

# 养心菜速冻前预处理保鲜工艺的研究

薛志忠, 杨雅华, 张国新

(河北省农林科学院滨海农业研究所, 河北 唐山 063200)

**摘要:** 为使速冻养心菜能够保持原有的新鲜度与营养成分, 以感官品质和 POD 活性为主要考察指标, 研究养心菜速冻前护绿、烫漂、保脆的最佳工艺条件。结果表明, 新鲜养心菜经 0.05% ZnCl<sub>2</sub> 溶液浸泡 30 min 护绿后, 用 0.5% NaHCO<sub>3</sub> 溶液 95 ℃烫漂 120 s 去除其 POD 活性, 再用 0.3% CaCl<sub>2</sub> 溶液浸泡 30 min 保脆, 可使菜叶鲜绿, 保持其原有的色泽、组织形态及滋味等性状, 产品的硬度适中, 脆而不韧, 品质最佳。

**关键词:** 养心菜; 速冻; 护绿; 烫漂; 保脆

## Research on the Pretreatment Preservation Processing of Aizoon Stonecrop Herb before Quick-Freezing

XUE Zhi-zhong, YANG Ya-hua, ZHANG Guo-xin

(Coast Agriculture Research Institute, Hebei Academy of Agricultural and Forestry Sciences,  
Tangshan 063200, China)

**Abstract:** In order to make quick-frozen aizoon stonecrop herb to keep its original freshness and nutrition, taking the sensory quality and the activity of POD as the main indexes, the optimum process conditions of green-protecting, blanching and brittleness-keeping before quick-freezing were studied. The results showed that, the fresh aizoon stonecrop herb was soaked with 0.05% ZnCl<sub>2</sub> solution for 30 min, blanched with 0.5% NaHCO<sub>3</sub> solution at 95 ℃ for 120 s to lose the activity of POD, and soaked in 0.3% CaCl<sub>2</sub> solution for 30 min. The prepared products could keep leaves fresh green, the original color, morphology and flavor, and had moderate hardness and the best quality.

**Key words:** aizoon stonecrop herb; quick-frozen; green-protecting; blanching; brittleness-keeping

中图分类号: TS255.3

文献标识码: A

DOI: 10.3969/j.issn.1009-6221.2014.02.010

养心菜, 又名费菜、救心草, 是珍贵的景天科多年生草本植物。养心菜适应性强, 不择土壤、气候, 在我国中部和南部区域都有野生分布, 全国各地均可种植。养心菜生长期问极少发生病虫害, 基本上不用使用农药, 为无公害保健蔬菜。

养心菜营养丰富, 每 100 g 嫩茎叶中含蛋白质 2.1 g, 脂肪 0.7 g, 胡萝卜素 2.8 mg, VB<sub>1</sub> 0.05 mg, VB<sub>2</sub> 0.31 mg, VC 95 mg, 钙 315 mg, 磷 39 mg, 铁 3.2 mg。其

中, 钙、铁、维生素等人体所需的微量养分比一般蔬菜高出几倍<sup>[1]</sup>。养心菜还含有生物碱、果酸、谷甾醇、黄酮类、景天庚糖等药物成分, 具有镇静、降压、解毒、止血、增强免疫力、提高人体适应性、抗疲惫、抗衰老等功效, 可用于预防和治疗高血压、冠心病、心脑血管疾病和肥胖症、心慌、烦闷、失眠、厌食、醉酒、病毒性感冒、牙龈出血及胃出血等消化系统出血、痔疮等, 效果较明显且无毒副作用。因此, 近年来养心菜日益受到

基金项目: 河北省农林科学院科学技术研究与发展计划青年基金项目(A2012010101)

作者简介: 薛志忠(1983—), 男, 汉族, 硕士, 研究实习员, 主要研究方向: 植物生理、蔬菜加工及农业科研管理。

人们的青睐。

但由于养心菜采收季节气温高,鲜菜不易贮藏运输。且随着生长期的延长,叶片老化影响食用品质,可供鲜食时间短。对采后养心菜进行速冻储藏可大幅提高其保鲜期限,而速冻前的预处理(护绿、烫漂、保脆等)对保持养心菜良好的新鲜度和营养成分至关重要。

因此,本试验对养心菜速冻前的预处理保鲜工艺进行研究,以期减少速冻养心菜营养成分的损失,最大限度地保持其原有的新鲜度、色泽、滋味及营养成分,达到可长期储存、调剂市场余缺的目的,为满足养心菜常年供应提供一定的技术支持。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料与设备

#### 1.1.1 材料与试剂

养心菜采自本所现代农业科技成果转化试验基地;NaClO、ZnCl<sub>2</sub>、NaHCO<sub>3</sub>、CaCl<sub>2</sub>、愈创木酚。

#### 1.1.2 仪器与设备

速冻机、离心机、真空包装机、冰箱等。

### 1.2 方法

#### 1.2.1 工艺流程

原料选择→清洗→消毒→保绿→烫漂→保脆→速冻→包冰→包装→检测→冷藏

#### 1.2.2 操作要点

##### 1.2.2.1 原料的挑选

当养心菜长至15 cm左右,采摘上部10 cm幼嫩、深绿的枝叶。采摘时注意摆放整齐,用塑料筐散装,及时运输加工,以免发生品质变化。

##### 1.2.2.2 清洗

将采回的养心菜用自来水冲洗2~3遍,洗去泥沙、尘土等异物,要求无黄叶、枝条整齐度高。

##### 1.2.2.3 消毒

将清洗后的养心菜捞出沥干,称重,用150 μL/kg NaClO溶液浸泡消毒3 min,然后用清水冲洗干净。养心菜与NaClO溶液的质量比为1:10。

##### 1.2.2.4 护绿

将消毒后的养心菜用0.05% ZnCl<sub>2</sub>溶液浸泡处理30 min,养心菜与ZnCl<sub>2</sub>溶液的质量比为1:10。

##### 1.2.2.5 烫漂

将护绿处理后的养心菜装入不锈钢网筐,用0.5% NaHCO<sub>3</sub>溶液<sup>[2]</sup>95 ℃下处理120 s,待养心菜全部转成鲜绿色时迅速捞起。养心菜与NaHCO<sub>3</sub>溶液的质量比为1:15。每烫漂5批原料后,更换烫漂液。

### 1.2.2.6 保脆

将烫漂后的养心菜迅速滤去热水,放入0.3% CaCl<sub>2</sub>溶液保脆处理30 min,养心菜与CaCl<sub>2</sub>溶液质量比为1:10。

### 1.2.2.7 速冻

将养心菜按质量分装在模具盘中,预冷至4 ℃,然后在-50 ℃温度下进行速冻,至产品中心温度达到-18 ℃以下。

### 1.2.2.8 包冰

将速冻处理后的养心菜产品放入冷水中2~3 s,进行包冰处理,-20 ℃保存。

### 1.2.2.9 包装

将冻结后的养心菜用复合袋真空包装,包装袋用紫外线消毒2 h。

### 1.2.2.10 检测

包装后的产物须经金属探测仪进行检测,主要检测项目是铁和杂质。

### 1.2.2.11 冷藏

将装箱的产品送入-20 ℃的冰箱或低温冷库中恒温冷藏,温度波动小于±1 ℃。

### 1.2.3 试验方案设计

#### 1.2.3.1 护绿工艺参数的选择

以ZnCl<sub>2</sub>作为护绿剂,设计0.04%、0.05%、0.06%三个浓度和20、30、40 min三个浸泡处理时间进行试验。然后用0.5%NaHCO<sub>3</sub>溶液100 ℃处理60 s,考察养心菜的色泽指标。

#### 1.2.3.2 烫漂工艺参数的选择

分别在85、95、100 ℃条件下,于0.5%NaHCO<sub>3</sub>溶液中分别烫漂90、120、180、240 s,考察养心菜的过氧化物酶(POD)活性和感官品质指标<sup>[3-5]</sup>。

#### 1.2.3.3 保脆工艺参数的选择

以CaCl<sub>2</sub>作为硬化剂,设计0.15%、0.3%、0.5%三个浓度和20、30、40 min三个处理时间进行试验,考察养心菜的组织形态指标。

### 1.2.4 测定项目与方法

#### 1.2.4.1 感官品质评价

养心菜感官品质指标主要包括色泽、组织形态、滋味及气味。

由5~10名品评人员组成品评小组,参评样品随机编号,品评人员依据感官品质评分标准(表1)对每份样品进行评分,根据每位品评人员的综合评分结果计算平均值,舍弃个别误差大的结果(超过平均值10分以上),最后以综合评分平均值作为养心菜感官品质的评价结果。

表1 养心菜感官品质评分标准

Table 1 The score standard of sensory quality of aizoon stonecrop herb

指标	评分标准	得分/分
色泽 (34分)	颜色鲜绿,色泽均匀一致	28~34
	颜色浅绿或深绿,色泽一致	24~27
	颜色泛黄,色泽基本一致	20~23
	颜色黄,色泽均匀性差	0~19
组织形态 (34分)	脆而不韧,外形完整	28~34
	硬,有韧性,外形完整	24~27
	软,韧性差,外形基本完整	20~23
	软烂,外形不完整	0~19
滋味及气味 (32分)	味道浓,口感好,气味纯正	28~32
	味道较淡,口感一般,无异味	24~27
	味道淡,口感稍差,无异味	20~23
	味道发涩,口感差,有异味	0~19

### 1.2.4.2 POD活性

采用愈创木酚法测定。

## 2 结果与分析

### 2.1 护绿工艺参数的选择

在预试验中,经消毒处理的养心菜直接用0.5% NaHCO<sub>3</sub>溶液100℃处理60 s之后,发现样品颜色暗淡,真空包装久置后颜色变黄。因此,考虑在烫漂之前添加ZnCl<sub>2</sub>进行护绿处理。因为Zn<sup>2+</sup>能够取代果蔬叶绿素a的四吡咯结构中的镁原子,生成的叶绿素对酸、光、热的稳定性相对增强,可以防止由于烫漂时出现叶绿素脱镁现象影响外观色泽,从而达到护绿的效果。

表2 不同浓度ZnCl<sub>2</sub>溶液和浸泡时间对养心菜的护绿效果Table 2 Effects of different concentrations of ZnCl<sub>2</sub> and soaking times on color of aizoon stonecrop herb

处理	ZnCl <sub>2</sub> 浓度/%	浸泡时间/min	养心菜色泽
1	0.04	20	浅绿、泛黄
2	0.05	30	鲜绿
3	0.06	40	墨绿
4	0.04	30	嫩绿
5	0.05	40	鲜绿
6	0.06	20	鲜绿
7	0.04	40	较鲜绿
8	0.05	20	较鲜绿
9	0.06	30	墨绿

由表2可知,烫漂处理前采用ZnCl<sub>2</sub>溶液浸泡处理能改善养心菜的叶片色泽。随着ZnCl<sub>2</sub>溶液浓度的增加、浸泡时间的延长,养心菜叶片的色泽由浅绿、嫩绿逐渐加深至鲜绿、墨绿。当ZnCl<sub>2</sub>溶液浓度达到

0.05%,浸泡时间30~40 min,经烫漂处理后的养心菜叶片色泽鲜绿、久置不退色。

### 2.2 烫漂工艺参数的选择

众所周知,在果蔬加工时,酶是影响产品品质和营养成分的重要因素。其中过氧化物酶(POD)是引起产品不良风味的主要氧化酶。该酶在低温冷冻储运过程中仍具有活性,它的存在会影响冷冻产品的品质。因此,必须在烫漂工艺中将其去除。温度和时间是影响果蔬烫漂效果的主要参数。

表3 不同烫漂温度与时间对养心菜POD活性及感官品质的影响

Table 3 Effects of different blanching temperatures and times on the activity of POD and sensory quality of aizoon stonecrop herb

处理	烫漂温度/℃	烫漂时间/s	POD活性	感官品质评价/分
1	85	90	+	78.3
2	85	120	+	75.0
3	85	180	-	73.3
4	85	240	-	75.0
5	95	90	-	80.3
6	95	120	-	85.0
7	95	180	-	80.0
8	95	95	-	76.7
9	100	90	-	83.3
10	100	120	-	80.0
11	100	180	-	73.3
12	100	240	-	73.3

注:+表示酶有活性;-表示酶无活性。

由表3可知,当用85℃的NaHCO<sub>3</sub>溶液对养心菜进行烫漂时,POD失活所需时间是180 s;95℃的NaHCO<sub>3</sub>溶液烫漂时,POD失活所需时间是90 s。可见烫漂热水的温度越高,POD失活所需的时间越短。但温度过高会影响色泽、组织形态、滋味及香气等性状。因此,确定养心菜的最佳烫漂工艺参数为:烫漂温度95℃,时间120 s,其处理的产品感官品质评分最高。

### 2.3 保脆工艺参数的选择

烫漂过程会钝化果蔬体内果胶酯酶的活性,破坏长链大分子果胶的形成,使果蔬变得柔软。但烫漂是去除过氧化物酶,保持果蔬色泽、组织形态和滋味的必要工艺环节。为了克服这一矛盾,将烫漂后的果蔬浸泡于CaCl<sub>2</sub>溶液中,其中Ca<sup>2+</sup>的存在可以激活果胶酯酶,提高果胶酯酶的活性,促使果胶转化为甲氧基果胶,再与Ca<sup>2+</sup>作用生成不溶性的果胶酸钙,在细胞间隙凝结,增强细胞间的连接性,从而使果蔬变得硬而脆。

表 4 不同浓度  $\text{CaCl}_2$  溶液和浸泡时间对养心菜组织形态的影响

Table 4 Effects of different concentrations of  $\text{CaCl}_2$  and soaking times on hardness and crisp of aizoon stonecrop herb

处理	$\text{CaCl}_2$ 浓度 /%	浸泡时间 /min	组织形态
1	0.15	20	较硬
2	0.30	30	硬度适中, 脆而不韧
3	0.50	40	过硬, 有韧性
4	0.15	30	较硬, 有韧性
5	0.30	40	过硬, 有韧性
6	0.50	20	有些过硬, 脆度不够
7	0.15	40	较硬, 脆度差
8	0.30	20	硬度适中, 脆度不够
9	0.50	30	过硬, 有韧性

由表 4 可知,  $\text{CaCl}_2$  溶液浸泡处理能显著提高养心菜的硬脆度, 且其硬脆度随着  $\text{CaCl}_2$  溶液浓度的增加而提高。当  $\text{CaCl}_2$  溶液浓度达到 0.5%、浸泡 20~40 min 时, 养心菜过硬, 而且出现纤维感, 有韧性; 当  $\text{CaCl}_2$  溶液浓度为 0.3%、浸泡 30 min 时, 产品硬度适中, 脆而不韧, 保脆效果最佳。

### 3 产品品质标准

按上述最佳预处理工艺条件保鲜的养心菜速冻产品可以达到如下品质标准。

#### 3.1 感官品质指标

色泽: 颜色鲜绿, 色泽均匀一致; 组织形态: 组织脆嫩, 外形完整; 滋味及气味: 滋味浓厚、口感好、无异味。

#### 3.2 理化指标

速冻后产品的中心温度  $\leq -18^{\circ}\text{C}$ 。

• 科技前沿。

## 美国公司研发人造鸡蛋已正式发售 欲推广到全球

据美国媒体报道, 美国加州一家公司成功研制出人造鸡蛋, 该鸡蛋由植物制造, 据称营养价值、味道等均与真鸡蛋一样。目前人造鸡蛋已经在美国出售, 正积极寻求在全球各地售卖。

据报道, 这种人造鸡蛋由美国 Hampton Creek 公司研发, 以数种容易种植的植物混合而成, 不用养鸡生蛋。人造鸡蛋的营养价值、味道等与真鸡蛋一样, 也能够造出蛋黄酱、蛋糕等。

该公司近期还获得了包括亚洲首富李嘉诚和雅虎网站始创人杨致远等人的 2 300 万美元注资, 微软始创人比尔·盖茨则担任该公司的顾问。李嘉诚称, 相信 Hampton Creek 公司具有巨大的潜力; 他还表示, 目前世界人口不断增加, 人类需要一些更具效率、更环保、更可担负的选择。

Hampton Creek 公司始创人蒂特里克则表示, 希望为世界各地的人带来价格可以承受的健康食物。

#### 3.3 微生物指标

细菌总数  $\leq 10^4$  个/g; 大肠菌群  $\leq 1000$  个/kg; 致病菌不得检出<sup>[6]</sup>。

### 4 结论

本试验以感官品质和 POD 活性为主要考察指标, 研究养心菜速冻前护绿、烫漂、保脆等预处理保鲜最佳工艺条件。结果表明, 烫漂处理前, 将养心菜用 0.05%  $\text{ZnCl}_2$  溶液浸泡处理 30 min, 可使经烫漂处理后的养心菜叶片色泽鲜绿、久置不退色; 用 0.5%  $\text{NaHCO}_3$  溶液 95 °C 处理 120 s, 可使养心菜中的 POD 失活, 产品保持原有的色泽、组织形态、滋味等性状; 用 0.3%  $\text{CaCl}_2$  溶液浸泡 30 min 时, 产品硬度适中, 脆而不韧, 保脆效果最佳。

#### 参考文献:

- [1] 鲁雪林. 多功能蔬菜“养心菜”的引进与开发[J]. 廊坊师范学院学报(自然科学版), 2009, 9(5):56~57.
- [2] 龚吉军, 谭兴和, 夏延斌, 等. 速冻黄花菜预处理工艺[J]. 中南林学院学报, 2004(5):113~116.
- [3] 华景清, 金文渊. 野生四叶菜速冻保鲜工艺初探[J]. 保鲜与加工, 2012, 12(4):29~32.
- [4] 孙 健, 李洪民, 张爱君. 菜用甘薯叶柄速冻保鲜技术与工艺研究[J]. 江苏农业科学, 2009(3):288~289.
- [5] 邓洁红, 谭兴和, 潘小红, 等. 生姜速冻前热烫工艺的实验研究[J]. 食品科技, 2006 (6):58~60.
- [6] 华景清. 园艺产品贮藏与加工[M]. 苏州: 苏州大学出版社, 2009:239~248.

收稿日期: 2013-12-24

来源:中新网

2014-02-19