

样品中分别加入 0.5、1.0、1.5、2.0、2.5 ml TMAH, 超声提取优化实验条件, 结果表明当 TMAH 的浓度大于 1.0 ml 时, 提取效率达到一平台, 考虑到 TMAH 为强碱, 选择 1.5 ml TMAH 为提取剂用量。对提取过程中双氧水的加入量进行优化, 分别加入 0、0.4、0.5、1.0 ml 双氧水, 实验结果表明双氧水的加入量对提取效率无太大影响, 未加双氧水时, 提取液颜色呈黄褐色, 随着双氧水加入量的增加, 提取液颜色逐渐变浅, 这是因为双氧水具有氧化性, 对溶液有漂白作用。综合考虑上述条件, 故选择 1.5 ml TMAH + 0.4 ml 双氧水为本方法提取液。

3.2 内标的选择

对于 ICP-MS 而言, 采用内标校正是克服样品基体效应最有效的方法之一。根据内标元素的选择原则, 一般选择内标元素的质核比接近待测元素。本实验分别选用铟 (^{115}In) 和碲 (^{128}Te) 作为内标元素进行条件实验。实验结果表明选用碲 (^{128}Te) 作内标时, 测定结果稳定, 重现性好, 因此本实验选择用碲 (^{128}Te) 作为内标元素。

3.3 标准溶液介质的选择

考虑在酸性和中性介质中, 碘化物稳定性较差, 碘的记忆效应明显, 在弱碱性介质中碘信号比

较稳定, 以及标准溶液与提取液的 pH 值等多种因素, 本实验选择用 3% 四甲基氢氧化铵配制标准溶液。

参考文献

- [1] 邱会东, 冯承劲, 李刚, 等. 食品中碘的测定研究进展[J]. 食品与机械, 2005, 21(6): 60-62.
- [2] 李春娟, 彭丽萍, 李东刚. 分光光度法测定饮料中的碘[J]. 齐齐哈尔大学学报, 2002, 18(4): 30-32.
- [3] 董学芝, 晋晓苹, 赵永福, 等. 催化光度法测定蔬菜中微量碘的研究[J]. 分析实验室, 2007, 26(5): 92-95.
- [4] 丁建文, 丁建武, 付克万, 等. 示波极谱法测定大米等样品中的碘[J]. 中华预防医学杂志, 2002, 36(1): 47-48.
- [5] 任韧, 陈筱君. 气相色谱法测定大米中的微量碘[J]. 中国卫生检验杂志, 2001, 11(3): 329.
- [6] 胡玉英, 但德忠, 李平. 扫描极谱法测定饮料和食盐中的碘[J]. 矿物岩石, 1999, 19(4): 90-92.
- [7] 莫曦明, 梁旭霞, 陈砚滕, 等. 电感耦合等离子体质谱法(ICP-MS)测定饮用水中碘元素[J]. 中国卫生检验杂志, 2006, 16(10): 1179-1180.
- [8] 彭碧玉, 莫曦明, 杨挺立, 等. 电感耦合等离子体质谱法(ICP-MS)测定尿中碘[J]. 中国卫生检验杂志, 2007, 17(11): 1946-1947.
- [9] 黄光明, 窦银萍, 张静梅, 等. 电感耦合等离子体质谱法同时测定地下水中硼溴碘[J]. 岩矿测试, 2008, 27(1): 25-28.

实验技术与方法

枸杞原汁常温保鲜技术的研究

刘敦华¹ 潘泰安² 潘国祥² 邱绚波² 潘宁军² 余娟²

(1. 宁夏大学农学院食品系, 宁夏 银川 750021;

2. 宁夏福德生物食品工程有限公司, 宁夏 银川 750002)

摘要:目的 探讨枸杞原汁生产工艺与常温保鲜技术。方法 按照国标方法测定枸杞营养成分, 研究了去籽、去皮、果汁分离、护色、杀菌等工艺条件对枸杞原汁质量的影响。结果 加入 0.2% 的维生素 C 和柠檬酸混合添加剂, 在高温长时杀菌(80~85 °C/20 min)。结论 采用此保鲜方法使产品色泽正常, 有天然的光泽, 保质期长。

关键词:枸杞原汁; 常温保鲜; 营养成分

中图分类号: TG1 文献标识码: A 文章编号: 1004-8456(2010)04-0350-03

Research on Preservation Technology of *Lycium Barbarum L.* Juice at Normal Temperature

LIU Dun-hua, PAN Tai-an, PAN Guo-xiang, QIU Xuan-bo, PAN Ning-jun, YU Juan

(Agricultural College, Ningxia University, Ningxia Yinchuan 750021, China)

Abstract: Objective Research on *Lycium barbarum L.* juice production process and normal temperature preservation

收稿日期: 2010-05-30

作者简介: 刘敦华 男 教授 研究方向为食品质量与安全 Email: dunhualiu@126.com

technique. **Method** According to national standard method to determine the nutrients of *Lycium barbarum* L., research on the influences of processing conditions about removed seeds and peel, fruit juice separation, sterilization etc. on quality of *Lycium barbarum* L. juice. **Results** With 0.2% mixed additives of vitamin C and citric acid, long-time sterilization at high-temperature (80-85 °C/20 min). **Conclusion** Using this preservation technique make products have normal color, natural gloss, and long shelf life.

Key words: *Lycium barbarum* L. juice; Normal Temperature Preservation; Nutritional Ingredients

枸杞(*Lycium barbarum* L.)为茄科(Solanaceae)落叶小灌木的成熟果实,含有丰富的枸杞多糖、甜菜碱、生物碱、苷类等生物活性成分^[1]。根据市场调查,宁夏枸杞除少量用于生产冷冻保鲜汁和枸杞酒外,90%以枸杞干果方式出售,深加工产品少,未能发挥其经济价值^[2]。

本文通过加强对枸杞鲜果的预处理,果汁分离、护色、杀菌等工艺条件的研究,探索出了常温保鲜枸杞原汁生产的工艺及技术条件,并进行了工业化批量生产,实现了枸杞原汁在常温下贮存1年品质不变,为枸杞原汁的生产开辟了新的途径。

1 材料与方法

1.1 材料

枸杞鲜果采于宁夏南梁农场产宁杞1号鲜枸杞。柠檬酸、维生素C、二氧化氯等原料均为市售食品级。

1.2 工艺流程及操作要点

1.2.1 工艺流程 原料验收→挑选去杂→预清洗与杀菌→一级冲浪喷淋清洗→二级冲浪喷淋清洗→沥水→破碎→果汁分离→护色→胶体磨→高压均质→真空脱气→杀菌→无菌灌装→冷却→检验→成品。

1.2.2 操作要点 选择手工采摘的成熟枸杞鲜果,在不锈钢筛网上手工剔除病虫害果、霉斑果、机械损伤果及果柄果叶,在不锈钢浸泡槽中用流水预清洗1次,二氧化氯表面预杀菌;在一级洗果机中首先用自来水冲浪喷淋清洗1次,在二级洗果机中用纯净水冲浪喷淋清洗1次,提升机输送至延时传送带上沥干水分,破碎机破碎,果汁分离机(筛孔孔径0.6~0.8 mm)分离,分离出的籽、皮采用水选法得籽和皮,经干燥后作为萃取枸杞籽油和β-胡萝卜素的原料。果肉汁用胶体磨细碎,调配缸中加入维生素C等护色剂护色,再经高压均质机(50 MPa)真空脱气,用管式杀菌机高温长时杀菌,经无菌罐后立即用无菌铝箔复合袋进行无菌灌装,容量为25 L。灌装后迅速放入冷却槽中用流水冷却至室温,擦干水分后装桶,质检合格后即为成品。亦可用管式热交换器杀菌冷却后经无菌灌装机灌装至250 L无菌袋中。

2 结果

2.1 不同护色剂对果汁色泽的影响

选择A(维生素C)、B(柠檬酸)、C(橙皮等提取物)3种护色剂,对枸杞原汁进行护色处理,其护色效果见表1。

表1 不同护色剂护色效果

| 护色剂 | 添加量 | | | 对照 |
|-------|------|------|------|-----|
| | 0.1% | 0.2% | 0.3% | |
| A | + | + | + | - - |
| B | - | - | - | - - |
| C | - - | - - | - - | - - |
| A + C | + | + | + | - - |
| A + B | + | + | + | - - |
| B + C | - | - | + | - - |

注: + 橙色、无光泽; ++ 橙黄色、有光泽; - 浅褐色; - - 褐色。

实验证明选用A+B组合,0.2%的添加量护色后果汁色泽不变,有天然的光泽,风味正常。

2.2 不同杀菌条件对枸杞原汁质量的影响

不同杀菌条件对枸杞原汁质量的影响见表2。

表2 不同杀菌条件对枸杞原汁质量的影响

| 序号 | 杀菌条件 | 杀菌效果 |
|----|--------------------|------------------|
| 1 | 80~85 °C/15~20 min | 色泽良好,风味正常,保质期长。 |
| 2 | 95~98 °C/1 min | 色泽加深,风味较差,保质期较长。 |
| 3 | 135~138 °C/2~4 s | 色泽加深,风味较差,保质期长。 |

实验证明,超高温瞬时杀菌(135~138 °C/2~4 s),产品保质期长,由于枸杞原汁的流变特性和黄色素的耐热性,超高温易使枸杞原汁产生焦糊味和变色,故风味和色泽较差;高温长时杀菌(80~85 °C/20 min),产品色泽正常,风味良好,保质期长。

2.3 成分分析

2.3.1 枸杞多糖含量 0.56%。

2.3.2 枸杞鲜果一般营养素含量 可溶性固形物15.9%,总酸(以乳酸计)0.34 g/100 ml,总糖11.2%,蛋白质2.19%,氨基酸态氮0.06 g/100 ml,粗脂肪0.51%,还原糖(以葡萄糖计)10.7%,灰分0.37%。

2.3.3 矿物质含量(mg/100 g) 钠(Na)88.4,磷(P)23.13,钾(K)132.21,钙(Ca)56.01。

2.3.4 微量元素含量(mg/100 g) 硅(Si) 0.11, 铁(Fe) 1.15, 锰(Mn) 0.05, 锌(Zn) 0.63, 氟(F) 0.09, 锡(Sn) 0.01, 钒(V) 0.02, 钼(Mo) 0.01, 镍(Ni) 0.02, 硒(Se) 0.002, 钴(Co) 0.02, 锂(Li) 1.89, 铬(Cr) 0.08, 锗(Ge) 0.01, 镁(Mg) 11.36。

2.3.5 维生素含量(mg/100 g) 维生素C 16.58, 维生素B₂ 0.064, 维生素B₁ 0.016, 尼克酸 0.11, 维生素A 391 IU/100 ml, 维生素B₆ 1.36, 维生素E 1.21。

2.3.6 枸杞原汁氨基酸含量 见表3

表3 枸杞原汁氨基酸含量(mg/g)

| | 氨基酸种类 | 原汁含量 |
|--------------|-------------------|-------|
| 人体不能合成的必需氨基酸 | 苏氨酸 THR | 0.36 |
| | 缬氨酸 VAL | 0.41 |
| | 蛋氨酸 MET | 0.37 |
| | 异亮氨酸 ILE | 0.21 |
| | 亮氨酸 IEU | 0.40 |
| | 苯丙氨酸 PHE | 0.51 |
| | 赖氨酸 LYS | 0.33 |
| | 色氨酸 TRP | 0.42 |
| 人体可以合成的氨基酸 | 天门冬氨酸 ASP | 2.70 |
| | 丝氨酸 SER | 0.71 |
| | 谷氨酸 GLU | 3.62 |
| | 甘氨酸 GLY | 0.14 |
| | 丙氨酸 ALA | 1.07 |
| | 胱氨酸 CYS | 0.16 |
| | 酪氨酸 TYR | 0.15 |
| | 精氨酸 ARG | 0.77 |
| | 脯氨酸 PRO | 1.12 |
| | 氨 NH ₃ | 0.13 |
| 儿童必需的氨基酸 | 组氨酸 HIS | 0.18 |
| 总量 | | 13.76 |

2.3.7 重金属含量 铅(Pb)、汞(Hg)、砷(As)、镉(Cd)均未检出,铜(Cu) 1.2 mg/kg。

2.3.8 常用农药残留量 乐果、敌敌畏、马拉硫磷、对硫磷、氯氰菊酯、氰戊菊酯、吡虫啉、甲氰菊酯、啉虫咪、甲基托布津均未检出。

2.3.9 微生物含量 细菌总数 20 CFU/ml, 大肠菌群 ≤30 CFU/100 ml, 致病菌(肠道致病菌及致病性球菌)未检出。

4 讨论

枸杞果实由于土壤带菌特性加之营养丰富,生产中工艺条件控制不当,极易产生腐败变质,实践证明控制好预杀菌条件是保证产品质量的关键。枸杞原汁生产中凡与果汁接触的地方均采用不锈钢材质,经检测铅、砷、汞、镉未检出,铜为1.2 mg/kg,符合国家果汁饮料的质量标准。枸杞果在生长中易受病虫害的侵害,农药使用次数较多,本工艺采用水浸溶出法能有效地降低富集在果实表面的农药。生产中严格控制护色和杀菌操作条件是保证枸杞原汁不变色的主要处理技术;经维生素C等护色剂护色后,在小于85℃条件下杀菌,枸杞原汁色泽保持不变。按照本工艺批量生产的枸杞原汁在常温下贮存1年,色泽不变,风味良好,其技术参数符合企业标准。

参考文献

- [1] 张云霞,王萍,刘敦华. 枸杞活性成分的研究进展[J]. 农科科学研究,2008,29(2):79-82.
- [2] 郭荣,温淑萍. 宁夏中宁县枸杞产业化现状及发展建议[J]. 甘肃农业,2007(11):31-32.