

鲜辣椒产品质量评价指标体系的建立

王 微, 赵兴娥, 王 颖, 阚建全*

(西南大学食品科学学院, 重庆市农产品加工及贮藏重点实验室,
农业部农产品贮藏保鲜质量安全风险评估实验室(重庆), 重庆 400715)

摘 要: 鉴于鲜辣椒目前还没有国家标准, 实验通过对市售的几种鲜辣椒的理化指标、微生物指标的测定及其感官评定, 再依据几个辣椒制品的国家或行业的质量安全标准要求, 建立鲜辣椒的质量评价指标体系。结果表明: 鲜辣椒应符合水分含量 $\leq 45\%$ 、总酸含量 $\leq 2.0\%$ 、氨基酸态氮含量 $\geq 0.30\%$ 、蛋白质含量 $\geq 3.0\%$ 、食盐含量 $\leq 8\%$ 、亚硝酸盐含量 $\leq 5.0\text{mg/kg}$, 达到该标准要求的鲜辣椒产品, 品质是市场上较好的。

关键词: 鲜辣椒; 理化指标; 感官指标; 微生物指标; 质量评价

Quality Evaluation Index System of Preserved Pepper

WANG Wei, ZHAO Xing-e, WANG Ying, KAN Jian-quan*

(Laboratory of Quality and Safety Risk Assessment for Agro-products on Storage and Preservation(Chongqing), Ministry of Agriculture, Key Laboratory of Products Processing and Storage of Chongqing, College of Food Science, Southwest University, Chongqing 400715, China)

Abstract: Because there is no national standard for preserved pepper, a quality evaluation system of preserved pepper was established by detecting its physico-chemical and microbiological and sensory indexes based on national and industrial quality and safety standards for chili products. The quality requirements of preserved pepper were established as follows: water content, total acid content, salt content and nitrite content should be no higher than 45%, 2.0%, 8% and 5.0 mg/kg, respectively, and amino nitrogen content and protein content should be no lower than 0.30% and 3.0%, respectively.

Key words: preserved pepper; physio-chemical index; sensory index; microbiological index; quality system

中图分类号: TS207.3; TS210.7

文献标志码: A

文章编号: 1002-6630(2013)05-0072-04

鲜辣椒又称鲜金椒、鲜海椒、鲜广椒, 是鲜菜之母, 既可单独成菜, 也可用其作为原料加工成许多鲜菜。目前, 鲜辣椒只有传统制作法, 即将新鲜的红辣椒洗净, 剁碎, 与玉米粉拌合, 加一定的辅料拌匀后装进陶坛之中, 密封发酵20~30d而成^[1]。鲜辣椒^[2]的传统制作方法是自然发酵, 具有菌种和发酵条件的不稳定性, 所以制出的鲜辣椒产品品质不能保证, 生产的每一批产品质量和风味均不统一。但目前仍没有鲜辣椒的质量评价指标体系, 没有质量安全的国家或地方标准。但随着人们对鲜辣椒的需求增加及鲜辣椒的大批量生产, 鲜辣椒质量安全标准既是提高产品安全和质量的基础, 也是消费者放心购买的前提, 更是该产品提高自身竞争力的有力保证。

关于辣椒制品的质量安全标准有GB/T 20293—2006《油辣椒》^[3]、DB52/456—2004《贵州油辣椒质量安全标

准》^[4], 以及DB52/457—2004《发酵辣椒制品质量安全标准》^[5]等。这几个标准中对辣椒制品主要评价的指标有: 感官评定、理化指标及微生物指标。为此, 本实验就对多种市售鲜辣椒的理化指标、微生物指标和感官评定进行测定和比较研究后, 初步拟定鲜辣椒的质量评价指标体系, 旨在为鲜辣椒产品品质的提高和监督管理提供参考。

1 材料与amp;方法

1.1 材料与试剂

鲜辣椒样品(市售鲜辣椒成品), 采购于贵州省遵义市, 样品编号为A~J, 其中样品A、B、C采购后密封贮藏于-18℃的冰柜中, 其余样品均密封贮藏于4℃的冰柜中保存待测。

收稿日期: 2011-12-14

基金项目: 国家级星火计划项目(2010GA820014)

作者简介: 王微(1989—), 女, 硕士研究生, 研究方向为食品安全与质量控制。E-mail: wwwgs@163.com

*通信作者: 阚建全(1965—), 男, 教授, 博士, 研究方向为食品化学与营养学、食品生物技术、食品安全与质量控制。

E-mail: ganjq1965@163.com

氢氧化钠(分析纯) 天津市瑞金特化学品有限公司; 甲醛、3,5-二硝基水杨酸、亚硝酸钠均为分析纯成都市科龙化工试剂厂; 硝酸银(分析纯) 天津光复科技发展有限公司; 牛肉膏、蛋白胨、酵母浸粉、琼脂均为生物试剂 北京奥博星生物技术有限责任公司。

1.2 仪器与设备

数显恒温水浴锅 金坛市富华仪器有限公司; 722-P可见分光光度计 上海现科仪器有限公司; DHG-9240电热恒温鼓风干燥箱 上海一恒科技有限公司; PB-10 Sartorius酸度计 赛多利斯科学仪器有限公司; 分析天平 上海精密科学仪器有限公司。

1.3 方法

1.3.1 感官评定方法^[6]

采用100分制(评分项目为4项, 每项占25分)。请10位有经验的食品专家和10位消费者(非专业人员)按感官评分标准对成熟鲜辣椒样品进行评分, 取平均分作为最终评分(表1)。

表1 鲜辣椒的感官评定标准

Table 1 Sensory evaluation standard of preserved pepper

评分	色泽	组织形态	滋味和气味	口感
20~25	辣椒红色鲜艳, 且玉米金黄	辣椒和玉米颗粒均细小且分布均匀	具有适当的酸味和醇香味	辣味、微酸味、咸度适当, 入口易嚼
15~20	辣椒淡红色或玉米呈浅黄色	辣椒成块过大或玉米颗粒过大, 但分布均匀	酸味和醇香味稍强或稍淡	辣味辣味、微酸味、咸度较大或小, 入口易嚼
10~15	辣椒呈红褐色或玉米呈黄白色	辣椒成块过大和玉米颗粒过大, 但分布均匀	酸味和醇香味较强或较淡	辣味辣味、微酸味、咸度较大或小, 过硬不易嚼
5~10	辣椒暗红且玉米颜色发白	辣椒成块过大和玉米颗粒过大, 且分布不均	酸味和醇香味很强或很淡	辣味、微酸味几乎没有, 或咸度很大, 过硬不易嚼
0~5	辣椒和玉米呈色腐坏变黑或霉变发白	有杂质、霉变等	具有不良气味	有不良味道, 且颗粒粗糙不易嚼

1.3.2 指标测定

水分的测定^[7]: 采用直接干燥法; pH值的测定^[8]: 酸度计法; 总酸含量的测定^[9]: 采用中和滴定法; 氨基酸态氮含量的测定^[10]: 采用甲醛滴定法; 蛋白质含量的测定^[11]: 半自动凯氏定氮法; 还原糖含量的测定^[12]: 采用DNS(3,5-二硝基水杨酸法)比色法; 亚硝酸盐含量的测定^[13]: 采用盐酸萘乙二胺比色法; 食盐含量的测定^[14]: 采用直接沉淀法; 砷、铅的测定^[15-16]: 采用石墨炉原子吸收光谱法; 菌落总数的测定^[17]: 采用平板计数法; 大肠菌群的测定^[18]: 采用平板计数法; 致病菌的测定^[19-20]: 沙门氏菌、金黄色葡萄球菌; 参照GB 4789.4—2010《食品微生物学物检验 沙门氏菌检验》和GB 4789.10—2010《食品微生物学物检验 金黄色葡萄球菌检验》。

1.4 数据处理

以上数据均是3次重复实验的平均值, 并使用Excel等软件进行图表的绘制和相关数据的处理。

2 结果与分析

2.1 鲜辣椒样品的感官评定结果

表2 鲜辣椒的感官评分结果

Table 2 Sensory evaluation results of preserved pepper

样品编号	外观	组织形态	滋味和气味	口感	总分
A	21.33	24.87	23.97	22.76	92.93
B	23.47	22.63	24.18	22.59	92.87
C	24.78	23.16	23.93	24.31	96.18
D	22.10	23.94	22.15	23.42	91.61
E	22.45	22.17	23.81	23.79	92.22
F	21.09	21.44	23.47	22.87	88.87
G	24.21	24.52	23.01	24.07	95.81
H	24.41	24.79	22.58	23.69	95.47
I	20.82	23.63	22.90	23.58	90.93
J	20.94	23.49	23.07	23.17	90.67

由表2可知, 评分最高的C样品为96.18分, 最低的J样品为90.67分。其中C、G、H样品是市售的用红椒加工的鲜辣椒, 它们均有色泽鲜艳、组织形态均匀的特点, 所以得分较高。而I、J样品是市售的用青椒加工的鲜辣椒, 其青绿色经过发酵和长期贮藏后颜色变得较暗淡, 并且有微微变白现象, 其外观得分分别为20.82和20.94, 均是较低的评分。由此可见, 鲜辣椒的色泽是很重要的感官评价指标, 直接影响人们对其的喜好程度。D、E、F样品是市售的混合有其他菜类的鲜辣椒(D、E样品混合有榨菜, F样品混合有肉条), 因为混合有其他菜类, 所以其色泽受到一定的影响, 颜色较淡。由于榨菜或肉条较粗, 组织的均匀程度也受到一定影响; 但是滋味和气味却得到较好的改善。因此, 其总的得分并不低, 属于人们愿意或可以接受的产品。

2.2 鲜辣椒样品的理化指标分析测定结果

表3 鲜辣椒的理化指标测定

Table 3 Physico-chemical index determination of preserved pepper

编号	水分含量/%	pH	总酸(以乳酸计)含量/%	氨基酸态氮(以氮计)含量/%	蛋白质含量/%	还原糖(以葡萄糖计)含量/%	亚硝酸盐(以NaNO ₂ 计)含量/(mg/kg)	食盐(以NaCl计)含量/%	砷(以As计)含量/(mg/kg)	铅(以Pb计)含量/(mg/kg)
A	42.07	4.27	1.1053	0.3101	3.9301	2.7921	2.2455	7.7428	0.1866	1.5795
B	42.02	4.16	1.2426	0.3343	3.3155	2.8413	1.9845	6.6252	0.1962	1.4721
C	44.50	4.28	1.0949	0.3232	3.6227	2.7009	2.5546	6.0978	0.1832	1.2790
D	48.57	4.53	0.6614	0.3147	3.7941	0.0987	3.1266	4.0477	0.2029	1.7041
E	49.89	4.42	0.7884	0.3407	3.2174	0.1013	3.0659	4.5372	0.2347	1.7084
F	50.17	4.53	0.6721	0.3310	3.2561	0.0921	2.5217	5.0261	0.3712	2.0143
G	40.49	3.94	1.3780	0.3297	3.3314	0.0314	2.2686	3.5034	0.1612	0.9017
H	40.51	4.07	1.2806	0.3326	3.2969	0.0782	4.4616	3.8182	0.2170	1.2124
I	44.38	4.27	1.1417	0.3148	3.6143	0.0349	2.2571	2.6610	0.2133	1.3427
J	43.94	4.10	1.2529	0.3209	3.2644	0.0947	2.6714	2.7189	0.2049	1.5103

由表3可知, F样品水分含量最高为50.17%, G样品水分含量最低为40.49%。其中D、E、F样品可能因为混合有其他的菜, 所以水分含量较高; 而普通市售的其他

产品A、B、C、I、J样品的水分含量为42%~45%。因此没有混合其他菜类的鲜辣椒，水分含量应≤45%。

鲜辣椒在成熟过程中由微生物发酵产酸，导致pH值下降，从而产生微酸微辣的鲜辣椒特殊风味。鲜辣椒的总酸含量(以乳酸计)大致在1.1%~1.4%之间。而总酸含量小于1%的样品分别是D、E、F，这三种鲜辣椒可能是因为混合有其他菜类，影响其总酸的含量。但样品过酸也会直接影响其感官品质。由DB 52/457—2004《发酵辣椒制品质量安全标准》可知，发酵产酸的辣椒制品要求在总酸含量应≤2.0%时，不会影响其风味。因此，成熟的鲜辣椒的pH值应≤4.30，总酸(以乳酸计)含量应≤2.0%，混合其他菜类的鲜辣椒可能由于混合的菜类不同而不同。氨基酸态氮含量在0.3101%~0.3407%之间；蛋白质含量在3.2174%~3.9301%之间，且混合其他菜类的鲜辣椒也并无明显区别。为保证鲜辣椒品质及蛋白质含量，成熟的鲜辣椒的氨基酸态氮含量应≥0.30%，蛋白质含量应≥3.0%。

在鲜辣椒成熟过程中有的微生物(如乳酸菌)会利用还原糖然后产酸，因此会导致还原糖的下降。样品A、B、C的还原糖含量在2.7%~2.9%之间，其余的样品的还原糖含量均在0.11%以下。钟敏等^[21]研究了辣椒发酵过程中糖的添加对其风味和产酸有很大影响；朱丹丹等^[22]研究乳酸菌发酵辣椒粉时，加入的蔗糖含量为4%。因此A、B、C样品的还原糖含量仍很高，可能是发酵前加入少许糖参与发酵，使之更易发酵产酸。一般辣椒及玉米粉中的还原糖含量并不高，经过发酵被微生物利用后，所剩的还原糖含量应该较低，含量在0.11%以下较正常。综上所述，不添加糖的鲜辣椒还原糖含量应≤0.11%。而添加糖的则不一定，随着添加量的多少而变化。故还原糖不适合作为鲜辣椒的理化指标。

样品的亚硝酸盐含量最高的是H样品为4.4616mg/kg，含量最低的是B样品为1.9845mg/kg。除了样品H外，其余样品的亚硝酸盐含量均小于4mg/kg。鲜辣椒由于加入了玉米粉一起发酵也不能归为发酵辣椒一类。因此，目前还没有关于鲜辣椒的亚硝酸盐含量的限定标准。

市售鲜辣椒的食盐含量在2%~8%之间；而由表2感官评分中的口感评分可知，样品的口感得分与食盐含量没有直接相关性，即没有任何样品因为过咸或过淡而影响其口感的评分，所以鲜辣椒的食盐含量在这个范围内是可以被消费者接受的。因此，鲜辣椒的食盐含量以≤8%为宜。

食品中的砷和铅属于食品在生产、加工、包装等过程中受到的污染物。砷含量均<0.5mg/kg。G样品铅含量<1mg/kg，其余样品铅含量均>1mg/kg。而一般辣椒制品的砷限量均≤0.5mg/kg，铅含量≤1mg/kg。由国家标准GB/T 2762—2005《食品中的污染物限量》中要求谷

物中铅含量≤0.2mg/kg，蔬菜中铅含量≤0.3mg/kg。若以辣椒制品的限量为指标，除G样品外，其余样品铅含量均超标。样品G是超市市售，其余的为市场散装零售，可能因此受到了环境污染。

2.3 鲜辣椒微生物指标的测定结果

表4 鲜辣椒微生物指标的测定结果
Table 4 Microbiological index determination of preserved pepper

样品编号	菌落总数/(CFU/g)	大肠菌群/(MPN/100g)	致病菌
A	/	/	/
B	/	/	/
C	/	/	/
D	7.9×10^7	11	0
E	7.9×10^7	14	0
F	8.4×10^8	15	0
G	/	/	/
H	8.1×10^7	8	0
I	8.0×10^7	12	0
J	8.2×10^7	10	0

注：/ 未检出，该指标没有指向意义。

由表4可知，样品A、B、C、G都没有细菌菌落、大肠菌群和致病菌的检出。由于A、B、C样品由于贮存于一18℃的冰柜中，故大部分微生物无法生存，即其微生物指标没有代表性。而样品G购买于超市中，可能经过了灭菌处理后才出售，故没有细菌、大肠菌群和致病菌的检出。其余样品的菌落总数最高的是F，为 8.4×10^8 CFU/g，最少的是 7.9×10^7 CFU/g；大肠菌群的检出菌小于30MPN/100g；并且没有致病菌的检出。

2.4 鲜辣椒质量指标体系的建立

目前，仍没有鲜辣椒的质量安全标准，但有一些辣椒制品的质量安全标准，如：国家标准GB/T 20293—2006《油辣椒》；行业标准NY/T 1711—2009《绿色食品 辣椒制品》；行业标准NY/T 1070—2006《辣椒酱》；地方标准DB 52/456—2004《贵州油辣椒质量安全标准》；湖南省地方标准DB43/230—2009《盐渍辣椒》；贵州地方标准DB52/457—2004《发酵辣椒制品质量安全标准》等。这些标准中的一些相关的限量指标详见表5。

表5 相关标准中的限量指标
Table 5 Limitation indexes in some standards

标准编号	标准名称	亚硝酸盐 (以NaNO ₂ 计) 含量(mg/kg)	砷(以As 计)含量/ (mg/kg)	铅(以Pb 计)含量/ (mg/kg)	食盐(以 NaCl计) 含量/%	菌落 总数/ (CFU/g)	大肠 菌群/ (MPN/100g)	致病菌
GB/T 20293—2006	油辣椒	≤10	≤0.5	≤1.0	≤15	≤5000	≤30	不得检出
NY/T 1711—2009	绿色食品辣椒制品	≤4.0	≤0.5	≤0.5	/	/	≤30	不得检出
NY/T 1070—2006	辣椒酱	≤4.0	≤0.5	≤1.0	≤17	/	≤30	不得检出
DB 52/456—2004	贵州油辣椒	≤5.0	≤0.5	≤1.0	≤6	≤1000	≤30	不得检出
DB 43/230—2009	盐渍辣椒	≤20	≤0.5	≤1.0	/	/	≤30	不得检出
DB 52/457—2004	发酵辣椒制品	≤5.0	≤0.5	≤1.0	≤10	/	≤30	不得检出

注：/ 产品对该指标没有特别要求。

由表5可知, 辣椒制品地方标准中亚硝酸盐限量在5~20mg/kg之间; 油辣椒的国家标准中亚硝酸盐限量≤10mg/kg; 辣椒制品的绿色食品标准中亚硝酸盐限量为≤4.0mg/kg。由表3可知, 实验样品中只有一个亚硝酸盐含量为4.4616mg/kg, 其余样品含量均<4mg/kg。由于样品均是散装市售产品(非绿色食品), 故其符合国家标准即可; 而鲜辣椒由发酵而成, 则综合表5和表3的测定结果, 暂定鲜辣椒的亚硝酸盐含量≤5.0mg/kg。多个辣椒制品标准中, 均要求大肠菌群≤30MPN/100g, 致病菌均不得检出。表4中鲜辣椒的菌落总数数量较多, 而菌落总数则只有油辣椒的相关标准有要求, 同时鲜辣椒一般不是即食产品, 故鲜辣椒可以不以菌落总数为指标。综上所述, 成品鲜辣椒大肠菌群应≤30MPN/100g, 并且致病菌不得检出。

综上所述, 鲜辣椒的具体质量安全评价指标体系详见表6~8, 可以起到控制鲜辣椒的质量安全的作用。

表6 鲜辣椒的感官指标

Table 6 Sensory evaluation indexes of preserved pepper

项目	要求
色泽	产品外观色泽鲜艳、无霉变
组织形态	辣椒块和玉米颗粒均细小且分布均匀
滋味和气味	具有产品特有香气、无异味
杂质	无正常视力可见外来杂质

表7 鲜辣椒的理化指标

Table 7 Physico-chemical indexes of preserved pepper

项目	指标	项目	指标
水分含量/%	≤45	食盐(以NaCl计)含量/%	≤8
亚硝酸盐(以NaNO ₂ 计)含量/(mg/kg)	≤5.0	总酸(以乳酸计)含量/%	≤2.0
蛋白质含量/%	≥3.0	氨基酸态氮(以氮计)含量/%	≥0.3
铅(以Pb计)含量/(mg/kg)	≤1.0	砷(以As计)含量/(mg/kg)	≤0.5

表8 鲜辣椒的微生物指标

Table 8 Microbiological indexes of preserved pepper

项目	大肠菌群/(MPN/100g)	致病菌(金黄色葡萄球菌、沙门氏菌)
指标	≤30	不得检出

3 结论

通过鲜辣椒样品的分析测定并参考了多个辣椒制品相关的国家标准、行业标准及地方标准, 得出鲜辣椒的感官和理化指标为: 产品外观色泽鲜艳、无霉变、无正常视力可见外来杂质, 并且具有产品特有香气, 无异味; 水分含量≤45%; 总酸(以乳酸计)含量≤2.0%; 氨基酸态氮(以氮计)含量≥0.30%, 蛋白质含量≥3.0%; 食盐(以NaCl计)含量≤8%; 亚硝酸盐含量(以NaNO₂计)≤5.0mg/kg; 砷含量(以As计)≤0.5mg/kg; 铅(以Pb计)含量≤1.0mg/kg; 且大肠菌群≤30MPN/100g, 致病菌均不得检出。

参考文献:

- [1] 邵伟, 张亚, 熊熊泽, 等. 传统鲜辣椒制作工艺改进[J]. 中国调味品, 2001(3): 22-25.
- [2] 钟正伟, 孙杨. 鲜辣椒中微生物成分变化的研究[J]. 承德石油高等专科学校学报, 2006, 8(2): 19-21.
- [3] GB/T 20293—2006 油辣椒[S].
- [4] DB 52/456—2004 贵州油辣椒质量安全标准[S].
- [5] DB 52/457—2004 发酵辣椒制品质量安全标准[S].
- [6] 邵伟, 张亚, 熊熊泽, 等. 多菌种混合发酵生产鲜辣椒工艺初探[J]. 中国酿造, 2000(1): 18-20.
- [7] GB/T 5009.3—2010 食品中水分的测定[S].
- [8] 吴谋成. 食品分析与感官评定[M]. 北京: 中国农业出版社, 2006: 57-59.
- [9] GB/T 12456—2008 食品中总酸的测定[S].
- [10] GB/T 5009.40—2003 酱卫生标准的分析方法[S].
- [11] GB/T 5009.5—2003 食品中蛋白质的测定[S].
- [12] 赵凯, 徐鹏举, 谷广焯. 3,5-二硝基水杨酸比色法测定还原糖含量的研究[J]. 食品科学, 2008, 29(8): 534-536.
- [13] GB/T 5009.33—2010 食品中亚硝酸盐和硝酸盐的测定[S].
- [14] GB/T 12457—2008 食品中氯化钠的测定[S].
- [15] GB/T 5009.11—2003 食品中总砷和无机砷的测定[S].
- [16] GB/T 5009.12—2010 食品中铅的测定[S].
- [17] GB/T 4789.2—2010 食品微生物学检验 菌落总数测定[S].
- [18] GB/T 4789.3—2010 食品微生物学检验 大肠菌群计数[S].
- [19] GB/T 4789.4—2010 食品卫生微生物学检验 沙门氏菌检验[S].
- [20] GB/T 4789.37—2010 食品卫生微生物学检验 金黄色葡萄球菌计数[S].
- [21] 钟敏, 宁正祥. 辣椒自然乳酸发酵中的变化及影响发酵质量的几个因素[J]. 广州食品工业科技, 2000, 16(3): 1-3.
- [22] 朱丹丹, 杨巍巍. 乳酸发酵辣椒粉工艺研究[J]. 中国调味品, 2007(4): 62-64.