

滑,无隔,长方形、椭圆形至倒卵形,常不规则,10~18 μm ×5.5~8.8 μm 菌丝:无色,分枝或不分枝,直径2~6 μm 纤维:散在,长梭形,平直或波状弯曲,长225~375 μm ,直径15~30 μm 石细胞:类圆形,类方形或梭状,长80~190 μm ,宽45~70 μm 油细胞:类圆形,直径50~90 μm 可见油状物。导管:为螺旋或网纹导管,直径8~22 μm (图2)。

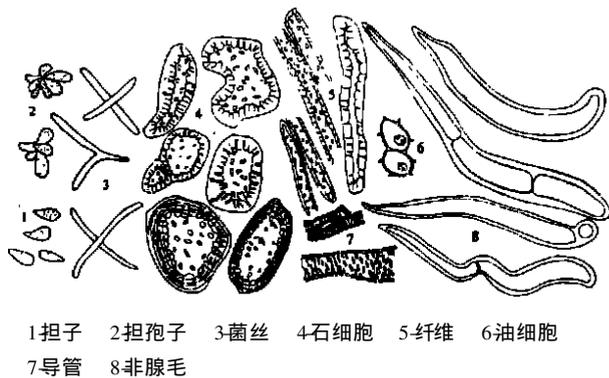


图2 粉末详图

6 讨论

6.1 古今文献对樟榕子来源说法不一,通过产地调

查证明,樟榕子为香樟 *C. camphora* (L.) Presl. 果实感染樟粉果菌 *E. sawadae* Yamada 形成病态果实的瘤状菌瘿

6.2 樟榕子为樟粉菌子实层的担子、担孢子、菌丝与香樟的果皮和果肉细胞结合形成的变态的果瘿,药材性状稳定,显微结构特征明确,为药材形态组织鉴别提供依据

6.3 樟榕子药材产于江西省南部,系江西的特产中药,江西中医有长期应用的历史,《本草纲目拾遗》赵学敏认为“治心胃脘疼,服之立效”。值得进一步研究,以便推广应用这一中药资源

参考文献:

- [1] 赵学敏. 本草纲目拾遗 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 1983.
- [2] 江西省卫生厅. 江西省中药标准 [M]. 南昌: 江西科学技术出版社, 1996.
- [3] 邵力平. 真菌分类学 [M]. 北京: 中国林业出版社, 1984.
- [4] 江苏新医学院. 中药大辞典(下册) [M]. 上海: 上海人民出版社, 1997.
- [5] 邓叔群. 中国的真菌 [M]. 北京: 科学出版社, 1964.
- [6] 中国林业科学院. 中国森林病害 [M]. 北京: 中国林业出版社, 1984.

青支和红皮西洋参产生机制的研究

张晶, 郑毅男, 李向高, 李想*

(吉林农业大学中药材学院, 吉林 长春 130118)

摘要: 目的 探讨西洋参加工过程中出现的影响西洋参质量的红皮与青支的发生机制。方法 根据西洋参含有的成分, 模拟加工条件, 观察所显示的现象并进行分析。结果 当温度达到 40℃, 持续 72 h, 西洋参断面颜色开始有轻微红色出现, 随着温度的升高, 发生褐变的时间在缩短; 西洋参在 0.01 mol/L 的 Fe³⁺ 溶液中存在 25 min 断面会变绿, 随着 Fe³⁺、Fe³⁺ 溶液浓度增高, 色变时间在缩短。结论 红皮的出现是由于干燥时温度过高发生梅拉德反应而生成棕褐色物质所致; 青支则可能是由于西洋参中所含酚苷类物质在加工过程中与金属离子络合而导致颜色变绿。在理论上阐明了加工原皮西洋参后出现红皮、青支的机制。

关键词: 西洋参; 青支; 红皮

中图分类号: R284.4 文献标识码: A 文章编号: 0253-2670(2002)08-0749-03

Study on mechanism of forming red-skin and dark-green-skin of *Panax quinquefolius*

ZHANG Jing, ZHENG Yi-nan, LI Xiang-gao, LI Xiang

(College of Chinese Medicinal Materials, Jilin Agricultural University, Changchun 130118, China)

Abstract Object To study the causes for the occurrence of red-skin and dark-green-skin of *Panax quinquefolius* L. during processing and its mechanism. **Methods** To observe the phenomena and analyze the result which simulated the processing condition of *P. quinquefolius* based on its components. **Results** The cross section of *P. quinquefolius* began to appear light red at 40℃, lasting 72 h. Whereas the time of browning was shortened with the temperature rising. The cross section of *P. quinquefolius* turned green while dipping in solution of Fe³⁺ ion of 0.01 mol/L for 25 min. The time of turning green was shortened

* 收稿日期: 2001-11-27

作者简介: 张晶 (1971-), 女, 博士, 讲师, 主持及参与科研课题多项, 近期发表论文 5 篇, 研究方向为天然产物化学。Tel 0431-4533060

with the increasing concentration of Fe^{2+} , Fe^{3+} solution. **Conclusion** The results show that red-skin of *P. quinquefolius* was caused by the Maillard reaction while drying at the excessive higher temperature. Whereas the complex reaction between phenolic substances in *P. quinquefolius* and metal ions during processing might result in dark-green-skin of *P. quinquefolius*. This expounds the mechanism of red-skin and dark-green-skin turning during the *P. quinquefolius* processing in the theory.

Key words *Panax quinquefolius* L.; dark-green-skin; red-skin

西洋参 *Panax quinquefolius* L. 为名贵补药, 原产地的西洋参加工一直采用通风干燥法(风干法), 目前国内西洋参的加工一般都按生晒人参的方法来进行。在市场上, 西洋参的加工品种以原皮西洋参为主。由于西洋参的价格与加工质量关系密切, 因此, 对西洋参加工原理的研究日益深入。

原皮西洋参成品应呈淡黄色, 断面无红眼圈, 呈黄白色。但在加工的过程中存在一些较普遍的质量问题, 即青支和红皮西洋参的出现, 严重影响了西洋参的加工质量。青支, 轻微者表面变成青色, 断面韧皮部也呈青色, 严重时, 表面呈褐色, 断面也呈褐色或黑色, 失去西洋参特有的色泽和香味; 红皮, 西洋参在加工过程中, 表面变红, 有红线形成, 重者表面呈棕红色, 断面出现红眼圈(形成层环), 而韧皮部树脂道呈深红色, 整个断面呈棕色或棕红色, 失去西洋参特有的色泽和香味。

对于青支和红皮的出现原因, 傅建国^[1]、马红婷等^[2]认为: 红皮西洋参的出现主要是因为干燥温度过高所致, 淀粉糊化和挥发油中倍半萜发生氧化和聚合变成树脂类化合物; 青支西洋参的出现主要是由于干燥室温度过低, 排潮不合理, 使室内相对湿度过大, 西洋参产生霉变和酸败。

本文就红皮及青支西洋参的产生条件作了探索性研究, 初步认为红皮的产生是由于西洋参根在烘干过程中, 由于干燥局部温度过热使其发生 Maillard(梅拉德)反应, 而产生红棕色或棕褐色物质所致; 青支的产生则是由于西洋参根中的酚类成分尤其是所含的微量黄酮类成分与金属离子发生络合反应而导致变色。

1 材料与方法

1.1 材料: 鲜西洋参: 由中国农科院左家特产研究所提供的四年生鲜西洋参; 鲜人参: 4年生; 麦芽糖、精氨酸、谷氨酸: 市售生化试剂。

1.2 方法:

1.2.1 红皮西洋参生成条件: 将鲜西洋参洗净后, 置电热干燥箱中, 分别于 25℃、30℃、35℃、40℃、45℃、50℃ 条件下干燥处理, 处理后分别进行断面

颜色检查。

1.2.2 西洋参中可能存在的 Maillard 反应: 取 5 支试管, 分别在试管中加入 a 麦芽糖 0.6 g+ 水 4 mL; b 谷氨酸 0.3 g+ 水 4 mL; c 精氨酸 0.3 g+ 水 4 mL; d 麦芽糖 0.6 g+ 水 4 mL+ 谷氨酸 0.3 g; e 麦芽糖 0.6 g+ 水 4 mL+ 精氨酸 0.3 g, 分别于 45℃ 条件下密闭加热 8 h, 50℃ 条件下密闭加热 6 h 后, 观察颜色并以 TLC 检验。

1.2.3 青支的生成: 将鲜西洋参根、鲜人参根分别切成厚约 0.5 cm 的片, 用不同浓度的 $FeSO_4$ 和 $FeCl_3$ 浸泡不同时间, 取出后, 置于 40℃ 烘干, 观察其切面颜色变化。

2 实验结果

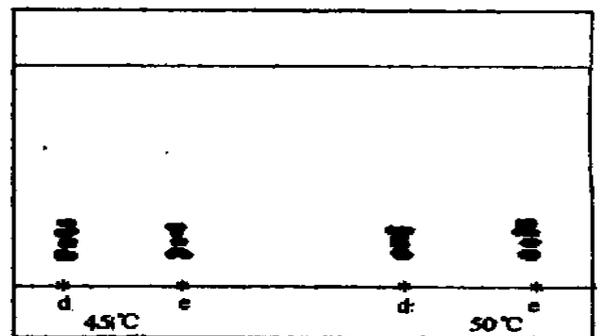
2.1 红皮的生成条件摸索结果见表 1

表 1 不同烘干温度、烘干时间对红皮西洋参产生的影响

烘干时间	25	30	35	40	45	50
24 h	-	-	-	-	-	±
48 h	-	-	-	-	±	+
72 h	-	-	-	±	+	+
96 h	-	-	-	+	++	++

注: - 断面颜色无变化; ± 断面轻微变红(红眼圈); + 红皮产生

2.2 Maillard 反应实验结果表明, a-e 管在 45℃ 条件下密闭加热后, d e 管颜色变成棕红色; 在 50℃ 条件下密闭加热后, d e 管颜色变成棕褐色。其余试管颜色无明显变化。将两组的 d e 管内液体进行 TLC 检查, 结果如图 1。



溶剂系统: n-BuOH-HAc-H₂O = 2: 1: 1

图 1 d e 组在不同温度条件下反应结果的 TLC 图

2.3 青支西洋参的生成条件: 将西洋参片和人参片分别用 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 不同浓度、浸泡不同时间后, 切面

颜色变化结果如表 2所示

3 讨论

表 2 Fe²⁺、Fe³⁺ 不同浓度、浸泡不同时间处理的西洋参、人参切面颜色

处理时间 (min)	处理浓度 (mol/L)							
	0.01		0.05		0.1		0.5	
	Fe ²⁺	Fe ³⁺						
西洋参	-	-	-	-	-	-	++	++
人参	-	-	-	-	-	-	+	+
西洋参	-	-	-	-	±	±	++	++
人参	-	-	-	-	-	-	+	+
西洋参	-	-	±	±	+	+	++	++
人参	-	-	-	-	±	±	+	+
西洋参	±	±	±	+	++	+++	+++	
人参	-	-	-	-	±	+	++	++
西洋参	-	±	+	+	++	++	+++	+++
人参	-	-	-	-	+	+	++	++

注: - 断面颜色无变化;± 断面轻微变绿;+ 青支产生

3.1 由表 1可见,红皮的产生与干燥时间、干燥温度有关,其产生原因可能是由于在西洋参干燥过程中发生了 Maillard 反应

Maillard 反应^[3]是指氨基酸化合物与还原糖之间发生的反应,此反应广泛存在于食品加热和食品长期贮藏过程中,是食品产生香味的主要来源之一。

Maillard 反应可分为两个反应阶段:一是初级 Maillard 反应,它要求的温度较低,不引起褐变;二是高级 Maillard 反应,它要求的反应温度相对较高,可引起褐变。Maillard 反应的底物通常是氨基酸、蛋白质和还原糖类等。在西洋参中含有丰富的氨基酸^[4],其中以精氨酸含量最高,谷氨酸其次,同时还含有大量的还原糖,因此在干燥过程中,只要温度适宜即会发生 Maillard 反应。图 1 的试验结果也证明了这一点:通过 Maillard 反应会生成深色物质,且成分复杂。

实验结果表明,当温度达到 40℃,持续 72 h,西洋参断面颜色开始有轻微红色出现,主要显现在形成层处,因为此处所含的氨基酸及还原糖的量较大,所以容易发生 Maillard 反应,时间延长至 96 h 时,断面韧皮部明显变红;当温度为 50℃,并持续 48 h,断面颜色变红,随着时间的延长,表面微显红色。由此可见,随着温度的升高,发生褐变的时间在缩短。

在西洋参加工过程中,如果干燥室局部温度过高,并持续一定时间,完全有可能使处于此范围区的西洋参发生红皮现象。

3.2 由表 2可知,青支的出现可能是由于西洋参加工前堆放时间过久,洗刷浸泡时间过长,使苷类发生酶解,并在加工过程中所用水质金属离子较高或加热过程中与盛装的铁筛、铁网等直接或间接接触,使其中所含酚苷类尤其是黄酮类成分山柰酚与金属离子发生反应而变绿色,反应历程如图 2 所示。

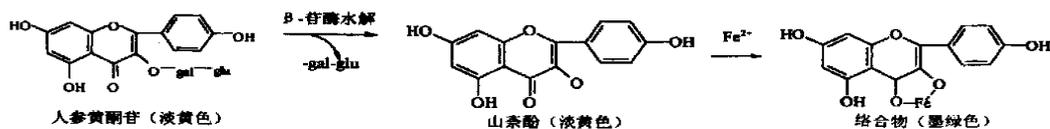


图 2 青支发生的反应历程

实验结果表明,人参根在高浓度的 Fe²⁺、Fe³⁺ 溶液中浸泡烘干后颜色也会变绿,推测是由于人参中含有微量酚苷类成分与金属离子反应而变绿,但由于人参根中不含有黄酮类物质,所以其颜色变化不如西洋参颜色变化明显。

金属离子的来源主要有:(1)洗参的水中含有过多的金属离子;(2)在烘干过程中位于铁网边缘的西洋参与金属接触面积较大且接触时间较长;(3)烘干室中由于排潮不及时,水蒸气在铁网或金属支架上

凝结成含有一定浓度的金属离子水滴,滴落在下层西洋参根上,加速西洋参根变绿的进程。

参考文献:

[1] 傅建国,刘文芝,赵远,等.西洋参加工中的问题及解决方法[J].中药材,1997,20(8):396-397.
 [2] 马红婷,李永欣,罗维莹,等.西洋参加工中出现的青支与红支质量研究-I.西洋参皂苷的分析[J].人参研究,1999,11(1):32-33.
 [3] 早濑文孝. Maillard 反应生成物的生理机能[J].食品工业,1992,3(1):18-25.
 [4] 刘铁城.中国西洋参[M].北京:人民卫生出版社,1995.