

# 市售奶茶饮品微生物含量的调查与分析

杨露, 赵爱飞, 朱军莉\* (浙江工商大学食品与生物工程学院, 浙江杭州 310018)

**摘要** [目的]调查奶茶零售店调配饮品的微生物污染情况。[方法]通过国家标准方法测定奶茶零售店调配饮品的菌落总数、大肠菌群、乳酸杆菌、霉菌和酵母,分析不同品牌、饮品种类、配料、季节等因素对奶茶饮品微生物含量的影响。[结果]零售奶茶中微生物含量较高,细菌总数在 $10^2 \sim 10^5$  CFU/ml,而瓶装奶茶中未检出。配料中食用冰块是奶茶中细菌的重要来源,而春夏秋季样品微生物含量显著高于冬季样品。[结论]部分奶茶店奶茶饮品中细菌总数含量较高与原料和食用冰等的微生物污染有关,需要严格执行卫生操作规范的程序。

**关键词** 奶茶饮品;微生物含量;调查

中图分类号 S609.9 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2015)01-251-03

## Survey and Analysis on Microbial Content of Milky Tea from Retail Stores

YANG Lu, ZHAO Ai-fei, ZHU Jun-li\* (Institute of Food Science and Biotechnology, Engineering, Zhejiang Gongshang University, Hangzhou, Zhejiang 310013)

**Abstract** [Objective] To investigate the microbial contamination of the milky tea drinks in stores. [Method] The effects of different stores, brands, ingredients, seasons on the aerobic plate count (APC), Coliforms, lactic acid bacteria, molds and yeasts were analyzed using national standard methods. [Result] APC of milky tea in retail stores was  $10^2 - 10^5$  CFU/ml and the count of bottled tea with milk was not detected. The edible ice in the milky tea ingredients was one of the important resources of microbiology. Moreover, the microbial count of drinking samples in spring, summer and autumn was significant higher than that in winter. [Conclusion] Some milky tea had the high level of microbial content, which was related to the microbial contamination from materials and edible ice. Tea stores need to strictly carry out hygienic practices.

**Key words** Milky tea; Microbial content; Survey

近年来,从台湾传入大陆的奶茶在市场上逐渐占有一席之地,尤其受年轻消费者的欢迎。据了解,奶茶的制作简单,将奶精和糖以一定比例配好,然后加入红茶或开水溶解混匀即可,再加入冰或珍珠、红豆等即可。规模小、设备简单、操作方便、成本低等因素使得市面上创立不少奶茶品牌,比如都可茶饮、浓点、茶桔梗、美好事物、黑泷堂等。但是由于缺乏统一的质量标准,卫生情况很难把握。

奶茶的卫生质量主要受化学污染和微生物污染,化学污染一般由原材料、添加剂、包装材料溶剂残留量等引起;微生物污染来源较广,Stratford等研究发现,软饮料中微生物可能来自原材料、空气和环境污染<sup>[1]</sup>。同时,部分奶茶营销人员卫生意识不强,封口机、一次性茶杯以及原材料卫生把关不严等都会导致奶茶的微生物污染。目前,《茶饮料卫生标准》<sup>[2]</sup>GB19297-2003规定,瓶装茶饮料菌落总数需低于100 CFU/ml,大肠菌群需低于60 MPN/L,乳酸菌数需低于20 CFU/ml,霉菌和酵母数需低于10 CFU/ml,该标准主要用于工业,现配奶茶行业尚无相应的微生物含量标准。

鉴于此,笔者以消费量较大的奶茶饮品为研究对象,调查杭州高教园区奶茶中微生物污染情况,分析不同奶茶品种、店家、季节、配料的菌落总数、大肠菌群、霉菌和乳酸杆菌含量,为评价奶茶饮品的微生物质量提供数据支持。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

1.1.1 原料和培养基。珍珠奶茶、红豆奶茶、布丁奶茶、咖

啡、柠檬红茶等150多份调配饮品,购于杭州下沙高教园区8家奶茶零售店。平板计数琼脂培养基(PCA)、乳酸细菌琼脂(MRS)、孟加拉红培养基(RBM)、结晶紫中性红胆盐琼脂(VRBA)、煌绿乳糖胆盐肉汤(BGLB),均购于青岛海博生物,用于细菌总数、乳酸菌、霉菌和酵母、大肠菌群的测定。

1.1.2 主要仪器。FA2004型电子天平,上海良平仪器仪表有限公司;立式高压蒸汽灭菌锅,上海博迅实业有限公司医疗设备厂;SW-CJ-IF型无菌超净工作台,苏州净化设备有限公司;SPX-150B-Z恒温培养箱,上海博迅实业有限公司医疗设备厂;FE20基础型台式pH计,上海圣科仪器设备有限公司。

1.2 样品处理 奶茶样品的采样和处理按照GB/T4789.1-2010《食品安全国家标准食品微生物学检验总则》<sup>[3]</sup>中规定的方法。

1.3 微生物计数方法 样品中菌落总数按照GB 4789.2-2010《食品安全国家标准食品微生物学检验菌落总数测定》<sup>[4]</sup>,大肠菌群检验按照GB/T4789.3-2010《食品安全国家标准食品卫生微生物学检验大肠菌群测定》<sup>[5]</sup>,乳酸菌按照GB/T 4789.35-2010《食品安全国家标准食品卫生微生物学检验乳酸菌检验》<sup>[6]</sup>,霉菌和酵母按照GB/T 4789.15-2010《食品卫生微生物学检验霉菌和酵母计数》<sup>[7]</sup>。

1.4 pH测定 每种样品取10 ml用pH计测定pH,平行2次。

1.5 数据处理 采用Excel 2007和origin 8.0软件处理数据及作图,利用SPSS10.0软件进行数据差异显著性分析( $P < 0.05$ )。

## 2 结果与分析

2.1 不同奶茶饮品品种微生物含量 奶茶饮品种类繁多,其成分和pH等因素均会影响微生物含量,分析了3家奶茶

基金项目 浙江工商大学创新项目(2014-170)。

作者简介 杨露(1992-),女,浙江兰溪人,本科生,专业:食品质量与安全。\*通讯作者,副教授,博士,从事食品微生物安全研究。

收稿日期 2014-11-10

店12种样品的菌落总数、大肠菌群、乳酸菌、霉菌和酵母和乳酸杆菌数,其中A、B两家奶茶店的奶茶现配,C店奶茶为超市瓶装奶茶。

由表1可见,不同来源奶茶店的样品微生物含量存在明显差异( $P < 0.05$ ),A店奶茶的不同品种饮品微生物含量也存在显著差异( $P < 0.05$ ),其中细菌总数(4.45~5.31 lg CFU/ml)、乳酸菌(3.90~4.85 lg CFU/ml)和霉菌酵母数(3.71~4.96 lg CFU/ml)含量较高,并超过了《茶饮料卫生标

准》GB19297-2003的微生物指标。A店奶茶的4中微生物含量均高于B店样品。B店中蔓越莓果粒茶在5款饮品中的细菌总数最高,而鲜柠檬红茶最低。除蔓越莓果粒茶,其他饮品细菌总数低于3.59 lg CFU/ml,大肠菌群低于1.93 lg CFU/ml,乳酸菌数低于3.32 lg CFU/ml,霉菌和酵母数低于1.68 lg CFU/ml。该结果可能与饮品的原材料的新鲜度有关。C店中瓶装奶茶2种奶茶样品均未检出微生物,与瓶装奶茶统一化采购和生产有关。

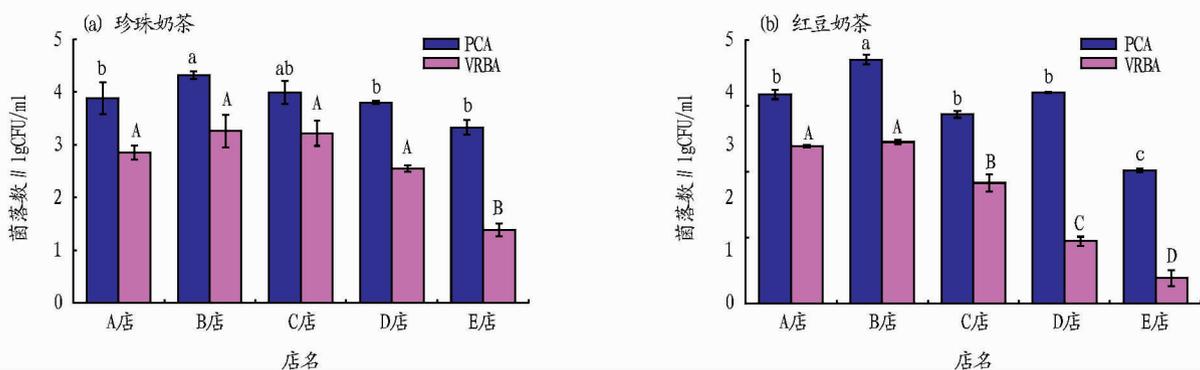
表1 不同奶茶饮品4种微生物含量

店名	饮品	pH	各培养基细菌计数//lg CFU/ml			
			PCA	VRBA	MRS	RBM
A	红豆奶茶	6.34	5.31 ± 0.01 a	3.80 ± 0.10 b	4.85 ± 0.04 a	4.96 ± 0.03 a
	珍珠奶茶	6.61	5.20 ± 0.04 a	3.87 ± 0.06 bc	4.75 ± 0.02 a	4.96 ± 0.04 a
	布丁咖啡	6.96	4.45 ± 0.05 c	2.98 ± 0.03 d	3.90 ± 0.06 d	3.71 ± 0.04 d
	柠檬红茶	3.86	4.83 ± 0.02 b	4.24 ± 0.00 a	4.35 ± 0.01 c	4.78 ± 0.01 b
	蓝莓果粒茶	3.75	4.77 ± 0.04 b	3.49 ± 0.02 c	4.53 ± 0.02 b	4.70 ± 0.01 c
B	红豆奶茶	7.36	2.74 ± 0.03 c	1.33 ± 0.21 ab	1.74 ± 0.06 c	- d
	珍珠奶茶	7.33	2.66 ± 0.09 c	1.30 ± 0.00 b	1.15 ± 0.21 c	0.85 ± 0.00 c
	布丁巧克力	7.55	3.59 ± 0.01 b	1.93 ± 0.04 a	3.32 ± 0.01 a	- d
	鲜柠檬红茶	3.13	1.77 ± 0.10 d	- c	1.65 ± 0.07 c	1.68 ± 0.03 b
	蔓越莓果粒茶	3.28	4.06 ± 0.03 a	- c	3.15 ± 0.00 b	2.90 ± 0.04 a
C	统一奶茶	6.75	-	-	-	-
	康师傅奶茶	6.75	-	-	-	-

注:-为未检出(<1 CFU/ml),同一列中数据右上角小写字母不同表示显著差异( $P < 0.05$ ),PCA、VRBA、MRS、RBM分别用于测定菌落总数、大肠菌群、乳酸菌数和霉菌和酵母菌数。

**2.2 不同奶茶店奶茶饮品微生物含量** 不同奶茶店的管理模式和卫生标准有一定差别,试验以珍珠奶茶和红豆奶茶为代表,分析了5家不同品牌奶茶店的产品微生物含量。从图1结果可知,红豆奶茶中微生物含量变化与珍珠奶茶表现相似的趋势,5家奶茶店珍珠奶茶样品中细菌总数和大肠菌群

含量均存在显著差异( $P < 0.05$ ),其中B店样品中菌落总数和大肠菌群数含量最高,A店、D店和C店次之,E店样品微生物含量最低。说明不同品牌奶茶店显著影响微生物含量,产品的卫生情况与品牌的管理、奶茶原料、工作人员配置和质量要求等存在密切联系。

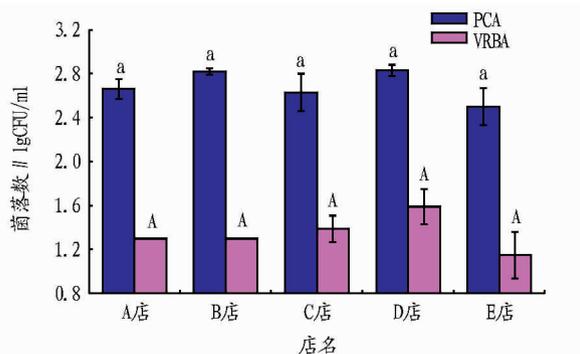


注:图中柱上标注不同字母表示显著差异( $P < 0.05$ )。

图1 不同品牌奶茶的细菌总数和大肠菌群含量

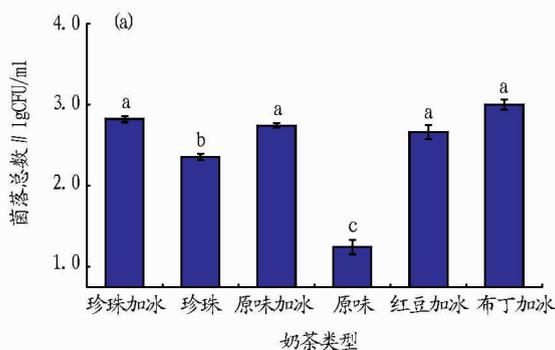
进一步分析了同一品牌不同分店之间微生物含量的差异,如图2所示。结果显示,同一品牌5个分店所购买的奶茶中细菌总数和大肠菌群均无显著性差异,菌落总数在2.4~2.8 lg CFU/ml,而大肠菌群在1.2~1.6 lg CFU/ml。结果表明,同一品牌的分店样品微生物指标无明显差别,可能与执行统一的规定、卫生标准和操作流程,使用相同的原料、机械设备等有关。

**2.3 奶茶配料对奶茶饮品微生物含量的影响** 奶茶中的配料指红豆、珍珠、布丁、冰块等,这些配料对奶茶微生物含量的影响结果如图3(a)所示。结果可见,不同配料的添加能显著影响奶茶中细菌总数含量( $P < 0.05$ ),其中珍珠加冰、红豆加冰、布丁加冰和原味加冰奶茶中细菌总数含量显著高于珍珠不加冰奶茶和原味不加冰奶茶样品,特别是不加任何配料的原味奶茶菌落总数仅为1.24 lg CFU/ml,符合《茶饮料



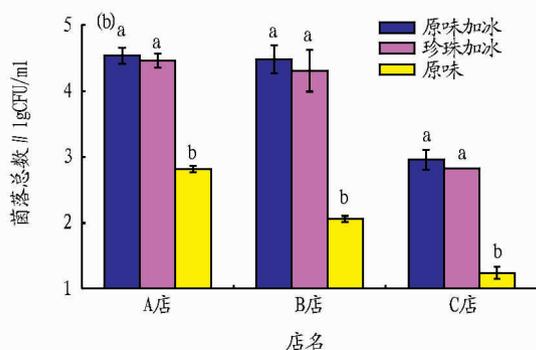
注:图中柱上标注不同字母表示显著差异( $P < 0.05$ )。

图2 同一品牌不同分店奶茶的细菌总数和大肠菌群含量



注:图中柱上标注不同小写字母表示显著差异( $P < 0.05$ )。

图3 奶茶中不同配料添加对细菌总数的影响



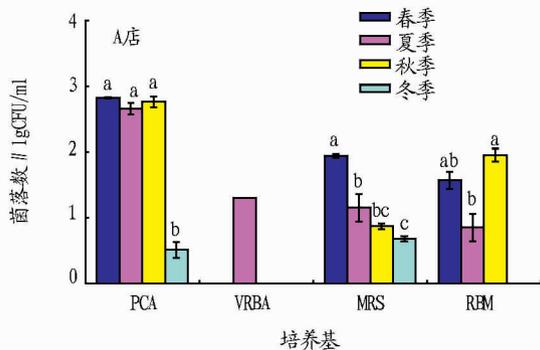
样品细菌总数、大肠菌群、乳酸菌和霉菌显著高于冬季样品 ( $P < 0.05$ )。冬季奶茶中 A 店样品仅检测出细菌总数和乳酸菌,在 B 店样品仅检测出细菌总数和大肠菌群,可能与冬季奶茶样品中温度较高,影响了微生物生长繁殖有关。同时,同一家店中春夏秋三季样品中的菌落总数无显著差别,

卫生标准》GB19297-2003 的微生物指标。结果表明,奶茶中冰块的添加使奶茶中细菌总数约增加 2 lg CFU/ml,而珍珠、红豆和布丁等配料也能增加微生物含量。

试验进一步分析了 3 家店奶茶中冰块和珍珠的添加对细菌总数含量的影响。如图 3(b) 所示, A、B、C 3 家店的奶茶中冰和珍珠的添加对菌落总数的影响表现相似的趋势,其中加冰及同时加冰和珍珠的奶茶样品显著高于原味样品 ( $P < 0.05$ ),相差 1.72 ~ 2.42 lgCFU/ml,而加冰原味奶茶和加冰珍珠奶茶细菌总数无显著性差异。进一步证实,奶茶配料中冰是影响奶茶微生物含量增加的最主要因素。

2.4 季节对奶茶中微生物含量的影响 四季对奶茶中微生物含量的影响如图 4 所示。结果显示,春夏秋的同种奶茶

比冬季奶茶的细菌数高 2 ~ 3 lgCFU/ml,可能是由于所购买的样品奶茶都添加冰块,从而导致样品中细菌总数增加。另外, A 店样品仅在夏季检测出大肠杆菌, B 店样品中夏季细菌总数、乳酸菌和霉菌总数也较高。因此,夏季购买的奶茶建议尽快饮用。



注:图中柱上标注不同小写字母表示显著差异( $P < 0.05$ )。

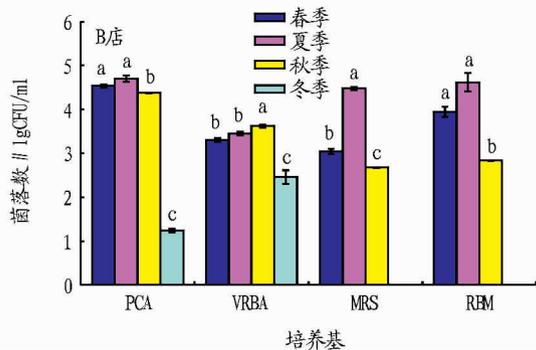


图4 4个季节奶茶中4种微生物含量

### 3 结论

该试验从饮品类型、品牌、季节、配料、分店等单因素出发,分析这些因素对调配饮品微生物含量的影响,得出:第一,奶茶的微生物污染情况因品牌不同而各有差异,这与奶茶店的管理、卫生标准、工作人员的职业素质有关。第二,奶茶中的微生物含量会因添加的配料不同而有所差异,尤其是

在奶茶中加入冰块,是导致奶茶中微生物超标的主要原因。韩春卉等的研究也曾指出,餐饮业食用冰块样品是安全的,部分饮品和甜品店食用冰块指示菌较高<sup>[8]</sup>。第三,春夏秋季奶茶中微生物含量显著高于冬季的细菌总数。由于春季、夏季、秋季气候温度较高,消费者习惯于购买加冰奶茶,冰块作为一种配料使微生物含量增加,冬季购买热奶茶,高温灭

(下转第 304 页)

境况与其相似,例如缺乏水资源,人口密度大,人均可耕面积小,农业现代化发展进程上明显滞后于发达国家。但是,以色列仅仅花了30年时间就完成了发达国家花100多年才完成的农业现代化建设。其发展道路及积累的经验对于我国农业现代化建设具有极大的借鉴意义<sup>[3]</sup>。

我国是一个缺水国家,人口数量大,农业压力大,自然资源人均占有率低,更需要选择一条可持续的现代化农业发展道路,在农业发展模式上更需要加强农业教育,注重农业科技应用与转化。

**2.1 加强农产品生产全程所需适用技术研发,建立水资源高效利用的管理体系和技术体系** 我国要从政策上重视农业高新技术创新,加大农业科技投入,优化农业教育,提高农业科研实力。以色列农业现代化的成功经验充分证明科学技术是现代农业发展的动力源泉。从科研源头上开发滴灌、施肥、栽培、远程控制等技术,以提高农业生产中的资源利用率、农产品产量和质量。

水资源问题是我国乃至全球发展面临的一个重要难题,我国很多地区尤其是西部地区水资源匮乏,是制约农业生产的主要因素,而且水资源在空间和时间上分布严重不均匀,区域性季节性干旱缺水问题严重,同时水资源污染又加重了农业生产用水问题的紧迫程度。目前,农业生产中的水资源利用效率亟待提高,工程型和管理型缺水严重。以色列节水农业及农业生产中极高的水资源利用率对我国农业发展具有重要的借鉴和指导意义。我国要大力开发和推广现代化的灌溉技术和水资源管理方法,采用合理、高效用水的机制和调控手段,提高水资源利用率。

(上接第253页)

菌。第四,夏季含果汁、果粒、果酱的酸性饮品中,配料(如:鲜柠檬片、西瓜汁、蓝莓酱等)的新鲜度是影响微生物的重要因素。该研究结果可为评价奶茶饮品的微生物质量提供数据支持,同时也为政府部门制定微生物方面的卫生标准提供支持。

#### 参考文献

- [1] STRATFORD M, HOFMAN P D, COLE M B. Fruit juices, fruitdrinks, and soft drinks[M]//LUND B M, BAIRD-PARKER T C, GOULD G W, et al. The microbiological safety and quality of food, vol. 1. New York: Springer, 2000: 836-869.

**2.2 强化内行科学家决策地位** 以色列现在农业的飞速发展与其在农业科研实力在国际上的领先地位紧密相关。政府不但投入大量资金进行农业相关的研究,而且有相当多的科学家担任行业协会的理事、政府决策部门的首席科学家或著名企业的决策领导,通过其自身科研经验服务政策制定与推行。我国应该学习借鉴以色列经验,提高农业科学家在公共决策中的地位和参与程度,减少“外行指导内行”的情况发生。

**2.3 完善农业技术推广体系,强化高收益农业科技成果的推广** 据我国政府网站资料,至2012年12月,我国总人口为约13.5亿,农村人口有约9.7亿,农村从业人员约5.4亿。但是,从整体从业人员来讲,我国农民的现代化技术水平还比较低,而且农业技术推广体系尚待完善。所以,我国应借鉴以色列的农业发展成功经验,大力开展农村教育,提高农民文化素质,加大农村投资,设置农业技术培训基地,培养高素质的农业科技应用人才,将农业新技术更好地应用于农业生产实践<sup>[4]</sup>。定期举办各种免费培训,提高农民水利、农业气象、农产品储藏加工等方面的知识及实用技术。农业推广人员还应深入田间地头指导,深入菜地、果园、稻田“帮传带”,切实解决农民在生产中遇到的问题。

#### 参考文献

- [1] 孙志茹,王桂森,康鑫,等.美国、日本和以色列工程农业发展比较分析[J].世界农业,2014(4):158-160.  
 [2] 盛立强.首席科学家办公室在以色列农业科技管理体系中的地位与作用研究[J].世界农业,2013(4):115-118.  
 [3] 宋喜斌.以色列节水农业对中国发展生态农业的启示[J].世界农业,2014(5):56-58.  
 [4] 盛立强.以色列现代农业发展中的政府支持[J].合作经济与科技,2014(6):6-7.

- [2] 中华人民共和国卫生部,国家标准化管理委员会. GB 19297-2003 茶饮料卫生标准[S].北京:中国标准出版社,2003.  
 [3] 中华人民共和国卫生部. GB 4789.1-2010 食品安全国家标准食品微生物学检验总则[S].北京:中国标准出版社,2010.  
 [4] 中华人民共和国卫生部. GB 4789.2-2010 食品安全国家标准食品微生物学检验菌落总数测定[S].北京:中国标准出版社,2010.  
 [5] 中华人民共和国卫生部. GB 4789.3-2010 食品安全国家标准食品微生物学检验大肠菌群计数[S].北京:中国标准出版社,2010.  
 [6] 中华人民共和国卫生部. GB 4789.35-2010 食品安全国家标准食品微生物学检验乳酸菌检验[S].北京:中国标准出版社,2010.  
 [7] 中华人民共和国卫生部. GB 4789.15-2010 食品安全国家标准食品微生物学检验霉菌和酵母计数[S].北京:中国标准出版社,2010.  
 [8] 韩春卉,余东民,韩海红,等.北京市餐饮业食用冰块微生物污染水平调查[J].中国食品卫生杂志,2014,26(3):281-283.