

不同透明包装对榨菜品质的影响

赵兴娥, 王 颖, 王 微, 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: 以刚腌制好的原味榨菜片为原料, 选用7种常用的透明包装材料, 并以非透明包装材料(BOPP/PET/PE)作对照, 按普通榨菜的生产工艺制作包装榨菜样品, 采用现代分析方法对在自然条件下贮存的该包装榨菜进行品质分析研究。结果表明: 采用A透明材料(PET/PA/RCP)包装的榨菜的色泽、气味、总酸、氨基态氮、还原糖、VC等品质指标均优于除对照组外的其他包装组, 但与对照组相比, A材料包装榨菜的色泽、气味等感官品质稍差, 总酸、VC、氨基态氮、还原糖含量与对照组榨菜相差较小, 没有统计学意义; PA/RCP组、PA/CPE组保存榨菜品质的能力较差, 其他4种透明包装材料(PET/PE(大)、PET/PE(小)、BOPP/PE、BOPP/CPP)包装的榨菜在100d后其色泽和气味劣变得让人难以接受。因此, A透明包装材料是能很好保持榨菜品质的透明包装材料。通过对包装材料的基本性能测试得出, 透明材料的厚度越大、透氧率越小, 越有利于榨菜保持良好的品质; 其透光率对榨菜品质的影响不太明显。

关键词: 榨菜; 透明包装材料; 基本性能; 榨菜品质

Effect of Transparent Packaging on Quality of Pickled Mustard Tubers

ZHAO Xing-e, WANG Ying, WANG Wei, 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: Taking newly-produced pickled mustard tubers without any condiments as raw materials, 7 kinds of transparent plastic packing materials and a non-transparent BOPP/PET/PE packing material as the reference were selected for the storage of pickled mustard tubers. The effect of packaging material on the quality of pickled mustard tubers was explored. Results indicated that the pickled mustard tubers in transparent package A (PET/PA/RCP) had the best quality parameters such as color, smell, total acids, amino nitrogen, reducing sugar and vitamin C content when compared with other package groups. Therefore, transparent package A is suitable for the quality maintenance of pickled mustard tubers. Through evaluating basic characteristics of transparent package materials, these materials revealed larger thickness and less oxygen-transmitting rate so that they are better for the quality maintenance of pickled mustard tubers.

Key words: pickled mustard tuber; transparent plastic packing material; basic character; quality of pickled mustard tubers

中图分类号: TS206.4; TS255.53

文献标识码: A

文章编号: 1002-6630(2013)04-0288-05

榨菜是一种以茎用芥菜为原料, 经整理、脱水、加盐腌制后熟而成的一种特色蔬菜腌制品^[1], 与欧洲酸菜、日本酱菜并称世界3大名腌菜。涪陵榨菜以其独特的加工工艺和鲜香嫩脆的特点深受国内外广大消费者喜爱, 已经成为蔬菜生产行业的一大主要产品^[2]。榨菜含有人体必需的多种营养成分, 受环境温度、湿度、氧气和光照的影响, 极易发生色泽变暗、脆度降低和滋味变化, 甚至发生霉变、产膜、酸败、胀袋等变质的现象^[3-5], 影响到榨菜的品质及保质期。

现今市售的散装和包装榨菜大多是用不透明材料包装的。不透明包装不能清楚地给消费者展现榨菜的外观形态, 不利于榨菜的销售和消费。为了使消费者能看到食品的外观、色泽, 通常使用透明的包装材料^[6]。但使用透明包装材料时, 容易引起食品中的脂肪、天然色素等成分的氧化变色而导致食品的变质^[7], 透明包装的榨菜, 发现在销售过程中很快就发生变色、变味, 质地变软等品质劣变现象。

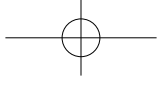
优良的透明包装材料除需要具备较好的耐热性能

收稿日期: 2011-12-07

作者简介: 赵兴娥(1986—), 女, 硕士研究生, 研究方向为食品安全与质量控制。E-mail: chongshanling1986@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、食品质量与安全。

E-mail: ganjq1965@163.com



以外,还必须具有很高的阻氧性能,以减少外界氧气的进入^[8]。本实验选用PET/PE(小)、PET/PE(大)(两种袋子结构相同但厚度不同)、BOPP/PP、BOPP/PE、PA/RCPP、PA/CPE、A(PET/PA/RCPP) 7种透明包装材料和现在企业采用的不透明的BOPP/PET/PE镀铝包装材料为对照,按普通榨菜生产工艺制作包装榨菜,采用现代分析方法对其在自然贮存过程中的色泽、硬度、总酸、氨基态氮、VC等品质指标进行定期分析测定,旨在筛选出最佳透明包装材料,为榨菜透明包装技术及品质控制提供实验数据。

1 材料与方法

1.1 材料与试剂

刚腌好的原味榨菜、BOPP/PET/PE镀铝袋 重庆涪陵辣妹子集团有限公司; PET/PE(大)、PET/PE(小)、BOPP/PE、BOPP/PP包装袋 重庆工友塑料有限公司; PA/RCPP、PA/CPE、A包装袋(PET/PA/RCPP) 重庆顶正包材有限公司。

无水碳酸钠(分析纯) 天津市瑞金特化学品有限公司; 氢氧化钠、甲醛、草酸、抗坏血酸、2,6-二氯酚、苯酚、3,5-二硝基水杨酸(均为分析纯) 成都市科龙化工试剂厂。

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; 可见分光光度计 上海现科仪器有限公司; 电动粉碎机 广东美的精品电器制造有限公司; 物性测定仪 英国Stable Micro System公司; 分析天平 上海精密科学仪器有限公司; UltraScan Pro测色仪 美国HunterLab公司; 电热恒温鼓风干燥箱 上海一恒科技有限公司; 酸度计 塞多利斯科学仪器有限公司。

1.3 方法

1.3.1 原料处理

表1 各包装材料样品的加工工艺参数
Table 1 Processing parameters of each packaging materials

材料种类	工艺参数		
	装样量/g	杀菌时间/min	杀菌温度/℃
PET/PE(大)	100	9	91.6
PET/PE(小)	80	8	91.6
BOPP/PP	100	9	91.6
BOPP/PE	100	9	91.6
PA/RCPP	150	12	91.6
PA/CPE	150	12	91.6
A	150	12	91.6
对照BOPP/PET/PE	150	12	91.6

将刚腌制好的榨菜切片,用选定的8种包装材料包装,按照普通榨菜的生产工艺加工成样品,工艺参数见

表1。各种材料的包装袋装样量因袋子容积而定,袋子容积越大,装样量越多,杀菌时间更长。

工艺流程:榨菜盐坯原料(半成品)→修剪看筋→验质→清洗→切片→脱盐→脱水→计量装袋→真空热封→整形→杀菌冷却→整形擦袋→样品^[9]。

1.3.2 测定方法

分别在自然条件下(从7月初至10月底)贮藏0、20、30、50、70、100d后,进行色泽、硬度、总酸、氨基态氮几个主要理化指标的测定,经过100d的贮藏后还加测各样品的还原糖、VC含量。

色泽测定^[10]:随机选取包装袋内的菜片,置于UltraScan Pro色度仪载物台反射口处,使用反射小孔在RSIN-镜面反射模式下测定L*、a*和b*值,以此来判定各包装材料的菜片色泽度。从每种包装材料包装的样品内任取榨菜5~8片,共取20个点进行平行测定,取其平均值。

硬度测定^[11]:采用P/5探头(直径5mm的柱形探头),参数设置为:预压速度1.00mm/s,下压速度0.5mm/s,压后上行速度1.00mm/s,两次压缩中间停顿5s,试样受压变形60%。从每袋样品中随机取榨菜5~8片,共取20个点进行平行测定,取其平均值。然后将各透明包装榨菜在整个贮存过程中硬度的变化进行比较。

$$\text{软变率}/\% = \frac{\text{第0天的硬度} - \text{第100天的硬度}}{\text{第0天的硬度}} \times 100$$

总酸的测定^[12]:酸碱滴定法;氨基态氮的测定:甲醛滴定法^[13];还原糖测定:3,5-二硝基水杨酸法^[14];VC含量的测定^[15]:2,6-二氯酚法。

1.3.3 感官评定方法

榨菜的色泽和气味是其重要的感官品质指标,榨菜感官品质的评定方法为直接打开包装,观察其颜色,并闻其散发出的气味,再与不透明包装的对照样品进行比较。

1.3.4 包装材料性能测定

材料的透光性测定:将受试薄膜分别裁成大小为7mm×1mm的样块,使用可见分光光度计测定包装材料在500nm条件下的透光率;

材料的透气性测定^[16]:按GB/T 6672—2001《塑料薄膜和薄片厚度测定》测试样厚度,至少测量5点,取算术平均值;在试验台上涂一层真空油脂,若油脂涂在空穴中的圆盘上,应仔细擦净;若滤纸边缘有油脂时,应更换滤纸(化学分析用滤纸,厚度0.2~0.3mm);关闭透气室各针阀,开启真空泵;在试验台上的圆盘上放置滤纸后,放上经状态调节的试样(试样应保持平整,不得有褶皱)轻轻按压使试样与试验台上的真空油脂良好接触。开启低压室针阀,试样在真空下应紧密贴合在滤纸上。在上盖的凹槽内放置O形圈,盖好上盖并紧固;打开高压室针阀及隔断阀,开始抽真空直至27Pa以下,并继续脱气3h以上,以排除试样所吸附的气体和水蒸气;关闭隔断

阀,打开试验气瓶和气源开关向高压室充试验气体,高压室的气体压力应在 $1.0 \times 10^5 \sim 1.1 \times 10^5 \text{ Pa}$ 范围内。压力过高时,应开启隔断阀排出;携带运算器的仪器,首先打开主机电源开关及计算机电源开关,通过键盘分别输入各试验台样品的名称、厚度、低压室体积参数和试验气体名称,准备试验;关闭高、低压室排气针阀,开始透气试验;从试验仪器计算机直接计算出试样气体透过量,记录数据。

1.3.5 数据处理方法

采用Excel软件进行图表绘制和相关数据的处理。

2 结果与分析

2.1 榨菜颜色的变化试验研究

2.1.1 榨菜透明包装对其 L^* 值的影响

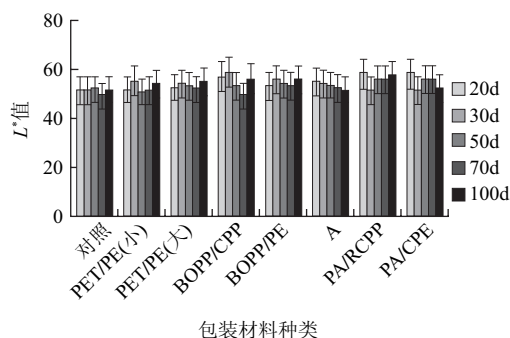


图1 各组样品在贮存过程中 L^* 值的变化结果

Fig.1 Change in L^* value of pickled mustard tubers in transparent packages during storage

由图1可以看出,在透明包装榨菜样品的贮存过程中, L^* 值变化较小的样品组依次为:对照组、PET/PE(大)组、BOPP/PE组、A组、PET/PE(小)组、PA/RCP组、PA/CPE组、BOPP/CPP组。

2.1.2 榨菜透明包装对其 a^* 值的影响

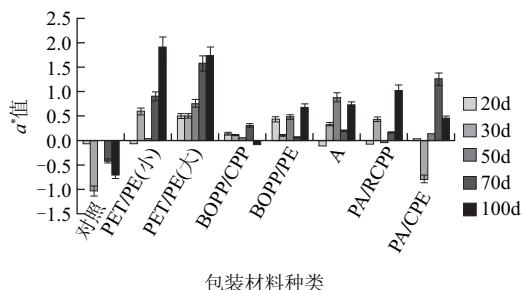


图2 各种透明包装榨菜在贮存过程中其 a^* 值的变化结果

Fig.2 Change in a^* value of pickled mustard tubers in transparent packages during storage

由图2可以看出,在透明包装榨菜样品的贮存过程中, a^* 值变化较小的样品组依次为:对照组、BOPP/CPP

组、BOPP/PE组、A组、PA/RCP组、PET/PE(大)组、PET/PE(小)组、PA/CPE组。

2.1.3 榨菜透明包装对其 b^* 值的影响

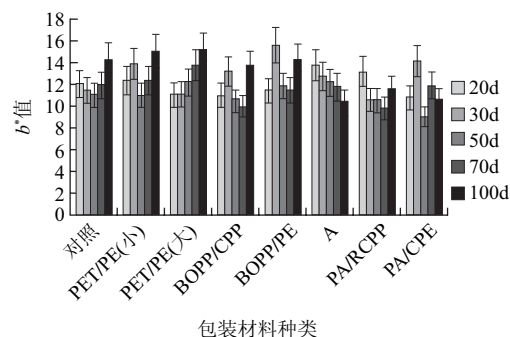


图3 各种透明包装榨菜在贮存过程中其 b^* 值的变化结果

Fig.3 Change in b^* value of pickled mustard tubers in transparent packages during storage

由图3可以看出,在透明包装榨菜样品的贮存过程中, b^* 值变化较小的样品组依次为:对照组、PET/PE(大)组、A组、PA/RCP组、PET/PE(小)组、BOPP/CPP组、BOPP/PE组、PA/CPE组。

综上所述,能使样品的 L^* 、 a^* 、 b^* 均保持较好的透明包装材料为:对照组和A组,即这两种材料能较好的保持榨菜的色泽。

2.2 榨菜透明包装对其硬度的影响

表2 各种透明包装榨菜在贮存过程中其硬度的变化结果

Table 2 Change in firmness of pickled mustard tubers in transparent packages during storage

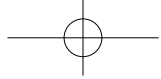
贮藏时间/d	包装材料种类							%
	BOPP/PE	PET/PE(大)	PET/PE(小)	BOPP/CPP	PA/RCP	PA/CPE	A	
0	2226	2309	2455	2705	2747	2667	1889	2582
20	1843	2106	1908	1583	2201	2355	1832	2570
30	1800	1430	1673	1410	2152	1717	1537	2392
50	1550	1282	1450	1255	1639	1471	1302	2208
70	1265	1157	1306	1097	1465	1366	1157	2151
100	710	1154	690	985	1385	907	1146	2028
初始值-最终值	1516	1155	1765	1720	1362	1760	743	554
软变率/%	68.10	50.02	71.89	63.59	49.58	65.99	39.33	21.47

注:硬度值为测定值与初始硬度值比值的百分数。

由表2可知,各种透明包装榨菜在贮存过程中的软变率变化大小顺序为:对照组<A组<PA/RCP组<PET/PE(大)组<BOPP/CPP组<PA/CPE组<BOPP/PE组<PET/PE(小)组,即硬度变化较小的样品组依次是:对照组、A组、PA/RCP组、PET/PE(大)组、BOPP/CPP组。

2.3 榨菜透明包装对其总酸的影响试验研究

从表3可以看出,在自然条件下贮藏100d后,样品榨菜的总酸含量依次降低顺序为:A组<对照组<BOPP/PE



组<PA/RCP组=PET/PE(小)组<PA/CPE组<PET/PE(大)组<BOPP/PP组。由于榨菜在加工过程中经过杀菌,所以贮存过程中已几乎没有微生物及其他产酸作用,可能还伴随着某些酸的消耗作用,酸度可能会下降,过高的酸度会造成产品味觉不适,因此较低的酸度对产品品质更有利。

表3 各种透明包装榨菜在贮存过程中其总酸的变化结果
Table 3 Change in total acids of pickled mustard tubers in transparent packages during storage

包装材料种类	贮藏时间/d			
	30	50	70	100
对照	18.60	11.50	2.31	1.16
PET/PE(小)	12.20	19.60	4.48	2.24
PET/PE(大)	9.60	16.90	5.38	2.69
BOPP/PP	11.60	7.40	6.05	3.03
BOPP/PE	19.40	6.10	3.11	1.56
A	20.60	12.80	1.55	0.78
PA/RCP	14.60	11.10	4.47	2.24
PA/CPE	21.30	10.10	5.15	2.58

2.4 榨菜透明包装对其氨基态氮和还原糖含量的影响

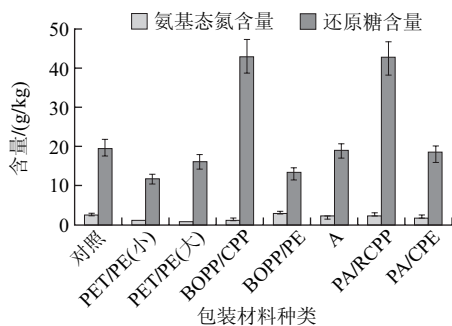


图4 各种透明包装榨菜在贮存100d后还原糖和氨基态氮的测定结果
Fig.4 Change in total acids and amino nitrogen of pickled mustard tubers in transparent packages after storage for 100 days

榨菜变色可能是由于氨基态氮类物质与糖类物质发生了美拉德反应,榨菜发生了褐变^[17]。因此,二者含量越高榨菜褐变程度越小,越有利于产品的品质。从图4可看出,氨基态氮和还原糖含量都较高的依次是BOPP/PE组、BOPP/PP组、A组、对照组。

2.5 榨菜透明包装对其VC含量的影响

表4 各种透明包装榨菜在贮存过程中其VC含量的变化结果
Table 4 Change in vitamin C content of pickled mustard tubers in transparent packages during storage

包装材料种类	贮藏时间/d	
	70	100
PET/PE(大)	0.89	0.20
PET/PE(小)	0.68	0.13
BOPP/PP	1.00	0.11
BOPP/PE	0.85	0.25
PA/RCP	0.58	0.16
PA/CPE	1.17	0.21
A	1.20	0.23
对照	1.00	0.23

从表4可以看出,在自然条件下贮藏100d后,VC的含量较高样品的包装材料依次为: BOPP/PE组>对照组=A组>PA/CPE组>PET/PE(大)组>PA/CPE组>PET/PE(小)组>BOPP/PP组。

2.6 透明包装材料对榨菜感官品质的影响

良好榨菜的感官要求为:①色泽:微黄色,辅料色泽正常,无异常色变;②滋味:具有榨菜固有的滋味,无异味^[18]。

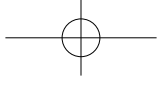
表5 包装材料对贮存过程中榨菜感官品质的变化结果
Table 5 Effects of package materials on sensory quality of pickled mustard tubers during storage

材料种类	厚度/mm	透光率	透气率($\times 10^{-6} \text{cm}^3/(\text{cm}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{Pa})$)	感官品质
对照	0.090	—	45.765	菜片呈现明亮的白绿色;有浓郁的榨菜香味,无异味
PET/PE(大)	0.055	78.40	127.253	菜片颜色严重发暗、变褐,绿色完全消失,呈暗黑色;有异味,几乎没有榨菜香味
PET/PE(小)	0.070	71.30	114.416	菜片颜色严重发暗、变褐,绿色完全消失,呈暗黑色;有异味,几乎没有榨菜香味
BOPP/PP	0.070	80.70	381.968	菜片呈现明亮的白绿色,绿色完全消失;有较弱的异味
BOPP/PE	0.075	72.30	494.324	菜片呈现较深的橙黄色,绿色完全消失;有很弱的异味
PA/RCP	0.085	85.43	60.739	菜片少许变暗,绿色损失较少;有正常的榨菜香味
PA/CPE	0.075	76.15	49.379	菜片少许变暗,绿色损失较少;有正常的榨菜香味
A	0.087	81.45	51.574	菜片呈现较好的白绿色,少许变暗,绿色几乎没有损失;有浓郁的榨菜香味

由表5可以看出,在自然条件下贮藏100d后,各种材料包装的榨菜样品呈现出不同的颜色和气味,感官品质较好的样品组依次是:对照组、A组、PA/RCP组、PA/CPE组。

实验测得各种包装材料的厚度大小依次为:对照>A>PA/RCP>PA/CPE=BOPP/PE>PET/PE(小)>BOPP/PP>PET/PE(大),透光率大小依次为:PA/RCP>A>BOPP/PP>PET/PE(大)>PA/CPE>BOPP/PE>PET/PE(小),透气率大小依次为: BOPP/PE>BOPP/PP>PET/PE(大)>PET/PE(小)>PA/RCP>A>PA/CPE>对照。包装袋的厚度对产品的护色效果有影响。胡青霞等^[19]通过实验得出,0.03mmPE膜包装对于抑制叶绿素分解和VC的降低比0.02mmPE膜包装效果好。另外透气性较差的对照、PA/CPE、A材料对榨菜的品质保持更好。这是由于透气性好的包装材料,与外界的气体交换能力最强,为被包装榨菜中好氧菌落及酶提供足够氧气,增强其活性,消耗营养物质增加,腐败菌造成腐烂增强,品质败坏更快^[20]。

所以透明包装材料的厚度越大、透气率越低,越有利于榨菜保持良好的品质;包装材料的透光率对榨菜品质的影响不明确。



3 结 论

采用不同透明材料包装榨菜后,在自然条件下保存:1)硬度保持较好的是:对照组、A组、PA/R CPP组、PET/PE(大)组、BOPP/ CPP组。对颜色保持较好的是:对照组、PET/PE(大)组、BOPP/PE组、A组;2)总酸含量较低的依次是A组、对照组、BOPP/PE组、PA/R CPP组,氨基态氮和还原糖含量都较高的是BOPP/PE组、A组、BOPP/ CPP组、对照组;3)榨菜保存100d后,各样品VC的含量依次为BOPP/PE组、对照组、A组、PA/CPE组;4)感官品质较好的样品是对照组、A组、PA/R CPP组、PA/CPE组。

综上,所用试验包装材料能较好保存榨菜品质的为对照组、A组、PA/R CPP组,能最好保持榨菜品质的透明包装材料为A。透明包装材料的厚度越大、透氧率越低,越有利于榨菜保持良好的品质;包装材料的透光率对榨菜品质的影响不明确。

参考文献:

- [1] 曾凡坤,王中凤,吴永娟,等.传统涪陵榨菜工业化生产工艺研究[J].中国食品学报,2004,4(1):24-29.
- [2] 叶林奇,江波.涪陵榨菜酱油香气成分的GC-MS分析[J].安徽农业科学,2011,39(7):4043-4044;4046.
- [3] 邓冕,尼海峰,熊发祥,等.方便榨菜食品在流通领域的品质变化初探[J].食品与发酵科技,2011,47(2):74-78.
- [4] 贺云川.榨菜原料加工中无盐干物质的动态研究[J].食品与发酵科技,2010,46(3):47-50.
- [5] 范少光,吴静,吕昂.慢性动脉血压调节与原发性高血压病-II.原发性高血压病[J].生理科学进展,2007,38(1):49-57.
- [6] 张泓,刘玉芳,黄志兵,等.不同阻氧性包装材料对加工蔬菜氧化变色的影响[J].食品工业科技,2011,32(6):332-335.
- [7] JIRO N. Transparent high barrier report pouch[J]. JPI Journal, 2002, 40(5): 448-552.
- [8] LANG J, WYSER Y. Recent Innovations in barrier technologies for plastic packaging: a review[J]. Packaging Technology and Science, 2003, 16(4): 149-158.
- [9] 姚成强.低盐无防腐剂小包装榨菜的加工工艺[J].安徽农业科学,2008,36(19):8293-8294.
- [10] 刘辉.石柱主栽辣椒品种的干制及油制加工适性研究[D].重庆:西南大学,2010.
- [11] 王金美.大头菜新工艺及挥发性风味物质的研究[D].重庆:西南大学,2008.
- [12] 中国食品发酵研究院. GB/T 12456—2008 食品中总酸的测定[S].北京:中国标准出版社,2008.
- [13] 上海市酿造科学研究所. ZBX66038—87 氨基态氮测定法[S].北京:中国标准出版社,1988.
- [14] 齐香君,苟金霞,韩戎珺.3,5-二硝基水杨酸比色法测定溶液中还原糖的研究[J].纤维素科学与技术,2004,12(3):14-19;30.
- [15] 国家技术监督局. GB6195—1986 水果、蔬菜维生素C含量测定法(2,6-二氯酚酚滴定法)[S].北京:中国标准出版社,1986.
- [16] 国家质量技术监督局. GB/T1038—2000 塑料薄膜和薄片气体透过性试验方法压差法[S].北京:中国标准出版社,2000.
- [17] 李学贵.对榨菜在腌制过程中主要成分变化的探讨[J].中国酿造,2003(3):9-12.
- [18] GB/T 19858—2005 地理标志产品:涪陵榨菜[S].北京:中国标准出版社,2005.
- [19] 胡青霞,王吉庆,李静.不同厚度薄膜包装、拮抗木霉菌处理对辣椒保鲜效果的研究[J].食品工业科技,2007,28(11):218-228.
- [20] 高琼.“兰溪小萝卜”腌制工艺及保藏技术的研究[D].武汉:华中农业大学,2007.