

降钠型老鸭汤软罐头在不同贮藏温度下的品质变化

张凤兵¹, 耿翠竹¹, 王海滨^{1,2,*}, 胥伟^{1,2}, 王宏勋^{1,2}, 陈季旺^{1,2}

(1. 武汉轻工大学食品科学与工程学院, 湖北 武汉 430023; 2. 农产品加工湖北省协同创新中心, 湖北 武汉 430023)

摘要: 以淘汰蛋鸭与香菇为实验原料制备复合蒸煮袋软包装的降钠型老鸭汤, 研究降钠型老鸭汤在常温(25℃)和低温(4℃)贮藏过程中(90 d)感官评分、咸度、鲜度、酸度、pH值、汤中钠离子浓度及肉中钠离子含量的变化。结果表明: 降钠型老鸭汤软罐头在常温和低温贮藏过程中感官评分有下降的趋势, 特别是在25℃贮藏60 d以后鸭汤感官评分下降较明显; 咸度和鲜度显著性增大, 酸度则显著性减小; pH值先轻微下降后显著上升, 与酸度值变化有较好的一致性; 汤中钠离子浓度下降, 与此同时肉中钠离子含量则上升。在本实验条件下, 4℃条件下产品的贮藏稳定性明显好于25℃, 在4℃条件下贮藏90 d或在25℃条件下贮藏45 d的降钠型老鸭汤的综合品质可以得到保证。

关键词: 老鸭汤软罐头; 贮藏; 感官评定; 电子舌; pH值

Quality Change of Sodium-Reduced Duck Soup Soft Cans at Different Storage Temperatures

ZHANG Fengbing¹, GENG Cuizhu¹, WANG Haibin^{1,2,*}, XU Wei^{1,2}, WANG Hongxun^{1,2}, CHEN Jiwang^{1,2}

(1. College of Food Science and Engineering, Wuhan Polytechnic University, Wuhan 430023, China;

2. Hubei Collaborative Innovation Center for Processing of Agricultural Products, Wuhan 430023, China)

Abstract: Sodium-reduced duck soup packaged in retort pouches was made using spent laying duck meat and shiitake mushroom as the main ingredients and stored at room temperature (25℃) or low temperature (4℃) for day. The changes in sensory evaluation score, salinity, umami taste, acidity, pH, and sodium ion contents in soup and in meat were analyzed during the storage period. The results showed that the sensory score of sodium-reduced duck soup exhibited a downward trend during storage at both temperatures, especially after 60 days of storage at 25℃. Salinity and umami taste were significantly increased along with a significant decrease in acidity. Additionally, pH was slightly decreased at first and remarkably increased later, which was similar to the change in acidity. Sodium ion content in soup had a downward trend, accompanied by a consequent increase in sodium ion content in meat. Under the experimental conditions in this study, the storage stability of the product at 4℃ was much better than at 25℃, it maintained good overall quality after storage for 90 days at 4℃ or 45 days at 25℃.

Key words: duck soup soft cans; storage; sensory evaluation; electronic tongue; pH

DOI:10.15922/j.cnki.rlyj.2016.11.006

中图分类号: TS251.5

文献标志码: A

文章编号: 1001-8123(2016)11-0028-05

引文格式:

张凤兵, 耿翠竹, 王海滨, 等. 降钠型老鸭汤软罐头在不同贮藏温度下的品质变化[J]. 肉类研究, 2016, 30(11): 28-32.

DOI:10.15922/j.cnki.rlyj.2016.11.006. <http://rlyj.cbpt.cnki.net>

ZHANG Fengbing, GENG Cuizhu, WANG Haibin, et al. Quality change of sodium-reduced duck soup soft cans at different storage temperatures[J]. Meat Research, 2016, 30(11): 28-32. (in Chinese with English abstract) DOI:10.15922/j.cnki.rlyj.2016.11.006. <http://rlyj.cbpt.cnki.net>

鸭肉不仅具有低脂肪、低胆固醇、高蛋白等营养特点, 还在中医学上具有滋补、养胃、补肾、消水肿、止

热痢、止咳化痰等药用功能^[1-3]。香菇味道鲜美、香气沁人、营养丰富, 同时富含VB与VD、铁、钾等^[4-6]。

收稿日期: 2016-05-11

作者简介: 张凤兵(1990—), 男, 硕士研究生, 研究方向为肉禽深加工机理与技术。E-mail: sz2010zfb@163.com

*通信作者: 王海滨(1964—), 男, 教授, 博士, 研究方向为肉禽深加工机理与技术。E-mail: whb6412@163.com



汤在人们日常饮食中发挥着重要的作用, 历来就受到人们的喜爱, 是人们所吃的各种食物中最富营养、最易消化的食物品种之一^[7-9]。然而随着人们生活节奏的加快, 很少有人愿意再按传统的方法, 花大量的时间来熬制汤食; 而加热即食的降钠型老鸭汤产品则是一种集美食养生、传统滋补、民间食疗、食用方便为一体的食品; 同时, 低钠盐含量的食品则满足了人们对低钠健康生活方法的追求, 具有一定的研究开发价值^[10-13]。然而, 鸭汤中丰富的营养成分和高水分也在一定程度上给鸭汤的品质变坏提供了便利条件^[14-15], 如瞿明勇^[16]在研究排骨汤和鸡汤的贮藏实验中发现, 排骨汤和鸡汤在第10天时菌落总数就已达到了 10^3 CFU/g左右, 根据相应国家标准规定, 最终得出其安全贮藏时间在10 d以内^[17]。

本实验拟对降钠型老鸭汤软罐头在贮藏过程中的品质变化, 如鲜味、咸味、苦味等变化进行分析, 并探讨降钠型老鸭汤中钠离子在贮藏过程中的渗透情况, 旨在为降钠型老鸭汤软罐头在贮藏过程中食用品质及钠离子的控制提供有益参考。

1 材料与方法

1.1 材料与试剂

淘汰蛋鸭 湖北省小胡鸭食品有限公司; 猪骨、香菇 武汉武商量贩常青花园店。

NaCl (食用级)、KCl (食用级)、胡椒粉、核苷酸二钠。

1.2 仪器与设备

TDZ5-WS型医用离心机 长沙平凡仪器仪表有限公司; AL204型电子分析天平 梅特勒-托利多(上海)仪器有限公司; TS-5000Z 电子舌 日本Insent公司。

1.3 方法

1.3.1 降钠型老鸭汤的制作

选用内脏清洗干净的荆州麻鸭, 再将鸭肉块焯水及油炸。按照一定比例将高汤、鸭肉块、香菇、复配食盐(NaCl:KCl=6:4, m/m)、胡椒粉、核苷酸二钠(I+G)等混合加入复合软包装蒸煮袋中。然后在121 °C高温条件下灭菌17 min, 最后进行冷却即为成品。在(25±1) °C和(4±1) °C条件下贮藏, 分别在贮藏时间点为0、15、30、45、60、75、90 d时进行取样分析^[18-20]。

1.3.2 电子舌滋味的测定

经过对各个参数的分析, 选用咸味、鲜味及酸味作为降钠型老鸭汤软罐头在贮藏期间品质变化的指标^[21-22]。测定过程分以下几个步骤: 1) 测定参比溶液电势 V_r , 作为基准电势; 2) 测定样品电势 V_s (先味测定); 3) 用参比溶液简单清洗; 4) 测定参比溶液电势 V_r' (回味测定); 5) 用专用洗液彻底清洗传感器。

1.3.2.1 鸭汤的电子舌测定^[23]

将去油层后的鸭汤用滤纸过滤2次, 取过滤后的鸭汤25 mL置于锥形瓶中, 再加75 mL蒸馏水稀释, 充分振荡。每个样品测定重复4次, 5个味觉传感器获取数据4组, 取后面3次的平均值。

1.3.2.2 鸭肉的电子舌测定

取鸭胸肉和鸭腿肉用蒸馏水冲洗, 取清洗过后的鸭胸肉9 g、鸭腿肉3 g混合碾碎, 加入100 mL蒸馏水浸泡30 min。在4 500 r/min条件下离心20 min, 取上清液。移入150 mL容量瓶中, 用蒸馏水定容。取定容后的溶液50 mL于锥形瓶中, 再加50 mL蒸馏水稀释, 充分振荡。每个样品测定重复4次, 5个味觉传感器获取数据4组, 取后面3次的平均值^[24-25]。

1.3.3 感官评定

为了在某些指标上与电子舌相互印证, 故设计感官评价。感官评定小组共由10名食品专业成员组成, 评定前详细阅读评定的各项指标, 采用样品编号及抽取随机的“双盲法”^[26]。感官评分的细则见表1。

表1 降钠型老鸭汤保藏试验感官评分表

Table 1 Criteria for sensory evaluation of sodium-reduced duck soup

评定指标	评定标准	加权系数
鸭汤的色泽(10分)	鸭汤色泽均一、鲜亮	0.1
鸭汤的香味(20分)	香味强烈、浓郁	0.2
鸭汤的滋味(30分)	汤味鲜美、口感醇厚、回味悠长	0.3
鸭肉口感(20分)	鸭肉滑嫩、肉香浓郁、嚼劲适中	0.2
香菇滋味及口感(20分)	香味醇正、嚼劲适中	0.2

1.3.4 pH值的测定

取成品老鸭汤于烧杯中, 并用滤纸去除汤中油层, 用实验室pH酸度计进行测量, 每个样品进行3次平行测定。样品的pH值为取3次测定值的平均值。

1.3.5 钠离子的测定

1) 取成品老鸭汤于烧杯中, 并用滤纸去除汤中油层, 用钠离子计进行测量, 每个样品进行3次平行测定。样品的钠离子含量测定值取3次测定值的平均值。

2) 取鸭胸肉和鸭腿肉, 用超纯水进行冲洗, 按照质量比3:1的比例取清洗过后的鸭胸肉与鸭腿肉, 经过混合碾碎后加入一定的超纯水浸泡30 min。在4 500 r/min条件下离心20 min, 取上清液测定, 每个样品进行3次平行^[27]。鸭肉中(湿样)钠离子含量按下式计算:

$$X/(g/100g) = \frac{cV}{10^6 m} \times 100$$

式中: X 为鸭肉中钠离子的含量/(g/100 g); c 为上清液中钠离子质量浓度/(mg/L); V 为离心后得到的上清液体积/mL; m 为所取鸭肉的质量/g。

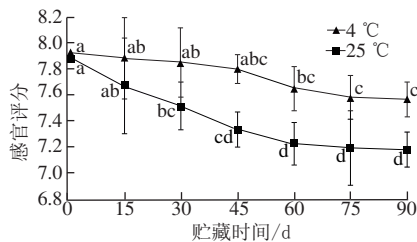
1.4 数据处理

在电子舌测定的原始数据处理中利用了电子舌的

DBMS数据库系统和APACHE2网络服务器；同时采用SPSS 19.0、Microsoft Excel 2010、Origin 8.5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 降钠型老鸭汤软罐头贮藏过程中感官评价的分析



字母不同，表示差异显著 ($P < 0.05$)。下同。

图1 贮藏过程中感官评分的变化

Fig. 1 Change in sensory evaluation score during storage

由图1可知，在贮藏过程中产品的感官评分具有较明显的下降趋势，与4 °C的贮藏条件相比，25 °C贮藏条件下产品的感官评分下降趋势较大，在45~90 d之后感官评分虽有下降，但无显著差异性；在2种不同的温度条件下，虽然贮藏90 d时感官评分均最低，但二者之间具有显著性差异，且在4 °C条件下贮藏90 d、25 °C条件下贮藏45 d产品依然具有良好的感官接受性。在25 °C条件下贮藏后期（特别是60~90 d），鸭汤风味评分下降较明显的原因有待进一步研究。

关于汤类在贮藏过程中品质下降的原因，已有相关的研究。詹欢^[28]在麻鸭风味产品开发的研究中发现，在4 °C条件下贮藏产品硫代巴比妥酸值升高最慢，35 °C升高最快，20 °C次之。张明成^[29]在实验中也发现，在低于100 °C条件下，温度每升高10 °C氧化速率加快1倍。

2.2 降钠型老鸭汤软罐头贮藏过程中咸味的变化

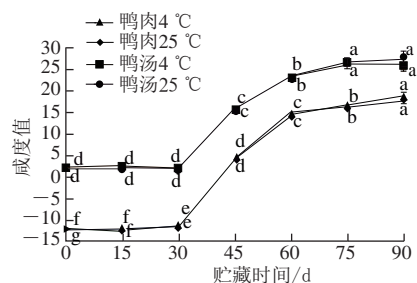


图2 不同贮藏温度条件下鸭汤与鸭肉咸度变化

Fig. 2 Changes in salinity of duck meat and duck soup at different storage temperatures

由图2可知，整个贮藏过程中鸭汤咸度值随贮藏时间延长而增大，在贮藏0~30 d时鸭汤的咸度值无显著性

变化，然而在30~70 d其咸度值变化具有显著性差异，75~90 d之后咸度值变化不大，差异不显著。整个贮藏过程中鸭肉咸度值也有同样的增大趋势，在30~60 d之间变化幅度较大，且变化具有显著性差异。造成该现象的原因可能有钠离子渗透及一些其他成分降解产生具有咸味的物质，具体原因需进一步研究。

2.3 降钠型老鸭汤软罐头贮藏过程中鲜味的变化

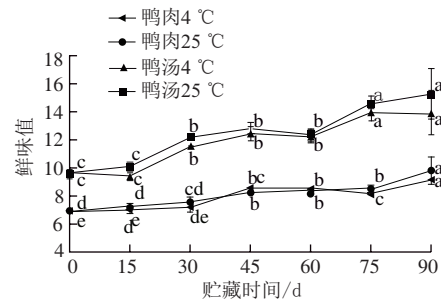


图3 不同贮藏温度条件下鸭汤与鸭肉的鲜味变化

Fig. 3 Changes in umami taste of duck meat and duck soup at different storage temperatures

由图3可知，整个贮藏过程中鸭汤的鲜味值随贮藏时间延长而增大。在0~15 d之前鸭汤鲜味值无显著性变化，在30 d和75 d分别出现显著性增大，在75 d之后虽有增大的趋势，但变化无显著性差异。鸭肉的鲜味值也具有同样的变化趋势；除45 d之外，在各个贮藏时间点25 °C条件下鸭肉的鲜味值都要分别高于4 °C条件下鸭肉的鲜味值。产生该种现象可能是由于鲜味物质的分解等其他具体原因，需进一步研究。

2.4 降钠型老鸭汤软罐头贮藏过程中酸味的变化

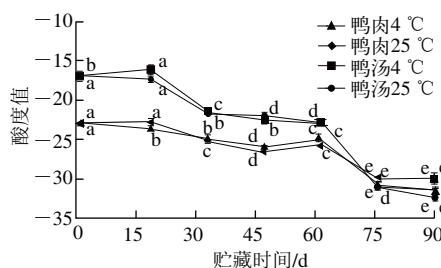


图4 不同贮藏温度条件下鸭汤与鸭肉的酸度变化

Fig. 4 Changes in acidity of duck meat and duck soup at different storage temperatures

由图4可知，在整个贮藏的过程中鸭汤和鸭肉的酸度值均随贮藏时间的延长而降低，且其变化具有显著性差异；与鸭肉的酸度值变化幅度相比，鸭汤的酸度值降低幅度更加明显。

2.5 降钠型老鸭汤软罐头贮藏过程中pH值的变化

由图5可知，在贮藏过程中，0~15 d鸭汤的pH值显著性下降；15~60 d显著性上升；在60 d之后鸭汤的pH值

变化较小,无显著性差异。从整个贮藏过程中看,鸭汤的pH值随贮藏时间延长而先下降后上升最后趋于稳定,且具有显著性差异;与图4中鸭汤酸度值的变化相一致。产生本实验现象的具体原因有待进一步研究。有资料表明,肉汤类食品在贮藏过程中伴随着肌肉蛋白降解而产生氨以及胺类等碱性含氮物质的现象发生^[30-31]。

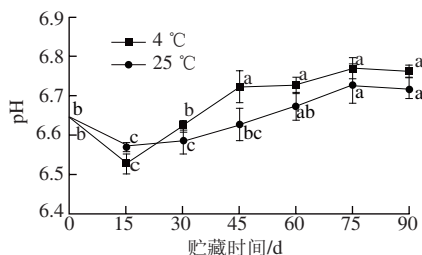


图5 贮藏过程中鸭汤pH值的变化

Fig. 5 Change in pH of duck soup during storage

2.6 降钠型老鸭汤软罐头贮藏过程中鸭汤钠离子含量的变化

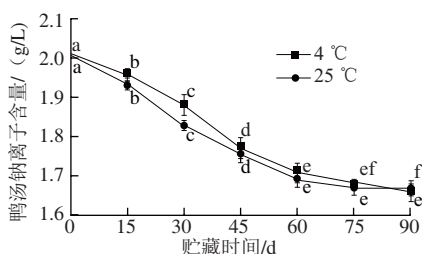


图6 贮藏过程中鸭汤钠离子含量的变化

Fig. 6 Change in sodium ion content in duck soup during storage

由图6可知,在整个贮藏的过程中鸭汤中的钠离子含量随贮藏时间的延长而下降。在4 °C条件下鸭汤中钠离子含量变化幅度小于25 °C条件下鸭汤的钠离子含量变化幅度;75 d之后虽有降低的趋势,但其变化无显著性差异,且2种鸭汤中钠离子含量趋于相近。可推测出造成该现象的原因可能有钠离子向鸭肉中的渗透作用,其他具体原因有待进一步研究。

2.7 降钠型老鸭汤软罐头贮藏过程中鸭肉中钠离子含量的变化

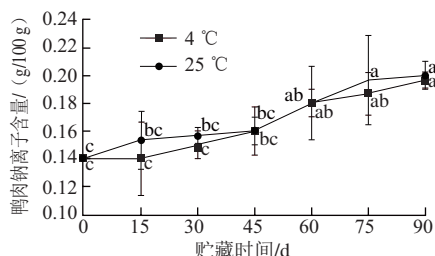


图7 贮藏过程中鸭肉中钠离子含量的变化

Fig. 7 Change in sodium ion content in duck meat during storage

由图7可知,在整个贮藏的过程中鸭肉中钠离子含量随贮藏时间的延长而升高,在45~60 d具有显著性差异,且2种贮藏条件下鸭肉中钠离子含量趋于相近。

3 结论

降钠型老鸭汤软罐头在常温(25 °C)和低温(4 °C)贮藏过程中(90 d)感官评分具有较明显下降的趋势,但2种贮藏温度下的品质变化速率及对鸭汤品质影响程度明显不同,在低温贮藏条件下可以延缓降钠型老鸭汤软罐头品质变化。随着贮藏时间的延长,降钠型老鸭汤软罐头的咸度和鲜度都有显著性增大的趋势与酸度显著性减小的趋势,该变化趋势在常温贮藏条件下比在低温贮藏条件下更加明显;在常温和低温贮藏条件下,降钠型老鸭汤的pH值都出现先略微下降后上升的显著性变化趋势,该趋势与电子舌测得的酸度值具有较好的一致性,出现以上这些现象的原因需待进一步研究。在常温和低温贮藏条件下,降钠型老鸭汤中钠离子浓度都具有显著性降低趋势,肉中钠离子含量具有显著性升高趋势,然而鸭汤中钠离子降低的量远高于肉中钠离子升高的量,说明降钠型老鸭汤软罐头中其他食材具有一定的吸附作用。最终综合分析可得出:在本实验条件下,4 °C贮藏条件下产品的保藏稳定性明显好于25 °C贮藏条件,在4 °C条件下贮藏90 d或在25 °C条件下贮藏45 d的降钠型老鸭汤的综合品质可以得到保证。

参考文献:

- [1] 刘源,徐幸莲,王锡昌,等.脂肪对鸭肉风味作用研究[J].中国食品学报,2009(1): 95-100. DOI:10.3969/j.issn.1009-7848.2009.01.016.
- [2] 江新业,宋焕禄,华永兵,等.北京鸭/樱桃谷鸭肉汤中香味物质的比较[J].食品与发酵工业,2004,30(1): 21-24. DOI:10.3321/j.issn.0253-990X.2004.01.006.
- [3] ZHANG X H, ZHONG Y J, ZHOU Z Z, et al. Molecular characterization, phylogeny analysis and pathogenicity of a Muscovy duck adenovirus strain isolated in China in 2014[J]. Virology, 2016, 493: 12-21. DOI:10.1016/j.virol.2016.03.004.
- [4] SLAWINSKA A, FORNAL E, RADZKI W, et al. Study on vitamin D₂ stability in dried mushrooms during drying and storage[J]. Food Chemistry, 2016, 199: 203-209. DOI:10.1016/j.foodchem.2015.11.131.
- [5] ADAY M S. Application of electrolyzed water for improving postharvest quality of mushroom[J]. LWT Food Science and Technology, 2016, 68: 44-51. DOI:10.1016/j.lwt.2015.12.014.
- [6] 王国林.干香菇维生素D含量[J].保健与生活,2015(12): 52-52.
- [7] CHAO J C, TSENG H P, CHANG C W, et al. Chicken extract affects colostrum protein compositions in lactating women[J]. The Journal of Nutritional Biochemistry, 2004, 15(1): 37-44. DOI:10.1016/j.jnutbio.2003.09.009.
- [8] 王红梅.浅谈粤菜饮食之养生保健[J].中国调味品,2015(3): 108-109; 113. DOI:10.3969/j.issn.1000-9973.2015.03.027.

- [9] 詹欢, 靳国锋, 马美湖, 等. 肉类营养汤类产品开发研究进展[J]. 肉类工业, 2012(7): 50-56. DOI:10.3969/j.issn.1008-5467.2012.07.020.
- [10] 张敏. 高邮鸭汤烹制过程中的营养特性分析[D]. 扬州: 扬州大学, 2012. DOI:10.7666/d.Y2258831.
- [11] 袁世保, 秦冬丽, 刘学荣, 等. 骨汤的工业化生产及其前景[J]. 江苏调味副食品, 2010, 27(5): 38-41. DOI:10.3969/j.issn.1006-8481.2010.05.011.
- [12] 于美娟, 马美湖, 李高阳. 畜禽汤类产品加工技术研究进展[J]. 肉类研究, 2011, 25(12): 61-66.
- [13] 郭秀云, 张雅玮, 彭增起. 食盐减控研究进展[J]. 食品科学, 2012, 33(21): 374-378.
- [14] 余恺, 陈文文, 胡卓炎, 等. 荔枝罐头微波杀菌的温度及其贮藏期质构和颜色的变化[J]. 中国食品学报, 2008(3): 94-101. DOI:10.3969/j.issn.1009-7848.2008.03.018.
- [15] 尚丽娟. 肉罐头产品存在的质量问题及其预防措施[J]. 农产品加工(综合刊), 2011(6): 14-15. DOI:10.3969/j.issn.1671-9646-C.2011.06.008.
- [16] 瞿明勇. 排骨汤和鸡汤的熬制工艺及营养特性[D]. 武汉: 华中农业大学, 2008. DOI:10.7666/d.Y1394891.
- [17] GADEKAR Y P, ANJANEYULU A S R, THOMAS R, et al. Quality changes in soup from deboned chicken frames at refrigerated (4 ± 1 °C) and frozen (-18 ± 1 °C) storage[J]. International Journal of Food Science and Technology, 2009, 44(9): 1763-1769. DOI:10.1111/j.1365-2621.2009.01994.x.
- [18] 郑炯, 宋家芯, 陈光静, 等. 麻竹笋罐头贮藏过程中质构、果胶和色泽的变化[J]. 食品科学, 2014, 35(4): 226-230. DOI:10.7506/spkx1002-6630-201404046.
- [19] 魏秋霞. 原辅材料及加工贮藏工艺对牦牛骨浓缩汤品质影响的研究[D]. 雅安: 四川农业大学, 2008.
- [20] 瞿明勇, 张瑞霞, 赵思明, 等. 猪排骨汤的营养品质及制作工艺优化[J]. 食品工业科技, 2008, 29(4): 265-268. ISSN:1002-0306.
- [21] NERY E W, KUBOTA L T. Integrated, paper-based potentiometric electronic tongue for the analysis of beer and wine[J]. Analytica Chimica Acta, 2016, 918: 60-68. DOI:10.1016/j.aca.2016.03.004.
- [22] PHAT C, MOON B K, LEE C. Evaluation of umami taste in mushroom extracts by chemical analysis, sensory evaluation, and an electronic tongue system[J]. Food Chemistry, 2016, 192: 1068-1077. DOI:10.1016/j.foodchem.2015.07.113.
- [23] 舒静, 陈轩, 王尚玉. 电子舌对鸡精的味觉分析[J]. 中国调味品, 2013(6): 105-108. DOI:10.3969/j.issn.1000-9973.2013.06.028.
- [24] NUNO R, LUIS G D, ANA C A V. Monitoring olive oils quality and oxidative resistance during storage using an electronic tongue[J]. LWT-Food Science and Technology, 2016, 73: 683-692. DOI:10.1016/j.lwt.2016.07.002.
- [25] 高利萍, 王俊, 崔绍庆. 不同成熟度草莓鲜榨果汁的电子鼻和电子舌检测[J]. 浙江大学学报(农业与生命科学版), 2012(6): 715-724. DOI:10.3785/j.issn.1008-9209.2012.04.232.
- [26] 夏建新. 杂粮复合肉制品的研制及品质特性研究[D]. 武汉: 武汉轻工大学, 2010.
- [27] 杨应笑, 任发政. 氯化钾作为腊肉腌制剂中氯化钠替代物的研究[J]. 肉类研究, 2005, 19(9): 44-47.
- [28] 詹欢. 麻鸭风味汤产品开发研究[D]. 武汉: 华中农业大学, 2013. DOI:10.7666/d.Y2393999.
- [29] 张明成. 油脂氧化机理及抗氧化措施的介绍[J]. 农业机械, 2011(8): 49-52. DOI:10.3969/j.issn.1000-9868.2011.06.011.
- [30] 谢雯雯, 胡坚, 熊善柏, 等. 排骨汤的贮藏特性和动力学研究[J]. 食品科学, 2011, 32(22): 148-151.
- [31] 何小峰. 瓦罐鸡汤工艺优化、品质形成及储藏研究[D]. 武汉: 华中农业大学, 2010. DOI:10.7666/d.Y1805026.