

出口浓缩杏酱中腐败微生物的分离鉴定及风险分析研究

曹红建 黄玲 尹力伟

摘要: 本研究通过不同的培养条件对新疆浓缩杏酱进行腐败微生物分离培养及种类鉴定, 得到 6 株纯培养物, 经鉴定分别为放射根瘤菌、缓慢葡萄球菌、沃氏葡萄球菌、巴氏葡萄球菌、花域芽孢杆菌、短小芽孢杆菌, 并开展基于风险分析的腐败微生物研究。

关键词: 浓缩杏酱; 腐败微生物; 风险分析; HACCP

Keywords: concentrated apricot jam; microorganisms; risk analysis

0 前言

杏属蔷薇科(Rosaceae), 李属(Prunus)。世界杏共有7个种, 我国主要种类有杏(普通杏)、东北杏(辽杏)、山杏、西伯利亚杏及其变种和自然杂交种^[1]。新疆为典型的大陆性气候区, 气温变化剧烈。尤其是南疆, 如库车、轮台、疏附、疏勒等地区, 光照资源丰富、日照时间长、昼夜温差大、污染源少、干燥少雨、沙质土地、病虫害及烂果率低、灌溉条件好, 大力发展杏树有十分广阔的前景^[2]。浓缩杏酱作为果酱产品, 近几年出口量不断增加, 主要销往俄罗斯、欧盟、中亚等国家和地区, 新疆的浓缩杏酱出口量占国内出口市场份额的50%以上。这两年在出口过程中, 外商对浓缩杏酱的胀桶、内容物酸败和有无嗜热耐酸杆菌检出等安全卫生项目提出了严格的要求。

1 新疆出口浓缩杏酱中腐败微生物的分离与鉴定

1.1 分离与鉴定

杏子种植的地域性差异和加工生产杏酱的技术水平, 都将影响到浓缩杏酱的品质和其中存在的微生物的种类。本研究选取来自喀什(KS)、和田(HT)、乌什(WS)、轮台(LT)四个地区的浓缩杏酱样袋, 作为试验样本。选取平酸菌增菌培养基、嗜热耐酸杆菌培养基、酸性肉汤培养基, 作为试验培养基。通过不同条件(见表1)的培养, 从培养后的平板中挑取单个菌落, 分别在各自的固体培养基平板上进行重复划线纯化培养, 分离得到6株纯培养物, 经VITEK2 COMPACT全自动微生物鉴定分析仪鉴定分别为: 花域芽孢杆菌、沃氏葡萄球菌、巴氏葡萄球菌、缓慢葡萄球菌、短小芽孢杆菌、放射根瘤菌。

表1 4种样本在不同液体培养基中经过一次培养和二次培养后微生物生长情况

材 料	pH 值	培养条件 培养基	一次培养			二次培养								
			37°C, 24h			37°C, 48h			37°C, 振荡, 24h			42°C, 24h		
			1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
KS	5.5		++	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
WS			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HT			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LT			-	-	+++	-	-	+++	-	-	+++	-	-	+++
KS	7.0		-	-	++	-	-	-	-	-	-	-	-	-
WS			+	++	++	++	+++	-	++	+++	++	+	++	-
HT			++	-	-	++	-	-	++	+	-	+	++	-
LT			++	+++	+++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+	+++	+++

注1: 1号培养基为: 酸性肉汤培养基, 2号培养基为: 嗜热耐酸杆菌培养基, 3号培养基为: 平酸菌增菌培养基。

注2: “-”表示无微生物生长, “+”表示个别微生物生长, “++”表示微生物生长较少, “+++”表示微生物生长很好

1.2 结果分析

通过分析生化鉴定结果发现，放射根瘤菌能够发酵 D-海藻糖、D-塔格糖、蔗糖、D-甘露糖、D-麦芽糖、D-葡萄糖、D-纤维二糖等 7 种糖；短小芽孢杆菌能够发酵 D-半乳糖、D-甘露糖、D-海藻糖、D-葡萄糖、D-核糖、D-塔格糖等 6 种糖；花域芽孢杆菌能够发酵 D-半乳糖、麦芽三糖、D-甘露糖、古老糖、L-鼠李糖、D-海藻糖、D-葡萄糖、D-核糖等 8 种糖。

2 基于风险分析的浓缩杏酱中腐败微生物研究

食品“风险分析”(Risk Analysis, 也有学者称“危险性分析”)是近年来国际上出现的保证食品安全的一种新模式, 目标在于保护消费者健康和促进公平贸易。按照国际食品法典委员会(Codex Alimentarius Commission, CAC)定义, 食品安全风险分析是包括风险评估(Risk Assessment)、风险管理(Risk Management)和风险信息交流(Risk Communication)3 部分内容的科学过程, 其中风险评估是整个风险分析体系的核心和基础。

2.1 浓缩杏酱中短小芽孢杆菌、缓慢葡萄球菌和沃氏葡萄球菌的风险评估

2.1.1 危害鉴定

短小芽孢杆菌、缓慢葡萄球菌和沃氏葡萄球菌是食品中常见的污染菌。通过查阅《常见细菌系统鉴定手册》^[3](东秀珠、蔡妙英等编著)得知上述菌株能够发酵多种糖产酸, 但不产气, 引起平酸腐败(详见表 2、表 3)。杏果实中含有的可溶性糖为蔗糖、葡萄糖、果糖和山梨糖醇, 其中以蔗糖、葡萄糖和果糖为主^[4], 由此可以初步推断上述三种菌可能引起杏酱中的蔗糖、葡萄糖被发酵而产酸, 使杏酱腐败变质。

表 2 短小芽孢杆菌发酵特征

特征	短小芽孢杆菌
产酸: D-葡萄糖	+
L-阿拉伯糖	+
D-木糖	+
D-甘露醇	+
葡萄糖产气	-

注: +, ≥90%菌株为阳性; -, ≥90%菌株为阴性。

表 3 缓慢葡萄球菌和沃氏葡萄球菌发酵特征

特征	缓慢葡萄球菌	沃氏葡萄球菌
好氧产酸: D-木糖	-	-
L-阿拉伯糖	d	-
D-纤维二糖	+	-
D-岩糖	d	-
棉籽糖	+	-
水杨苷	d	-
蔗糖	+	+
麦芽糖	d	(+)
D-甘露醇	+	d
D-甘露糖	(+)	-
D-海藻糖	+	+
D-乳糖	d	ds
D-半乳糖	d	d
β-D-果糖	(+)	+
D-松叁糖	-	ds

D-松二糖	-	d
D-核糖	+	d
木糖醇	-	-

注：+，≥90%菌株为阳性；-，≥90%菌株为阴性；d，11%-89%菌株为阳性；ds 亚种间有差别。

吴海文(2006)曾经对番茄酱中的短小芽孢杆菌和沃氏葡萄球菌进行研究，通过将菌株重新接入番茄酱液，37℃培养 0-24h，均能引起番茄酱液的总酸量增加，还原糖量减少^[5]。由于无菌袋装杏酱和无菌袋装番茄酱在包装形式、pH 值、含糖等方面具有较强的相似性，从而可以推断短小芽孢杆菌和沃氏葡萄球菌可引起杏酱的总酸量增加，还原糖量减少，发生平酸腐败。

2.1.2 危害特征描述

短小芽孢杆菌、缓慢葡萄球菌和沃氏葡萄球菌属于产酸不产气型，其细胞内含有丰富的酶系是淀粉酶、蛋白酶等，能发酵多种糖产酸，引起平酸腐败。

2.1.3 暴露评估

浓缩杏酱中短小芽孢杆菌、缓慢葡萄球菌和沃氏葡萄球菌含量可能受到下列因素影响：杀菌温度、杀菌时间、杀菌后不充分的冷却、罐体的泄露等。

2.1.4 风险特征描述

酸性罐头食品中发现有芽孢杆菌的存在，说明可能是杀菌不彻底或有漏罐现象。并且本身这些芽孢杆菌具有很强的耐热性，且是兼性厌氧菌，还具有很强的蛋白酶、脂肪酶、淀粉酶等活性，所以在浓缩杏酱中，能够利用其丰富的营养物质生长繁殖。在繁殖过程中还会产生生物碱等物质，使浓缩杏酱的 pH 值上升，从而为其它腐败菌的生长创造了良好的生长环境，进一步增加了浓缩杏酱腐败变质的风险。

3 结论

通过微生物风险评估可以得知短小芽孢杆菌、缓慢葡萄球菌和沃氏葡萄球菌可以使浓缩杏酱产生平酸腐败。

由于受试验时间的限制，未能检测上述微生物对浓缩杏酱中总酸和还原糖量的变化。另外，此次研究仅对浓缩杏酱中的需氧微生物进行了分离鉴定，今后的工作中还需要开展针对厌氧微生物的分离培养鉴定。

目前，新疆杏子工业产业化发展很快，新疆政府也在加快实施新疆杏子的品牌战略，大力发展浓缩杏酱加工产业，能有效提高农民致富的能力，增加园林果品生产的附加值。因此研究出口浓缩杏酱中腐败微生物的工作，可以增加产品出口创汇，对促进新疆农业、工业产业结构的调整，有着显著的经济效益和社会效益。

参考文献

- [1]张钊. 西北的杏[M]. 兰州:甘肃科学技术出版社, 1988. 6-7, 222-289.
- [2]邢军, 杨洁, 郑力. 新疆杏子分布及贮藏保鲜的可行性分析研究[J]. 新疆大学学报(自然科学版), 2005(2): 79-82.
- [3]东秀珠, 蔡妙英等编著. 常见细菌系统鉴定手册[M]. 北京: 科学出版社, 2001:63-64, 252-254
- [4]张丽丽, 刘威生, 刘有春, 刘宁, 张玉萍. 不同原产地杏种质果实糖酸组分含量特点的研究[J]. 北方果树, 2009(5): 4-8.
- [5]吴海文, 黄玲, 傅力. 番茄酱中好氧细菌分离方法的研究[J]. 新疆农业科学, 2006, 43(1):63-68

第一作者简介：曹红建，男，新疆出入境检验检疫局，科长，工程硕士，食品微生物
通讯地址：新疆乌鲁木齐市南湖北路 116 号新疆出入境检验检疫局认证监管处
邮政编码：830063
E-mail: caohongjian2000@163.com
联系电话：13639966069、0991-4632461