

# 采收成熟度对板栗品质及贮藏性的影响

鲁周民<sup>1</sup>, 李文华<sup>1</sup>, 张忠良<sup>1</sup>, 丁仕升<sup>2</sup>, 王祥坤<sup>2</sup>

(1. 西北农林科技大学林学院, 杨凌 712100)

(2. 陕西省镇安县林业局, 镇安 711500)

**摘 要:** 对三种不同成熟度的板栗进行生理生化测定研究, 结果表明: 随着板栗成熟度的增大, 其呼吸强度和水分含量渐渐降低, 在保鲜贮藏过程中的失水率和霉变率也相应较低, 充分成熟的板栗呼吸强度和含水量为 $3.41\text{mg CO}_2/100\text{g} \cdot \text{h}$ 和 $48.95\%$ , 分别比成熟前10d采收的板栗低 $3.76\%$ 和 $10.01\%$ ; 充分成熟的板栗, 果实体内各种营养物质得到充分积累, 具有较好的品质和抵抗外界不良环境的能力, 也具有较好的耐贮性能。

**关键词:** 板栗; 成熟度; 品质; 贮藏性

**Abstract:** In this paper, the physiological and biochemical assays of the chestnut harvested in different time were carried out. The results showed that the respiration rate and water content of chestnut gradually decreased with increase of ripeness degree. The proportion of dehydration and mildew was low during storage. The respiration rate and water content of ripe chestnut were  $3.41\text{mg CO}_2/100\text{g} \cdot \text{h}$  and  $48.95\%$  respectively and  $3.76\%$  and  $10.01\%$  respectively lower than the chestnut harvested ten days earlier before ripeness. The nutrients of ripe chestnut were fully accumulated, so they had better storage trait.

**Key words:** chestnut; ripe degree; quality; storage trait

中图分类号: S664.209+.3

文献标识码: A

文章编号: 1002-6630(2003)07-0153-03

板栗(*Castanea mollissima* Blume)是我国传统的特产干果之一, 栽培历史悠久。“九五”期间, 我国板栗栽培面积和产量都有很大发展, 仅陕西商洛市栽培板栗面积已达 $10\text{万 ha}^2$ 以上。近年来, 在板栗采后于不同方法贮藏时的生理生化变化及板栗腐烂机理方面的研究较多<sup>[1~7]</sup>, 但有关不同采收成熟度对板栗生理生化及贮藏性的影响研究还未见报道。由于目前各主要板栗产区在板栗成熟季节普遍存在掠青早采现象。因此, 本文就不同采收成熟度对板栗生理生化指标及贮藏性的影响进行了试验研究, 从而为板栗的生产提供科学的理论依据。

## 1 材料和方法

试验于2000年和2001年进行, 两年结果基本一致, 以2001年结果行文。

### 1.1 试验材料及仪器设备

板栗 采自镇安县板栗生产基地的红皮栗。

仪器 干燥器、凯氏烧瓶、冷凝器、索氏提取器、烘箱、天平以及滴定管、烧杯等分析仪器和分析试剂。

### 1.2 试验方法

分别于9月15日(此时栗苞绿色, 约自然成熟前

10d左右, 称未熟I)、9月10日(此时栗苞由绿转微黄色, 未开裂, 称未熟II)以及9月25日(栗苞黄褐色, 顶部微开裂, 称成熟)采收三种不同成熟度的板栗, 运回后脱除栗苞, 进行试验。每个试验做三个重复, 取其平均值。

#### 1.2.1 试验测定项目

品质分析, 分别测定三种不同成熟度板栗的水分、蛋白质、脂肪、淀粉、可溶性总糖以及VC等成分含量。呼吸强度, 分别称取三种成熟度的板栗各 $0.5\text{kg}$ , 测定呼吸强度; 失水变化, 分别称取三种成熟度的板栗各 $1\text{kg}$ , 放于室内常温条件(温度 $18\sim 24^\circ\text{C}$ 、相对湿度 $61\%\sim 79\%$ ), 每天定时称重, 调查失水情况; 霉果率(是指表面感染肉眼可见霉菌斑点的栗果重占总重量的百分比), 分别称取三种成熟度的板栗各 $5\text{kg}$ , 装于聚乙烯塑料袋中, 每个袋的两面各打直径 $1\text{cm}$ 的孔5个, 于室内常温条件贮藏, 定期调查霉菌感染情况。

#### 1.2.2 测定方法

呼吸强度 干燥器法<sup>[8]</sup>。

水分 重量法。

蛋白质 凯氏定氮法(GB/T14771-93)。

脂肪 索氏提取法。

淀粉 酸水解法。

收稿日期: 2003-01-03

基金项目: 国家林业局重点科研项目(97-11)

作者简介: 鲁周民, 男, 副研究员, 主要从事果品保鲜贮藏与加工技术研究。

可溶性总糖 氰化盐法(GB6194-86)。

VC 2, 6—二氯酚酚滴定法(GB6195-86)。

失水率 = 失水量 / 原始重量 × 100%。

失水速率 = 每 24h 失水量 / 原始重量 × 100%。

霉果率 = 霉变果重量 / 原始重量 × 100%。

## 2 结果与分析

### 2.1 成熟度对板栗营养成分的影响

对三种不同成熟度板栗的营养成分进行测定, 结果如表 1。可以看出, 随着板栗的不断成熟, 其水分含量逐渐降低, 脂肪含量变化不大, 而蛋白质、淀粉、可溶性总糖以及 VC 含量都呈上升趋势, 特别以淀粉、蛋白质和 VC 含量上升较快。这是由于在板栗生长后期, 其体内的糖分在酶的作用下不断地合成淀粉, 因此, 淀粉含量不断增加, 而糖分的变化不大。从试验可知, 在板栗接近成熟时, 其体内各种生化活动比较强烈, 各种营养物质不断积累, 营养价值不断增加, 商品品质也不断提高。因此, 充分成熟的板栗具有较好的品质。

表1 不同成熟度板栗的营养成分含量

项目	未熟 I	未熟 II	成熟
水分(%)	58.96	52.64	48.95
蛋白质(%)	4.00	6.53	7.04
脂肪(%)	2.02	3.52	2.04
淀粉(%)	15.99	21.30	32.31
可溶性总糖(%)	34.25	34.74	35.74
VC(mg/100g)	29.60	32.34	36.99

### 2.2 不同成熟度板栗的呼吸强度

通过对三种不同采收成熟度的板栗进行呼吸强度测定, 其结果如下: 在栗苞自然开裂前 10d 左右采收的板栗呼吸强度为  $7.17 \text{ mg CO}_2 / 100 \text{ g} \cdot \text{h}$ , 开裂前 5d 左右采收的板栗呼吸强度为  $4.94 \text{ mg CO}_2 / 100 \text{ g} \cdot \text{h}$ , 充分成熟的板栗呼吸强度为  $3.41 \text{ mg CO}_2 / 100 \text{ g} \cdot \text{h}$ 。从试验可知, 当板栗在离开母体以前, 随着其成熟度的增加, 呼吸强度逐渐降低。到充分成熟时为最低水平。未成熟的板栗果实的呼吸强度较大。这是由于在板栗果实生长后期, 果实迅速膨大, 果实体内各种营养物质特别是淀粉等迅速积累, 生命活动剧烈, 呼吸作用也比较旺盛。但随着板栗果实的不断成熟, 体内各种营养成分的积累速度也渐渐降低并趋于停止, 其体内各种生理活动也逐步缓和下来, 呼吸作用也就随之减弱。

### 2.3 采收成熟度对板栗失水变化的影响

通过对三种不同成熟度板栗失水变化规律的测试, 结果如图 1、图 2。图 1 表示不同成熟度板栗的

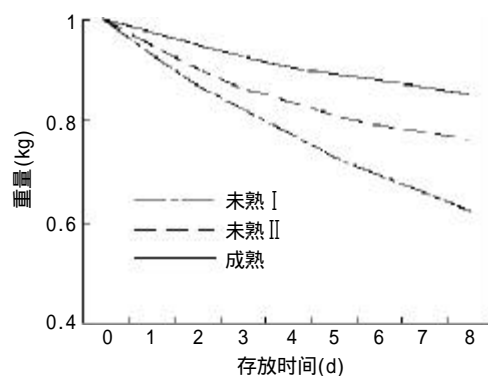


图1 不同成熟度对板栗失水的影响

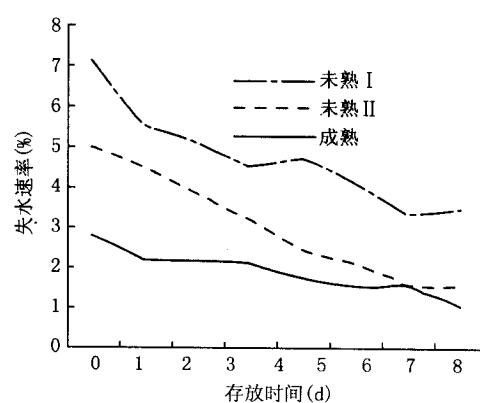


图2 板栗失水速率随时间的变化

量随时间变化, 图 2 表示失水速率随时间的变化。从图 1 可以看出, 板栗在采收后于室温放置时的重量不断降低。充分成熟的板栗 1kg 在室温下放置 4d 重量为 0.907kg, 失水率为 9.3%, 放置 8d 时为 0.850kg, 失水率为 15%; 在栗苞自然开裂前 5d 左右采收的板栗放置 4d 时的重量为 0.835kg, 失水率为 16.5%; 放置 8d 时为 0.760kg, 失水率为 24%; 而在栗苞自然开裂成熟前 10d 左右采收的板栗放置 4d 时的重量为 0.778kg, 失水率为 22.2%, 放置 8d 时为 0.623kg, 失水率为 37.7%。随着板栗的不断成熟, 采收后于室温条件下放置时的失水程度逐渐降低; 在室温下放置相同时间, 未成熟的板栗失水量大, 而成熟的板栗失水量小。这是由于未成熟的板栗体内各种生理活动强烈, 水分含量较大, 呼吸较强, 因此, 水分散失也较快, 而成熟的板栗水分散失较慢。从图 2 可以看出, 充分成熟的板栗, 失水速率较小, 这是因为充分成熟的板栗, 其含水量相对较低, 体内各种物质积累也基本停止, 因而呼吸强度较小的结果。另外, 随着板栗放置时间的延长, 其失水量逐渐增大, 呼吸强度也慢慢降低, 因此失水速率也渐渐降低。

### 2.4 成熟度对板栗贮藏中霉菌侵染程度的影响

通过对三种不同采收成熟度的板栗于室温条件下

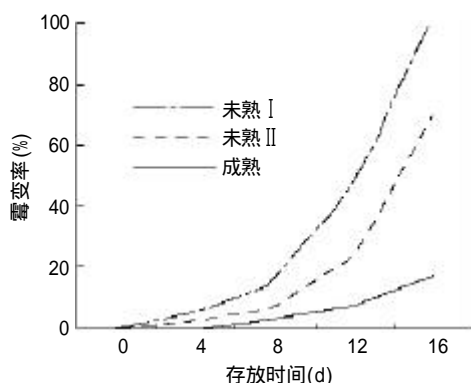


图3 成熟度对板栗霉变的影响

贮藏时的霉变情况进行调查研究,结果如图3。从图3中可以看出,未成熟的板栗在存放过程中愈容易受到霉菌的侵染,霉变情况越严重。随着板栗成熟度的增加,其抵抗霉菌侵染的能力不断增强,霉变程度也随之减轻。在板栗成熟前10d左右采收的板栗,于室温条件下存放4d时霉菌侵染率达到4.8%,16d时已全部感染霉菌;但充分成熟的板栗放置16d时霉菌侵染率为16.43%。这是由于随着板栗成熟度的不断增加,体内各种营养特质得到充分积累,水分含量降低,呼吸作用也趋于缓和,其抵御各种不良环境的能力也随之加强,对霉菌的抵抗能力也加强,所以,在相同条件下放置相同时间,充分成熟的板栗霉变率低。

### 3 讨论

对于苹果、桃、香蕉等呼吸跃变型果实,呼吸跃变的出现标志着果实的完全成熟,但也表明了果实体内贮藏物质的强烈水解作用的开始<sup>[9]</sup>,因此在发生呼吸跃变也就是完全成熟后,其果实品质和贮藏性能都会降低;通过不同采收成熟度对板栗的品质及贮藏

性的影响研究,可知在板栗成熟前期,其体内各种营养物质迅速积累,水分含量逐渐降低,呼吸强度也逐渐降低,果实自身抵抗外界不良环境的能力不断加强,因此,充分成熟的板栗具有较好的贮藏性能。另外,王福堂等<sup>[10]</sup>研究认为,在板栗成熟季节,提前5d采收板栗,单粒重可减少23%,提前13d采收,单粒重可减少56%。所以,在板栗充分成熟后进行采收,不但可以提高果实品质和贮藏性能,还能增加果实产量。但为防止板栗充分成熟后栗苞开裂致使栗果落地造成损失,一般生产中可在栗树上有三分之一栗苞开裂时一次性打落进行采收。

### 参考文献:

- [1] 王晓明,唐时俊,李昌珠等.板栗贮藏期坚果腐烂机理的研究[J].果树学报,2001,18(2):98-103.
- [2] 王雁萍,戴桂馥,吴健等.贮藏期间板栗呼吸特性研究[J].果树科学,2000,17(4):282-285.
- [3] 易润华,吴光金.板栗腐烂机理及防腐保鲜技术的研究[J].中南林学院学报,2000,20(2):44-50.
- [4] 邵海燕,余挺,邢建荣等.板栗贮藏保鲜技术研究进展[J].浙江农业科学,1999,(4):188-191.
- [5] 陈建勋,谢治芳.板栗贮藏过程中的生理生化变化初探[J].华南农业大学学报,1999,(4):70-74.
- [6] 王清章,朱进,孙颀.板栗冷藏期间营养成分及腐烂率的研究[J].冷藏技术,1997,(4):7-10.
- [7] 刘恒烈,战广琴,葛惠民等.板栗贮藏前后的养分分析[J].安徽农业大学学报,1995,22(1):91-94.
- [8] 西北农业大学植物生理组.植物生理学实验指导[M].西安:陕西科学技术出版社,1986.
- [9] 刘兴华,饶景萍.果品蔬菜贮藏学[M].西安:陕西科学技术出版社,1998.
- [10] 王福堂,张子勤,张昌辉等.板栗栽培贮藏与加工[M].北京:农业出版,1993.

## 果蔬采后致病真菌的检测及其控制

许玲<sup>1</sup>, 李学文<sup>2</sup>, 滕康宁<sup>2</sup>

(1.中国科学院上海植物生理生态研究所, 上海 200032)

(2.新疆农业大学, 乌鲁木齐 830052)

**摘要:** 本文以葡萄采后致病真菌的检测与控制法研究为例,介绍了如何检测和制定控制采后病害的研究方法。提出在制定保鲜贮藏措施之前应首先检测贮藏对象采后致腐的病原菌种类及其侵染途径和致病特性,在田间施用化

收稿日期: 2002-09-16

基金项目: 国家自然科学基金项目(30270936)

作者简介: 许玲(1962-),女,副教授,博士,主要从事果蔬采后生理、采后病理以及果蔬贮藏保鲜技术的教学与科研工作。