

去皮山药的护色保鲜包装研究

doi:10.3969/j.issn.1674-7100.2019.02.007

杨福馨 李绍菁 陈晨伟
黄小翠 杨菁卉 陈祖国

上海海洋大学

食品学院^a

农业部水产品贮藏保鲜质量
安全风险评估实验室(上海)^b

食品科学与工程国家级

实验教学示范中心^c

上海 201306

摘要:为了解决去皮山药易褐变的问题,利用糖或碱溶液对去皮山药进行浸泡处理,根据山药的褐变度分别得出最佳的浸泡液组成;根据单因素试验结果制成糖碱复合浸泡液对去皮山药进行预处理,再分别选用生物气调保鲜膜、百合保鲜膜、普通PE保鲜膜对其进行包装,通过对山药的色差、硬度、失重率及菌落总数的测定,研究不同保鲜膜对山药的保鲜效果。研究表明:质量分数为9%的糖溶液、pH值为9的碱溶液对山药的护色效果较好;生物气调保鲜膜对山药的保鲜效果较好。

关键词:山药;褐变度;复合浸泡液;生物气调保鲜膜;百合保鲜膜;普通PE保鲜膜

中图分类号: TS255.36 **文献标志码:** A

文章编号: 1674-7100(2019)02-0045-07

引用格式: 杨福馨,李绍菁,陈晨伟,等.去皮山药的护色保鲜包装研究[J].包装学报,2019,11(2):45-51.

0 引言

山药是一种美味的食材,生吃熟食均可以。山药除了含有大量的淀粉、蛋白质和氨基酸等人体必需的营养成分外^[1],还含有较为丰富的胡萝卜素,维生素B1、B2及维生素C等多种营养元素^[2],具有较高的营养价值。山药含有多糖和黏液质等活性成分,多糖作为山药的主要活性成分,更具有增强免疫力、延缓衰老、抗肿瘤、降低血糖等药理作用^[3];黏蛋白可以有效地预防心血管系统的脂肪沉积,保持人体血管的柔韧性,防止动脉粥样硬化^[4];山药中还含有薯蓣皂苷,它是合成女性荷尔蒙的先驱物质,有增强新陈代谢的功效。因此,山药是一味名符其实的滋补药材^[5-6]。

去皮的新鲜山药暴露在空气中很容易发生褐变,

这是由于在多酚氧化酶的催化作用下,山药中的酚类物质转化成醌类物质,醌进一步氧化聚合形成褐色色素^[7],褐变过程中伴随着微生物的快速繁殖,使山药发生一系列的生理生化反应,从而导致组织褐变、腐败等,对山药的品质和食用安全性产生影响。因此,控制并防止山药发生褐变是保证山药营养价值和食用价值的关键所在^[8]。

微生物在低氧或无氧环境中进行无氧呼吸生成酸,环境的pH值也会对微生物的生长与繁殖产生影响^[9]。酚酶作用最适宜的pH值在5~7^[10],所以将山药进行碱处理成为一种护色保鲜的研究方向。对山药进行糖处理也可以降低山药的水分活度,减少微生物生长活动所能利用的自由水,并借助渗透压使细胞质壁分离,从而抑制微生物的生长。

在控制产品微生物生长方面,包装起着重要的作

收稿日期:2019-01-19

基金项目:国家重点研发计划基金资助项目(2018YFD0400701),上海市科学技术委员会工程中心建设基金资助项目(11DZ2280300),上海高校一流学科基金资助项目(A2-2019-14-0003)

作者简介:杨福馨(1958-),男(侗族),贵州天柱人,上海海洋大学教授,主要从事包装工程理论与技术方面的研究,
E-mail: fxyang@shou.edu.cn

用。现代包装工业中,软包装在各个领域中得到了广泛的应用^[11-13]。透气性软包装材料的特点是材料表面和内部形成微孔,在果蔬包装、流通与贮藏期间,利用软包装材料内部的微孔对不同气体通过率进行调节,构成适合产品贮藏的包装内环境,有效降低果蔬的生理消耗,防止其无氧呼吸引起的发酵、腐烂现象,延长果蔬的保鲜贮运周期^[14-16]。

本研究采用聚乙烯(polyethylene, PE)和单向拉伸聚丙烯(oriented polypropylene, OPP)制成透气性的生物气调保鲜膜^[17],由聚丙烯(polypropylene, PP)和聚乙烯按一定比例制成的改性膜与聚对苯二甲酸乙二醇酯(polyester, PET)复合制成高阻隔性的百合保鲜膜,并与普通PE保鲜膜作对比,分别包裹经糖碱混合液浸泡处理的去皮山药;以山药的色差、菌落总数、硬度、失重率等指标为依据^[18],观察山药的护色保鲜效果,为山药产品的开发与包装研究提供一定的参考。

1 实验

1.1 实验材料与试剂

1) 主要原料

山药、蔗糖,购于上海海洋大学附近的菜市场;生物气调保鲜膜(OPP/PE膜)、百合保鲜膜(PP/PET膜),上海海纳彩印包装有限公司;普通PE保鲜膜,上海大汇塑业有限公司。

2) 主要试剂

纯碱(无水 Na_2CO_3),分析纯,国药集团化学试剂有限公司;平板计数琼脂,上海盛思生化科技有限公司;氯化钠(NaCl),分析纯,山东佰仟化工有限公司。

1.2 设备与仪器

电子天平,FA1204B型,上海精科天美-上海天平仪器厂;色差仪,CM-700d型,日本美能达仪器有限公司;多功能自动塑料薄膜封口机,DBF-1000型,永康市源高包装机械有限公司;水果硬度计,GY-G型,浙江托普仪器有限公司。

1.3 实验方法

1.3.1 山药的预处理

选取新鲜无腐烂、无异味的山药,用清水洗去山药外表皮上的泥渍、外皮残留及根须等,再用干净布擦干或晾干后去皮,分切成8~10 cm的山药段,使用 Na_2CO_3 溶液(以下称为碱溶液)、蔗糖溶液或

Na_2CO_3 与蔗糖的混合溶液浸泡一定的时间。

1.3.2 浸泡液的制备

1) 糖溶液。分别称取30, 60, 90 g的蔗糖,用蒸馏水溶解到1 000 mL的容量瓶中,分别制成质量分数为3%, 6%, 9%的糖溶液。

2) 碱溶液。用质量分数为1%的碳酸钠溶液滴定蒸馏水,将溶液的pH值分别调至7, 8, 9,得到3种pH值的碱溶液。

1.3.3 包装膜的制备

1) 生物气调保鲜膜的制备工艺。确定孔膜→确定树脂(OPP、PE)的密度→测定孔径→确定OPP/PE的比例→造粒→制膜→检测→成品。

2) 百合保鲜膜的制备工艺。内膜(PE与PP按一定比例制成的改性膜)加入抑菌剂→确定阻隔膜(PET)→复合(PP/PET)→检测→成品。

3) 包装袋的制备。分别将生物气调保鲜膜、百合保鲜膜、普通PE膜裁剪成24 cm × 16 cm大小膜片,分别各取两片保鲜膜进行3边封口,封口宽度控制在1 cm以内,制成23 cm × 14 cm的保鲜袋若干个,备用。

1.3.4 试验方法

为了研究不同浸泡液对山药的护色保鲜效果,本研究先对糖溶液、碱溶液进行单因素试验。将去皮山药分别用不同质量分数(或pH值)的糖(或碱)溶液浸泡10 min,同时用蒸馏水浸泡去皮山药作为空白对照组(记为CK),浸泡完后沥干称重,并用PE袋包装封口,每袋质量为80 g,同一浸泡液做3个平行试样。在常温下保存,并按一定时间间隔(每24 h)观察山药的变化,根据山药褐变的程度,选择最佳浓度的糖溶液和最佳pH值的碱溶液。

将最佳的糖溶液、碱溶液混合制成复合浸泡液浸泡去皮山药10 min,浸泡后将山药沥干称重,并分别用生物气调保鲜袋、百合保鲜袋、普通PE保鲜袋包装封口,每袋质量为80 g,每组做3个样品作为对比。在常温下保存20 d,并按一定时间间隔观察包装内去皮山药的变化,测定山药的色差、硬度、失重率及菌落总数。

1.4 测定方法

1.4.1 褐变度

山药在去皮后会因为酶促作用而发生褐变,且山药的生理代谢产生的水分也易使山药发生褐变(10%~15%的含水量最容易发生褐变)^[19]。本课题组采用色差仪每24 h对不同浸泡液及保鲜膜处理的

去皮山药进行色差测试, 并记录数据, 由于明度差的取值易受山药表面切面水分含量的影响, 故样品每面需至少测量 3 处, 取平均值, 再求总色差^[20]。样品的色差 (ΔE) 按式 (1) 进行计算。

$$\Delta E = [(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2]^{1/2}, \quad (1)$$

式中: ΔL 为明度差异, $\Delta L = L_{\text{样品}} - L_{\text{标准}}$;

Δa 为红/绿差异, $\Delta a = a_{\text{样品}} - a_{\text{标准}}$;

Δb 为黄/蓝差异, $\Delta b = b_{\text{样品}} - b_{\text{标准}}$ 。

1.4.2 硬度

山药在储藏过程中, 由于细胞的死亡以及微生物的作用, 其组织会逐渐变软。山药的硬度越好, 说明山药组织被破坏程度越低, 山药越新鲜, 故硬度可以反映山药的新鲜度^[8]。用水果硬度计对存放 0, 5, 10, 15, 20 d 的山药进行硬度测定, 具体方法如下: 每个样品取 3 片, 将直径为 5 mm 的探头从山药切片的侧面均匀用力插入, 读取硬度值, 取 3 次的平均值作为该样品的硬度^[21]。

1.4.3 失重率

本课题组利用电子天平, 每 5 d 对山药样品进行称重, 并记录数据, 分析山药的质量变化与失重率。样品的失重率计算如式 (2)。

$$\text{失重率} = \frac{(m - m_i)}{m} \times 100\%, \quad (2)$$

式中: m 为山药原始贮藏质量, g;

m_i 为贮藏第 i 天时山药的质量, g。

1.4.4 菌落总数

新鲜的山药极易受到周围环境中微生物的污染, 特别是当山药自身的平衡保护系统被破坏后, 其更容易受微生物的污染, 从而降低山药的品质。菌落总数是衡量山药新鲜程度的一个重要指标。本课题组测定山药样品的菌落总数时, 参照 GB4789.2—2016《食品安全国家标准 食品微生物学检验 菌落总数测定》^[22], 按一定时间间隔, 采用平板计数的方式来测定山药样品中的菌落总数。样品中的菌落总数按式 (3) 进行计算。

$$N = \frac{\sum C}{(n_1 + 0.1n_2)d}, \quad (3)$$

式中: N 为样品中菌落数;

$\sum C$ 为平板 (含适宜范围菌落数的平板) 菌落数之和;

n_1 为第一稀释度 (低稀释倍数) 平板个数;

n_2 为第二稀释度 (高稀释倍数) 平板个数;

d 为稀释因子 (第一稀释度)。

2 结果与分析

2.1 不同浸泡液对去皮山药褐变程度的影响

2.1.1 不同浓度的糖溶液

用质量分数 ($w_{\text{糖}}$) 分别为 3%, 6%, 9% 的糖溶液浸泡去皮山药后, 再用普通 PE 膜进行包装, 每 24 h 测定其褐变程度, 结果如图 1 所示。

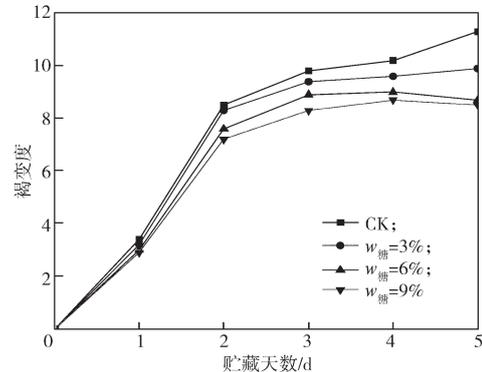


图 1 糖溶液浓度对山药褐变度的影响

Fig. 1 Effect of concentration of sucrose solution on the browning of Chinese yam

由图 1 可知, 随着时间的增加, 去皮山药的褐变度变化较明显, 尤其是 0~2 d 变化幅度较大, 3~5 d 变化幅度减缓, 但大体呈上升趋势。此外, 经糖溶液浸泡过的样品, 其褐变度明显低于空白组 (CK), 且随着糖溶液浓度的增大, 去皮山药褐变度变化逐渐减缓, 质量分数为 9% 的糖溶液护色效果最好。这是因为糖既可以作为山药组织细胞所需的营养来源, 也可以通过调节水分平衡和渗透压抑制山药表面微生物的生长, 减缓其褐变, 从而达到保鲜护色的效果。

2.1.2 不同 pH 值的碱溶液

用 pH 值分别为 7, 8, 9 的碱溶液浸泡去皮山药后, 再用 PE 膜进行包装, 每 24 h 测定其褐变程度, 结果如图 2 所示。

由图 2 可知, 随着时间的增加, 不同 pH 值的碱溶液对去皮山药褐变程度的影响有所不同, 整体呈上升趋势; 空白组和 pH 值为 7 的碱溶液浸泡过的去皮山药褐变度变化较明显, 尤其是 0~2 d 变化幅度较大; pH 值为 9 的碱溶液护色效果最好, 其次是 pH 值为 8 的碱溶液。由于微生物的生长繁殖对所处环境的 pH 值有一定要求, 一定 pH 值的碱溶液可以抑制山药的褐变, 达到护色保鲜的效果。

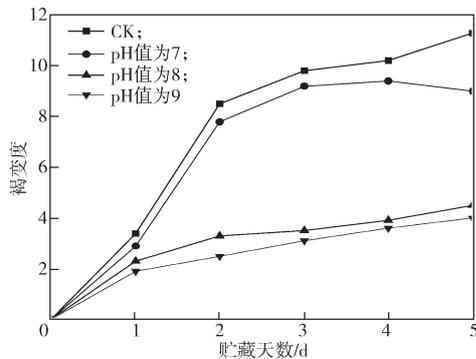


图2 碱溶液 pH 值对山药褐变度的影响

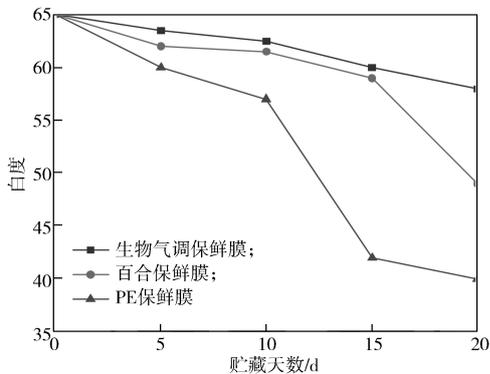
Fig. 2 Effect of the pH of alkali solution on the browning of Chinese yam

2.2 糖碱混合浸泡液

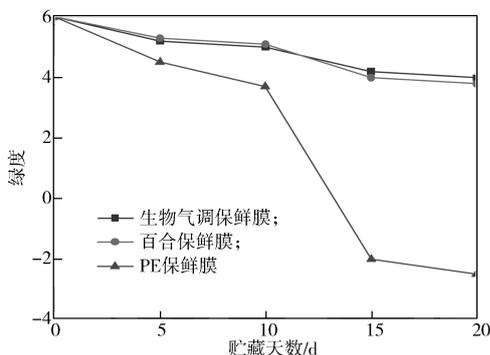
根据单因素试验得出的结果,将山药浸泡在糖与碱(质量分数为9%的糖溶液、pH值为9的碱溶液)的混合溶液中,浸泡10 min后沥干称重,并分别用生物气调保鲜袋、百合保鲜袋、普通PE保鲜袋包装储存,定期观察去皮山药的变化,测定其色差、硬度、失重率及菌落总数。

2.2.1 色差变化

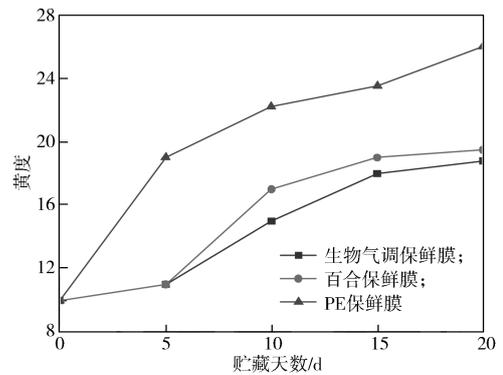
3种保鲜袋包装的去皮山药,其色差随时间的变化结果如图3所示。



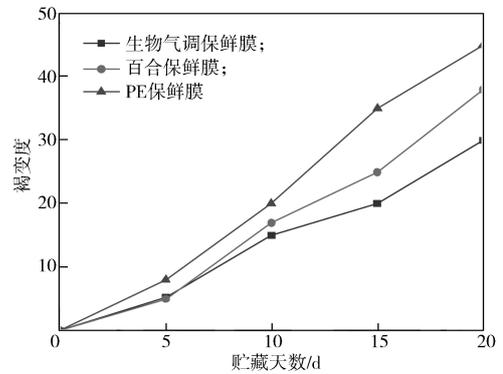
a) 白度



b) 绿度



c) 黄度



d) 褐变度

图3 不同保鲜袋中山药的色差变化

Fig. 3 Changes in the chromatism of Chinese yam in different storage bags

由图3可知,随着时间的增加,3种保鲜袋中去皮山药的白度、绿度不断下降,黄度及褐变度总体呈上升趋势,特别是普通PE保鲜袋包装的山药,后期大部分发生腐败发霉(青霉)现象,生物气调保鲜袋包装的山药色差变化最慢,其次是百合保鲜袋包装的山药。出现这种现象的原因是生物气调保鲜膜是利用分子筛的原理,将空气中的氧气隔绝在保鲜袋外,有效避免氧气与山药接触发生氧化褐变,而百合保鲜膜和普通PE保鲜膜则无法有效阻隔氧气,避免山药发生氧化褐变。

2.2.2 失重率

3种保鲜袋包装的去皮山药,其失重率随时间的变化结果如图4所示。

由图4可知,随着时间的增加,3种保鲜袋中去皮山药的失重率均呈上升趋势,整体上普通PE保鲜袋中的山药失重率最大,生物气调保鲜袋中山药的失重率最小,这是因为生物气调保鲜膜可以有选择性地透过气体,调节包装内环境,有效降低了山药的呼吸作用,阻止了包装内的水分扩散、逸出等。

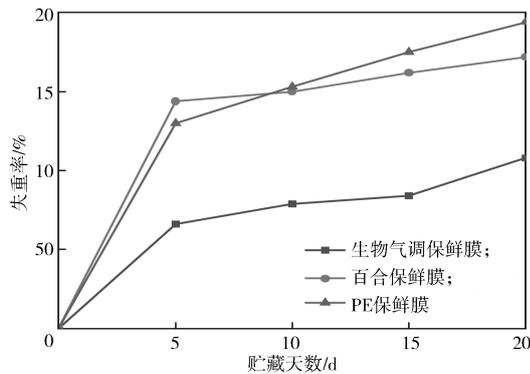


图4 不同保鲜袋中山药的失重率变化

Fig. 4 Changes in the weight loss rate of Chinese yam in different storage bags

2.2.3 硬度变化

3种保鲜膜包装的去皮山药,其硬度随时间的变化结果如图5所示。

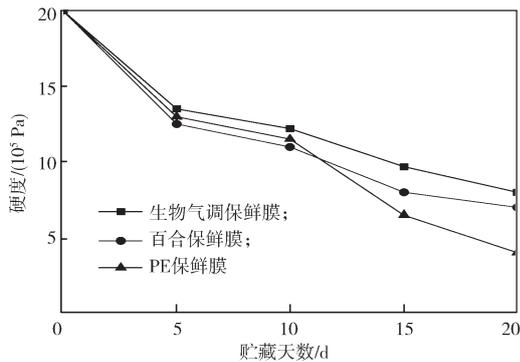


图5 不同保鲜袋中山药的硬度变化

Fig. 5 Changes in hardness of Chinese yam in different storage bags

由图5可知,随着时间的增加,3种保鲜袋中去皮山药的硬度呈现不同程度的下降趋势。普通PE保鲜袋中的山药硬度下降趋势较明显,尤其是10~20d时其硬度下降显著,百合保鲜袋其次,生物气调保鲜袋中的山药硬度变化最慢,这是因为随着储存时间的延长,生物气调保鲜袋可以更好地抑制山药组织细胞和微生物的呼吸作用,降低山药组织被破坏的速率,有效防止山药变软。

2.2.4 菌落总数

3种保鲜袋包装的去皮山药,其菌落总数随时间的变化结果如图6所示。

由图6可知,随着时间的增加,3种保鲜袋中去皮山药的菌落总数呈现不同程度的上升趋势,其中生物气调保鲜袋中山药的菌落总数增长速度最慢。由于生物气调保鲜膜是一种自制的透气性软包装材料,

它可有效降低果蔬的生理消耗,防止其进行无氧呼吸引起发酵、腐烂等现象,从而延长果蔬产品的保鲜贮藏周期。

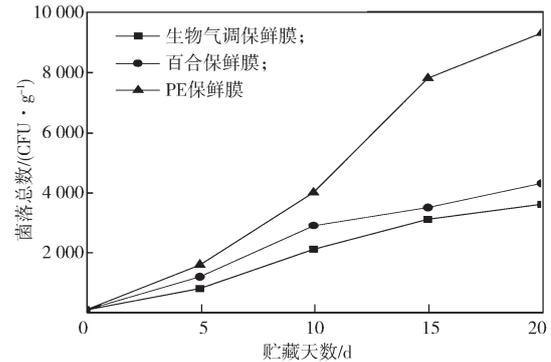


图6 不同保鲜袋中山药的菌落总数变化

Fig. 6 Changes in the total number of colonies of Chinese yam in different storage bags

3 结论

本课题组利用不同浸泡液浸泡去皮山药,再采用生物调节保鲜膜、百合保鲜膜、普通PE保鲜膜对其进行包装,对去皮山药在常温下的护色保鲜效果进行了研究。通过对样品的褐变度、硬度、失重率、菌落总数进行测定及分析,得到如下结论:

1) 利用不同浓度的糖溶液、不同pH值的碱溶液对去皮山药进行浸泡预处理,通过观察其褐变度确定糖溶液的最佳浸泡质量分数为9%,碱溶液的最佳pH值为9;

2) 考虑到长时间储存效果,生物气调保鲜膜对去皮山药的护色保鲜效果最佳,其次是百合保鲜膜,效果最差的是普通PE保鲜膜。

参考文献:

- [1] 倪少云, 宋兴华. 山药的营养成分分析 [J]. 江苏药学与临床研究, 2002, 10(2): 26-27.
NI Shaoyun, SONG Xuehua. Analysis of the Nutritional Composition of Chinese Yam [J]. Jiangsu Pharmaceutical and Clinical Research, 2002, 10(2): 26-27.
- [2] 张兵, 谢九皋. 山药营养成分的研究 [J]. 湖北农业科学, 1996, 35(6): 56-58.
ZHANG Bing, XIE Jiugao. Studies on the Nutritional Composition of Chinese Yam [J]. Hubei Agricultural Sciences, 1996, 35(6): 56-58.
- [3] 李锋涛, 陈毓. 山药的研究进展 [J]. 海峡药学,

- 2008, 20(10): 91-93.
LI Fengtao, CHEN Yu. Research Progress of Chinese Yam[J]. Strait Pharmaceutical Journal, 2008, 20(10): 91-93.
- [4] NAGAI T, NAGASHIMA T. Functional Properties of Dioscorin, a Soluble Viscous Protein from Japanese Yam (*Dioscorea Opposita Thunb.*) Tuber Mucilage Tororo[J]. Zeitschrift Für Naturforschung C, 2006, 61(11/12): 792-798.
- [5] 梁荣琰. 山药的药理学研究及现代化应用[J]. 世界最新医学信息文摘, 2015, 15(A3): 192-193.
LIANG Rongyan. Pharmacological Research and Modern Application of Chinese Yam[J]. World Latest Medicine Information, 2015, 15(A3): 192-193.
- [6] 薛国新. 山药食疗之妙用[J]. 中国民间疗法, 2010, 18(8): 67-68.
XUE Guoxin. The Magical Use of Yam Diet[J]. China's Naturopathy, 2010, 18(8): 67-68.
- [7] 陈凤真. 鲜切山药酶促褐变及其抑制方法研究进展[J]. 生物学教学, 2013, 38(8): 7-9.
CHEN Fengzhen. Progress in Studies on Enzymatic Browning and Inhibition of Fresh-Cut Yam[J]. Biology Teaching, 2013, 38(8): 7-9.
- [8] 谭谊谈, 曾凯芳. 鲜切果蔬酶促褐变关键酶研究进展[J]. 食品科学, 2011, 32(17): 376-379.
TAN Yitan, ZENG Kaifang. Research Progress in Key Enzymes for Enzymatic Browning of Fresh-Cut Fruits and Vegetables[J]. Food Science, 2011, 32(17): 376-379.
- [9] 杨福馨, 王金鑫, 朱惠, 等. 鲜切山药的抗菌处理及保鲜包装研究[J]. 包装学报, 2018, 10(2): 62-67.
YANG Fuxin, WANG Jinxin, ZHU Hui, et al. Antibacterial Pretreatment and Fresh-Keeping Packaging of Fresh Cut Yam[J]. Packaging Journal, 2018, 10(2): 62-67.
- [10] 张孔海, 孙万慧, 段鸿斌. 果蔬食品的褐变与控制[J]. 农产品加工(学刊), 2005(2): 40-41, 44.
ZHANG Konghai, SUN Wanhui, DUAN Hongbin. Browning and Control of Fruit and Vegetable[J]. Academic Periodical of Farm Products Processing, 2005(2): 40-41, 44.
- [11] 付露莹, 王锐, 张有林. 食品包装材料研究进展[J]. 包装与食品机械, 2018, 36(1): 51-56.
FU Luying, WANG Rui, ZHANG Youlin. Advance in Food Packing Materials[J]. Packaging and Food Machinery, 2018, 36(1): 51-56.
- [12] ELSABEE M Z, ABDOLU E S. Chitosan Based Edible Films and Coatings: A review[J]. Materials Science and Engineering: C, 2013, 33(4): 1819-1841.
- [13] VAN DEN BROEK L A M, KNOOP R J I, KAPPEN F H J, et al. Chitosan Films and Blends for Packaging Material[J]. Carbohydrate Polymers, 2015, 116: 237-242.
- [14] 杨福馨. 食品软包装技术发展方向与相关问题研究[J]. 中国包装, 2012, 32(6): 38-42.
YANG Fuxin. Research on the Development Direction of Food Packaging Technology and Related Problems[J]. China Packaging, 2012, 32(6): 38-42.
- [15] 卢立新. 果蔬气调包装理论研究进展[J]. 农业工程学报, 2005, 21(7): 175-180.
LU Lixin. Research Advances in Theories for Modified Atmosphere Packaging of Fruits and Vegetables[J]. Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering, 2005, 21(7): 175-180.
- [16] 杨福馨. 气调包装创新技术及应用研究[J]. 中国包装, 2012, 32(4): 42-45.
YANG Fuxin. Research on Innovative Technology and Application of Modified Atmosphere Package[J]. China Packaging, 2012, 32(4): 42-45.
- [17] 杨福馨, 陈基玉, 陆秀萍, 等. 生物调节保鲜膜对山药/大蒜组合的保鲜包装研究[J]. 包装学报, 2015, 7(1): 7-11.
YANG Fuxin, CHEN Jiuyu, LU Xiuping, et al. Fresh-Keeping Packaging Research on Biological Adjusting Cling Film for Yam/Garlic[J]. Packaging Journal, 2015, 7(1): 7-11.
- [18] 杨福馨, 程龙, 吴思雨, 等. 去皮鲜甘蔗的护色保鲜包装研究[J]. 包装学报, 2017, 9(5): 21-27.
YANG Fuxin, CHENG Long, WU Siyu, et al. Research on Color Preservation Packaging for Peeled Sugarcane[J]. Packaging Journal, 2017, 9(5): 21-27.
- [19] 陈守江, 王海鸥, 张李阳. 果蔬平衡调湿包装设计及其试验验证[J]. 农业工程学报, 2014, 30(19): 309-315.
CHEN Shoujiang, WANG Haiou, ZHANG Liyang. Design of Equilibrium Modified Humidity Package for Postharvest Fruits and Vegetables and Validation Test[J]. Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering, 2014, 30(19): 309-315.
- [20] 王武, 陈从贵, 张莉, 等. 鲜切莴苣护色处理的试验研究[J]. 食品科技, 2004, 29(3): 32-33, 38.
WANG Wu, CHEN Conggui, ZHANG Li, et al. Study on Anti-Brown Treatments of MP Lettuce[J]. Food Science and Technology, 2004, 29(3): 32-33, 38.
- [21] 向洋. 鲜切山药保鲜技术研究[D]. 重庆: 西南大学, 2009.
XIANG Yang. Study on Fresh-Keeping Technology of

Fresh-Cut Yam[D]. Chongqing: Southwest University, 2009.

[22] 中华人民共和国卫生部. GB/T 4789.2—2016: 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, 2016: 2-13.

The Ministry of Health of people's Republic of

China. National Food Safety Standard Microbiological Examination: GB/T 4789.2—2016[S]. Beijing: Standard Press of China, 2016: 2-13.

(责任编辑: 李玉华)

Study on Color-Preserving and Fresh-Keeping Packaging of Chinese Yam

YANG Fuxin, LI Shaojing, CHEN Chenwei, HUANG Xiaocui, YANG Jinghui, CHEN Zuguo

(College of Food Science and Engineering^a,

Ministry of Agriculture Aquatic Products Storage and Preservation Quality and Safety Risk Assessment Laboratory (Shanghai)^b,

National Experimental Teaching Demonstration Center for Food Science and Engineering^c,

Shanghai Ocean University, Shanghai 201306, China)

Abstract: In order to solve the problem of easy browning of peeled Chinese yam, the sugar or alkali solution was used to soak the peeled Chinese yam, and the best soaking solution was obtained according to the browning degree of the Chinese yam. According to the results of single factor experiment of sugar alkali compound soaking solution of pre-treating the peeled Chinese yam, the peeled Chinese yam was packaged with the biogas-conditioning cling film, the lily cling film and the ordinary PE cling film respectively. The preservation effects of different cling films on Chinese yam were studied through the chromatic aberration, hardness, weight loss rate and the total number of colonies of performance measurement. The results showed that 9% sucrose solution and the pH value of 9 alkali solution achieved good color preservation effect, and biogas-conditioning cling film performed good preservation effect on Chinese yam as well.

Keywords: Chinese yam; browning degree; compound soaking solution; bio-conditioning cling film; lily cling film; ordinary PE cling film