

# 2019-2021年三炮台微生物污染状况与标准研究

白雯静\*, 徐雪梅, 吴福祥

(兰州市食品药品检验检测研究院, 兰州 730050)

**摘要: 目的** 考察2019-2021年市场上流通的三炮台系列产品的微生物污染状况。**方法** 参照食品安全国家标准(食品微生物学检验)从菌落总数、大肠菌群、霉菌、金黄色葡萄球菌和沙门氏菌几个方面开展检验检测工作,并收集整理相关企业标准,对结果进行研究分析。**结果** 三年内共抽检三炮台样品257批次,其中菌落总数、金黄色葡萄球菌、沙门氏菌均无不合格批次;大肠菌群及霉菌均出现不合格情况(不合格批次分别为3、19批次),需重点关注。**结论** 霉菌及其毒素对人体有极大的危害,2021年霉菌不合格率以企业标准判定,不合格率下降,但考虑到部分企业标准删减霉菌项目以及原始数值,霉菌污染的情况依然不容乐观。鉴于此,建议相关部门推动国家标准或者地方、行业标准的建立,从而确保该类食品食用安全。

**关键词:** 三炮台; 微生物污染; 企业标准

## Study on microbial contamination status and standards of Sanpaotai from 2019 to 2021

BAI Wen-Jing\*, XU Xue-Mei, WU Fu-Xiang

(Lanzhou Institute for Food and Drug Control, Lanzhou 730050, China)

**ABSTRACT: Objective** The microbial contamination status of Sanpao Tai series products circulating in the market from 2019 to 2021 was investigated. **Methods** According to the national food safety standards (food microbiology inspection), the inspection and detection work was carried out from the total number of Colonies, Coliform, Mold, Staphylococcus aureus and Salmonella, and the relevant enterprise standards were collected and analyzed for the results.

**Results** Within three years, 257 batches of samples from Sanpaotai were sampled, among which the total number of Bacterial colonies, Staphylococcus aureus and Salmonella were all qualified batches, while Boliform bacteria and Mold were unqualified, which needed to be paid attention to. **Conclusions** Mold and its toxins have great harm to human body. In 2021, mold unqualified rate is determined by enterprise standards, and the unqualified rate is decreased. However, considering that some enterprise standards delete mold items and the original value, the situation of mold pollution is still not optimistic.

**KEY WORDS:** Sanpaotai; microbial contamination; enterprise standard

基金项目: 甘肃省陇原青年创新创业人才项目—甘肃省大宗药材微生物污染菌数据库的建立与防治技术研究(甘组通字〔2022〕77号); 2022年度兰州市科技发展指导性计划项目(项目编号: 2022-5-9, 项目名称: 药食同源中药材养生产品(代用茶、含茶制品等)微生物污染状况的研究与分析; 甘肃省药品产业技术扶持项目(2019KF006); 甘肃省药品科研项目(2022GSMPA0067)

**Fund:** Supported by Gansu Provincial Party Committee Organization Department (2022); Supported by Lanzhou Science and Technology Bureau (2022-5-9); Supported by the Drug Administration of Gansu Province (2019KF006); Supported by the Drug Administration of Gansu Province (2022GSMPA0067)

\*通信作者: 白雯静, 主管药师, 硕士, 研究方向: 食品、药品微生物检验。E-mail: yd08joy@163.com

\*Corresponding author: BAI Wen-Jing, Pharmacist in charge, Master, Lanzhou Institute for Food and Drug Control, Lanzhou 730050, China. E-mail: yd08joy@163.com

## 0 引言

盖碗茶也称三炮台,因盛水的盖碗由托盘、喇叭口茶碗和茶盖三部分组成,形似碉堡故称<sup>[1]</sup>。三炮台茶属西北地区特产,并与当地饮茶习俗结合,用料丰富考究,其主要配料包括绿茶、菊花、桂圆、枸杞、红枣、葡萄干等,形成了具有浓郁地方特色的茶品<sup>[2]</sup>。在当地,因三炮台配料的组分不同,衍生出“八宝盖碗茶”、“三香茶”、“青四品”、“元宝茶”<sup>[1]</sup>等多个品种。近年来,由于养生保健产业的进一步繁荣和发展,三炮台配料中往往还添加党参、百合等等药食同源的中药材,产品销售占有较大的市场份额。

三炮台,归属于调味茶的一种。在《DBS45 广西壮族自治区地方标准食品安全地方标准代用茶和调味茶》中调味茶被定义为“以茶叶为基本原料,配以国家有关法律法規规定的可食用植物的皮、叶、花、果(实)、根、茎等和(或)其水提取物,添加或不添加食糖、食用香精等原料制成的,采用类似茶叶冲泡(浸泡、煮制)方式,供人们饮用的产品”。需要注意的是“调味茶”和“代用茶”有很大的区别。“代用茶”为采用除茶以外,由国家行政主管部门公布的可用于食品的植物芽叶、花及花蕾、果(实)、根茎等为原料,经加工制作、采用类似茶叶冲泡(浸泡或煮)的方式,供人们饮用的产品(参见《GH/T 1091-2014 中华人民共和国供销合作行业标准代用茶》)。

三炮台由于配料品种繁多、来源丰富,易于受原材料来源、加工和包装工艺的影响,有较大的微生物污染风险。尤其由于很多配料为保留口感,干燥不充分,主配料易于霉变,有较大地霉菌污染风险。由于旅游业的发展,三炮台市场销售份额进一步扩大。另一方面,由于近年来养生产品的异军突起,传统三炮台产品中加入许多药食同源中药材,因此,产品配方更为丰富和繁杂,产品质量较难把控。更关键的是,由于该类产品为地方特色产品,目前尚无国家标准、行业标准或者地方标准对其产品质量进行进一步地约束,如果企业标准中不涉及微生物相关指标,检验机构将无法进行检验并判定。本研究通过参照部分企业标准及其它预包装产品国家标准,按照“菌落总数”、“大肠菌群”、“霉菌”、“金黄色葡萄球菌”、“沙门氏菌”四个项目对三炮台微生物污染状况进行为期三年的连续考察,以研究 2019-2021 年市场流通三炮台污染状况。

## 1 材料与方法

### 1.1 样品来源

为保证所收集的样品尽可能地涵盖市场销售的品种,样品来源主要包括两个部分:各大超市、市场、特产店及网络售卖。

### 1.2 试验材料

(1) 仪器: ESCO 生物安全柜(新加坡艺思高科技有限公司,型号为 AC2-6S1);致微高压灭菌器(致微仪器有限公司,型号为 GR-85);恒温培养箱。

(2) 培养基: 结晶紫中性红胆盐琼脂(VRBA)、孟加拉红培养基、Baird-Paker 平板、缓冲蛋白胨水(BPW)、四硫磺酸钠煌绿增菌液(TTB)、亚硒酸盐胱氨酸增菌培养基、亚硫酸铋琼脂培养基(BS)、沙门氏菌显色培养基,均来源于北京陆桥股份有限公司。

### 1.3 试验方法

称取 25 g 样品(无菌操作),并按照 GB 4789.2、4789.3、4789.4、4789.10、4789.15 项下规定的稀释液进行稀释,均质后检验。

(1) 菌落总数: 参照 GB 4789.2—2016《食品安全国家标准食品微生物学检验菌落总数测定》。

(2) 大肠菌群计数: 参照 GB 4789.3—2016《食品安全国家标准食品微生物学检验大肠菌群计数》“第二法大肠菌群平板计数法”。

(3) 霉菌计数: 参照 GB 4789.15—2016《食品安全国家标准食品微生物学检验霉菌和酵母计数》“第一法霉菌和酵母平板计数法”。

(4) 金黄色葡萄球菌检验: 参照 GB 4789.10—2016《食品安全国家标准食品微生物学检验金黄色葡萄球菌检验》“第二法金黄色葡萄球菌平板计数法”。

(5) 沙门氏菌检验: 参照 GB 4789.4—2016《食品安全国家标准食品微生物学检验沙门氏菌检验》。

## 2 结果与分析

2019-2021 年总共收集样品 257 批次,各批次样品中菌落总数项目均为合格,数值较多,故此项目不一一列举其数值,其它结果如表 1 所示。

表1 2019-2021年不合格批次及原始结果统计表

Table 1 Statistics of inspection items and non-conforming batches from 2019 to 2021

试验年份	样品批次(批)	不同检验项目对应不合格批次(单位:批)及原始结果(单位:CFU/g)			
		大肠菌群	霉菌	金黄色葡萄球菌	沙门氏菌
2019年	18	2(270; 15)	4(340; 310; 15; 55)	0	0
2020年	95	1(900)	7(150; 1000; 490; 520; 200; 280; 200)	0	0
2021年	144	0	8(150; 1000; 490; 520; 200; 280; 200)	0	0

由表1结果所示,致病菌(金黄色葡萄球菌、沙门氏菌)均未检出,不合格项目主要为大肠菌群和霉菌,2019-2021年,大肠菌群不合格率逐年下降,霉菌不合格批次较多且数值较大,需要引起关注。

同时,项目组通过对2019-2021年所收集257批样品所关联企业标准进行跟踪性研究发现:有17家生产企业制定企标中微生物检验项目较为全面,除包含菌落总数、大肠菌群及霉菌等常规检验项目外,还包括致病菌项目(金黄色葡萄球菌、沙门氏菌),占比50%;14家生产企业在2020、2021

年标准变更时删除了原有企标中微生物相关检验项目,占比41.2%;3家生产企业所制定企标换版前后均未涉及微生物检验项目,占比8.8%;3家企业标准中微生物检验指标中仅涉及霉菌指标,占比8.8%。因此,2021年所收集样品中由于企业标准更新,有大量检验结果由于删除原有霉菌判定标准无法判定,为更真实的体现检验结果,以霉菌计数结果( $\geq 50$  CFU/g)为暂定判定值,对2021年所有批次霉菌计数结果重现评价,如表2所示。

表2 2021年霉菌单项( $\geq 50$  CFU/g)原始结果统计表Table 2 Statistical table of the original results of individual fungi ( $\geq 50$  CFU/g) in 2021

检验项目	霉菌( $\geq 50$ CFU/g)批次	对应初始检验结果(CFU/g)
霉菌	27	85; 100; 50; 60; 80; 110; 140; 120; 50; 180; 75; 240; 200; 260; 170; 30; 90; 110; 140; 90; 120; 25; 30; 140; 20; 15; 400; 140; 90; 150; 180; 160; 180; 340; 230; 60; 560; 70; 110

由表1、表2所示,未对2021年霉菌计数结果再评价前,霉菌不合格批次为8批次,不合格率为5.6%;再评价后霉菌不合格批次为27批次,不合格率为18.75%;由此2019-2021霉菌不合格率分别为22.2%、7.34%、18.75%,大肠菌群的不合格率逐渐下降,霉菌污染并没有得到大的改观,反而不合格率有增加的风险,由此企业标准在更新时删除霉菌指标不利于产品质量的管理。

### 3 讨论与结论

大肠菌群,并不是按照细菌学严格分类的一类菌,而是代表了一类与粪便污染有关的菌,因此,对大肠菌群指标的控制有着十分重大的意义。通过对2019-2021三年大肠菌群项目的分析来看,样品批次逐年增加(2019:18批次;2020:95批次;2021:144批次),大肠菌群不合格批数逐年下降

(2019年:2批次;2020年:1批次;2021年:0批次)。因此,大肠菌群项目可能随着企业加工环境的提升以及原材料质量地提升得到进一步地控制;另一方面,霉菌的污染情况不容乐观。霉菌是真菌的一种,俗称丝状真菌,其在生长过程会产生各种微小的孢子,很容易污染食品<sup>[3]</sup>。霉菌在特定情况下可造成食品的腐败变质,因此常作为评价食品卫生质量的指示菌,并以霉菌和酵母计数来判定食品被污染的程度<sup>[4]</sup>。在我国饮料、坚果制品、米面制品、糕点类等食品中,把霉菌和酵母菌作为食品污染的指示菌进行监测,并被列入国标GB 4789系列食品安全微生物常规检测项目之一<sup>[5]</sup>。霉菌在临床上可引起各类侵袭性感染,以呼吸系统感染最为多见<sup>[6]</sup>,而且霉菌的繁殖能力较强,产生的孢子具有休眠期长、抗逆性强等特点,难以根除。尤其当环境温度处于20℃以上、湿度达到80%左右时,霉菌就会生长很快<sup>[7]</sup>。同时,霉

菌对于食品来说,最大的风险是能产生有毒代谢产物—霉菌毒素,从而引起各种急、慢性中毒<sup>[8]</sup>。目前已知的产生毒素的霉菌以曲霉菌、青霉菌、镰刀菌属为主,所产生的毒素可达350个。黄曲霉毒素(AF)是由黄曲霉和寄生曲霉产生的霉菌毒素,其中,AFB1是哺乳动物中最有效的致癌物质,被IARC列为I类致癌物<sup>[9]</sup>。由此可见,霉菌对人体有很大的危害<sup>[10-14]</sup>。因此,对食品中霉菌数量的控制有着十分重要的意义。虽然三炮台系列产品在饮用时,多使用沸水冲泡,但是简单地使用沸水冲泡并不能完全杀灭霉菌,也不能消除霉菌所产生的霉菌毒素对人体健康的不良影响。综合三炮台系列产品的配料种类丰富,一些成分如大枣、桂圆等如果含水量较高,在不当的保存条件下或者较长保存期限时较易引起霉菌的污染和大量繁殖。因而,为保证该类产品的质量安全,应在配料选择上提高要求。另外,有研究表明:生产企业厂区温湿度控制不当<sup>[15]</sup>、环境中积水、贮水处理不当、厂区空气流通不畅<sup>[16]</sup>都可能会造成的霉菌污染。另外,生产操作人员及其设备设施需定期开展消杀工作,确保不会引入霉菌交叉污染风险<sup>[17]</sup>。另一方面,相关监管部门应组织专家团队协助生产企业排除一些易于引发微生物污染的生产因素,并推动相关地方标准及行业标准的制定,加强该类产品市场监督抽检工作,确保该行业的良性发展,维护消费者的饮食安全。

### 参考文献

- [1] 施雅楠. 甘肃清代饮食地理研究[D]. 西安: 陕西师范大学, 2022.
- [2] 黄海宏, 宋勇强, 孙琰. 三炮台茶产品及不同配料中常见微生物污染分析[J]. 农业科技与信息, 2020, (04): 54-56.
- [3] 周劲松. 坚果炒货食品氧化和霉变的原因及对策探讨[J]. 现代食品, 2019, (4): 114-115,118.
- [4] 国家食品药品监督管理总局科技和标准司. 微生物检验方法 食品安全国家标准实操指南[M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2017.
- [5] 梁美丹, 肖剑, 易云婷, 等. 食品微生物能力验证霉菌酵母菌计数—检验方法比较[J]. 轻工科技, 2015, (7): 5-6.
- [6] LI Y, CHEN L, FANG W, *et al.* Application value of pro-calcitonin, C-reactive protein and interleukin-6 in the evaluation of traumatic shock [J]. *Exp. Ther. Med.*, 2019, 17(6): 4586-4592.
- [7] 侯佳琪, 王璐. 糕点中霉菌的检验和控制[J]. 食品安全导刊, 2017, (8): 93.
- [8] 刘桐, 刘爽, 司南, 等. 霉菌和酵母菌检测技术的研究进展[J]. 农产品加工, 2018, (6): 73-75.
- [9] 李琳. 霉菌毒素对肠道健康及微生物影响[J]. 中国畜禽种业, 2018, (8): 47-48.
- [10] 龙森, 董双, 任艳苗, 等. 三种主要霉菌毒素的危害与微生物脱毒研究进展[J]. 动物医学进展, 2014, 35(4): 106-109.
- [11] 会丹, 李慧娇. 对霉菌及霉菌毒素的再认识[J]. 中国畜禽种业, 2020, 6: 67.
- [12] 王慧娟. 霉菌毒素的危害与防控新思路[J]. 畜禽水产, 2018, 278(5): 49-51.
- [13] 姜联合. 如何防止霉菌的产生[J]. 生物学通报, 2019, 11(54): 62.
- [14] 冯利, 程丹丹, 曹珍. 食品和饲料中霉菌毒素污染及生物降解方法[J]. 中国饲料, 2021, (20): 5-8.
- [15] 宋永令, 杨绍铭, 王若兰. 储藏温度对稻谷品质和微生物含量的影响[J]. 食品科技, 2018, 43(9): 204-208.
- [16] 韩志杰, 周露, 苏妙贞, 等. 2019年广东省监督抽检中糕点受霉菌污染的状况分析[J]. 食品安全质量检测学报, 2021, 12(10): 4298-4302.
- [17] 石田智洋. 开发解决食品工厂“发霉问题”的划时代技术[J]. 中国洗涤用品工业, 2020, (1): 33-36.

### 作者简介

白雯静, 硕士, 主要从事食品、药品、化妆品微生物检验检测技术与研究。