

不同阻隔性包装材料对茶叶儿茶素含量的影响研究

赵素芬, 刘晓艳

(中山火炬职业技术学院, 中山 528436)

摘要: 选择了 LDPE, BOPP/PE, BOPP/PET/PE, PT/AL/PE 和 BOPP/AL/PE 等 5 种典型具有代表性的包装材料进行了茶叶贮藏试验, 从儿茶素的角度比较了它们的处理效果。结果表明: 不同阻隔性(阻气、阻湿、阻光)的包装材料对茶叶的儿茶素含量的影响存在极显著差异($P < 0.01$), 从儿茶素角度来讲, 包装材料的处理效果优劣依次为 BOPP/AL/PE, BOPP/PET/PE, PT/AL/PE, BOPP/PE 和 LDPE; 同时, 茶叶需贮藏在常温或低温、干燥、避光、与氧隔绝的环境下, 儿茶素才会相对比较稳定。

关键词: 阻隔性包装材料; 茶叶; 儿茶素

中图分类号: TB484.3; TB487 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2011)01-0058-02

Effect of Packaging Materials of Different Barrier Property on Catechin Content

ZHAO Su-fen, LIU Xiao-yan

(Zhongshan Torch Polytechnic, Zhongshan 528436, China)

Abstract: Tea storage tests were carried out by using five typical packaging materials, which were LDPE, BOPP/PE, BOPP/PET/PE, PT/AL/PE, and BOPP/AL/PE. The treatment effect was compared from the aspect of catechin content. The result showed that the effect of packaging materials of different barrier property is significant on catechin content; the treatment effect order from excellent to poor is BOPP/AL/PE > BOPP/PET/PE > PT/AL/PE > BOPP/PE > LDPE; at the same time, tea need to be stored at normal atmospheric temperature or low temperature, dry, dark, isolated with oxygen to keep catechin relatively stable.

Key words: barrier property of packing material; tea; catechin

茶多酚是茶叶中最具有生物活性的成分, 尤其是占主要部分的儿茶素, 占多酚类物质总量的 60%~80%^[1]。儿茶素在很大程度上决定了茶叶的滋味, 具有很好的抗氧化能力, 其 β 环上有多个酚羟基, 可以提供质子, 能够有效地清除脂类自由基, 切断脂类氧化的链式反应, 能抑制有关氧化酶的活性^[2-3]; 儿茶素还具有诸多的药效, 如 Fujiki 最早报道饮茶具有抵制人体癌细胞的作用^[4], James Morrie 发现茶叶 EGCG 与 EGC 可以抑制促进癌细胞生长的 tNOX 酶的活性, 还有抗肿瘤、抗诱变、预防龋齿等。因此, 儿茶素日益受到人们的重视, 成为一类重要的食品添加剂和药物^[5]。笔者采用由不同阻隔性的包装材料包装的西湖龙井茶, 探讨材料阻隔性对茶叶儿茶素的影响规律, 同时也为茶叶包装材料的选用提供参考。

1 试验

1.1 材料

供试茶叶采用西湖龙井一级, 供试包装材料和规格见表 1。

表 1 包装材料参数*

Tab. 1 Parameter of the packaging materials

序号	包装材料类别	透氧系数/($\text{mL} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{d}^{-1} \cdot (0.1 \text{MPa})^{-1}$)	透湿性/($\text{g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{d}^{-1}$)
1	LDPE	70	19
2	BOPP/PE	42	6
3	BOPP/PET/PE	23	4
4	PT/AL/PE	25	0.9
5	BOPP/AL/PE	15	0.7

*: 透氧系数利用 VAC-V1 压差法气体渗透仪测得; 透湿性利用 W3/330 水蒸气透过率测试仪测得。

收稿日期: 2010-05-02

作者简介: 赵素芬(1978-), 女, 浙江绍兴人, 硕士, 中山火炬职业技术学院讲师, 主要研究方向为包装材料。

1.2 方法

每一包装单位茶叶 25 g,普通包装热封机密封,每一种包装材料设置 3 组平行试验,放置于室内,贮藏时间 8 个月,进行儿茶素类物质的测定。

1.2.1 样液制备

称取 3 g 茶叶,放于内有 300 mL 热水的三角瓶中,置于沸水浴中 30 min,其间不间断振荡,趁热减压过滤,冷却后定容至 500 mL,用微孔滤膜(孔径 0.22 μm)过滤,上样检测。

1.2.2 液相色谱条件

岛津 LC-20A 型高效液相色谱仪;色谱谱为岛津 Shim-park CLC-ODS 0.15 \times 6.0 ϕ ;检测波长 280 nm;流动相 A 为 $V_{\text{乙酸}}:V_{\text{乙腈}}:V_{\text{水}}=0.5:3:96.5$,流动相 B 为 $V_{\text{乙酸}}:V_{\text{乙腈}}:V_{\text{水}}=0.5:30:96.5$;梯度 B 相由 0 到 100%,45 min;流速 1.0 mL/min;柱温 40 $^{\circ}\text{C}$ 。

1.3 分析软件

实验数据均采用 spass 11.0 分析。

2 结果与分析

在茶叶中,儿茶素是最重要的多酚类化合物,儿茶素类主要由 EGC,DLC,EC,EGCG,GCG 和 ECG 等几种单体组成^[6]。儿茶素含量高低是评价茶叶质量优劣的一个重要方面^[5],不同阻隔性包装材料对儿茶素的保留量存在差异,LDPE,BOPP/PE,BOPP/PET/PE,PT/AL/PE 和 BOPP/AL/PE 的儿茶素总量平均值分别为 127.82,129.82,134.92,135.07 和 138.03 mg/g,呈逐步上升的趋势,除 BOPP/PET/PE 和 PT/AL/PE 外,其余材料之间都呈极显著性差异($P<0.01$),见图 1。同时还可以看出,与茶叶品质成正相关的表型儿茶素类 EGC,EGCG 和 ECG(EC 除外)的保留量由大到小为 BOPP/AL/PE,BOPP/PET/PE,PT/AL/PE,BOPP/PE 和 LDPE,与品质成负相关的非表型儿茶素 C 和 GCG 等的保留量由大到小依次为 BOPP/AL/PE,PT/AL/PE,BOPP/PET/PE,BOPP/PE 和 LDPE,由此可以看出,从儿茶素角度来讲,包装材料的优劣依次为 BOPP/AL/PE,BOPP/

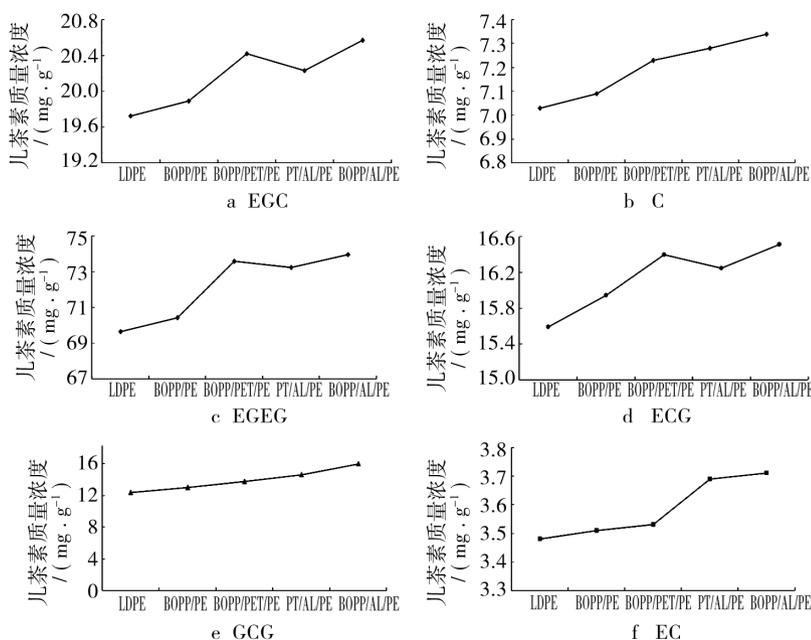


图 1 不同包装材料处理下茶叶儿茶素质量浓度的变化规律

Fig. 1 Change rule of catechin content of tea treated with different packaging materials

PET/PE,PT/AL/PE, BOPP/PE 和 LDPE。

茶叶中儿茶素因含有多个羟基,还原性很强,很容易被空气中的氧气氧化、聚合,使其含量降低,而且这种氧化聚合作用受多因素如氧气、光线、水分、温度等条件的影响。同时,儿茶素物质吸湿性很强,如果暴露在空气中,很快吸湿,又与氧气接触、受光照作用,很容易氧化变红^[7]。PT/AL/PE 包装材料由于透湿性大于 BOPP/PET/PE 而使儿茶素氧化加剧,同时,有研究表明,温度越高,儿茶素的氧化作用越剧烈^[8],因此茶叶需贮藏常温或低温、干燥、避光、与氧隔绝的环境下,儿茶素就会相对比较稳定。

3 结论

不同包装材料的阻隔性对儿茶素的保留量各不相同,一般与包装材料阻隔性成正比,除 BOPP/PET/PE 和 PT/AL/PE 外,LDPE,BOPP/PE 和 BOPP/AL/PE 材料之间都呈极显著性差异($P<0.01$),同时,儿茶素的保存还与氧气、光线、水分、温度有着密切的联系,需贮藏常温或低温、干燥、避光、与氧隔绝的环境下,因此本次研究采用 BOPP/AL/PE 这种包装材料是最合适的选择。

(下转第 79 页)

高,可切割、用钉子或螺栓连接固定等。在按照客户要求的承载条件下,采用由“利乐包”为原材料挤压成型的板材,设计孔间距 $d=5\text{ mm}$,矩形孔大小为 $13\text{ mm}\times 12\text{ mm}$ 的截面形状,基于 ANSYS 对整个塑木托盘进行静态承重、叉车叉举强度分析,验证了基于“利乐包”塑木材料托盘的力学性能的可靠性。在承重 1.1 t 时,板材不会开裂,且变形量很小,满足实际使用要求。但目前塑木托盘发展受到制约^[6],如孔间距加工最小 5 mm ,其直接影响板材截面设计以及托盘质量,由于超重而造成的高成本使其在选择使用中受到限制,但在生产企业、科研机构和专家呼吁下,在加工工艺的不断创新下,“利乐包”特殊塑木及复合材料托盘的使用将大幅度提升。

参考文献:

- [1] 柯贤文,王小明. 托盘脆弱位置分析[C]. 第十三届全国包装工程学术会议论文集,武汉,2010.
- [2] 李大纲,周敏,范丽君. 塑木复合材与木材主要力学性质的比较研究[J]. 包装工程,2004,25(3):25-28.
- [3] 尹恩强,孙红光. 新型纸浆模塑通用托盘的力学分析和试验研究[C]. 第十三届全国包装工程学术会议论文集,武汉,2010.
- [4] 刘锋枫. 木质托盘弯曲承载性能特性与试验研究[D]. 无锡:江南大学,2008.
- [5] 郭勇,李大纲. 塑木复合材料螺钉连接性能的研究[D]. 南京:南京林业大学文,2008.
- [6] 特流技术与应用编辑部,力群. 2009年中国托盘行业市场现状分析[J]. 物流技术与应用,2009,14(9):2.

(上接第 57 页)

参考文献:

- [1] SANZ,SUSANA. The Response to Lighting of Minimally Processed Chard: Influence on Its Shelf Life[J]. Science of Food and Agriculture,2008,88(9):1622-1631.
- [2] 杨正名,何文馨,张玉生,等. 陶瓷金卤灯的结构和设计[J]. 照明技术与设计,2009(8):1-5.
- [3] SANZ. Influence of Exposure to Light on the Sensorial Quality of Minimally Processed Cauliflower[J]. Food Sci,2007,72:12-18.
- [4] 贾兆阳,韩永生. 屏蔽紫外线 LDPE 透明包装薄膜的光学设计及其在油脂食品包装上的应用[J]. 包装工程,2007,28(2):7-9.
- [5] 韩雅珊. 食品化学实验指导[M]. 北京:中国农业大学出版社,1996.

- [6] 陈建勋. 植物生理学实验指导[M]. 广州:华南理工大学出版社,2006.
- [7] CARMEN,OLARTE. Effect of Plastic Permeability and Exposure to Light during Storage on the Quality of Minimally Processed Broccoli and Cauliflower[J]. Food Science and Technology,2009,42:402-411.
- [8] SOMPOCH, NOICHINDA. Light during Storage Prevents Loss of Ascorbic Acid, and Increase Glucose and Fructose Levels in Chinese Kale (Brassica Oleracea Var Alboglabra)[J]. Postharvest Biology and Technology,2007,44:312-315.
- [9] 侯建设,李中华,莫文贵,等. 菠菜的薄膜包装冷藏效果研究[J]. 山东农业科技,2003,36(5):94-96.

(上接第 59 页)

参考文献:

- [1] 宛晓春. 茶叶中的化学成分及其性质. 茶叶生物化学[M]. 第3版. 北京:中国农业出版社,2003.
- [2] 罗一帆,郭振飞,许旋,等. 儿茶素及其组合物清除自由基能力的研究[J]. 林产化学与工业,2005,25(4):26-30.
- [3] NANJO E,GOTO K,SETO R, et al. Scavenging Effects of Tea Catechins and Their Derivatives on 1, Diphenyl-2-picrylhydrazyl Radical[J]. Free Radic BiolMed, 1996(21):895-902.
- [4] FUJIKI H, SNGANUMA M, OKABE S, et al. Green

Tea Cancer Preventive Beverage and/or Drug[J]. Cancer lett,2002,188:9-13.

- [5] 赵远艳,吕有才. 普洱茶加工过程中儿茶素变化规律的研究[J]. 茶叶通讯,2008,35(3):6-8.
- [6] 赵振军,刘宗岸. 茶多酚及儿茶素对人体健康的影响[J]. 福建茶叶,2006(1):38-40.
- [7] 陈惠衡,傅冬和. 儿茶素稳定性试验研究[J]. 食品研究与开发,2009,30(4):10-12.
- [8] 陈小强,叶阳. 三类茶叶茶氨酸、咖啡碱及多酚类的比较分析[J]. 食品研究与开发,2007,28(12):141-144.