

文章编号:1671-1513(2011)05-0053-03

藕带冷藏保鲜及变化研究

关 健, 薛淑静, 陈学玲, 何建军, 梅 新, 周 明

(湖北省农业科技创新中心 农产品加工研究分中心/

湖北省农业科学院 农产品加工与核农技术研究所,湖北 武汉 430064)

摘 要:以藕带作为试材,研究藕带在冷藏时的呼吸强度、酶活及颜色的变化。结果表明:藕带在冷藏环境下,其呼吸强度为先下降后升高再下降,其酶活力逐渐增强,之后一直降低;色度随着天数的增加随之加深。

关键词:藕带;冷藏;呼吸强度;酶活;色度

中图分类号:TS255.3

文献标志码:A

藕带的顶芽叫“藕苫”,被鳞片包着,其萌发后抽出白嫩细长的地下茎,称为“藕带”。藕带分节,节的周围环生不定根。节上抽叶和花。从藕带先端形成的新藕叫主藕,旺盛者有4~7节藕筒。但是,藕带不同于成熟藕,因为作为生长初期的藕,其各种生理指标没有达到成熟藕的要求。在生长初期藕带的呼吸强度大大超过成熟藕,硬度也没有藕大,属于植物的初期生长阶段,从一定意义上说即为藕的嫩芽。这些特性决定了藕带较藕更难于加工与贮藏。

中国南方有大量的莲藕种植,每年在莲藕生长过程中可以产出大量的藕带。然而,长期以来藕带的褐变和软化问题没有得到很好的解决,成为藕带销售一个很大的瓶颈^[1]。

本文通过对低温情况下藕带的各种变化研究,以寻求低温保鲜藕带的方法,实现对藕带的储藏。

1 实验材料与仪器

1.1 材料

新鲜藕带,采自实验室基地。

1.2 仪器

PL2002型天平,梅特勒-托利多仪器有限公司;M5439型紫外分光光度计,北京普析通用仪器责任有限公司;SC-80C型全自动色差仪,北京康光仪器

有限公司。

2 实验设计与方法

实验原料保存在2~5℃的环境中,每隔一定时间取出一定量来进行测试。

2.1 藕带呼吸强度的测定

2.1.1 藕带呼吸强度的测定方法

把藕带放入2~5℃环境中,每隔一天进行呼吸强度的测定。利用Ba(OH)₂溶液吸收呼吸过程中释放的CO₂,实验结束后,用草酸溶液滴定残留的Ba(OH)₂,从空白和样品两者消耗草酸溶液之差,即可计算出呼吸过程中释放的CO₂的量。

具体步骤如下:

1)取500 mL广口瓶一个,装配一只三孔橡皮塞,一孔插入盛碱石灰的干燥管以吸收空气的CO₂,保证进入呼吸瓶的空气无CO₂,一孔插入温度计,另一孔直径约1 cm左右供滴定用,滴定前用小橡皮塞塞紧。瓶塞下面挂一个尼龙网制小篮,用以盛实验材料。

2)称取藕带5 g装于小篮内,将小篮挂在广口瓶内,同时加0.05 mol/L的Ba(OH)₂溶液25 mL于广口瓶内,立即塞紧瓶塞,并用融化的石蜡密封瓶口,防止漏气。每10 min左右,轻轻地摇动广口瓶,

收稿日期:2011-06-08

基金项目:湖北省农业科技创新中心资助项目(2007-620-001-03);武汉市科技支撑项目(201020622243)。

作者简介:关 健,男,助理研究员,硕士,主要从事农产品加工方面的研究;

何建军,男,副研究员,主要从事农产品加工方面的研究。通讯作者。

破坏溶液表面的 BaCO_3 薄膜,以利对 CO_2 的吸收^[2].

3) 1 h 后,小心打开瓶塞,迅速取出小篮,加入 2 滴指示剂,立即重新塞紧瓶塞.然后拔出小橡皮塞,将滴定管插入小孔中,用 $1/44 \text{ mol/L}$ 的草酸滴定,直到蓝绿色转变成无色为止.记录滴定所耗用的草酸溶液的体积数.

4) 作空白测定,以此作为对照.

5) 计算呼吸强度.

呼吸强度($\text{CO}_2, \text{mL}/(\text{g}\cdot\text{h})$) =

$$(V_1 - V_0)/[\text{种子鲜重}(\text{g}) \times \text{时间}(\text{h})], \quad (1)$$

式(1)中, V_0 为空白所耗用草酸的体积(mL); V_1 为藕带所耗用草酸的体积(mL).

2.1.2 藕带呼吸强度的跟踪测定

把藕带放置在 $2 \sim 5 \text{ }^\circ\text{C}$ 环境中,每隔一天测定藕带的呼吸强度,以此来判断藕带在冷藏条件下的呼吸变化.

2.2 藕带酶活的跟踪测定

多酚氧化酶类是一种普遍存在于植物体内的末端氧化酶^[3-4].它催化植物体内的酚类物质氧化为相应的醌和水,并能参与植物体内木质素和细胞中其他酚类化合物的合成.藕带采后暴露于空气中,其表皮或损伤部位很快就会变成褐色,这是因为莲藕组织中多酚氧化酶催化多酚类物质反应产生黑色素的.这个过程主要是邻苯二酚在有氧的条件下受多酚氧化酶的催化反应产生醌,然后醌再聚合形成黑色素^[5-6].

2.2.1 粗酶液的提取

取藕带组织 50 g 加入 PBS 缓冲液(pH 值 6.5) 1500 mL ,冰浴研磨,再进行冷冻离心 10 min (8000 r/min , $4 \text{ }^\circ\text{C}$),得上清液即为粗酶液^[7].

2.2.2 藕带酶活性测定

参照 Siriphanich 和 Kader 的方法进行.取 2 g 藕带组织加入 5 mL 0.05 M pH 值 6.5 PBS 冰浴研磨后,在 $4 \text{ }^\circ\text{C}$ 下 8000 r/min 离心 10 min ,取上清液得粗酶液.吸取 2.5 mL 0.2 M pH 值 5.4 醋酸缓冲液,加入 1 mL 0.04 M 邻苯二酚溶液,迅速加入 0.5 mL 酶液,在 $30 \text{ }^\circ\text{C}$ 条件下立即混匀,记录 A_{410} 的变化,每隔 30 s 记录 1 次吸光值,共记录 2 min ,以不加粗酶提取液的邻苯二酚溶液为对照.1 个酶活单位定义为每分钟使 A_{410} 改变 0.001 所需的酶量,表示为 U/g .

把藕带放置在 $2 \sim 5 \text{ }^\circ\text{C}$ 环境中,每隔一天测定藕带的酶活力,以此判断藕带在冷藏条件下的酶变化.

2.3 藕带色度的变化跟踪检测

2.3.1 色度的原理

$L^* a^* b^*$ 色空间(CIELAB)中, L^* 为亮度, a^* 和 b^* 是色度坐标,在图 1 所示的 a^*, b^* 色度图中, a^* 和 b^* 表示色方向, $+a^*$ 为红色方向, $-a^*$ 为绿色方向, $+b^*$ 为黄色方向, $-b^*$ 为蓝色方向,中央为消色区,当 a^* 和 b^* 值增大时,色点远离中心,色饱和度增大^[8].

图 1 色度的原理结构

Fig. 1 Principle structure drawing of chromaticity

用 $\text{SC}-80\text{C}$ 色差计进行测定,采用 D65 标准光源^[9](色温为 3200 K 的正常日光,包括紫外线波长区),利用白板进行校正,测定记录 L^*, a^*, b^* 等几个颜色指标,每个藕带测定 3 个点,每个处理至少测定 8 个样品,每个样品测定 3 次,每天拿出一批算出平均值,测定结果直接输出.

2.3.2 色度的测定

把藕带放置在 $2 \sim 5 \text{ }^\circ\text{C}$ 环境中,每隔一天测定藕带色度的变化,以此来判断藕带在冷藏条件下的色度变化.

3 实验结果与分析

3.1 藕带呼吸强度的测定分析

藕带是一种在水中生长的植物茎,其生长环境相对低氧.实验测定的结果见图 2.

从图 2 可知,当藕带放入冷藏环境下其呼吸强度立即下降,在最初的 7 d 呼吸强度是逐渐增强的,之后一直减弱,没有出现呼吸跃变现象.这主要是藕带处于生长期,没有什么物质积累,还不支持呼吸大强度的跃变.

3.2 藕带酶活的跟踪测定分析

藕带酶活的变化见图 3.

图2 呼吸强度与贮藏天数之间的关系

Fig. 2 Relation between breath and storage

图3 藕带酶活随时间的变化

Fig. 3 Change of lotus root bud' ppo with the days

藕带的酶活力在最初的10 d由26 U/g上升到38 U/g,其酶活力逐渐增强,之后开始一直降低. 这可能是因为底物减少,酶失活所引起.

3.3 色度的测定分析

色度的变化见图4.

由图4可以看出,藕带随着贮藏时间的延长,其 L^* 值逐渐下降,说明组织亮度是逐步下降的,贮藏时间越长其下降越大. a^* 值随着贮藏时间的延长其值在一直上升,说明藕带红颜色程度加大. b^* 值随着贮藏天数的增加而下降,说明颜色向蓝方向增加. 综合起来就是褐变度增加,这些变化与观察是一致的.

4 结 论

藕带放入2~5℃的环境中可以延长保质期,在保证食用价值的情况下可以放置20 d左右. 对藕带在冷藏保鲜情况下的呼吸强度进行的测定,结果表明:当藕带放入冷藏环境下其呼吸强度立即下降,在最初的7 d呼吸强度是逐渐增强的,之后一直减弱,没有出现呼吸跃变现象. 对藕带的粗酶活力进行跟踪测定,在最初的10 d由26 U/g上升到38 U/g,其酶活力逐渐增强,之后开始一直降低. 对藕带的色度监测表明:藕带随着天数的增加,其颜色加深.

图4 贮藏过程中的色泽变化

Fig. 4 L^* , a^* , b^* Luster change of in storage

参考文献:

- [1] 于新,蓝碧锋. 莲藕采后生理及保鲜技术研究进展[J]. 广州食品工业科技,2002,18(3):50-53.
- [2] 高俊凤. 植物生理学试验技术[M]. 西安:世界图书出版社,2000:121-124.
- [3] 王清章,刘怀超,孙领. 莲藕贮藏过程中褐变度及多酚氧化酶活性的初步研究[J]. 中国蔬菜,1997(3):4-6.
- [4] 陈功,余文华,李洁芝. 净菜莲藕加工关键技术研究[J]. 四川食品与发酵,2007(43):56-58.
- [5] 李爱珍,邵秀芝,严奉伟. 莲藕中多酚类物质的提取工艺研究[J]. 中国食品添加剂,2009(6):81-83.
- [6] 仇立亚. 莲藕褐变生理即加工关键技术研究[D]. 扬州:扬州大学,2008:65-66.
- [7] 严守雷. 莲藕多酚提取分离鉴定及生物活性研究[D]. 武汉:华中农业大学,2003:43-44.
- [8] 潘永贵. 鲜切荸荠/莲藕特异性变色机理及其控制研究[D]. 广州:华南农业大学,2006:57-58.
- [9] 白青云,管爱萍. 莲藕膳食纤维的特性与提取工艺研究[J]. 淮阴工学院学报,2007(2):58-60.

(下转第78页)

Problems and Countermeasures of Current Chinese Food Safety Administration

GONG Xiao-ju, HONG Lian-qun

(*School of Economics, Beijing Technology and Business University, 100048;*
Institute of Industrial and Technological Economics, NDRC, 100038)

Abstract: Food safety is an important issue relating with people's life and health and social stability. In recent years, more and more attention has been paid to Chinese food safety. With the food safety administration mode identified by the "Food Safety Law" in China, there are still some problems in the administration process, including some areas without administration, inadequate administration technology, system and funds, and contradictions in the administrative system. In future, Chinese government should strengthen administration in the weak links, establish the food safety administration technology, standard, staff and funds guarantee system, perfect the administration coordination and cooperation mechanism. The food safety administration mode should be gradually adjusted to the mode of "single sector management, the species-oriented supervision with process monitoring as its supplement" in China.

Key words: food safety; administration; problem; countermeasure

(责任编辑:王 宽)

(上接第 55 页)

Cold Storage Technology of Lotus Root Bud

GUAN Jian, XUE Shu-jing, CHEN Xue-ling, HE Jian-jun, MEI Xin, ZHOU Ming

(*Agricultural Product Processing Subordinate Center, Hubei Agricultural Science and Technology Innovation Center/
Research Institute of Agricultural Product Processing and Nuclear-Agricultural Technology,
Hubei Academy of Agricultural Sciences, Wuhan 430064, China*)

Abstract: The cold storage of lotus root bud and the change of respiratory intensity, PPO and chroma of lotus root bud during the storage were studied in this paper. The results showed that the respiratory intensity of the lotus root bud dropped first, then elevated, and then dropped again. The PPO strengthened gradually, and reduced afterward. The chromaticity deepened during the storage.

Key words: lotus root bud; cold storage; respiratory intensity; PPO; chroma

(责任编辑:檀彩莲)