

食用槟榔加工的安全风险评估研究进展

许丹,刘芳*,申衍豪,江媛媛,李滨

(中南林业科技大学食品科学与工程学院,粮食深加工与品质控制湖南省重点实验室,湖南长沙 410004)

摘要:近年来,随着食用槟榔消费人数的增加,食用槟榔生产加工企业迅速发展,人们对其安全问题也给予了高度的关注。本文综合论述了近几年来食用槟榔加工过程中常出现的安全问题、安全风险评估现状、检测方法及其发展情况,并对一些问题的解决措施进行了探讨。

关键词:食用槟榔,加工,安全风险评估

Research progress in the safety and risk assessment of edible betel nut processing

XU Dan, LIU Fang*, SHEN Yan-hao, JIANG Yuan-yuan, LI Bin

(College of Food Science and Engineering, Central South University of Forestry and Technology, Key Laboratory for the Deeply Processing and Quality Control of Grain in Hunan, Changsha 410004, China)

Abstract In recent years, with the increase of edible betel nut's consumers, edible betel nut production is growing rapidly, and its security issue is also drawing great attention. The security problems often emerge in the edible betel nut's processing for the past few years, the present situation of its security risk assessment, the detecting methods and their development were reviewed. Besides, some measures to solve the problems were discussed.

Key words edible betel nut, processing, safety assessment

中图分类号: TS201.6

文献标识码: A

文章编号: 1002-0306(2012)05-0388-03

槟榔(*Betelnut* *Areca nut*)是棕榈科植物槟榔树的种子,原产东南亚,目前主要产于印度、印度尼西亚、孟加拉、缅甸、泰国等热带地区,在我国海南、台湾、广西、云南、福建等地也有种植。槟榔在我国古时作为一种常用中药,而今绝大部分槟榔原果加工成食用槟榔用于咀嚼,只有很少部分仍用做药材。近年来,嚼食槟榔的人数逐渐增多,全世界约有6亿人在咀嚼槟榔,槟榔已成为人们的主要口腔嗜好品之一。食用槟榔兴起于湖南湘潭,据不完全统计,2009年湖南省槟榔的产值已逾40亿元。湖南特色的食用槟榔逐渐走向全国,如北京、上海、广东、浙江、四川、甘

肃、陕西、辽宁、湖北、江西等省市均有湖南加工的食用槟榔销售。食用槟榔加工产业的发展带动了槟榔种植业的发展,全国99%的槟榔原果产于海南,这给海南地区的种植户带来了巨大的经济收益,槟榔树因而也被当地人称为“摇钱树”^[1]。现如今,随着国内外食品安全事故频发,一些学者也开始对食用槟榔加工的安全问题进行探讨和研究。

1 食用槟榔

在台湾地区,槟榔也叫“菁仔”,食用时一般将鲜槟榔加上荖叶、荖花、石灰等一起嚼,而在内地嚼食的却是经加工而成的食用槟榔,特指以槟榔干果为主要原料,经炮制、切片、点卤、干燥等主要工序加工的槟榔(DB43/132-2004)。食用槟榔的主要加工工艺如下:槟榔干果→分选→清洗(煮沸)→泡制→烘烤→上表(胶)皮→切分→去核→点卤水→加核(或不加核)→干燥→

收稿日期:2011-04-26 * 通讯联系人

作者简介:许丹(1987-),女,硕士研究生,研究方向:食品安全与控制。
基金项目:湖南省科技厅科研项目(2008FJ3105)。

[40] Yadav GD, Lathi PS. Synergism between microwave and enzyme catalysis in intensification of reactions and selectivities: transesterification of methyl acetoacetate with alcohols[J]. Journal of Molecular Catalysis A: Chemical, 2004, 223(1-2): 51-56.

[41] Yadav GD, Lathi PS. Intensification of enzymatic synthesis of propylene glycol monolaurate from 1,2-propanediol and lauric acid under microwave irradiation: Kinetics of forward and reverse reactions[J]. Enzyme and Microbial Technology, 2006, 38: 814-820.

杀菌→包装。其中卤水的配制是调味的关键,一般是用槟榔加工专用的石灰乳、饴糖、食品添加剂等熬制而成^[2]。

2 食用槟榔的安全风险评估

食用槟榔的食品安全风险评估主要是基于实验室的检测评估,针对取样检测样品的各项指标是否达到安全卫生标准,确定是否含有一些有害物质,并分析其来源和危害程度,预测其可能对人体产生的危害,进而确定其与人类健康的关系。最后,根据相关的文献、实验数据,建立数据模型,进行综合全面的安全风险评估^[3]。其主要目的是保证消费者的健康并为相关法规政策的制定提供必要的科学依据。

2.1 槟榔的毒性研究

有关槟榔毒性的研究相对比较多,其中主要是槟榔生物碱,包括槟榔碱和槟榔次碱等,约占总重的0.5%~0.8%。研究表明,槟榔碱及其衍生物通过产生亚硝胺类和活性氧族物质,对细胞多个靶点进攻产生系统毒性作用,进一步抑制细胞增殖、阻断细胞周期、诱导细胞的凋亡等^[4-6]。赵成莹^[7]等槟榔碱的急性毒理实验表明槟榔碱的LD₅₀为174.71mg/kg,实验小白鼠槟榔碱中毒主要病理变化表现在胃肠道,死亡的动物均胃肠道出血,肝脏、脾脏变色,体积增大,肺脏出血,最终因呼吸麻痹死亡。槟榔碱对中枢神经系统还具有一定刺激作用,邢淑华^[8]等发现兔的侧脑室注射槟榔碱,出现了抽搐、流涎、咀嚼、心率减慢、呼吸兴奋等症状,但维持时间短暂。近年来国内外许多流行病学研究指出槟榔是口腔黏膜下纤维化(Oral Submucous Fibrosis, OSF)的主要病原因子,在这方面凌天牖^[9-10]等人做了很多研究,其研究表明槟榔提取物对口腔黏膜成纤维细胞有一定的影响,而在OSF的发病上,嚼食槟榔的频率和持续的时间也都呈现了剂量依赖性,OSF还与口腔癌发病有一定关系,但是具体作用机制目前尚不清楚,仍然需要科研工作者进一步深入的研究。

2.2 食用槟榔加工的安全卫生现状

随着食用槟榔加工业的快速发展,槟榔加工企业越来越多,但是在发展过程中参差不齐,有大型的现代化加工企业,也有手工作坊的家庭式小摊。这些情况导致了食用槟榔的安全质量问题不断暴露,如微生物超标、食品添加剂的滥用、添加非食用的违禁物品、氟超标等等一系列的问题。根据2002~2004年湖南省售食用槟榔抽样调查结果表明卫生合格率分别为50.10%、59.09%、84.85%,湖南市场上食用槟榔整体合格率偏低^[11-13]。但是近年来,随着企业的发展以及加工技术的改进和设备的更新,食用槟榔的品质有很大程度的提高。

2.2.1 食用槟榔卫生检测参数及标准 见表1。

2.2.2 微生物 微生物对食品的影响主要是引起食品的腐败变质,使食品的营养价值降低或完全丧失,进而大大缩短了食品的保质期限。如果人们食用含有大量病原菌或含有微生物毒素的食物,则会影响人体健康,甚至是危害生命。由于食用槟榔的加工制作工艺的限制(卤水的反复浸泡使用),使得产品容

表1 食用槟榔卫生检测参数及标准^[14]

Table 1 Health test parameter and standard about edible betel nut

检 验 项 目	检 验 方 法	指 标
游离碱度(以NaOH计)	DB43/132-2004	≤8.0mg/kg
氟(以F计)	GB/T5009.18-2003	≤100mg/kg
总砷(以As计)	GB/T5009.11-2003	≤0.5mg/kg
铅(以Pb计)	GB/T5009.12-2003	≤0.5mg/kg
脱氢乙酸	GB/T5009.121-2003	≤0.3g/kg
对羟基苯甲酸乙酯 ^a	GB/T5009.31-2003	≤0.5mg/kg
乙酰磺胺酸钾(安赛蜜)	DB43/132-2004中5.4.5条款	≤4.0g/kg
糖精钠	GB/T5009.28-2003	按GB2760-1996
甜蜜素	GB/T5009.97-2003	陈皮、话梅类执行
富马酸二甲酯	DB43/T353-2007	不得检出
有机磷农药残留量(DDV)	GB/T5009.20-2003	不得检出
黄曲霉毒素B ₁	GB/T5009.22-2003	≤5.0μg/kg
细菌总数	GB/T4789.2-2003	≤5000cfu/g
大肠菌群	GB/T4789.3-2003	≤30MPN/100g
致病菌 ^b	GB/T4789.4、5-2003	不得检出
	GB/T4789.10、11-2003	
霉菌计数	GB/T4789.15-2003	≤100cfu/g

注 a或者是对羟基苯甲酸丙酯,以对羟基苯甲酸计;b为沙门氏菌、志贺氏菌、金黄色葡萄球菌、溶血性链球菌。

易出现霉菌(主要是毛霉)超标,导致槟榔的变色和变味。尤其是家庭小作坊生产的槟榔,由于条件的限制未经严格的消毒杀菌,再简单包装后直接出售,污染的情况更为严重。食用槟榔中水分含量和环境湿度,是影响霉菌生长与产毒的主要条件。霉菌污染主要来源是槟榔原果和加工环境,这说明食用槟榔原果保存、生产、包装、销售等卫生管理^[15-18]部分是加工中值得注意的地方,还要进一步加强对小作坊的规范和监督管制。

2.2.3 食品添加剂 为保证食用槟榔的口味,在加工的过程中需要加入各种食品添加剂,如防腐剂、甜味剂、酸度调节剂、食用香精等。但是有些不法商贩为牟取暴利,滥用食品添加剂以及超范围、超标准使用添加剂。目前食用槟榔添加剂的安全问题主要是防腐剂和甜味剂超标。食用槟榔中常用的防腐剂有脱氢乙酸钠和对羟基苯甲酸酯类等;甜味剂有甜蜜素、安赛蜜、阿斯巴甜、糖精钠以及新型甜味剂三氯蔗糖和纽甜等。此外还有非食品添加剂的添加,如麻黄素、麻黄碱、富马酸二甲酯(DMF, 2009年禁止用于食品)等。这些是食用槟榔的质量和安全的的重要影响因素。长期食用过量的食品添加剂会造成肝肾功能的损害,影响人体健康,而一些非食用添加剂甚至可能存在慢性毒性、致癌作用等潜在危险,所以需要对槟榔加工过程中的食品添加剂的使用进行严格规范和限制^[19]。

2.2.4 氟 湖南省2002~2004年售食用槟榔抽样调查研究表明所检样品的氟含量几乎全部超标。王友水^[20]等分析了食用槟榔氟的来源可能包括三个方面:一是原料产地土壤中氟元素含量高而迁移到原果中;二是原果的加工手段采用烟煤熏制,而烟煤燃烧后会产生大量的氟污染,从而导致原果氟含量的

增高;三是卤水中的石灰,如果石灰本身含氟较高,里面的氟就通过卤水进入到了食用槟榔成品中。因此可通过控制氟污染的来源控制食用槟榔的氟含量,首先是要保证原厂地的土壤安全,妥善保存槟榔原果;其次可采用电烤等其它加工手段进行加工;最后可以改进卤水的配方和工艺,使用符合卫生标准的食品级碳酸钙作为卤水的主要调料,降低卤水中氟的含量,从而降低食用槟榔中氟的浓度。

2.2.5 其它 食用槟榔在加工过程中使用的卤水是用石灰调以饴糖、香精而成,点卤(在果芯内添加的一种粘稠物,起调味作用)是关键步骤。但是一些生产企业或小作坊使用的石灰均不合格,属于非食品添加剂的化学物质。首先其含有大量铅、砷等重金属离子,不能很快在体内代谢,容易积聚,主要损害人体神经系统、造血系统、消化系统和肾脏等,尤其是针对于儿童;其次不合格的生石灰也使食用槟榔成品的碱度过高,长期咀嚼会灼伤口腔和咽喉,影响口腔健康。

2.3 食用槟榔的安全卫生检测手段

食用槟榔安全卫生检验的指标主要包括感官评价、食品的一般成分分析、微量元素分析、农(兽)药残留分析、微生物分析、食品添加剂分析和其他有害物质的分析等。根据被检验项目的特性,每一项指标的检验都有相应的检验方法,具体的标准有所差异,可能是国家标准、地方标准或行业标准等。

对于食用槟榔的安全卫生检测,除传统的常规无机分析方法外,仪器分析方法逐渐成为食品卫生检验主要的手段,主要包括紫外分光光度法、原子荧光光谱法、电化学法、原子吸收光谱法、气相色谱法、高效液相色谱法等。随着食品检验技术的发展,新型仪器设备的面世,以及分析方法技术的联用(如液相色谱与质谱的联用检测食用槟榔中的违禁药物麻黄碱等),检测效果更为理想^[21]。同时,设备便携,检测快速是食品安全检测发展的两个重大的趋势。在这方面酶学检测技术是极具优势的,如利用酶联免疫技术检测食品中农药残留、黄曲霉毒素等,反应灵敏度高;酶法在食品微生物的快速检测中有很广阔的前景,在酶试纸上加载微生物营养培养基、吸水凝胶和酶显色剂等,通过培养,在酶显色剂的放大作用下,使微生物在纸片上显现出来,能够快速检测出食用槟榔中霉菌、酵母菌、大肠杆菌等污染的微生物。

3 问题和展望

为保证食用槟榔的安全品质,国家和地方先后出台了相关的法律法规,如GB 2760-2007食品添加剂卫生标准,湖南省颁布了《食用槟榔》DB143/132-2004地方标准、《食用槟榔生产许可证审查细则》等。这些标准严格规范了食用槟榔的原料、加工工艺、食品添加剂和生产设备。要使食用槟榔更加安全,可从如下方面采取措施:首先可对食用槟榔的加工工艺进行改进和完善,关注其危险因子的来源和控制措施,增加产品的安全性,这是食用槟榔研究的一个重要课题;其次,探究高效便捷的检测技术在食用槟榔安全分析中的应用,建立一套合理有效的食品安全

风险评估系统也是十分必要的^[22];最后,提倡消费者对食用槟榔合理有度的消费,因为长期咀嚼槟榔会造成口腔的机械损害,尤其是青少年,应对其食用槟榔的消费进行限制。这些举措都能为食用槟榔产业健康、长久的发展提供一些保障,使其更具前景。

参考文献

- [1] 赵国祥,岳建伟,张光勇. 槟榔的研究开发状况及市场发展前景[J]. 中国热带农业,2006(6):17-18.
- [2] 陈文学,豆海港,李从发,等. 食用槟榔加工工艺研究[J]. 食品科技,2007(1):57-59.
- [3] 江丰,刘晓宇.淡水产品的安全性评价[J]. 农产品加工,2009(5):60-64.
- [4] Chu NS. Effects of betel chewing on the central and autonomic nervous systems[J]. Journal of Biomedical Science, 2001(8): 229-236.
- [5] Chu YC, Hu CC, et al. Synergistic effects of nicotine on arecoline-induced cytotoxicity in human buccal mucosal fibroblasts[J]. Journal of Oral Pathological Medicine, 2001(30): 458-464.
- [6] Gilani AH, Ghayur MN, Saify ZS, et al. Presence of cholinomimetic and acetylcholinesterase inhibitory constituents in betel nut[J]. Life Sciences, 2004,75(20):2377-2389.
- [7] 赵成莹,张继瑜,周绪正,等. 槟榔碱、氢溴酸槟榔碱的急性毒性研究[J]. 中国兽医杂志,2007(1):33-34.
- [8] 邢淑华,姚兵. 槟榔碱的中枢作用[J]. 徐州医学院学报,1988,8(2):86-88.
- [9] 冯云枝,凌天牖. 槟榔提取物抑制人类口腔黏膜成纤维细胞生长的实验研究[J]. 临床口腔医学杂志,2002,19(3):145.
- [10] 蔺琳,凌天牖. 槟榔碱在口腔黏膜纤维性变及癌变发病机制中的作用[J]. 临床口腔医学杂志,2006,22(2):124-126.
- [11] 曹朝晖. 湖南省市场槟榔卫生质量抽检结果分析[J]. 实用预防医学,2002,9(6):707.
- [12] 彭进平. 湖南省食用槟榔卫生检测结果分析[J]. 实用预防医学,2005,12(5):1087-1089.
- [13] 湖南省地方标准. 食用槟榔[S].
- [14] DB43/132-2004,实用槟榔卫生标准[S]. 湖南省技术监督局.
- [15] 李松涛. 食品微生物学检验[M]. 北京:中国计量出版,2005.
- [16] 郭艳峰,罗琦. 食品和水中大肠杆菌快速检测方法的研究进展[J]. 畜牧与饲料科学,2010,31(9):90-91.
- [17] 王友水,蒋小平,刘亮,等. 使用槟榔加工中微生物污染状况调查[J]. 实用预防医学,2007,14(3):795-796.
- [18] 文大缀,蒋雪薇,盛灿梅,等. 槟榔炮制阶段优势霉菌分析及其防霉剂的研制[J]. 食品与机械,2008,24(6):36-40.
- [19] 黄文. 食品添加剂检验[M]. 北京:中国计量出版社,2008.
- [20] 曾晓. 食用槟榔中氟的来源及控制初探[J]. 中国热带医学杂志,2007,6(9):328-330.
- [21] 李璐铭. 食品安全检验方法概述[J]. 中国计量,2004(8):60-61.
- [22] 孟甜,李玉锋. 食品微生物快速检测方法的研究进展[J]. 农产品科技,2010,4(2):48-51.
- [23] 谭乐和. 世界槟榔加工技术发展现状及我国槟榔产业化发展对策[J]. 热带农业科学,2005,25(4):40-42.