

doi:10.3969/j.issn.2095-6002.2017.02.003

文章编号:2095-6002(2017)02-0016-04

引用格式:周星,金征宇.魔芋质量安全及研究进展[J].食品科学技术学报,2017,35(2):16-19.



ZHOU Xing, JIN Zhengyu. Quality safety issues and research progresses of konjac[J]. Journal of Food Science and Technology, 2017,35(2):16-19.

# 魔芋质量安全及研究进展

周星, 金征宇\*

(江南大学食品科学与技术国家重点实验室/食品学院, 江苏无锡 214122)

**摘要:**魔芋及其制品中存在的质量安全问题主要是自身毒性、二氧化硫残留、潜在的污染及相关标准的缺失等几个方面。保障魔芋及其制品的质量安全的建议主要是完善相关法律法规和标准体系,加强政府和舆论的监管力度,重点加强魔芋初加工中二氧化硫的添加量以及产品中的残留量的控制;加强魔芋产业的基础研究,推进魔芋产业的精深化发展。

**关键词:**魔芋;质量安全;毒性;二氧化硫

**中图分类号:**TS255.1

**文献标志码:**A

魔芋,即蒟蒻,又称磨芋,是原产于亚洲的天南星科(Araceae)魔芋属(*Amorphophallus* Blume)多年生草本植物的总称,在我国资源丰富,有着悠久的种植、食用和药用历史<sup>[1]</sup>。在已经发现的植物中,魔芋中的葡甘聚糖含量最为丰富,魔芋球茎中葡甘聚糖含量可达干质量的60%左右<sup>[2]</sup>。魔芋葡甘聚糖是由葡萄糖和甘露糖以 $\beta$ -1,4糖苷键连接形成的水溶性膳食纤维,仅能在人体肠道中被部分吸收和利用,具有清肠、通便、降血糖和血脂等功能,是一种理想的低脂、低热食品<sup>[3]</sup>。魔芋食品位列WHO推荐的“十大健康食品”之列,同时在医药、化工、石油和纺织等行业也有着广泛应用<sup>[4]</sup>。

我国早在1700多年前就有关于魔芋种植的记载,但对于其深入研究起步较晚,直到20世纪80年代才有所研究。我国和日本是最主要的魔芋生产和消费国<sup>[5]</sup>。虽然我国魔芋规模化种植和系统研究晚于日本,但我国魔芋产业发展速度较快,精粉产量已经超过日本,在欧美市场占据90%市场份额。当前我国的魔芋及其制品的质量安全水平有了很大的提高,但依旧存在一些质量问题。对这

些已经存在的问题进行深入调查和研究,有利于魔芋食品的推广以及提高我国的魔芋制品在国际市场的竞争能力。

## 1 可能存在的质量安全问题

### 1.1 自身毒性

魔芋全株都具有一定的毒性,尤其是块茎中毒性最高,这主要是因为魔芋中富含生物碱(0.5%~2.0%)。生魔芋不能直接食用,如直接食用后,舌头喉咙会有灼热感,严重的会有痒痛感和肿大,鲜魔芋需经过一定的加工处理后方能食用。我国宋代的《开宝本草》中就记载了魔芋的食用方法:“捣碎以灰汁煮成饼,五味调食”,加碱和长时间熬煮可以消除生物碱毒性<sup>[6]</sup>。由于新鲜魔芋球茎含水量高,极易变质、腐败,不耐贮存,现在市场上出售的魔芋制品大部分是用魔芋精粉制造的。魔芋精粉的加工方法分为干法和湿法2种。干法加工是将鲜芋洗净、切片后,烘干,得到干燥的魔芋角或魔芋片,以芋角和芋片为原料,粉碎机粉碎,经风选分级制得。葡甘聚糖颗粒大且重,风

收稿日期:2017-01-11

基金项目:国家自然科学基金重点项目(31230057);国家重点研发计划项目课题(2016YFD0400701)。

作者简介:周星,女,副教授,博士,主要从事碳水化合物化学方面的研究;

\*金征宇,男,教授,博士,主要从事碳水化合物化学方面的研究,通信作者。

选可将葡甘聚糖颗粒与含有较多杂质的魔芋飞粉分离,得到魔芋精粉。湿法则将鲜芋清洗后直接在酒精介质中破块搗碎并进一步粉碎到一定的粒度后经过滤、甩干烘干筛分后制得。干法由于工艺相对简单、对设备要求不高,是加工魔芋精粉的常用方法,但干法不能完全除去生物碱,且干法生产的魔芋精粉带有魔芋的腥臭味。湿法加工制得的魔芋精粉收率略高于干法,而且生物碱等杂质的含量大大降低,但湿法加工设备成本较高,且处理过程复杂,因此只有少数企业进行尝试。目前国内对魔芋精粉中生物碱残留限量并没有相关国家标准进行界定。这可能是由于魔芋食品大多要经过长时间熬煮加碱凝胶化、水洗等步骤制成,能够进一步去除有毒物质。但作为食品添加剂的魔芋精粉需脱除生物碱。将鲜魔芋先经过干法加工成魔芋粗粉后,再用湿法进行研磨和杂质分离的“干湿结合法”是现在企业获得高品质魔芋粉(纯化粉)的主要手段<sup>[7-8]</sup>。但魔芋生物碱的完全脱除是技术难题。常规的乙醇洗涤法并不能完全消除魔芋粉中的生物碱,少量的生物碱残留还会有一定的致敏性<sup>[9]</sup>,限制了魔芋在化妆品中的应用。孟凡冰等<sup>[9]</sup>通过超微粉碎、酶处理和微波辅助乙醇萃取等集成技术,能够有效除去魔芋粉中的生物碱。钟耕等<sup>[10-11]</sup>采用微波协同超声波作用去除了魔芋粉中的生物碱,并采用挤压蒸煮技术消除了魔芋飞粉中的生物碱。

## 1.2 二氧化硫残留

鲜魔芋球茎含有丰富的多酚类物质、活性较高的多酚氧化酶,以及还原糖、游离氨基酸和粗蛋白等。因此,魔芋在加工过程中极易发生褐变。抑制褐变是魔芋加工中首当其冲的问题<sup>[12]</sup>。目前普遍采用的方法为在魔芋干燥的高热空气加入二氧化硫来熏蒸护色,二氧化硫能够使多酚氧化酶失活而抑制酶促褐变,同时还可抑制由还原糖与氨基酸发生美拉德反应而导致的非酶褐变。二氧化硫熏蒸是现今最经济有效的控制褐变的手段。但在熏蒸过程中,不可避免的引起二氧化硫残留。国家标准 GB/T 18104—2000《魔芋精粉》中规定魔芋精粉二氧化硫含量不得超过 2.0 g/kg,虽然到目前为止我国没有出现因二氧化硫残留而产生的魔芋质量安全问题,但日本国内标准规定魔芋精粉二氧化硫含量不超过 0.9 g/kg,魔芋粉出口不得将魔芋精粉再次使用乙醇洗涤脱硫;特别的,我国

现行的食品添加剂标准 GB 2760 并未明确二氧化硫的使用及残留限量,引起了人们对加工生产过程添加二氧化硫必要性的质疑<sup>[13]</sup>;同时魔芋精粉生产过程中控制不严,加工企业对二氧化硫滥用,容易引起二氧化硫超标。无硫加工技术成为魔芋加工技术研究的热点。张志健等<sup>[14]</sup>通过加有柠檬酸或柠檬酸和亚硫酸钠的低浓度食用酒精搅打处理,然后进行固液分离,重复几次后再由高浓度酒精漂洗脱水,进一步处理后得到无硫或者低硫的魔芋精粉。杜刚等<sup>[15]</sup>采用抗坏血酸、异抗坏血酸钠作还原剂湿法生产无硫魔芋精粉。但目前这些方法都还没有应用于工业化生产。

## 1.3 潜在的污染问题

现代工业的迅猛发展所带来的环境污染,使得农产品中重金属及持久性有机污染物污染问题日益突出。虽然目前还没有相关数据,但大气污染、土壤重金属污染威胁着魔芋产品质量和使用安全。另外,随着农业产量提高,农药、地膜、化肥等农用物资对农田及魔芋产品的污染越来越突出。魔芋虽然很少施用农药,但是农药造成环境和土壤污染可能间接污染到魔芋;随着农用地膜的推广和普及,大量的地膜残留污染农田可能影响魔芋质量;随着耕地面积的逐年减少,农作物复种指数逐年提高,以化学肥料为主的不合理施用量越来越大,导致魔芋农残偏高,形成新的魔芋产品污染源<sup>[16]</sup>。

## 1.4 魔芋的安全和控制标准缺失

魔芋作为药食同源的一种作物,其安全和功效数据缺乏,严重制约了其进一步的应用。我国主要的魔芋栽培种为花魔芋和白魔芋,其中白魔芋种为我国所特有,白魔芋葡甘聚糖的含量达 60%,且总酚含量高而多酚氧化酶活性较低,不易褐变色泽洁白,质量最佳<sup>[17]</sup>。但目前魔芋产品市场较为混乱,有以二氧化硫处理过的花魔芋等产品作为白魔芋产品出卖。而魔芋产品繁多,主要有魔芋粉、魔芋粗粉、魔芋精粉、魔芋微粉、魔芋葡甘聚糖和魔芋胶等,一般消费者难以区分不同产品的用途。同时关于产品的区分和定义,中国、美国和欧洲不完全一致。魔芋产品缺乏一个全世界公认的控制标准,已经严重制约了魔芋作为膳食补充剂的应用<sup>[18]</sup>。而食用葡甘聚糖过多也会带来一定的副作用,如胃胀和腹泻等,但魔芋葡甘聚糖每日食用量的限值也未明确。

## 2 行业未来在质量安全控制方面应采取的措施

### 2.1 加强环境和生产过程控制及管理技术

近年来,随着我国魔芋产业的不断发展,魔芋产量提高很快,但我国目前净作加上套作的程度不高,魔芋病虫害极为严重,由此国内市场依旧存在一定缺额,缺额高达20万t/年。我国魔芋种植主要还是以农户自己种植为主,生产效率较低,同时田间控制技术较低。这就需要大规模推广魔芋高效安全生产技术。

建议采取以下措施:1)适地就宜推广魔芋优良品种,提高田间净作和间套作程度。2)在各魔芋适产区建立种植示范基地,研究各主要产区的综合配套栽培技术加以推广。3)加强种植过程中农药等的控制,生产绿色优质魔芋产品。

### 2.2 完善加工过程中质量控制标准体系,加强监管力度

我国魔芋加工企业大部分还是处于起步阶段,生产技术水平及效率不高。需大力推广魔芋加工技术规模化,确保初加工过程中二氧化硫或者亚硫酸盐的添加量的控制,初加工以及精粉加工过程中产品质量控制,以及生产过程中的废水以及废有机溶剂的反复利用以及无害化处理,减少环境污染。

建立从以下几方面入手:1)推动政府监管部门对于魔芋中二氧化硫的使用和残留限量进行界定,同时使得其能够被列入GB 2760食品添加剂规范。严控企业对于魔芋企业二氧化硫的使用。2)魔芋加工洗涤过程中,废液的进一步处理,以及魔芋飞粉等的综合利用需要得到相关企业和科研院所的重视,以免出现环境污染的情况。3)强化魔芋加工产品的质量标准,与国际接轨,提高我国产品在国际和国内市场的竞争力。4)加强对于魔芋加工规模化企业的扶持力度,以形成规模化效益,同时形成示范效应,提高我国魔芋产品在国际市场的规模效应;同时大力推进魔芋产品的精深加工,提高我国魔芋产生的利润水平等。

### 2.3 加强加工和相关制品应用方面的基础研究,加大推广力度

我国魔芋产业兴起时间短,相关技术储备还不是太充分,同时民众对于魔芋产品的接受度并不是特别高,这就需要在以后加以重视。1)品种筛选、

优化和新型护色剂的筛选,以在未来的魔芋加工中少用或者不用二氧化硫。2)魔芋加工过程技术装备的集成化,提高加工效率等。3)魔芋制品的添加标准和规范的制定,防止滥用等引起人体不适;同时加大魔芋制品的应用研究,以推广其应用范围。

## 3 结束语

中国魔芋加工产业发展迅速,近年来加工技术和设备方面也有了一定的进展,但同发达国家尤其是日本相比,依旧存有不小的差距。尤其是质量安全控制方面需要加大力度,如魔芋中生物碱和二氧化硫残留等,亟待建立完善的技术标准体系,强化监管力度。同时我们应该在基础研究和衍生产品的制备及应用方面加以重视,相信我国魔芋行业会得到长足发展,成为我国食品行业的新兴热点。

### 参考文献:

- [1] 牛义,张盛林,王志敏,等. 中国魔芋资源的研究与利用[J]. 西南农业大学学报(自然科学版),2005,27(5):634-638.
- NIU Y,ZHANG C L,WANG Z M, et al. Research and utilization of konjac (*Amorphophallus*) resources in China [J]. Journal of Southwest Agricultural University (Natural Science),2005,27(5):634-638.
- [2] LI B,XIA J,WANG Y, et al. Grain-size effect on the structure and antiobesity activity of konjac flour [J]. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2005, 53(19): 7404-7407.
- [3] ZALEWSKI B,CHMIELEWSKA A,SZAJEWSKA H. The effect of glucomannan on body weight in overweight or obese children and adults: a systematic review of randomized controlled trials [J]. Nutrition, 2015, 31(3): 437-442.
- [4] 罗清楠,赵国华,庞杰,等. 魔芋葡甘聚糖研究进展[J]. 食品与发酵工业,2011,37(6):137-140.
- LUO Q N,ZHAO G H,PANG J, et al. Development of researches on konjac glucomannan [J]. Food and Fermentation Industries, 2011,37(6):137-140.
- [5] SHAO M X,CHEN H Z. Feasibility of acetone-butanol-ethanol (ABE) fermentation from *Amorphophallus* konjac waste by *Clostridium acetobutylicum* ATCC 824 [J]. Process Biochemistry, 2015, 50(8): 1301-1307.
- [6] 叶先金,郑孝荣. 魔芋[M]. 福州:福建科学技术出版社,1987:59-60.

- [7] 夏俊. 二氧化硫对魔芋精粉品质的影响与作用机制初探[D]. 武汉:华中农业大学, 2009.
- [8] XU W, WANG S, YE T, et al. A simple and feasible approach to purify konjac glucomannan from konjac flour; temperature effect [J]. *Food Chemistry*, 2014, 158: 171 - 176.
- [9] 孟凡冰, 王小燕, 范定涛, 等. 脱敏魔芋粉制备集成技术初探及其对魔芋粉理化性质的影响[J]. *食品科学*, 2015, 36(2): 63 - 68.  
MENG F B, WANG X Y, FAN D T, et al. Preparation of konjac flour by combined use of different techniques and its physicochemical properties[J]. *Food Science*, 2015, 36(2): 63 - 68.
- [10] 钟耕, 刘雅楠, 刘倍毓, 等. 消除魔芋粉中生物碱的方法: 201010192436.7 [P]. 2010 - 10 - 27.
- [11] 钟耕, 张盛林, 尹礼国. 消除魔芋飞粉中生物碱及异味的办法: 02103723. X [P]. 2002 - 10 - 09.
- [12] 叶维, 李保国, 周颖. 魔芋精粉的护色及干燥加工工艺的研究进展[J]. *食品与发酵科技*, 2015, 51(1): 4 - 8, 19.  
YE W, LI B G, ZHOU Y. Processing progress of konjac flour and analysis of market prospects[J]. *Food and Fermentation Sciences and Technology*, 2015, 51(1): 4 - 8, 19.
- [13] 张盛林, 张甫生, 钟耕, 等. 魔芋加工中二氧化硫使用的必要性研究[J]. *农产品质量与安全*, 2013(1): 60 - 62.
- [14] 张志健, 卫永华, 梁引库, 等. 一种魔芋精粉无硫或低硫湿法加工方法: 103349244A [P]. 2013 - 10 - 16.
- [15] 杜刚, 杨海英. 无硫魔芋精粉生产工艺研究[J]. *化学与生物工程*, 2006, 23(8): 43 - 44.  
DU G, YANG H Y. Study on production of KGM without sulphur [J]. *Chemistry and Bioengineering*, 2006, 23(8): 43 - 44.
- [16] 钱兴华, 卢俊, 田友高. 影响富源魔芋产品质量及食用安全因素分析[C/OL]. (2008 - 09 - 01) [2017 - 01 - 01]. <http://d.wanfangdata.com.cn/Conference/6874898>.
- [17] 刘佩瑛. 魔芋学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2004: 33, 287 - 288.
- [18] CHUA M, BALDWIN T, HOCKING T, et al. Traditional uses and potential health benefits of *Amorphophallus konjac* K. Koch ex N. E. Br [J]. *Journal of Ethnopharmacology*, 2010, 128(2): 268 - 278.

## Quality Safety Issues and Research Progresses of Konjac

ZHOU Xing, JIN Zhengyu\*

(The State Key Laboratory of Food Science and Technology/School of Food Science and Technology, Jiangnan University, Wuxi 214122, China)

**Abstract:** Quality safety issues of konjac and its products mainly include: self-toxicity, sulfur dioxide residue, potential pollution, as well as the lack of related standards. To insure the quality and safety of konjac and its products, relevant regulations and standards should be established and supervisions from government and public should be strengthened. Moreover, the addition of sulfur dioxide and its residue limits should be strictly regulated. The fundamental researches on konjac should also be strengthened to promote the in-depth development of konjac industry.

**Keywords:** konjac; quality safety issues; toxicity; sulfur dioxide

(责任编辑:李 宁)