

闭鞘姜罐头加工工艺研究

赵天瑞, 樊建, 李永生, 覃宇悦

(昆明理工大学 食品工程研究中心, 云南 昆明 650224)

摘要: 使用不同用量的不同护绿剂, 采用烫漂、常温浸泡及真空渗透等护绿措施, 对闭鞘姜护绿效果进行比较; 装罐后分别于 96℃, 105℃, 118℃ 三种温度及不同时间下进行杀菌试验. 结果表明: 用浓度各为 100 mg/kg 的硫酸铜和亚硫酸钠混合护绿液, 在 95℃ 温度下烫漂 2.0 min, 护绿效果最好; 而最佳杀菌式为: 10' - 15' - 10'/118℃. 所得闭鞘姜罐头在室温下可贮藏 14 个月, 绿色保持不变, 感官质量得到改善.

关键词: 闭鞘姜; 罐头; 护绿; 杀菌

中图分类号: S37 **文献标识码:** A **文章编号:** 1007 - 855X(2004)05 - 0124 - 04

Research on Techniques of Canned *Costus Speciosus*(Koenig)Smith in Processing

ZHAO Tian-rui, FAN Jian, LI Yong-sheng, QIN Yu-yue

(Research Center for Food Engineering, Kunming University of Science and Technology, Kunming 650224, China)

Abstract: The fixatives were used in green - maintaining *Costus Speciosus*(Koenig)Smith under different conditions, such as the different amount of fixatives, which temperature and time of blanching, sterilizing under 96℃, 105℃, 118℃ and at different time in the can. The results showed that the *Costus Speciosus*(Koenig)Smith was treated and if with the mixing solution of 100 mg/kg of CuSO₄ and 100 mg/kg of Na₂SO₃ for 2.0 minutes at 95℃, the can was sterilized under 118℃ and 15 minutes, the best result could be obtained. In 14 months of storage at ambient temperature, the *Costus Speciosus*(Koenig)Smith maintained a bright green and the organoleptic properties were improved.

Key words: *Costus Speciosus*(Koenig)Smith; can; green - maintaining; sterilization

0 引言

闭鞘姜 (*Costus Speciosus* (Koenig) Smith) 为姜科 (*Spirang*) 多年生宿根直立草本, 生长于海拔 250 ~ 1 500 m 的山沟及林下^[1]. 主要分布在我国台湾、海南、广东、广西、云南等省区, 东南亚及南亚热带地区也有生长. 闭鞘姜具有清凉开胃、清热解毒、清肝明目、降血压、治疗便秘、腹胀、消食、利尿及消肿散淤等多种功效^[1,2]. 据我们初步研究的结果, 闭鞘姜可食部分中粗蛋白含量为 4.43%, 氨基酸种类齐全, 含有 VB₁, VB₂, VC, VE 及胡萝卜素等多种维生素, 矿质元素含量丰富, 还含有适量的纤维素、可溶性糖、酸及果胶等营养保健成分; 重金属含量, 化肥、农药残留量远未超过国家标准, 是天然无公害的食品.

在闭鞘姜罐头制作过程中, 闭鞘姜的鲜绿颜色常会变为黄绿色甚至褐色, 影响产品质量. 我们知道, 绿色植物的绿色来源是叶绿素, 它在光照、受热或遇酸时绿色褪去, 所含的叶绿素分解酶也会使其叶绿素分解生成黄色降解物. 在两种情况下可使叶绿素不褪色, 一种是在弱碱性溶液中发生的皂化反应, 叶绿素生成叶绿酸盐、叶绿醇和甲醇, 颜色仍然是鲜绿色的, 但保持时间较短; 另一种是用铜、锌等取代叶绿素中的镁, 所生成的铜或锌衍生物可以长期保持绿色, 但铜和锌的渗透和取代反应较慢, 需要用加热或抽真空来促进反应的进行^[3].

收稿日期: 2003 - 10 - 08.

第一作者简介: 赵天瑞(1964 ~), 男, 讲师. 主要研究方向: 食品工程. E-mail: fj - 333@sohu.com.

近年来随着人们生活水平的提高及对蔬菜消费观念的改变,国内外对野生蔬菜的需求急剧增加.因此,把闭鞘姜加工成罐头产品,对增强产区蔬菜的市场竞争力,提高山区人民的生活水平具有重要意义.

1 材料与方法

1.1 试验材料

闭鞘姜:选用2002年8月在云南省保山市隆阳区采集到的新鲜品.

食品添加剂:符合GB2760的规定及相关标准.

蔗糖:符合GB317.

其它药品:均为分析纯或化学纯.

1.2 试验方法

1.2.1 工艺流程

新鲜闭鞘姜→剥叶鞘→清洗,切段→2%盐水浸泡→护绿→装罐→注汤→排气→密封→杀菌→冷却→检验→成品.

1.2.2 操作要点

剥叶鞘:闭鞘姜茎幼嫩,剥叶鞘时需小心,避免折断或划伤,降低其商品价值.

清洗、切段:切段时应用不锈钢刀(如用铁器,则引起褐变),所切长度略短于罐头瓶高度.

盐水浸泡:将切段后的闭鞘姜放入2%的食盐溶液中浸泡,以防褐变.

护绿:选用不同种类、不同浓度的护绿剂,在各种温度、时间及真空度下进行比较.此环节最为关键.

装罐:尽快将以上处理好的闭鞘姜按不同级别标准装罐,尽量减少停留时间,以免空气及其它环节引起污染.

注汤:及时往瓶中注入80~85℃温开水,加入蔗糖、食盐、CaCl₂等食品添加剂,并加入少许0.2%的柠檬酸(使pH值约为5.2),以增加杀菌效果和调节风味.

排气、密封:用热力排气使罐头中心温度达到70℃~75℃.封罐后要逐个检查,不符合要求的要另行处理.

杀菌、冷却:封罐后应及时杀菌,从封罐到杀菌时间间隔不得超过20 min,分别于沸水(96℃),105℃,118℃三种温度及不同时间下进行杀菌,分段冷却至37℃左右.

检验、成品:冷却后送入37℃保温箱检验5 d.保温期间定期进行观察检查,并抽样做细菌和理化指标检验,合格后即为成品.

1.3 效果评价

1.3.1 护色效果评价

用颜色等级分表示.黑褐色:0分;褐色:1分;黄褐色:2分;黄色:3分;褐绿色:4分;黄绿色:5分;绿色:6分;鲜绿色:7分,色泽位于两者之间的酌情记分.

1.3.2 成品质量评价

成品绿色保持良好,酸甜适口,有一定的脆性,且符合国家卫生指标要求,即为合格产品.

1.3.3 残留重金属测定

Cu²⁺的测定:二乙基二硫代氨基甲酸钠(DDTC)比色法^[4].

Zn²⁺的测定:双硫脲比色法^[4].

2 结果与讨论

2.1 护绿效果

2.1.1 烫漂护绿

2.1.1.1 护绿剂的种类和浓度对护绿效果的影响

经热处理过的蔬菜失去绿色是由于形成了脱镁叶绿素和焦脱镁叶绿素,热烫和商业化热灭菌可使叶

绿素的损失率高达80%~100%。可用含有足量 Cu^{2+} 或 Zn^{2+} 等的水溶液热烫蔬菜,所生成的铜或锌等的叶绿素衍生物可保持稳定的绿色^[5]。

我们用表1所示各种单一或复合护绿剂,分别配成1升溶液,都加热到95℃,然后分别加入约25g闭鞘姜,烫漂2min后取出,立即用凉水冲洗,所有样品未用包装于室温下放置,48h后观察其颜色变化,结果如下。

表1 护绿剂的种类和浓度对闭鞘姜护绿的影响(颜色等级分)

Tab.1 The influence of green-maintaining effects by the kind and concentration of fixatives

试剂种类	浓度/ $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$								
	0(空白)	100	150	200	250	300	350	400	450
Na_2SO_3	1	4	4	4	5	5	5	5	5
Na_2CO_3	1	2	2	2	3	3	3	3	3
$\text{Mg}(\text{AC})_2$	1	3	3	3	4	4	4	4	4
ZnCl_2	1	2	2	3	3	3	4	4	4
CuSO_4	1	5	5	5	6	6	6	6	6
$1/2\text{Na}_2\text{SO}_3 + 1/2\text{Mg}(\text{AC})_2$	1	5	5	6	6	6	6	6	6
$1/2\text{Na}_2\text{SO}_3 + 1/2\text{ZnCl}_2$	1	4	4	5	5	5	5	5	5
$1/2\text{Na}_2\text{SO}_3 + 1/2\text{CuSO}_4$	1	6	6	7	7	7	7	7	7
$1/2\text{Na}_2\text{CO}_3 + 1/2\text{Mg}(\text{AC})_2$	1	4	4	4	5	5	5	5	5
$1/2\text{Na}_2\text{CO}_3 + 1/2\text{ZnCl}_2$	1	3	3	4	4	4	4	4	4
$1/2\text{Na}_2\text{CO}_3 + 1/2\text{CuSO}_4$	1	5	5	6	6	6	6	6	6

由上表结果可以看出,单一护绿剂对闭鞘姜的护绿效果最好的是 CuSO_4 ,250 mg/kg浓度所得样品颜色为6级,其次是 Na_2SO_3 ,同样浓度所得样品颜色为5级。而两者混合的复合护绿剂是所有试剂中护绿效果最好的,各用100 mg/kg浓度即得到最好的亮绿色(7级)。

2.1.1.2 烫漂温度和时间对护绿效果的影响

为了避免低温长时间烫漂使得闭鞘姜罐头软化,我们将每份闭鞘姜各25g加入浓度都为100 mg/kg的 CuSO_4 和 Na_2SO_3 混合溶液中,于85℃、90℃及95℃三种温度下分别烫漂1.5至3.5 min,48h后观察其颜色变化的情况,结果如表2。

表2 烫漂温度和时间对闭鞘姜护绿效果的影响

Tab.2 The influence of green-maintaining effects by the temperature and time of blanching

烫漂温度 时间/min	85℃					90℃					95℃				
	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5
48 h 颜色等级分	2	2	2	4	6	2	2	5	6	6	6	7	7	7	7

由表2可以看出,在85℃下烫漂闭鞘姜,3.5 min后颜色可达到6级;在90℃下烫漂闭鞘姜,3.0 min后颜色同样可以达到6级;而用95℃烫漂闭鞘姜,则2.0 min后颜色可达到最高的7级。

综上所述,采用烫漂工艺,以浓度各为100 mg/kg CuSO_4 和 Na_2SO_3 混合溶液为护绿液,在95℃下烫漂2.0 min效果最好。

2.1.2 常温浸泡护绿

Na_2SO_3 虽然对叶绿素酶有强烈的抑制作用,但它同时具有漂白性,如果将其加入护绿液中,经长时间浸泡后会使闭鞘姜的绿色减褪,故采用常温浸泡时我们没有使用 Na_2SO_3 。现用100~400 mg/kg的 CuSO_4 、 ZnCl_2 及 $\text{Mg}(\text{AC})_2$ 作为护绿液,将闭鞘姜放入后于室温下浸泡28h,捞出放置1d后观察其颜色变化情况,结果如表3所示。

表3 护绿液成分、浓度和浸泡时间对闭鞘姜护绿的影响(颜色等级分)

Tab.3 The influence of green - maintaining effects by the kind and concentration of fixatives and immersed time

浸泡时间 /h	成分 浓度/ $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$	CuSO_4				ZnCl_2				$\text{Mg}(\text{AC})_2$			
		100	200	300	400	100	200	300	400	100	200	300	400
4		2	2	3	3	2	2	2	3	2	2	2	3
8		2	2	3	4	2	2	2	3	2	2	3	3
12		3	3	4	5	2	3	3	4	2	3	4	4
16		3	4	5	6	3	3	4	5	3	3	4	5
20		3	4	5	6	3	3	4	5	3	4	4	5
24		4	5	6	6	4	4	4	5	4	4	4	5
28		4	5	6	6	4	4	4	5	4	4	5	5

由表3结果可以看出,当所用 CuSO_4 的浓度为300 mg/kg,浸泡24 h效果最好(颜色为6级)。

2.1.3 真空渗透护绿

与常温浸泡相似,将闭鞘姜放入100~550 mg/kg的 CuSO_4 , ZnCl_2 及 $\text{Mg}(\text{AC})_2$ 护绿液中,在0.06 MPa下抽真空,至基本无气泡释放为止(大约需要35 min),利用溶液内外的压力

表4 护绿剂的种类和浓度对闭鞘姜护绿的影响(颜色等级分)

Tab.4 The influence of green - maintaining effects by the kind and concentration of fixatives

试剂 种类	浓度/ $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$											
	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550		
$\text{Mg}(\text{AC})_2$	3	3	3	4	4	4	5	5	5	5		
ZnCl_2	2	2	2	2	3	3	4	4	4	4		
CuSO_4	4	5	5	6	6	6	6	6	6	6		

差,使 Cu^{2+} , Zn^{2+} 及 Mg^{2+} 渗透到闭鞘姜组织中,完成取代反应,捞出沥干。观察其48 h后的颜色变化情况,结果如表4所示。

由表4结果可知,在真空度为0.06 MPa,浸泡时间约为35 min时,采用250 mg/kg的 CuSO_4 作为护绿液,效果最好(颜色为6级)。

2.2 杀菌效果

将护绿后的闭鞘姜放入罐头瓶(四旋盖玻璃瓶)中,注汤、排气及密封后,分别于沸水(96℃), 105℃, 118℃三种温度及不同时间下进行杀菌试验,冷却后送入37℃保温箱检验5 d,然后在室温下进行贮藏,从2002年8月至2003年9月共14个月,试验结果如表5所示。

表5 杀菌温度和时间对闭鞘姜罐头的的影响

Tab.5 The influence of the tin by the temperature and time of sterilization

杀菌温度 时间/min	96℃				105℃				118℃			
	30	40	50	60	20	25	30	35	10	15	20	25
颜色等级分	2	2	4	6	2	2	4	7	5	7	7	7
质地	硬脆	较软	软	软	硬脆	较软	软	软	硬脆	硬脆	较软	软
味道	异味	异味	异味	正常	异味	异味	异味	正常	正常	正常	正常	正常

注:105℃及118℃杀菌时间指杀菌锅内温度保持稳定不变的时间,不包括升温和降温时间。

由表5结果可知,用沸水(96℃)杀菌,需要60 min才能使闭鞘姜的颜色和味道基本保持不变,而此时其质地变软;在105℃温度下进行杀菌,需要35 min才能使闭鞘姜的颜色和味道保持不变,而此时样品的质地亦变软;用118℃杀菌,只需15 min就能使闭鞘姜的颜色和味道保持不变,且其质地保持硬脆状态。同样在118℃温度下进行杀菌,当时间在20 min以上时,闭鞘姜的颜色和味道虽然保持不变,但其质地随着时间的延长而变软。因此,闭鞘姜罐头的最佳杀菌温度为118℃,时间为15 min。杀菌式为:10—15—10/118℃。

2.3 金属离子残留量测定

本试验中所添加的镁、铜、锌皆为人体所必需的矿质元素,其中镁为常量元素(在人体中含量大于0.01%),

(下转第132页)

4 结 论

先进制造模式资源的集成无论是新一代 CIMS 和精益生产,还是敏捷制造和 LAF 生产系统,都是以制造资源的集成为基本原则,以制造资源的整体联系和系统功能,通过对核心能力的整合,来满足顾客对产品的 TQCS 要求,从而实现优质、高效、低耗、清洁、灵活生产.先进制造模式应用过程中,企业可以通过知识技能的培育和积累,通过技术系统的完善,管理系统的建设,信息系统的完善及价值观念的更新来进行企业核心能力的管理.

参考文献:

- [1] Womack Jams, Johns Daniel and Roos Daniel. The Machine that Changed the World[M]. New York: Harper Perennial, 1990.
- [2] Nagel and Dove, Goldman and Preisse. 21st century Manufacturing Enterprise Strategy[M]. Volumes 1 and 2, Iacoca Institute, Lehigh University, Bethlehem, PA, 1991.
- [3] Zhuang Yongyao, Research on the Sustainable Innovation and the application of the Advanced[M]. Manufacturing Paradigms. ISIM' 2000.
- [4] 汪应洛等. 先进制造生产模式与管理研究[J]. 中国机械工程, 1997, 8(2): 63 ~ 73.
- [5] Paul T Kidd. Agile Manufacturing—Forging New Frontiers[M]. Addison—Wesley Publishers Ltd. 1994.
- [6] 汪应洛. 新世纪的生产系统—精简、灵捷、柔性生产系统[J]. 中国机械工程, 1995, 6(5): 7 ~ 9.
- [7] 庄永耀, 王建中等. 电子商务对制造业运行模式的影响研究[R]. 第一届国际机械工程学术会议, 2000年11月, 上海.
- [8] 王毅. 企业核心能力理论探源与述评[J]. 科技管理研究, 2000, (5): 5 ~ 8.
- [9] 魏江. 企业技术能力研究的发展与评述[J]. 科学管理研究, 2000, (10): 20 ~ 23.
- [10] 尼古莱. J. 福斯等. 企业万能—面向企业核心能力理论[M]. 沈阳: 东北财经大学出版社, 1998.

(上接第 127 页)

在本试验条件下不会产生过量. 铜、锌为微量元素, 虽然具有重要的生理功能, 但过量时也会造成不良影响, 特别是铜, 过量摄入常可致急性中毒, 引起恶心、呕吐、上腹疼痛等, 严重可致昏迷^[6]. 我们用 1.3.3 所述方法进行分析检测, 闭鞘姜罐头成品中铜的残留量为 3.5 ~ 4.7 mg/kg, 锌的残留量为 3.5 ~ 5.8 mg/kg. 而国家食品卫生法规定铜的限量为 10 mg/kg, 锌的限量为 20 mg/kg. 因此, 采用本工艺条件所得闭鞘姜罐头成品中铜和锌的含量均符合国家食品卫生法之规定.

3 结 论

以上试验结果表明, 3 种护绿工艺都可以使闭鞘姜的绿色保持不变. 常温浸泡以在浓度为 300 mg/kg 的 CuSO₄ 中浸泡 24 h 最好; 真空渗透则以浓度为 250 mg/kg 的 CuSO₄ 作为护绿液最好; 3 种方法中护绿效果最佳的是以浓度各为 100 mg/kg 的 CuSO₄ 和 Na₂SO₃ 混合溶液为护绿液, 在 95℃ 下烫漂 2.0 min. 500 g 装玻璃瓶闭鞘姜罐头的最佳杀菌温度为 118℃, 时间 15 min. 最佳杀菌式为: 10—15—10/118℃. 所得罐头颜色和味道保持良好, 感官质量得到改善.

参考文献:

- [1] 中国科学院昆明植物研究所. 云南种子植物名录(下册)[M]. 昆明: 云南人民出版社, 1984. 1908.
- [2] 曾凌云. 闭鞘姜及其人工栽培开发利用[J]. 蔬菜, 2001, (4): 33 ~ 34.
- [3] 骆仲义, 杜进民, 陈杰, 等. 袋装蔬菜护绿方法的研究[J]. 食品科学, 1994, 8: 12 ~ 14.
- [4] 黄伟坤, 等. 食品检验与分析[M]. 北京: 轻工业出版社, 1989. 201 ~ 202; 207 ~ 208.
- [5] [美] Owen R. Fennema. 食品化学(第三版)[M]. 王璋, 许时婴, 江波, 等译. 北京: 中国轻工业出版社, 2003. 557 ~ 561.
- [6] 陈炳卿. 营养与食品卫生学(第三版)[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1994. 24 ~ 33.