



任雪婷,李春英,赵春建,等.无花果加工利用研究现状[J].黑龙江农业科学,2019(5):156-158.

无花果加工利用研究现状

任雪婷,李春英,赵春建,姜宏伟,关佳晶,苏伟然,李玉正

(东北林业大学 森林植物生态学教育部重点实验室/生物资源生态利用国家地方联合实验室,
黑龙江 哈尔滨 150040)

摘要:为进一步促进无花果产业健康发展,本文总结了以无花果果实和无花果叶为主要原料的食品产品形式及其工艺,并对无花果新的加工利用方式提出了展望,以期拓宽我国无花果加工产业的发展思路。

关键词:无花果;加工利用;现状;展望

无花果(*Ficus carica* Linn.)是我国重要的果树之一,有近800个品种。无花果营养丰富,然而由于无花果鲜果不易存贮,亟待开发其深加工产品以延长其货架期。本文以无花果果实的加工应用为背景,阐述了我国无花果产业当下的发展状况,概述了原料主要为无花果果实和叶片的食物产品形式及其制造工艺,同时提出无花果产品的新型加工利用方式,以期拓宽我国无花果加工产业的发展思路。

1 无花果概况

1.1 无花果的分类地位和分布

无花果,又名映日果或文仙果^[1],是桑科榕属落叶灌木或乔木。无花果在新疆、广西、江苏、陕西、山东、四川、甘肃等地区栽培较为广泛,国内无花果种类主要有绿抗1号、青皮、波姬红、日本紫果、蓬莱柿、布兰瑞克、金傲芬、新疆早黄果^[2]等。

1.2 无花果的主要营养成分

无花果富含糖类、蛋白质、维生素、微量元素及芳香类和类黄酮、香豆素类等活性成分^[3]。其中苯甲醛类芳香化合物及微量元素硒对人肿瘤细胞的增殖具有显著地抑制作用^[4-5]。《中药大辞典》记载,无花果能够健胃清肠,消肿排毒,治肠炎、痢疾和便秘,并可用于预防膀胱和肺疾病的发生^[6]。

2 无花果加工产品类型

由于无花果的糖、纤维和营养成分含量都很

高,因此表皮极易被微生物所感染^[7],采摘之后储存运输难度极大,故以无花果果实为原料进行深加工能极大程度地推动无花果产业的发展。可以加工成果脯、果酱、果茶、饮料、果醋和果酒等食品。

2.1 无花果果脯

无花果营养价值很高,制作成果脯,风味可口。最早制作果脯的方法是,选择八成成熟的果实,清洗后预煮5~10 min,使果柔软为好,之后立即浸入冷水中,进行糖煮15 min,重复3次后进行糖渍12~24 h,沥干糖液烘干并进行短暂灭菌即可。为提高果脯的质量和味道,何志刚等^[8]研究了低糖无花果果脯的制作工艺为:鲜果选择清洗-去除果蒂-热烫并漂洗-多次糖煮浸渍-干燥烘干-真空密封-外包装灭菌后-成品。低糖制作的无花果果脯酸甜适口,呈金黄色半透明状,由于糖度低,较普通果脯相比容易变质,故真空封口后需在90℃的水中进行巴氏杀菌,更容易贮藏。随着人们生活水平的逐步提高,对果脯的品质和味道也有了更高的要求。张倩等^[9]采用冷冻无花果作为制作果脯的原料,使用50%糖液浸糖,0.15%亚硫酸氢钠护色,0.4%的β-葡萄糖酸内酯硬化,再进行两步烘干法,先60℃烘干5 h,再50℃干燥25 h,这样制作的无花果果脯具有高的渗透压,并且可以在干燥环境中长时间储存。

2.2 无花果脆片

张倩等^[10]采用压差膨法加工无花果脆片,使原料在高温高压状态下瞬间释放压力,此时,内部产生的水蒸气剧烈膨胀,从而实现了果实的膨化,该过程省略了无花果粉碎、榨汁和浓缩的过程,能够在降低水分含量的同时又保留了鲜果蔬中的营养成分,利于贮藏,方便食用。孙锐等^[11]优化了压差膨化技术制作无花果果脆的无硫护色工艺,

收稿日期:2019-01-08

基金项目:“十三五”国家重点研发计划(2017YFD0601306);
黑龙江省留学归国人员科学基金(LC2017005)。

第一作者简介:任雪婷(1994-),女,在读硕士,从事植物资源学研究。E-mail: klp16rxt@nefu.edu.cn。

通讯作者:李春英(1976-),女,博士,副教授,从事植物资源学研究。E-mail: lcy@nefu.edu.cn。

结果显示使用柠檬酸、D-异抗坏血酸钠、L-半胱氨酸进行无硫护色工艺可以抑制无花果果实脆化前的褐变,同时还能提高产品品质,为无花果脆片的生产提供了理论支持。

2.3 无花果果酱

无花果果酱早期的制作来源于家庭加工技术,即选取新鲜成熟的果实,加水加糖浓缩,最后加少量柠檬酸即可,制成的果酱酸甜可口,呈透明晶莹状,并掺有无花果种子,具有独特的无花果芳香果味。近年来,为制出无花果风味浓郁同时色香味俱佳的无花果果酱,吴奇谦等^[12]研究了影响无花果果酱生产的关键因素,确定了最佳的料液比为 2:1、柠檬酸和糖的添加量为 0.8% 和 60%、复配合稠剂的添加量和浓缩时间分别为 0.4% 和 2 h。获得的果酱具有天然色泽、明亮,果味浓郁,口感细腻和良好的凝胶性。热娜古丽等^[13]以新疆阿图什无花果为原料,通过优化确认添加 30% 的糖、0.4% 的果胶和 10% 的柠檬酸果酱口感最佳。而且在浓缩时把一次性加糖改为分次性加糖后,可以将无花果果酱的安全保存期延长一倍。

2.4 无花果果醋

由于无花果含糖量高,所以适合作为酿造果醋的原料。无花果果醋含有琥珀酸、苹果酸、柠檬酸等成分。

王鹏等^[14]采用单因素法和响应面分析法优化了无花果醋的最佳发酵工艺条件,得到的果醋为透明的橙黄色,味道酸甜可口,醇厚饱满。缪静等^[15]利用响应面分析优化无花果果醋的培养条件。结果醋酸含量可以达到 $52 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$,与理论预测值吻合。寇天舒^[16]利用山东无花果园采摘的“绿果”,确定了无花果果醋的最佳工艺条件。检测到无花果果醋中的香气成分,通过仪器检索,鉴定出 23 种成分,包括酯类、醛类、酸类、酚类和酮类 5 种成分。

2.5 无花果果酒

李春银^[17]早期研究了无花果果酒的加工技术,无花果果汁去渣澄清后需加入食用酒精或米酒白砂糖调配口感,最后巴氏杀菌冷却即得。左勇等^[18]优化了无花果果酒的发酵条件。同时他通过一级筛选、杜氏管法和无花果浆汁发酵法筛选出了一株 Z20 的菌种,该菌起酵快,产酒产香、对糖度酸度以及乙醇的耐受性较好,适合应用于果酒发酵。赵丛枝等^[19]对比了不同陈酿方法对无花果果酒的理化性质和抗氧化的影响,得出结

果为在自然陈酿、红外催陈和冷热交替催陈三种方法中,红外催陈 15 h 能够使果酒后熟且增加口感的同时,可以更好的保留无花果果酒的体外抗氧化能力。

2.6 无花果果汁饮料

由无花果制成的果汁口味香甜,味道独特,但无花果中含有大量胶质,使用匀浆机榨汁后只能得到粘稠果浆状,固形物含量很高,马晓军^[20]采用裹包式榨汁机榨汁,果汁产量可达 50% 以上。最后,弃去底部絮状物沉淀,得到的无花果果汁澄清透明。汤慧民^[21]对澄清无花果果汁的加工过程进行了优化,得到果汁的最佳方案为 30 g 无花果果干榨汁成 100 g,4 ℃ 下澄清 6 h,再加入 0.3 g 50% 的糖浆,0.5 g 0.5% 的柠檬酸,得到的果汁清澈透明且色香味俱佳。曹琳等^[22]用正交试验的方法研究了 VC、柠檬酸、L-半胱氨酸、EDTA- Na_2 这四种颜色保护剂对无花果果汁总色差值和褐变抑制率的影响,得到了最优组合为:VC0.1%、柠檬酸 0.14%、L-半胱氨酸 0.06%、EDTA- Na_2 0.02%,在这些条件下,无花果果汁颜色鲜艳,褐变抑制率为 70.56%,色泽保护效果明显。

2.7 无花果罐头

无花果的可食用部分比例大,且能耐热处理,制作成的半成果不易变色^[23-24],易于存储。朱一军^[25]研究了糖浆无花果罐头的生产过程,经过原料采集、果级分选、去皮存储、热烫冷却、真空糖液灌注、热调、真空密封、灭菌冷却几个步骤。需要注意的是,无花果富含果胶物质,更适宜采用碱液去皮,在热烫时,由于无花果组织松软,不能长时间置于热水中,故热烫时间控制在 10 min 内较好,在糖水中加入少量维生素 E 能改善和保证无花果罐头的品质。

3 展望

目前无花果的加工产品形式主要是普通食品,即通过罐藏、干制、糖制、酿酒等工艺对无花果鲜果进行加工,以保持其天然风味和营养价值,提升鲜果的贮藏性。近年来,人们发现,将水果置于良好的冷冻条件下,其水果外形保持良好,同时营养成分也得到极大的保持。如果将冷藏技术和速冻技术应用到无花果的果实加工过程中,将有利于无花果营养的保持,同时也顺应人们追求“回归自然”理念的趋势。

无花果含有大量药用活性物质^[26],但目前以无花果为原料的保健类食品极少,因此应对其无花药用活性物质进行深入开发。比如,以无花果为原料,根据其富含维生素的特点,加工出维生素软糖,预期可以受到儿童欢迎;根据其富含黄酮、花青素类成分的特点,加工出抗氧化、抗衰老辅助降血糖或辅助抗肿瘤作用的保健食品,将对特定人群会有很大的吸引力。

参考文献:

- [1] 叶松清. 无花果的用途及其栽培技术 [J]. 亚热带水土保持, 2003, 15(1): 18-19.
- [2] 古丽尼沙·卡斯木, 刘永萍, 阿洪江·欧斯曼, 等. 新疆无花果的营养价值与作用 [J]. 防护林科技, 2012(6): 97.
- [3] Chao Z, Yang R F, Qiu T Q. Ultrasound-enhanced subcritical water extraction of polysaccharides from *Lycium barbarum* L [J]. Separation & Purification Technology, 2013, 120: 141-147.
- [4] 王志国, 何德, 金洪, 等. 无花果抗癌作用的研究进展 [J]. 现代生物医学进展, 2010, 10(11): 2183-2186.
- [5] 张英, 田源红, 王建科, 等. 不同产地无花果中微量元素的研究 [J]. 微量元素与健康研究, 2010, 27(5): 17-19.
- [6] Park S, Han J, Im K, et al. Antioxidative and anti-inflammatory activities of an ethanol extract from fig (*Ficus carica*) branches [J]. Food Science & Biotechnology, 2013, 22(4): 1071-1075.
- [7] Sakhale B K, Chalwad R U, Pawar V D. Standardization of process for preparation of fig-mango mixed toffee [J]. International Food Research Journal, 2012, 19(19): 889-891.
- [8] 何志刚, 胡昌泉, 魏勤, 等. 低糖无花果果脯的加工技术 [J]. 农村实用工程技术, 1997(5): 22-22.
- [9] 张倩, 胡金涛, 王晓芳, 等. 无花果果脯加工工艺研究 [J]. 落叶果树, 2016, 48(5): 46-47.
- [10] 张倩, 葛邦国, 卢昊, 等. 压差膨化无花果脆片加工工艺初探 [J]. 农产品加工, 2016(10): 28-29.

- [11] 孙锐, 孙蕾, 赵姗姗, 等. 基于真空压差膨化技术的无花果脆片无硫护色工艺优化研究 [J]. 食品工业, 2017(8): 18-24.
- [12] 吴奇谦, 柏红梅, 余文华, 等. “金四方 1 号”无花果果酱的研究与开发 [J]. 食品与发酵科技, 2018, 54(2): 24-28.
- [13] 热娜古丽·木沙, 阿曼古丽·依马木山, 张红, 等. 新疆无花果果酱加工工艺研究 [J]. 食品科技, 2016(1): 86-89.
- [14] 王鹏, 张亚南, 王璐, 等. 响应面法优化干制无花果果醋发酵工艺的研究 [J]. 中国酿造, 2015, 34(11): 122-125.
- [15] 缪静, 殷曰彩, 冯志彬, 等. 无花果果醋发酵工艺优化 [J]. 食品与机械, 2014(3): 218-221.
- [16] 寇天舒. 无花果果醋加工工艺的研究 [D]. 保定: 河北农业大学, 2013.
- [17] 李春银. 无花果酒的加工 [J]. 农村新技术, 2011(12): 47-47.
- [18] 左勇, 刘利平, 鞠帅, 等. 无花果果酒酵母的筛选及发酵性能研究 [J]. 现代食品科技, 2013(6): 1293-1296.
- [19] 赵丛枝, 寇天舒, 张子德. 发酵型无花果果酒加工工艺的研究 [J]. 食品研究与开发, 2014(13): 79-82.
- [20] 马晓军. 无花果果汁饮料澄清工艺的研究 [J]. 广州食品工业科技, 1998(2): 30-32.
- [21] 汤慧民. 澄清无花果果汁饮料的研制 [J]. 饮料工业, 2012, 15(4): 18-20.
- [22] 曹琳, 邢亚阁, 谭佳, 等. 无花果榨汁过程中护色效果的研究 [J]. 食品科技, 2017(4): 96-100.
- [23] 潘继兰. 无花果罐头制作技巧 [J]. 农村新技术, 2012(11): 33.
- [24] 汪允侠, 周永生. 无花果罐头加工工艺研究 [J]. 食品工业科技, 2007(1): 127-128.
- [25] 朱一军. 糖水无花果罐头生产技术研究 [J]. 现代盐化工, 1997(3): 25.
- [26] Ogunwande I A, Jimoh R, Ajetunmobi A A, et al. Essential oil Composition of *Ficus benjamina* (Moraceae) and *Irvingia barteri* (Irvingiaceae) [J]. Natural Product Communications, 2012, 7(12): 1673-1675.

Research Status of Processing and Utilization of *Ficus carica* Linn

REN Xue-ting, LI Chun-ying, ZHAO Chun-jian, JIANG Hong-wei, GUAN Jia-jing, SU Wei-ran, LI Yu-zheng

(Key Laboratory of Forest Plant Ecology, Ministry of Education, Northeast Forestry University/National and Local Laboratory of Ecological Utilization of Biological Resources, Harbin 150040, China)

Abstract: In order to further promote the healthy development of *Ficus carica* industry, this paper summarized the form and technology of food products with *Ficus carica* fruit and *Ficus carica* leaf as the main raw materials, and put forward prospects for new processing and utilization methods of *Ficus carica*, with a view to broadening the development ideas of *Ficus carica* processing industry in China.

Keywords: *Ficus carica* Linn.; processing and utilization; status; expectation