

# 不同贮藏时间及方式对火山粉葛品质的影响

马崇坚<sup>1</sup>, 吴云鸫<sup>2</sup>, 陈森<sup>1</sup>, 王国宝<sup>1</sup>

(1. 韶关学院 英东农业科学与工程学院, 广东 韶关 512005; 2. 广东省广州市农业技术推广中心, 广东 广州 510520)

**摘要:**以火山粉葛为试材, 采用不同贮藏时间和贮藏方式(普通贮藏和包裹保鲜贮藏)处理, 测定粉葛含水量、总黄酮、可溶性糖、淀粉、粗纤维等常见成分含量, 研究了粉葛贮藏效果的差异。结果表明:包裹保鲜贮藏法有效延缓了葛根霉变过程, 能保持较好品质, 对前期水分、淀粉、可溶性糖以及总黄酮等成分的含量降低有较好的延缓效果。可见, 包裹保鲜贮藏法贮藏效果显著好于普通贮藏, 贮藏期在2个月以内为佳。

**关键词:**火山粉葛; 贮藏; 品质

**中图分类号:**S 567.909.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2016)16-0133-03

火山粉葛(*Pueraria thomsonii* Benth)属豆科多年生的藤本植物, 肉质根口感绵软细嫩, 味道甘甜无渣, 含有大量的淀粉, 主要活性成分有以葛根素为主的异黄酮类物质, 并含有多糖及多种微量元素, 具有极高的食用价值和保健价值<sup>[1-3]</sup>, 是国家地理标志产品之一。随着人们生活水平的提高, 对药食兼用的粉葛需求持续增加, 火山粉葛价格更是持续上涨, 并维持较高的价格, 而且有全年消费的趋势<sup>[1-2, 4-7]</sup>。目前, 粉葛多以普通贮藏为主, 存在损耗率高、贮藏时间短、经济效益低等现象; 虽然有部分研究表明, 冷藏和地理贮藏效果较好<sup>[8-9]</sup>, 但冷藏需要的经济成本太高, 而地理贮藏需要专门的土地空间, 投入成本多, 操作繁杂。因而, 延长火山粉葛贮藏期的研究显得较为迫切。现以火山粉葛为试材, 比较包裹保鲜贮藏与普通贮藏对粉葛根中水分、总黄酮、可溶性糖、淀粉、粗纤维5种成分含量变化的影响, 以期寻求一种高效低成本的火山粉葛贮藏方法。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

供试火山粉葛取自韶关市曲江区大塘镇竹园村(东经 113°74'26", 北纬 24°83'13")粉葛生产基地。

### 1.2 试验方法

田间采挖新鲜粉葛, 用毛刷清理粘附的泥土后, 分别设置普通贮藏和包裹保鲜贮藏2种处理方式。普通贮藏:将粉葛直接置于室内阴凉处的载物架上; 包裹保鲜贮藏:将粉葛用普通食用保鲜膜进行密封包裹, 再置

于室内阴凉处的载物架上。每种贮藏方式各备粉葛葛根30条, 大小基本相近, 无明显破损。分别在贮藏30、60、120、240、360 d后, 观测2种贮藏方式下的粉葛霉变、色泽等外观指标, 各处理分别随机取3条葛根用蒸馏水清洗, 用吸水纸吸干表面水滴后, 切取中段, 再切去表皮成方块, 系统观测葛根肉色。每重复取粉葛根块约100 g, 杀青处理后烘干, 然后粉碎后过筛, 装袋, 备用。

### 1.3 项目测定

采用蒽酮比色法测定可溶性糖及淀粉含量, 采用分光光度法测定粉葛中总黄酮含量, 采用酸碱消煮法测定粗纤维素含量<sup>[4-9]</sup>。

### 1.4 数据分析

采用Excel 2010和SPSS 17.0进行数据处理和统计分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同贮藏方式葛根霉变过程差异

贮藏过程中, 周围环境尤其是温湿度的变化对粉葛的贮藏效果会产生明显的影响。试验显示, 包裹保鲜法比普通贮藏能有效延缓粉葛的霉变过程(图1)。普通贮藏法贮藏的粉葛30 d后明显出现霉变现象, 至120 d时已全部霉变, 至240 d时粉葛霉变极度严重, 整个粉葛葛体布满绿色、黄色等各种霉菌, 并有刺激的味道。而包裹保鲜法贮藏的粉葛, 霉变速度显著低于普通贮藏法, 至240 d时才全部霉变, 而且霉变的程度亦显著好于普通贮藏法, 中间部分粉葛仍具备一定的食用价值。

### 2.2 不同贮藏方式葛根含水量变化差异

从图2可以看出, 从收获时开始, 火山粉葛的含水量即低于其地理标志产品要求的60%。随着贮藏时间的增加, 粉葛水分损失速度非常快。贮藏30 d左右, 保鲜膜包裹的粉葛含水量降低至50%, 而普通贮藏的降到

**第一作者简介:**马崇坚(1975-), 男, 博士, 副教授, 研究方向为植物生理生化及农业生态。E-mail: ma\_chj@hotmail.com.

**基金项目:**广东省科技计划资助项目(2013B020303005)。

**收稿日期:**2016-04-21

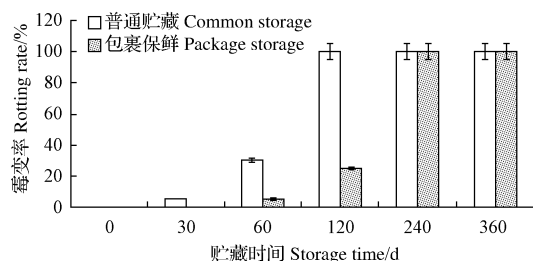


图1 不同贮藏条件下葛根霉变情况差异

Fig. 1 The difference of mildew of *Pueraria thomsonii* Benth under different storage conditions

45%,失水速率明显快于前者。从外观看,包裹保鲜贮藏的粉葛较新鲜,手感湿润,肉质仍保持较纯白,含水量持续比普通贮藏方式高20%左右。而普通贮藏方式的粉葛色泽明显呈浅黄色。尤其是贮藏120 d以后,普通贮藏的粉葛明显干瘪,肉质明显变黄,而且呈现2圈褐色圈。但贮藏至240 d时,粉葛含水量均低于20%,其中普通贮藏方式粉葛已经明显霉变干瘪,并有酸味,包裹贮藏方式稍好,但贮藏360 d后,粉葛失水率均近90%。

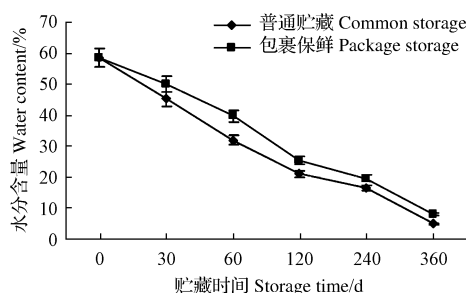


图2 不同贮藏方式葛根水分含量的变化

Fig. 2 The change of water content of *Pueraria thomsonii* Benth under different storage methods

### 2.3 不同贮藏条件下葛根总黄酮含量的变化

由图3可知,粉葛内总黄酮含量同样随着贮藏时间的增加而明显降低,贮藏360 d后,普通贮藏方式下降幅度近20%,包裹保鲜方式降低了约8%。贮藏前期,各处理总黄酮含量下降较缓,后期下降速度较快。普通贮藏的粉葛总黄酮含量,在贮藏60 d后就开始明显的降低,下降了7%,贮藏360 d后,粉葛中总黄酮含量明显下降,下降约20%。包裹贮藏的葛根总黄酮含量下降不明显,可能是因为包裹贮藏可以相对延缓保存粉葛中的总黄酮,在360 d后总黄酮含量仅下降了7%左右。

### 2.4 不同贮藏条件下粉葛粗纤维含量的变化

在不同贮藏的条件下,粉葛中粗纤维的含量与其它成份含量变化趋势相反,随着贮藏时间的增加而明显上升(图4)。普通贮藏方式前期,粗纤维含量上升特别明显,至120 d时已提高近75%,240 d时增加了141.12%。相对而言,包裹保鲜方式前期粗纤维含量的提升速度显著低于普通贮藏条件,至120 d时仅提高了36%,240 d时提高了87%左右。至贮藏360 d后,粉葛的粗纤维含

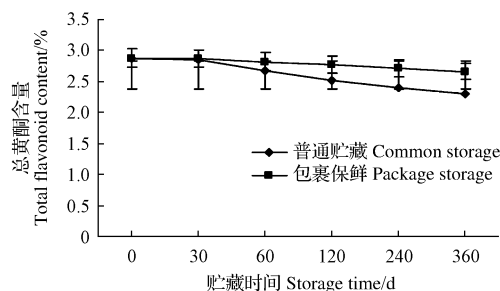


图3 不同贮藏方式葛根总黄酮含量的变化

Fig. 3 The change of total flavonoids content of *Pueraria thomsonii* Benth under different storage methods

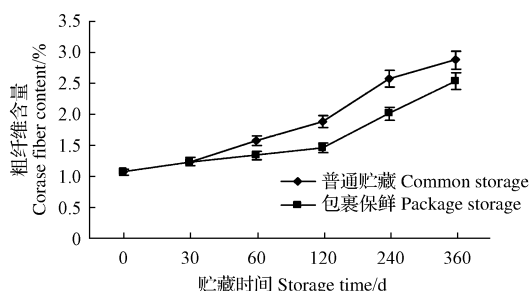


图4 不同贮藏方式葛根粗纤维含量的变化

Fig. 4 The change of coarse fiber content of *Pueraria thomsonii* Benth under different storage methods

量均提高了1倍以上,其中普通贮藏方法提高了近170%,极显著高于包裹保鲜法。

### 2.5 不同贮藏条件下葛根淀粉含量变化

粉葛在普通贮藏条件下的淀粉含量,前期下降速度显著快于包裹保鲜法,360 d后均降至低于10%(图5)。贮藏60 d后,普通贮藏方式的粉葛淀粉含量已下降了30%,包裹保鲜条件下降低了15%左右。至240 d时,普通贮藏条件下的粉葛淀粉含量仅余开始贮藏时含量的20%,而包裹保鲜条件下则余开始贮藏时含量的35%左右。

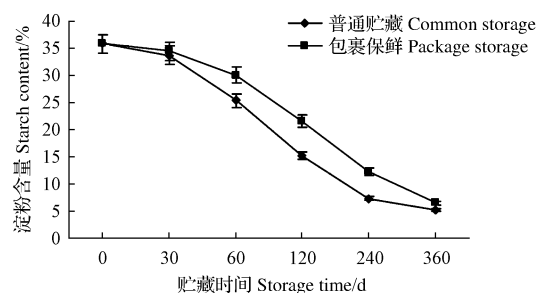


图5 不同贮藏方式葛根淀粉含量的变化

Fig. 5 The change of starch content of *Pueraria thomsonii* Benth under different storage methods

### 2.6 不同贮藏条件对葛根可溶性糖含量变化的影响

从图6可知,粉葛在贮藏的前60 d,可溶性糖含量下降幅度较小,其中包裹保鲜条件下的下降速度较为平缓,至120 d后普通贮藏条件下粉葛的可溶性糖含量下降约15%,而包裹保鲜贮藏条件下,仅下降了8%。直到360 d普通贮藏的条件下,粉葛的可溶性糖含量下降了

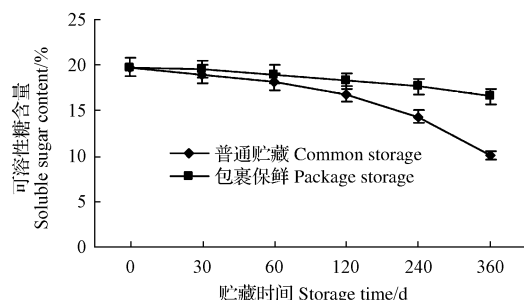


图6 不同贮藏方式葛根可溶性糖含量的变化

Fig. 6 The change of soluble sugar content of *Pueraria thomsonii* Benth under different storage methods

约50%,而包裹保鲜条件仅下降了17%。

### 3 讨论与结论

因为粉葛很容易受贮藏环境条件的影响,使其所含淀粉、可溶性糖、总黄酮等成分容易被酶分解,发生霉变,对贮藏的全部产品有很大的负作用。该研究从贮藏的角度分析,假如不做处理就在普通仓库中存放,贮藏效果极不理想<sup>[8]</sup>。与普通贮藏方式相比,包裹贮藏的粉葛受周围环境影响相对普通贮藏要小很多,对湿度和氧气等有一定的隔离,所以发生霉变的时间相应延迟,并且仍能较长时间保持火山粉葛的地理标志产品的标准。粉葛中的大部分总黄酮都存在于葛根的韧皮部,而贮藏方式是导致表皮发生不同程度的霉变及氧化主要因素,普通贮藏直接将表皮和空气接触,故氧化程度比较严重,所以导致总黄酮的含量降低得比包裹贮藏的要快<sup>[7]</sup>。可溶性糖也容易受环境影响,与呼吸作用密切相关<sup>[9]</sup>,因而普通贮藏条件下粉葛内的含量亦下降很快,而包裹保鲜法则对其分解有一定的延缓作用。

火山粉葛是典型的无渣品种,故本身的粗纤维含量就比其它品种的含量低,在完成膨大期之后的葛根中粗纤维含量也只有1.07%,而一般粉葛的粗纤维含量是5%以上。对该研究进行相关分析后发现,水分含量与粗纤维的含量之间显著相关( $P < 0.05$ )。由于含水量和

降雨量呈显著正相关,故火山粉葛的无渣特质可能与当地的降水量也有很大的关系。水分含量的下降主要是由表皮蒸发和葛根本身代谢引起的,通过包裹保鲜贮藏,葛根水分蒸发受阻。该研究相关数据显示,粉葛贮藏后水分迅速下降,粗纤维含量快速提高,商品性明显降低。故适当提高空气湿度和减少空气流动等措施可以延缓葛根的水分含量下降的时间,或让粉葛根保存在一定温湿度条件的土壤中,或在土壤湿度合适时候采挖并应用快速有效的方法保持粉葛的水分,均对保证其粗纤维含量合格有较强的效果。

试验显示,包裹保鲜贮藏法在整体效果上明显比普通贮藏效果好,对缓解葛根堆积后的霉变,保持其外观形态性状和品质,以及对前期水分、淀粉、可溶性糖以及总黄酮等成分的含量降低有较好的延缓效果。包裹保鲜贮藏法相对成本低,能一定程度上延缓粉葛变质。但长时间的贮藏效果仍不够理想,但短时间的贮藏是值得推荐的,最好在2个月以内。如果需要更长时间的贮藏,则可能要结合低温冷藏或其它方法进行。

### 参考文献

- [1] 马崇坚,郑声云,卓海标. 粉葛种苗离体繁殖技术初步研究[J]. 广东农业科学, 2013, 40(15): 28-30, 35.
- [2] 马崇坚,韩展鹏,刘发光,等. 不同基质及取材方式对粉葛扦插生根的影响[J]. 中国园艺文摘, 2014, 30(5): 204-206.
- [3] 孙志佳,陈爱茜,熊晚珍. 地道粉葛的地理标志知识产权保护的思考[J]. 江西农业学报, 2011, 23(10): 172-175.
- [4] 张庭,吴丽华,肖丹,等. 不同提取方法对葛根中葛根素提取率的影响[J]. 云南中医中药杂志, 2013(3): 62-63.
- [5] 杨树平,韩立军,朱金卫,等. 葛渣总黄酮提取及葛根素含量测定[J]. 食品科学, 2011, 32(14): 303-306.
- [6] 陈志民,黄阳,郭莹莹. 葛根总黄酮的提取精制及含量测定方法研究[J]. 中国药业, 2014, 23(3): 22-24.
- [7] 梁焕秋,杜海珍,黄思欣,等. 葛根肉质部与皮部总黄酮提取工艺的比较研究[J]. 农产品加工, 2013, 335(11): 22-25.
- [8] 陈泊滔,卢剑娴,张友胜. 肇庆粉葛贮藏保鲜技术研究[J]. 农产品加工, 2013, 10(10): 4-6.
- [9] 张应,李隆云,崔广林. 不同产地、品种及采收期粉葛可溶性糖和淀粉的含量测定[J]. 中药材, 2013, 36(11): 1751-1754.

## Effect of Storage Time and Manner on the Quality of *Pueraria thomsonii* Benth

MA Chongjian<sup>1</sup>, WU Yunyao<sup>2</sup>, CHEN Sen<sup>1</sup>, WANG Guobao<sup>1</sup>

(1. Henry Fok College of Agriculture Science and Engineering, Shaoguan University, Shaoguan, Guangdong 512005; 2. Guangzhou Agricultural Technology Extension Centre, Guangzhou, Guangdong 510520)

**Abstract:** Taking *Pueraria thomsonii* Benth as test material, using different storage times and methods (pack-stone, common), the differences of storage effect were compared by determining the content of water, total flavonoid, soluble sugar, starch, corase fibe. The results showed that the pack-store method could keep well quality by delaying mouldy and preventing the reducing of the content of water, total flavonoid, soluble sugar, starch in the *Pueraria thomsonii* Benth. The effects of storage of *Pueraria thomsonii* Benth under the pack-store method were excellent than the common method. And the effective period of storage of *Pueraria thomsonii* Benth under the pack-store method would attain about two months.

**Keywords:** *Pueraria thomsonii* Benth; store; quality