

板栗制品老化检测方法的研究

赵力超, 姜艳, 谢志锋

(华南农业大学食品学院, 广东 广州 510642)

摘要: 本文研究了检测板栗制品老化的几种方法。结果表明: 硬度法, 离心水质量法, 碘吸光度法和酶水解法为检测板栗制品老化的代表方法。其中, 硬度法比较简单, 但不适合于精确测量; 离心水法适合检测与直链淀粉有关的老化; 碘吸光度法可以间接地反映淀粉的老化; 酶水解法可用于检测淀粉的老化, 但是过程比较繁琐。

关键词: 板栗制品; 老化; 检测方法

中图分类号: TS255.6; **文献标识码:** A; **文章篇号:** 1673-9078(2007)06-0038-04

Detection of Processed Chestnut Aging

JIANG yan, ZHAO Li-chao, XIE Zhi-feng

(College of Food Science, South China Agricultural University, Guangzhou 510642, China)

Abstract: In this paper, several methods for detection of processed chestnut aging were studied. Results showed that some methods, including hardness, the centrifugal water quality, iodine absorbency and enzymatic hydrolysis, were suitable for aging detection of processed chestnut. Among them, the hardness method was the easiest but less of accurateness and the centrifugal water method was suitable for detecting the aging of amylase in processed chestnut. Iodine absorbency method could indirectly reflect the aging of samples and enzymatic hydrolysis method was somewhat complicated.

Key words: Processed chestnut; Aging; Detection methods

板栗 (*Castaneamollissima Blune*) 俗称栗子, 属山毛榉科, 是一种营养价值较高的坚果类食品, 素有“干果之王”的美称。板栗中除含有丰富的淀粉、蛋白质、脂肪外, 还含有多种维生素 (特别是维生素 C、维生素 B 和胡萝卜素的含量高于一般干果) 及钙、磷、铁、锌、钨等多种微量元素^[1]。此外, 板栗还具有较高的药用价值, 可以益气补血、补肾厚肠, 调脾养肝。目前, 市场上的板栗制品主要有糖水板栗罐头, 炒板栗, 板栗羹等。由于板栗的主要成分是淀粉 (含量可达 40%~50%), 因此板栗制品普遍的存在淀粉的老化现象, 导致板栗的口感变硬, 不易被人体消化。而在对板栗淀粉老化的研究中, 对于老化程度的评价主要是依靠感官评定, 存在很大的主观性, 缺乏标准化的检验方法和定性定量的指标。本文旨在研究能反映板栗制品老化程度的检验方法, 为板栗制品抗老化方面的相关研究提供可行的检验方法。

1 材料与方法

1.1 材料与仪器

板栗: 河源东源县板栗发展有限公司提供

收稿日期: 2007-03-28

作者简介: 赵力超: (1979-), 男, 硕士研究生, 讲师。研究方向为食品化学

主要试剂和仪器: 碘, 碘化钾, 糖化酶, 盐酸, 氢氧化钠, 硫代硫酸钠, 硫酸, 乙酸, 乙酸钠, 飞利浦二合一搅拌机 (飞利浦家用电器有限公司); FJ-200 高速分散均质机 (上海标本模型厂制造); DK-8D 型电热恒温水槽 (上海森信实验仪器有限公司); LG10-2.4A 型高速离心机 (北京医用离心机厂); 722 型分光光度计 (厦门分析仪器厂); AD4714A 快速水分测定仪 (A&D CO.LTD. KOTYO JAPAN); 硬度计 (FHM-5)。

1.2 实验方法

本文以炒板栗为例进行研究, 经实验证实, 这些方法同样适用于其它板栗制品。

1.2.1 原料预处理

炒板栗制备: 取 50 颗板栗, 洗净后用刀沿板栗中心切 2~3 mm 的口, 然后在砂中炒熟。将炒板栗在空气中冷却 1 h 后, 与一小袋硅胶一同装于袋内 (加入硅胶是为了防止外部水分对实验的影响), 放在冰箱 4 °C 条件下封存。(由于淀粉在 4 °C 下老化速度较快, 因此本实验把炒板栗放在 4 °C 冰箱中加速老化。)

炒板栗粉制备: 取炒后板栗 5~6 颗放在搅拌机中搅打 20 s, 即得炒板栗粉。

0.1 mol/L 碘-碘化钾试剂的制备: 称 1.28 g 碘和

3.0 g 碘化钾用蒸馏水溶解定容至 100 mL。

0.05 mol/L 碘-碘化钾试剂的制备：取上述溶液 50 mL 稀释至 100 mL。

1.2.2 炒板栗老化的检测方法

1.2.2.1 感观评定法

分别取储存 0 h、1 h、2 h、4 h、7 h、10 h、13 h、25 h 的炒板栗进行感官评定，对其进行打分。评价员应客观的进行评价，不掺杂个人情绪。在评价过程中避免讨论，在试验前避免接触强味物品。每次评分找 10 个人进行打分，分数从 0~5 分不等。口感越好，分数也越高。然后再取其平均值。

表 1 炒板栗的评分标准

评定标准	很好	较好	一般	稍硬	较硬	很硬
得分	5分	4分	3分	2分	1分	0分

1.2.2.2 硬度测定法

分别取储存 0 h、1 h、2 h、4 h、7 h、10 h、13 h、25 h 的炒板栗测定其硬度，每次测定 10 个板栗，取其平均值。以硬度值为纵坐标，储存时间为横坐标绘制相应的曲线。

1.2.2.3 水分含量法

分别取储存 0 h、1 h、2 h、4 h、7 h、10 h、13 h、25 h 的板栗粉 2 g 左右用水分快速测定仪在 110 °C 下，测定其水分含量，每次测量做 3 个平行，取其平均值。以水分含量为纵坐标，储存时间为横坐标绘制相应的曲线。

1.2.2.4 离心水质量法

分别取储存 0 h、1 h、2 h、4 h、7 h、10 h、13 h、25 h 的板栗粉 10 g，先加入 30 g 蒸馏水，在沸水浴中加热 20 min，使之呈糊状，并在加热过程中不断搅拌并保持炒板栗糊的浓度不变。

称取 10 g 炒板栗糊，以 5000 r/min 的转速离心分离 15 min，记录分离出来的水的质量，每次做 3 个平行实验。以离心出来的水的质量为纵坐标，储存时间为横坐标绘制曲线。

1.2.2.5 碘吸光度法

分别取储存 0 h、1 h、2 h、4 h、7 h、10 h、13 h、25 h 的板栗粉 2.5 g 置于 50 mL 离心管中，加入蒸馏水 25 mL，在均质机中低速均质 5 s、高速均质 20 s，加盖后放入 35 °C 水浴中提取 10 min，5000 r/min 离心 10 min，用中速定性滤纸过滤后得到上清液。

用 2 mL 移液管移取上清液 2 mL 于 50 mL 容量瓶中，加入碘试剂 1 mL，加 25 mL 蒸馏水后在 35 °C 水浴中充分显色 15 min，定容至 50 mL，用分光光度计测定吸光度（波长 600 nm）。要求做 3 个平行，同时

做空白实验—1 mL 碘试剂和 27 mL 蒸馏水在 35 °C 中显色后定容。以吸光度值为纵坐标，储存时间为横坐标绘制相应的曲线。

1.2.2.6 酶水解法

参考阚建全^[2]的方法并作修改。分别取储存 0 h、1 h、2 h、4 h、7 h、10 h、13 h、25 h 的板栗粉进行糊化度的测定，糊化度= $[(V_0-V_2)/(V_0-V_1)] \times 100\%$ 。

式中 V_0 -滴定空白消耗硫代硫酸钠的体积； V_1 -滴定完全糊化样品消耗硫代硫酸钠的体积； V_2 -滴定样品消耗硫代硫酸钠的体积。

2 结果与讨论

2.1 感观评定法

表 2 炒板栗的感观评分与储存时间的关系

时间	0h	1h	2h	4h	7h	10h	13h	25h
评分	5分	4分	3分	2分	1分	1分	0分	0分

由表 2 可知：随着时间的延长，炒板栗的得分也越来越低，呈递减趋势。其中：在 0~4 h 内，感观评分呈线性递减，而在 7 h 后评分变化较小。

2.2 硬度测定法

老化会导致淀粉类食物硬度的增加。由图 1 可以看出，炒板栗的硬度随着储存时间的延长而增加。在 0~4 h 内，炒板栗的硬度呈线性递增的趋势，而在 4 h 之后其硬度变化较慢。这与赵仁勇等^[3]对馒头硬度变化规律的研究有着相同的结论。由于本实验将炒板栗放在冰箱加速了板栗的老化，因此硬度变化的速率加大，时间缩短。但是其总的变化趋势并没有改变，能很好地反映板栗的老化情况。

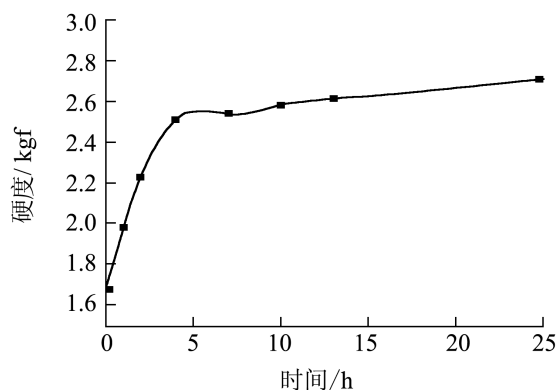


图 1 炒板栗硬度与储存时间的关系

2.3 水分含量法

由于淀粉老化时氢键会重新缔合而释放水分，且释放的水分越多说明淀粉老化的越严重^[4]。因此本实验试图从水分含量的变化来研究淀粉的老化。由于在袋子内放了硅胶，因此，实验排除了外部水分的影响。

最终测得的是炒板栗老化释放的水分和向外蒸发水分的差值。从图 2 可以看出: 0~1 h 内, 水分含量呈减少的趋势, 这可能是因为板栗的水分向外界扩散的速度较快从而导致水分的减少; 在 1~4 h 内, 水分含量迅速增加, 且在 4 h 时达到最高 45.62%, 这可能是因为由于老化的加剧导致释放水分的增加。在储存过程中, 炒板栗的水分含量随时间的变化呈下降趋势, 但是与储存时间不存在非常明显的线性关系, 变化规律比较复杂, 不能较好地反映炒板栗在储存过程中的老化情况。

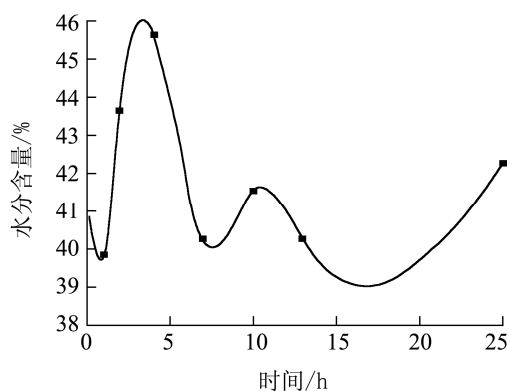


图 2 炒板栗粉水分含量与储存时间的关系

2.4 离心法

淀粉老化越严重, 吸水能力就越差, 板栗糊离心出来的水也就越多。从图 3 可以看出炒板栗粉糊离心含水量随储存时间增长而增加, 在 0~4 h 的变化最显著且基本上呈线性关系, 4 h 后则变化比较缓慢, 7 h 后则基本上保持不变, 这种变化与板栗的口感变化大致相同。蒸煮老化后的淀粉可使部分或大部分淀粉分子重新糊化吸水膨胀, 通过大量的实验得出新制炒板栗的板栗粉与蒸馏水的比例为 1:3 (m/v) 时刚好可制成板栗糊。离心出来的水质量的变化可能是由于板栗淀粉糊化后直链淀粉的重结晶发生老化回生现象, 导致淀粉颗粒的吸水膨胀能力下降。

2.5 碘吸光度法

碘吸光度法测的是可溶性直链淀粉和碘络合的吸光度。直链淀粉分子的螺旋结构可以结合碘形成蓝色复合物, 并且在 600 nm 具有最大吸收^[5]。吸光度越小则说明淀粉老化回生现象越严重。从图 4 可以看出炒板栗上清液与碘试剂络合吸光度的变化趋势在 0~4 h 内十分明显, 在储存 4 h 后变化缓慢, 这与炒板栗的硬度变化规律相同。吸光度的下降说明上清液中可溶性直链淀粉的含量在减少, 即炒板栗在储存过程中直链淀粉分子重新缔合形成微晶子束, 导致溶解度下降, 这可能与淀粉的重结晶有关。这与 Morad 等^[6]的研究

有着相同的结论。

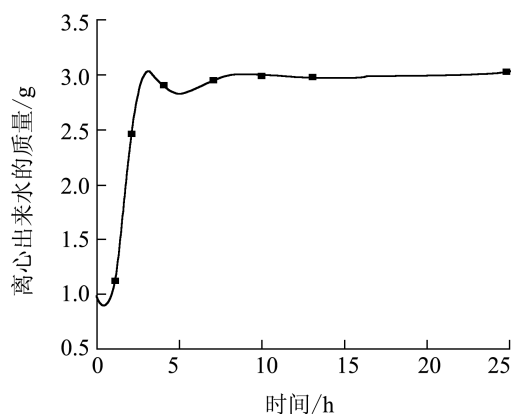


图 3 离心出来水的质量与储存时间的关系

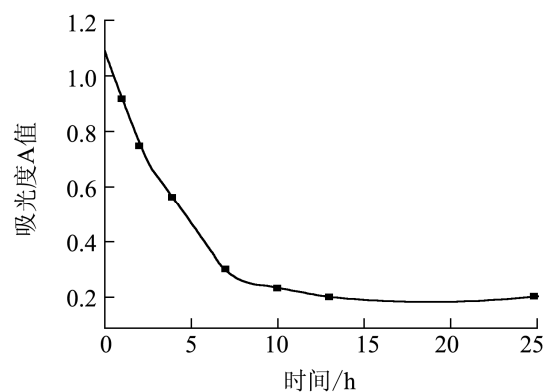


图 4 炒板栗的上清液与碘试剂络合吸光度与储存时间的关系

2.6 酶水解法

酶水解法测定淀粉老化的原理是: 糊化后的淀粉在储存过程中会发生老化, 而老化的淀粉不能被淀粉酶分解, 糊化度越小, 其老化越严重。见图 5。

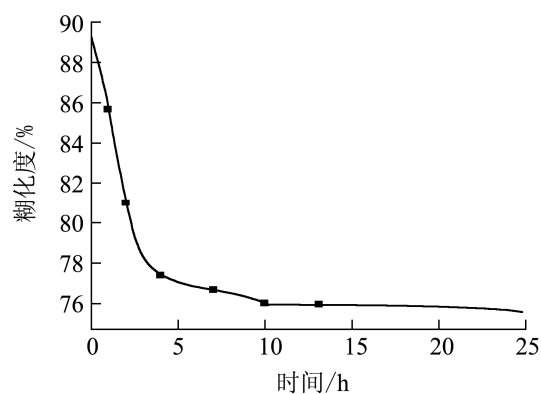


图 5 炒板栗粉的糊化度与储存时间的关系

从图 5 可以看出炒板栗的糊化度随储存时间的变化与炒板栗的上清液与碘试剂络合的吸光度的变化趋势相类似, 糊化度总体上呈下降的趋势, 在 0~4 h 内变化很明显, 在储存 4 h 后变化相对缓慢。

3 结论

炒板栗的硬度随着储存时间的延长而逐渐增加：在 0~4 h 内呈线性增加，4 h 后变化缓慢；炒板栗粉的水分含量随储存时间的变化无明显的趋势，变化比较复杂，不能反映炒板栗淀粉的老化程度。离心水的质量与炒板栗硬度的变化基本一致；上清液与碘试剂的络合吸光度和糊化度随储存时间的延长而降低，与炒板栗口味的变化大致相同。经分析：硬度法，离心水法，碘吸光度法和酶水解法与感官评定之间存在很大的相关性，也符合淀粉的糊化老化理论，因此均可以作为炒板栗的老化代表指标。但是，这些方法又各有其缺点。其中，硬度法比较简单，但是其测定的精确度不高，适合粗测；离心水法测定的是与直链淀粉有关的老化值，而直链淀粉的老化一般一天内就可完成，因此不适合测定与支链淀粉有关的老化值；碘吸光度法测定的是可溶性直链淀粉与碘试剂的吸光度，是一个相对数值，只能间接地表示淀粉老化程度的大小；

糊化度法可以准确的测定淀粉的老化情况，但是实验操作比较繁琐，时间较长。总之，以上各种检测方法各有利弊，在实际操作中要根据实际情况选择不同的方法。

参考文献

- [1] 庞文录. 板栗食用价值与加工技术[J]. 中国食物与营养, 2003, (11):48-49
- [2] 阚建全. 食品化学[M]. 北京: 中国农业大学出版社, 2002
- [3] 赵仁勇, 王金水, 崔剑锋. 馒头老化指标的初步研究[J]. 中国粮油学报, 2002, 17(5):14-17
- [4] 唐联坤. 淀粉糊化、老化特性与食品加工[J]. 陕西粮油科技, 1996, 21(3):26-29
- [5] 王春娜, 龚院生. 方便面糊化度测定方法的研究[J]. 郑州粮食学院学报, 1999, 20(2):31-35
- [6] M.M.Rorad, B.L.D Appolonia. Effect of surfactants and baking procedure on total water-solubles and soluble starch in bread crumb, Cereal Chem, 1980(57): 141-144

鉴别真假洋酒的小窍门

近日，浙江宁波北仑质监分局专门就区内公共娱乐场所所售的洋酒开展了一次专项检查，结果全区 13 家公共娱乐场所，被当场查获假冒芝华士、苏格兰威士忌、黑牌苏格兰威士忌、轩尼诗白兰地酒近 60 瓶。专业人员提醒，假冒洋酒充斥市场，请消费者谨慎购买。

据有关质监部门调查得知，洋酒的进货价格一般在 100 元至 800 元之间，如法国人头马 X0 中国地区统一进价为 780 元，芝华士为 175 元，杰克丹尼为 155 元，皇家俱乐部为 120 元。而人头马 X0、轩尼诗杯莫停、蓝带马爹利等在市面上的售价却维持在 1000 元至 3000 元，人头马路易十三更是贵至万元。巨大的获利空间，使一些不法分子铤而走险：勾兑、灌制假冒洋酒获取暴利，而部分娱乐场所的老板甚至在利益的驱使下制假售假。

公共娱乐场所为何会成为假冒伪劣洋酒充斥的“重灾区”？业内人士认为，消费者对洋酒知之甚少是原因之一。其次，在国外，兑酒的几乎只有冰块和蒸馏水，并不会改变酒本身的味道。但在国内，消费者习惯于兑上其他饮品，如绿茶、柠檬水等等，致使酒的口感完全变样，这时即使是品酒专家也难辨真假了。再加上酒吧、歌厅内灯光迷离，气氛喧闹，消费者警惕性会有所下降。

有关技术人员介绍说，从宁波北仑查获的假洋酒看，其外包装、防伪标志与真品有明显差别，容易辨认，属于假冒中的低级品，消费者其实稍加留意还是可以发现破绽的。

鉴别真假洋酒的小窍门

正规渠道进口的洋酒必须有中文商标，包括原产地、品名、灌装日期、进口代理商等，而“国产洋酒”有的只有中文没有英文，有的完全没有中文；查看酒瓶包装标签上是否贴有“CIQ”验讫标志和检验检疫合格证书；真品瓶盖上的金属防伪盖与瓶盖是连为一体的，但假酒的防伪是粘上去的；真品金属防伪盖做工严密，塑封整洁、光泽好；而假酒瓶盖做工粗糙，塑封材质不好，偏厚，光泽差，商标模糊，立体感差；真品防伪标志在不同的角度下可出现不同的图案变换，防伪线可撕下来；假酒的防伪标志无光泽，图案变换不明显，防伪线有的是印上去的。（记者宣军）【新闻来源】 市场报