西施山药块茎晒干横截面致密无裂缝,易储藏,无需药剂处理。

参考文献:

- [1] 季桂玲. 淮北地区山药高产栽培技术 [J]. 中国果菜, 2014, 34(10): 69-71.
- [2] 杨美英. 短蔓双胞胎山药的栽培特性及其优质高产栽培技术 [J]. 安徽农业科学, 2016, 44(05): 44-46.
- [3] 张海燕, 李爱贤, 张立明, 等. 山东省紫山药高产栽培技术 [J]. 农业科技通讯, 2015, (01): 139-140.
- [4] 翟宇龙. 上林县紫玉淮山引种及高产栽培技术 [J]. 现代农业科技, 2015, (23): 80, 82.
- [5] 董文芳. 山药短体线虫病病原种类鉴定、田间发生动态及其化学防治研究[D]. 石家庄: 河北农业大学, 2015.
- [6] 张海燕, 解备涛, 董顺旭, 等. 药剂处理对重茬山药病害的防治效果[J]. 山东农业科学, 2015, 47(10): 79-82.
- [7] 李晓龙, 徐同成, 姚甜甜, 等. 加工型优质山药品种筛选[J]. 中国果菜, 2018, 38(03): 14-16.

设施蔬菜应对冬季恶劣天气措施分析

杨欢欢

(河北省滦平县农牧局,河北 滦平 068250)

摘要:连阴天、雨雪等恶劣天气,会严重影响冬季蔬菜设施生产,造成蔬菜生长缓慢、病害严重、寒害、冻害等。文章就冬季连阴雨雪雾霾等恶劣天气对设施蔬菜的影响,系统地提出了切实可行的应对措施,包括连阴雨天气到来前的准备、连阴雨雪天过程中与连阴转晴后的应对策略以及灾后挽救措施,对设施蔬菜冬季防灾减灾具有指导意义。

关键词:设施蔬菜;连阴雨;雪;雾霾天气;技术措施

中图分类号: S626 文献标志码: A 文章编号: 1008-1038(2018)09-0073-03

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2018.09.022

Analysis of Measures for Protected Vegetables against Malignant Weather in Winter

YANG Huan-huan

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

Abstract: Several weather conditions, such as cloudy days, rain and snow, will seriously affect the production of winter vegetable facilities, resulting in slow growth, serious diseases, cold damage, freezing damage and so on. Aiming at the influence of winter vicious weather such as continuous rain, snow, fog and haze on greenhouse vegetables, this paper systematically puts forward feasible countermeasures. The contents include the preparation before the arrival of continuous cloudy, rainy and snowy weather, the countermeasures after the continuous cloudy, rainy and snowy weather and the rescue measures after the disaster, which have guiding significance for the winter disaster prevention and mitigation of protected vegetables.

Key words: Protected vegetable; continuous rain; snow; fog and haze weather; technical measures

我国北方在每年 12 月至翌年 2 月期间,经常出现严重的低温、寡照和连阴雾霾天气,寡照天数个别年份会达到二十多天,对北方设施农业生产造成较严重的影

响。连阴雨雪雾霾天气下,棚室蔬菜会出现黄叶、植株萎蔫、化瓜落果等生理障碍,感染灰霉、菌核等病害,甚至出现冷害、冻害导致死亡的现象。而且连阴天气对作物的

收稿日期:2018-03-15

作者简介:杨欢欢(1987—),女,农艺师,主要从事农业技术推广方面的工作

花芽分化影响很大,对于已经座果的植株,会导致果实争夺过多养分,使得花芽分化可用的养分减少,使晴天后形成的果实数量明显下降,给蔬菜生产带来较大损失。从有效应对冬季连阴雨雪雾霾天气、有利于冬季蔬菜生产防灾工作的角度,对连阴雨雪雾霾天气下设施菜生产管理的技术措施进行分析。

1 恶劣天气到来前的准备

连阴天气时温度低、湿度大、光照少,极易造成设施蔬菜生长发育不良、病害加重,从而降低蔬菜的产量及品质。因此种植户应该在连阴雪等恶劣天气来临之前做好一系列的准备。

1.1 棚室内保温

常用方法是在地面铺秸秆提温降湿,这样做的好处一方面可提高棚室内的温度,兼具保温和增温的效果^[1];另一方面可有效降低棚室内的湿度,减少蔬菜感染病害的几率。也可在棚室内前底脚设置防寒膜保温防寒,起到缓冲冷空气的作用,能够有效避免棚室两端作物受冷空气侵害。

1.2 在顶风口设置挡风设施

一般采取在顶风口下设置挡风膜,挡风膜对放风口下的蔬菜生长能够起到很好的保护作用,能避免放风时冷空气直接吹到蔬菜上,导致蔬菜果实表面的温度及干湿度发生剧烈变化,造成蔬菜叶片“干边”、果实“皱皮”等不良现象。

2 恶劣天气过程中的应对措施

2.1 做好棚室环境管理

要及时加固棚室结构、清洁棚膜。加固时要对棚室墙体、骨架、压膜线等设施进行全面加固,提高棚室抗风雪能力。遇大雪天气要及时清理设施积雪,防止棚膜破损和设施坍塌,同时保证进入棚室内的散射光照射量。如有破损坍塌情况,破损棚膜要及时更换,坍塌设施要及时修复,以防灾情进一步扩大^[2]。遇到突然降温的情况,可在棚室内使用燃烧块、热风炉等临时增温措施。另外,还要注意加强光照管理。只要不下雪,在其他天气条件下(如阴天、雾霾等),都要尽量卷起草帘(保温被),让散射光进入棚室内。卷帘(被)的原则是“温度低时晚揭早盖,温度不低时按时揭盖”。同时,可采用张贴反光幕、悬挂补光灯等措施进行光照管理。连阴天注意通风排湿,

放风时间可根据棚室内温度调整。

2.2 做好植株调整

阴天应停止整枝、打杈等农事操作,待晴天再进行,主要是防止植株伤口感染。棚室内掉落的花瓣、老叶、枝杈要及时清理,降低植株染病率。在阴天前未进行疏果的棚室在连续3d阴天后且预测还会继续阴天时要进行疏果操作,以减轻植株负担。

2.3 做好病害预防

恶性天气下植株极易发病,病理病害主要有霜霉病、灰霉病、菌核病、疫病、蔓枯病,生理性病害主要有黄叶、干尖等,防治时要对症用药。恶劣天气下病害、气害、肥害、药害、生理病害易混合发生,应确诊后对症处理。采用药剂防治时要看天气,在晴天上午喷药,应使用喷片较细或雾化较好的喷雾器,且尽量使用粉尘剂,植株幼嫩部分不要多喷,更不能近距离直喷,原则为药液不下滴,不结大露点,盖棚前叶片不湿。且要适当降低药量和浓度。药量和浓度为平时的3/4,不要多种药剂混用。

3 连阴转晴后的应对措施

久阴乍晴,棚室内的蔬菜也会出现诸多问题,如黄叶、生理性萎蔫、阴天前浇水造成的沤根死根、低温障碍、侵染性病害多发等。这时的应对措施可从棚室环境管理和田间管理两方面进行。

3.1 棚室环境管理

具体措施上可进行光照管理和温湿度管理。光照管理上,由于连阴天导致植株根系活力弱,叶片嫩弱,晴天后切不可急于增加光照,防止生理性萎蔫^[3]。连阴后骤晴时,可采用放“花帘”,即隔1~3个草帘揭开1个的方法,使蔬菜逐步见光,避免秧苗打蔫闪苗。如此反复数次或数天,揭帘数量由少到多,至蔬菜生长正常为止。温湿度管理上,晴天后不要急于提温,因为连日的低温造成植株生理活动较弱,若突然提升温度,会造成叶片蒸腾较快,根际温度无法迅速提升,根系活动弱、吸收能力低,容易造成生理性缺水,导致植株萎蔫甚至死亡。

3.2 田间管理

注意不要浇大水。一般种植户在之前的连阴天时会连续多日控制浇水量,土壤含水量较低。此时应浇小水,最好使用滴灌,且随水带肥,肥料应以氨基酸、甲壳素等能量物质为主。另外晴天后整枝时,可将前阶段生长出的

枝杈子打掉,防止养分损耗。阴天过程中蔬菜植株的营养生长和生殖生长都会造成茎叶虚弱,晴天后需经过3~4d的光合作用充实茎叶,待到茎实、头粗时再留瓜留果。

4 灾后挽救措施

4.1 提高地温

连雨雪雾等恶劣天气后,地温较低,蔬菜根系活力差,此后一段时间应以快速恢复根系活力为重点。恢复根系活力首先应提高地温,提高地温的措施较多,最简单有效的方法是铺设地膜,尤其是白色地膜的增温效果显著,同时在操作行铺设作物秸秆,保温降湿。

4.2 减少留果

一般经历15~20d的连阴天后蔬菜植株长势很弱,一味留果只会让蔬菜长势更差。因此,建议减少留果数量,尤其是种植黄瓜、丝瓜等瓜类蔬菜的更应适量减少留瓜。以黄瓜为例,一棵植株上只留一支瓜即可,等植株长势恢复后再正常留3~4个瓜。

4.3 调节灌溉

连阴天时,很多菜农在水肥管理上走向了极端,如长时间不浇水,导致棚内干旱,或浇水施肥过大,导致伤根、沤根严重。植株根系一旦受伤极易感染根部病害,此时出现死棵的棚室要用杀菌剂配合生根剂灌根。灌根后几

天内尽量不要浇水,以防土壤中的药液浓度被稀释,影响防病效果。蔬菜需要浇水时,可在定植沟内溜小水,以水面到垄高的1/3处为宜。

参考文献:

- [1] 董在成,王锐竹,李海燕,等.冬季设施蔬菜应对连阴雨雪雾霾天气技术措施[J].天津农林科技,2017,6(5):11-14.
- [2] 赵宏吉.连阴雨(雪)对大棚蔬菜生产的影响及预防措施[J].吉林农业,2016,14(18):117.
- [3] 刘效朋,潘宝军,许丽平,等.连续雾霾天气对设施蔬菜的影响及对策[J].现代农村科技,2017,13(4):20.
- [4] 马广源,袁立兵,宋健,等.冬季寒冷雾霾天气设施蔬菜管理应对措施[J].中国蔬菜,2014,1(2):73.
- [5] 王志勇,赵艳艳,姚秋菊,等.雾霾寒冷天气对河南省设施蔬菜生产的影响[J].北方园艺,2015,67(6):47-50.
- [6] 赵义平,马兆义,胡志刚.雾霾天气对设施蔬菜生产的影响及对策[J].中国蔬菜,2013,1(5):1.
- [7] 唐海龙,刘娟.连阴雨对蔬菜生产的影响及应对措施[J].中国蔬菜,2014,1(3):53-54.
- [8] 狄政敏,鄯东翔,张建峰,等.连阴雾霾天气设施蔬菜生产管理技术[J].中国瓜菜,2016,29(2):37-38.
- [9] 王艳霞,郭晓慧,武彦荣,等.温室蔬菜低温连阴灾害天气综合防御技术[J].中国蔬菜,2017,1(5):90-92.
- [10] 杨庆林.裕民县大果榛子栽培技术[J].新疆林业,2014,(4):20-21.
- [11] 李俊楠.浅析大果榛子栽培技术及生产中应注意的问题[J].林业科技情报,2017,(1):51-53.
- [12] 白洪昌,王剑峰,王博,等.平欧大果榛子栽培方法及管理技术浅析[J].防护林科技,2013,(08):93-94.
- [13] 杨庆林.裕民县大果榛子栽培技术[J].新疆林业,2014,(4):20-21.
- [14] 陈晓红.平欧杂交大榛子栽培技术[J].农村实用科技信息,2013,(10):11.
- [15] 孙延红.大果榛子栽培与管理实用技术[J].农业科技与装备,2016,(8):1-3.

(上接第57页)

两种观赏桃花花期预测

缴丽莉¹, 乔鹤¹, 孟永红¹, 朱迎新¹, 路斌^{2*}

(1. 石家庄市动物园管理处, 河北 石家庄 050020; 2. 河北农业大学园林与旅游学院, 河北 保定 071000)

摘要: 为了准确预测预报桃花花期, 为市民提供早春出游赏花的准确播报, 同时为园林工作者提供桃花养护信息以及合理安排春季游园公园管理工作。依据物候学相关规律, 采用回归分析的方法, 分析了石家庄5年生桃花的始花期、花衰期与气温资料, 建立了两种桃花花期的预报模型。通过检验, 模型预报效果良好, 同时, 发现桃花始花期有明显提前的趋势。

关键词: 桃花; 花期模型; 物候期; 花期预测

中图分类号: P464 文献标志码: A 文章编号: 1008-1038(2018)09-0076-04

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2018.09.023

Florescence Prediction of Two Ornamental Peach Blossoms

JIAO Li-li¹, QIAO He¹, MENG Yong-hong¹, ZHU Ying-xin¹, LU Bin^{2*}

(1. Zoo Management Office of Shijiazhuang City, Shijiazhuang 050020, China; 2. College of Landscape and Tourism, Hebei Agriculture University, Baoding 071000, China)

Abstract: In order to predict the peach blossom period accurately, provide the public with accurate information of peach blossom appreciation in spring, provide garden workers with information of peach blossom maintenance and park management in spring, this paper establishes a prediction model for florescence. According to in Shijiazhuang for 5 years, the model were analyzed by regression analysis, based on the sequence correlation law of phenology, and the data of peach blossom initiation, flower decay and air temperature of 5-year-old peach. Through further tests, the prediction effect of the model is good. At the same time, it was found that the flowering stage of peach blossoms showed an obvious trend of advance.

Key words: Peach flowering; forecast of florescence; phenological; forecast of flowering

桃(*Prunus persica*)是蔷薇科落叶小乔木,早春开花的著名观赏花木,在现代园林绿地或专类园中常见栽植,

能够供人们欣赏^[1-3]。在气候变暖的背景下,河北省木本植物展叶始期、开花始期等春季物候总体呈提前趋势^[4,5],

收稿日期: 2018-04-06

作者简介: 缴丽莉(1978—),女,高级工程师,主要从事生态园林景观设计以及评价工作

* 通信作者: 路斌(1991—),男,助教,研究方向为植物景观规划

为了更好地为人们提供赏花信息,很多地区先后开展了植物物候预测预报工作^[6-11]。近几年石家庄地区种植了大量观赏桃树,但由于气候异常,市民春季出游赏桃花最佳时机时有错过,因此准确预报桃花花期,不但能为市民提供欣赏桃花最佳观赏期时间,还能为园林部门合理安排市民赏花管理工作提供指导。本文构建的桃花花期预报模型,能较准确地预测桃花花期,为其他植物花期预测模型的构建提供了理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料的选择

试验中桃树为石家庄市动物园内碧桃(*Amygdalus persica* L. var. *persica* f. *duplex*)和紫叶碧桃(*Amygdalus persica* L. var. *persica* f. *atropurpurea*)两个品种,每个品种选择立地条件、生长势、栽植时间等均一致的20株5年生桃树作为观测对象(共观测40株)。

1.2 分析方法

自2011~2016年,每年定点观测两个品种的相关指标。始花期标准为观测树有约15%花朵开放的时间;盛花期标准为从观测树中30%开花时开始至观测树中70%花落结束;花衰期标准为观测树中已花落75%以上。每天记录最高气温和最低气温,计算月平均气温。

桃花始花期一般在3~4月。假定1月1日的日序数为1,1月2日的则为2,依次类推。将始花期、花衰期转换为日序数,并计算开花持续时间,从而得到始花期、花衰期、开花持续时间等物候期6年的数据,对数据进行相关分析。

2 结果与分析

2.1 2011~2016年月平均气温变化

表1显示了2011~2016年气温变化情况。由表可知,1月气温2014年和2015年在0℃以上,其他年份温度均低于0℃,2013年最低达到-3.5℃;2月份温度,2013年仅0℃,其他年份均在0℃以上;12月份温度,2012年在0℃以下,其他年份均在0℃以上。从年积温看,2012年积温最低,2014年积温最高。积温和冬季时间、温度影响桃花开花时间的早晚,通过表1可以得到验证:2012年12月温度-2℃,2013年1~2月温度0℃以下,所以2013年桃花始花期较其他年份推迟(见下页表2)。

表1 2011~2016年试验地气温变化(单位:℃)

月份	年份					
	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1	-2	-2	-3.5	1	0.5	-2
2	2	0.5	0	0.5	3.5	4
3	9	7.5	9.5	11.5	10	10.5
4	16	18	14	17.5	16.5	18
5	21.5	24	22.5	23.5	22	21.5
6	27.5	27	26	26	26	27
7	28	28	28	28.5	27.5	27.5
8	26	26	27.5	26.5	26.5	26.5
9	19.5	21	21.5	21	21	23
10	15	16	15	15.5	16	15
11	8	5	8	7.5	4	6
12	0	-2	2	1.5	1.5	2.5
年积温	170.5	169	170.5	180.5	175	179.5

2.2 桃花花期统计

2011~2016年紫叶碧桃、碧桃的花期见表2。由表可知,2016年紫叶碧桃始花期较2011年提前8d,碧桃始花期提前15d;开花持续时间有延长的趋势。冬季气候与桃花开花迟早有明显关系^[12],冬季前期气温偏低、后期气温偏高,表现出桃花花期偏早、反之花期偏迟的特征。如2014和2015年的1月份温度较其他年份高,因此,桃花的始花期较早;另外,花期的早晚与土壤含水量也有一定的关系,当温度适宜时,如果缺水花期也会适当推迟^[13]。花期长短与上月和当月的温度湿度有相关性,开花时当月温度低、湿度大则开花延续时间长,反之亦然。虽然气候变化异常,但是总的趋势是碧桃和紫叶碧桃开花时间提前,花期延续时间有增加的趋势,但是花色变浅。经过5年的实践得出,通过加强花后修剪和生长期水肥管理,能够改善花色浅的现象,而且起到延续花期的作用。

对紫叶碧桃和碧桃的开花时间进行日序(在一年中的天数)转换,数据分析采用SPSS 16.0软件对开花前一个月及开花月的温度(平均、平均最低、平均最高)与始花期、花衰期、开花持续时间的日序进行Pearson相关性分析,选择相关性最高的温度因子进行线性回归,建立模型见表3(见下页)。

表 2 2011~2016 年两种桃花花期

Table 2 Blossom period of two peach in 2011~2016

花期	紫叶碧桃						碧桃					
	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年
始花期(月.日)	4.09	4.08	4.12	3.30	3.29	4.01	4.12	4.08	4.11	3.24	3.31	3.28
花衰期(月.日)	4.23	4.26	5.04	4.18	4.18	4.21	4.23	4.18	4.24	4.08	4.12	4.12
开花持续时间(d)	15	17	23	20	21	20	12	11	14	16	14	16

表 3 两种桃花花期预测模型

Table 3 Two models for predicting flowering period of peach

品种	始花期公式	花衰期公式	持续时间公式
紫叶碧桃	$y = -3.0357x + 124.18$	$y = -2.8214x + 176.68$	$y = 1.2683x + 14.049$
	$R^2 = 0.492$	$R^2 = 0.4009$	$R^2 = 0.2659$
碧桃	$y = -5.9756x + 118.73$	$y = -4.1463x + 123.61$	$y = 1.4107x + 0.1964$
	$R^2 = 0.785$	$R^2 = 0.5721$	$R^2 = 0.8916$

表 4 2017~2018 年花期预测与实际花期比较

Table 4 The compare between forecast flowering period and actual flowering period from 2017 to 2018

花期	紫叶碧桃	始花期(月.日)	花衰期(月.日)	开花持续时间(d)	碧桃	始花期(月.日)	花衰期(月.日)	开花持续时间(d)
预测花期	2017年	3.27	4.18	22	2017年	3.25	4.10	17
	2018年	3.29	4.16	19	2018年	3.24	4.08	16
实际花期	2017年	3.30	4.18	20	2017年	3.26	4.12	18
	2018年	3.28	4.14	18	2018年	3.24	4.08	16

由表 2 可知,虽然气候变化异常,但是总的趋势是碧桃和紫叶碧桃开花时间提前,花期延续时间有增加的趋势,但是花色变浅。经过 3a 的实践得出,通过加强花后修剪和生长期的水肥管理的措施,能改善花色变浅的现象,而且起到延续花期的作用。

用模型对紫叶碧桃 2017~2018 年花期进行了预测(见表 4),模型预测花期与实际花期基本相符(最多相差 3d),说明模型对桃花花期预测基本准确,具有实际应用价值。

3 结论

碧桃与紫叶碧桃开花是一个复杂的生理过程,受到 12 月和 1 月温度影响明显,若 12 月和 1 月温度低,则开花相对晚,反之亦然;其次是受到 3 月降水的影响,降水量大,开花推迟,反之开花相对早。

由于物候观测记录时间相对短,对模型的适用性,仍需要在今后几年的实际观测和预报中逐步完善,以期建

立更完善的石家庄地区桃花花期预报模型。

参考文献:

- [1] 姚日升,涂小萍,丁焯毅,等.宁波桃树花期预报方法[J].气象科技,2014,42(1):180-186.
- [2] 车少静,赵士林,智利辉.迎春始花期预报力法的研究[J].中国农业气象,2004,25(3):70-73.
- [3] 张明庆,蔡霞.北京地区主要园林树木的花期预测研究[J].首都师范大学学报,2005,26(2):85-90.
- [4] 高棋,缪启龙,岳艳霞.河北省木本植物物候变化特征及其对气候变暖的响应[J].中国农业气象,2011,32(1):17-22.
- [5] 韩超,郑景云,葛全胜.中国华北地区近 40 年物候春季变化[J].中国农业气象,2007,28(2):113-117.
- [6] 陈正洪,肖玫,陈璇.樱花花期变化特征及其与冬季气温变化的关系[J].2008,28(11):5209-5217.
- [7] 曹书敏,杨俊明,赵秋芳,等.园林树木花期性状与有效积温的关系研究[J].西部林业科学,2012,41(2):35-41.

(下转第 81 页)

低温冻害及霜害对甘肃天水地区果树的危害及防灾减灾措施

杨世勇

(天水市果树研究所,甘肃天水 741002)

摘要:天水是甘肃重要的果品生产基地,但天水地区4月上中旬气候不稳定,易发生严重的低温危害,主要是冻害和晚霜危害,给天水果业造成了巨大的经济损失。文章研究了甘肃天水地区4月份低温冻害、晚霜的危害及发生规律,整理防冻防霜措施,为减轻自然灾害、促进果树产业健康持续发展提供参考。

关键词:低温;冻害;晚霜;防灾减灾

中图分类号:S66 文献标志码:A 文章编号:1008-1038(2018)09-0079-03

DOI:10.19590/j.cnki.1008-1038.2018.09.024

Low Temperature Freezing and Late Frost Damage on Fruit Trees and Measures for Disaster Prevention and Mitigation in Tianshui Area of Gansu Province

YANG Shi-yong

(Fruit Research Institute of Tianshui City, Tianshui 741002, China)

Abstract: Tianshui city is an important fruit production base in Gansu province, but the climate in this area is unstable in the first and middle ten days of April, which is prone to severe freezing injury and late frost damage, causing huge economic losses to fruit industry. In this paper, the damage and occurrence regularity of low temperature and late frost in Tianshui area in April were studied, and the anti-freezing and anti-frost measures were sorted out to provide reference for reducing natural disasters and promoting the healthy and sustainable development of fruit industry.

Key words: Low temperature; freezing injury; late frost; disaster prevention and mitigation

天水是甘肃重要的果品生产基地,各类果树种植面积达23.3万km²,果品总产量300万t,年产值达106亿元,是农业增效、农民增收的支柱产业。但是,天水地区4

月上中旬气候不稳定,易出现降温和霜冻天气,一般2~4年发生1次严重的低温冻害和晚霜危害,给天水果业造成巨大经济损失。掌握天水低温冻害、晚霜的发生规律,

收稿日期:2018-03-26

作者简介:杨世勇(1961—),男,研究员,主要从事苹果、核桃栽培技术研发与推广工作

积极开展防冻防霜工作,对于减轻自然灾害,促进果树产业健康持续发展具有重要意义。

1 天水4月份低温严重冻害、晚霜发生的特点

1.1 4月上中旬气候具有显著的不稳定性

表1 2001~2018年天水市4月份的严重降温、降霜记载表

Table 1 Record of cooling and frost in Tianshui city in April in 2001~2018

年份	日期	最低温度(℃)	降霜天数(d)
2001	4.8~4.11	-5~0	2
2006	4.10~4.14	-4.5~-2	2
2010	4.12~4.14	-3.5~0	1
2013	4.5~4.6	-3.7~0	2
2018	4.4~4.7	-8~0	3

从2001~2018年收集、积累的气象资料看出,有5年发生了大范围严重的低温冻害、晚霜灾害性天气,具体见表1。低温冻害、晚霜造成核桃、樱桃、花椒、杏绝产绝收,苹果、梨、葡萄、李子大幅度减产,损失巨大。5次严重的低温、晚霜灾害性天气,一般每2~4年发生1次,主要出现在4月上中旬。在2~3月气温正常情况下,低温、晚霜灾害性天气一般发生在4月中旬,如果2~3月气温偏高于往年,则低温、晚霜灾害性天气一般发生在4月上旬。其余13年中也出现短期、轻微的低温和晚霜天气变化,对各种果树新梢生长、开花坐果均有较小的影响,轻微造成或未造成经济损失。

1.2 多种灾害性天气叠加

在天水发生严重的低温冻害、晚霜灾害性天气的同时,一般都伴随着大风、降温、雨、雪,甚至冰雹等,因此,造成的危害较大。2018年4月4日下午出现特大风并开始降温,晚上至次日凌晨3时为中到大雨,局部地区出现降雪、冰雹,6~7日晨有霜冻,形成多种灾害性天气的叠加,成为天水地区30年不遇的灾害性天气。

1.3 灾害性天气持续时间长、强度大

天水4月份出现灾害性低温天气一般持续2~5d,时间最长的2006、2018两年,为5d,2001、2010、2013年分别为4、3、2d。天水2001、2006、2010、2013、2018年4月份发生晚霜的天数分别为2、2、1、2、3d(见表1)。低温冻害、晚霜持续时间越长,强度越大,对果树花果、新梢危害越重。

2 低温、晚霜对果树的危害

天水地区危害严重年份在4月上中旬发生持续强降雨及晚霜等灾害性天气,对果树的危害很大,部分调查结果见表2。由表可知,低温、晚霜常常使核桃、花椒的新梢、花序、花朵直接冻死干枯,花椒枝干树皮冻裂,樱桃、杏花朵及幼果冻死,造成绝产绝收;也使苹果、梨、李、葡萄等果树的部分花序、花朵受冻,影响了正常的授粉受精,造成大幅度减产,损失巨大。

表2 天水市冻害、霜冻严重年份对果树的危害

Table 2 Severe freeze injury and frost damage to fruit trees in Tianshui city in severe years

树种	新梢	叶片	花器	幼果	减产程度
核桃	冻死干枯	冻死	雄花冻死	未出现幼果	绝产
花椒	冻死干枯	冻死	花器冻死	子房冻死	绝产
樱桃	未受冻	叶片皱褶	花朵冻死	幼果冻死	绝产
杏	未受冻	未受冻	花朵冻死	幼果冻死	绝产
苹果	未受冻	叶片皱褶	花朵冻死	子房冻死	减产75%~90%

3 防灾减灾

3.1 培育抗寒抗晚霜的果树品种

引进或选育抗寒、抗晚霜的品种是果树防灾减灾中一项根本性措施,尤其在重大低温冻害和晚霜灾害发生后,技术人员应深入各个果品产区,既能及时了解灾情,发现自然界抗冻抗晚霜的优异品种。一经发现就要跟踪观察,进行采穗嫁接扩繁、区域试验,并开展品种综合评价,选出抗冻抗晚霜、树体健壮、丰产稳产、品质优良的新品种。

3.2 规划适宜果树栽培的区域

在天水地区选择1750m以下、背风向阳、光照充足、土层深厚的浅山台地或川水地为宜,避免在山嘴、风口及海拔较高的山地建园。从垂直高度由低到高可按樱桃、桃、葡萄、苹果、梨、核桃等树种次序规划分布。

3.3 加强肥水管理,提高树体抗性

要重视果树土肥水管理,在施足有机肥的基础上,科学配方施肥,逐步实现水肥一体化,满足果树对水肥的需求,培养健壮的树体,增强果树抵御自然灾害的能力。果园进行秋冬季和春季灌水、越冬前树体涂白,降低树体、土壤温度,均可推迟花期。值得注意的是,果树春季灌水

应在3月上旬之前完成,遭遇4月上中旬低温冻害和晚霜,可加重受害程度。

3.4 因地制宜搭建防冻防霜设施

根据经济能力,因地制宜搭建塑料棚、冬暖棚等防冻防霜设施,并配套增温保暖措施。预防霜冻方面,注意关注天气情况,在果园上风口每667m²堆集5~8处作物秸秆和杂草,有霜冻发生的凌晨当气温降至0℃时,点燃草堆生烟,使树冠上部形成烟幕层,防止霜害降落树体,引发霜害。

3.5 推迟疏花疏果时期

天水地区4月上中旬是气候最不稳定的时段,在低温冻害和晚霜易发年份,指导果农推迟疏花疏果,避过低温冻害和晚霜发生期,4月25日以后根据冻害、晚霜发

生情况,留足花果量,最大限度减轻低温冻害和晚霜造成的损失。

3.6 树体喷施营养调节剂和防冻剂

在低温冻害和晚霜发生之前,树干涂刷天达-21168 1200倍液、树体喷洒碧护8000倍、PBO 300倍等防冻剂或调节剂,提高果树的抗冻能力和自我修复能力。

参考文献:

- [1] 王少敏, 高华君, 王忠友, 等. 核果类果树花器霜冻及其防护措施[J]. 中国果树, 2002, (1): 30-32.
- [2] 蒲金涌, 姚小英, 王位太, 等. 气温变化对甘肃陇东黄土高原果树开花的影响[J]. 安徽农业科技, 2008, 36(20): 8552-8553.
- [8] 贾坤, 张黎霞, 赵天禄, 等. 北京地区梅花的花期预报模式初建[J]. 北京林业大学学报, 2010, 32(增刊2): 97-100.
- [9] 陈翔高, 房伟民, 汪诗珊, 等. 梅花开花物候期及加长观赏期的研究[J]. 北京林业大学学报, 1999, 21(2): 22-26.
- [10] 王传海, 吴飞倩, 李淑娟, 等. 西安植物园木本植物近十余年物候变化的特征分析 [J]. 中国农业气象, 2006, 27(4): 261-264.
- [11] 张增信, 土言鑫, 杨艳蓉, 等. 南京地区8种常见观赏树木花期可预报研究[J]. 生态科学, 2014, 33(4): 642-648.
- [12] 刘流, 甘一忠. 桃花迟早年型的冬季气候特点及花期预测[J]. 热带地理, 2005, 25(4): 327-330.
- [13] 张秀英, 胡东燕. 桃花花期预报的探讨[J]. 北京林业大学学报, 1995, 17(4): 88-93.

(上接第78页)

欢迎投稿、订阅、洽谈合作及广告业务
投稿邮箱:zggcxs@163.com

果树拉枝综合技术概述

郝相会¹, 曹永强²

(1. 山东省齐河县祝阿镇政府林业站, 山东 齐河 251100; 2. 山东省齐河县林业局, 山东 齐河 251100)

摘要: 拉枝是现代果树整形修剪的重要技术之一, 在果树早果丰产、立体结果、提质增效方面发挥着重要作用。近年来, 随着农业技术的发展, 拉枝技术不断完善。文章介绍了拉枝的时间、角度、材料、绑缚部位、固定地锚等技术要点及注意事项。

关键词: 果树拉枝; 时间; 方法; 材料; 注意事项

中图分类号: S66 文献标志码: A 文章编号: 1008-1038(2018)09-0082-03

DOI: 10.19590/j.cnki.1008-1038.2018.09.025

Summary of Comprehensive Technology for Fruit Tree Pulling Branches

HAO Xiang-hui¹, CAO Yong-qiang²

(1. Forestry Station of Zhu'e Town Government, Qihe County, Shandong Province, Qihe 251100, China;

2. Forestry Bureau of Qihe County, Shandong Province, Qihe 251100, China)

Abstract: Pulling branch is one of the important techniques in modern fruit tree pruning, which plays an important role in early fruit yield, three-dimensional fruit yield, quality improvement and efficiency. In recent years, with the development of agricultural technology, the branched technology has been continuously improved. This paper introduces the time, angle, material, binding position, fixed anchor and other technical points and matters needing attention.

Key words: Fruit trees pulling branch; time; methods; materials; matters needing attention

拉枝是现代果树整形修剪中的重要技术之一, 在促进苹果、梨、桃、山楂、杏、樱桃、核桃、枣、石榴等北方落叶果树尽快成形、早果丰产、立体结果、提质增效方面发挥着重要作用^[1-3]。随着果树生产的发展, 拉枝技术也在不断改进和完善。

1 拉枝时间

相比于晚拉枝, 早拉枝不但效果好, 而且省工、省力、省材料。根据栽植密度、树形以及品种生长特性等确定枝条拉枝所要求的枝条长度, 一般新梢长 1m, 此时拉枝, 可控制枝条生长, 促进所拉枝上新芽的发育, 提高翌年的

收稿日期: 2018-03-22

作者简介: 郝相会 (1974—), 女, 农艺师, 主要从事林业果树技术推广工作

萌芽率,为花芽分化奠定基础。

拉枝时间非常重要,果树休眠期,树液尚未流动,枝条脆硬,拉枝易损伤树干皮层组织,基部也易劈裂。春季萌芽期拉枝,背上芽容易萌发抽枝^[4]。夏季树体旺盛生长期拉枝,易萌发背上直立枝,并且后来生长的新梢会重新抬头,失去拉枝效果,费工、费材。7月份拉枝背上易萌发秋梢。10月份拉枝,翌年5月份后角度才能固定,并且长条停长迟、芽眼瘪,翌年很难长出中短枝成花。一年中拉枝最好的时间是在春末和秋初,即每年的果树发芽后和8~9月份。特别是一年生枝,最好在枝条半木质化时,即8月下旬~9月下旬拉枝,此时枝条柔软、可塑性大,拉枝后枝条角度易稳定,背上不再萌发秋梢,并能促进营养积累和花芽分化,枝梢停长早,枝条芽体饱满,翌年萌芽率高,易长出较多中短枝,树势中庸,易成花^[5]。对2年生以上较大枝,可在果树萌芽开花后拉枝,此时枝条比较柔软,拉枝开角容易,背上冒条较少,树势、枝势易缓和。

2 拉枝的方法

将枝条调整到适宜角度后,用绳等材料将枝条拴在地下的钉橛(地锚)上或树枝、干上固定即可。根据不同果树栽植密度、树形、树体枝条生长情况来确定骨干枝及枝组所需要的方向和角度。

2.1 拉枝的方向

按照目标树形要求和树冠结构合理拉枝,要拉到位,充分利用空间,向四面八方插空拉开,使枝条分布均匀,树冠丰满、整齐,改善树冠内的通风透光条件,达到枝枝见光、果果向阳,这有利于花芽分化、果品上色和果品质量的提高。

2.2 拉枝的角度

根据目标树形对骨干枝、辅养枝、枝组等的要求,确定拉枝角度。把枝拉顺直至一定的角度,即“顺溜、不转圈、不拐弯、不入地、不钻天,顺直一条线”,顺从枝条自然生长方向,就近拉向有发展空间的部位,摆布合理,疏密适宜,通风透光,有利于花芽分化,达到枝满冠。要避免交叉、重叠、逆向拉枝。

3 拉枝材料的选择

根据枝的粗细、张力,灵活选择不同强度的拉枝绳等材料。大枝还可采用挂石块或砖块加重,与拉枝固定相结合,避免枝条过大撑断拉绳^[6]。

3.1 易老化的塑料绳

苹果当年秋季新梢,可选择容易老化的塑料绳。苹果新梢耐拉力小,秋季拉枝一个月后枝条开张角度固定,塑料绳就会老化、粉碎,不用解除,省工省力,是最佳材料。

3.2 布条或耐老化的塑料绳

春季或秋季拉枝时,对苹果、梨、大樱桃等果树较粗壮的枝条,由于耐拉力较大,角度固定时间较长,必须用结实的混纺毛线、布条等,不但经久耐用而且价格低廉。还可用麻绳、耐老化的塑料绳等拉枝。拉枝固定后要解除布条或塑料绳等物品。

3.3 粗绳或铁(钢)丝

拉大枝时,枝条和地锚(地下的固定桩橛)之间的张力较大,要选择耐较大张力的粗绳或铁(钢)丝,在枝上垫厚纸片、布片等软物,以防铁丝嵌入枝内。有些果园选用大棚替换下的废旧铁(钢)丝,事先剪成1~2m不等的长度,两头握成“钩”状,根据所拉枝条的情况,选择合适长度带钩的铁(钢)丝,来拉纺锤形、主干形果树上部的枝条,待枝条角度固定后取下再用,不但省工、省时,而且变废为宝,节省了材料费用,效果较好。

4 拉绳绑缚部位及固定

4.1 拉绳绑缚部位

拉绳绑缚部位应选择能顺直拉开的合适部位,否则会造成基角小、枝头下垂、中部弓背冒条等现象,影响延长枝生长^[7]。

4.2 绑缚的固定

拉枝时最好把拉绳拴在位置合适且坚固、结实的地锚上,也可选择拴在位置合适的树枝、树干和牢固的果园间作物上。

4.2.1 地下的固定桩橛

地锚可选用树枝、木橛或砖石配以铁丝扣等作为固定桩橛,要埋的适当深些,斜插入土中,并砸实、牢固,保证枝条角度固定3~4个月。防止浇水、下雨后固定桩橛拔(弹)出,使枝条恢复原状,失去拉枝的作用。

4.2.2 水泥柱

有些现代密植果园在行间10m左右埋设1根水泥柱,配以钢丝、地锚固定,拴拉枝绳,这种方法一次设置、多年使用,但投资大、不方便行间机械行走。

4.2.3 地下设置铁丝形成地锚

用废旧铁(钢)丝在树冠下地表顺行拉直,两头及每隔 3~5m 用砖头配以铁丝形成地锚,深埋 20cm 以下,使铁(钢)丝固定在地表,把拉绳栓在地表的铁(钢)丝上,省工、方便栓拉绳、好固定,但影响地下管理。

4.2.4 间作物

秋季幼树拉小枝时,可把拉绳等直接栓在间作的大豆等矮干、能承受一定张力的间作物植株基部。

5 拉枝的注意事项

5.1 防止枝条基部劈裂

拉枝不要过急,尤其是梨树、李子树,要防止枝条基部劈裂。拉枝前要将枝条基部角度小、枝硬处反复揉动,使枝条基部柔软后再拉,必要时要将枝基部进行绑缚,以防劈裂。对于较粗的枝可采取“一推二揉三压四固定”的方法,即用手握住枝条向下及向下反复推动,将枝条反复揉软,然后将枝条下压至所要求的角度和位置,达到开张角度的标准后,用绳或铁丝等物品固定,不呈“弓”形为宜。忌将枝条拉成弓形,否则会形成背上“弯弓射箭”,萌发枝条。

5.2 拉枝要充分利用空间

每棵树要拉开若干个枝条,枝条分布均匀,充分利用空间,不要为了节省绳子,将几个枝条捆绑在一起拉枝。

5.3 防“绞缢”折断

栓布条和绳的部位要留出生长空隙,绑口为活口,不要绑死结,更不能将栓树枝的绳扣勒的太紧,以免枝条加粗后造成“绞缢”,勒伤枝条。绳子应在角度固定后及时解绑。同时,拉绳的松紧要适度,有伸缩性的绳子绑时要稍紧些,以防数天后枝条上翘。

5.4 较粗、硬度较大枝的拉法

如果枝条较粗,硬度较大,可在背后用刀刻一个扁三角形口后再拉枝,这样易拉开,但要长时间保持拉枝状,

使刀口愈合。

5.5 三拉三不拉

拉枝要“拉直立枝不拉侧平枝,拉长枝不拉短枝,拉粗壮枝不拉细弱枝”。拉主枝时,还要拉同一主枝上的侧枝,并且侧枝角度要大于主枝角度。拉枝要应拉尽拉,不可拉大枝留小枝,拉下部枝,不拉上层枝。对辅养枝、徒长枝过多拉枝,容易造成树体紊乱、光照不良等现象。只拉下部枝,不拉上层枝,易形成上强下弱。有的只拉上部枝,放弃拉下层枝,造成下强上弱或层间通风透光差。有的衰弱树拉枝后树势更弱。拉枝后背上抽生的旺条,可培养成中小枝组,过密时要及时疏除。拉枝后产生的背上枝需及时采取抹芽、扭梢、疏除等方法进行处理。

5.6 拉枝要与其它技术配合

全树拉枝工作量较大,拉枝过多,造成拉绳过密,果园行间呈网状,影响田间操作,应和别、圈、捋(拿)、坠、压、开角器等其它开张角度的方法相配合,如开张枝条基角用牙签、木棍等撑开为好。

参考文献:

- [1] 樊春芬, 胡忠慧, 王占文, 等. 苹果生产提质增效技术探讨[J]. 中国果菜, 2018, 38(1): 62-64.
- [2] 王静, 贾丽, 朱学亮. 齐河县苹果拉枝常见问题及克服办法[J]. 山西果树, 2016, (5): 29-30.
- [3] 杨占青, 曹永强. 果树秋季修剪技术[J]. 山西果树, 2017, (1): 37-38.
- [4] 张婧, 譙媛媛, 曹永强. 新梨 7 号高纺锤形丰产栽培技术[J]. 山西果树, 2017, (1): 48-50.
- [5] 陈桂云, 曹永强. 果树枝条开张角度方法及创新技术[J]. 中国果菜, 2018, 38(7): 77-80.
- [6] 马保瑞, 曹永强. 旧村址梨树丰产栽培技术实验[J]. 山西果树, 2017, (4): 35-38.
- [7] 于洪新, 马保瑞, 曹永强. 秋季果园管理技术[J]. 河北果树, 2017, (1): 8-9.