

胶液颜色与阿胶品质的相关性研究

李 民, 张 淹, 张守元, 臧香银, 孔宪国, 周 艳, 刘 丽*

东阿阿胶股份有限公司 国家胶类中药工程技术研究中心 山东省胶类重点实验室, 山东 聊城 252201

摘 要: **目的** 研究胶液颜色与阿胶品质的相关性, 快速评价阿胶的品质。 **方法** 采用分光测色仪、质构仪测定阿胶的颜色、凝胶强度, 考察加热时间对阿胶颜色和凝胶强度的影响, 并研究颜色与凝胶性以及成品阿胶块颜色与胶液颜色的相关性。 **结果** 阿胶浓缩出胶加热时间应控制在 4~5 h, 阿胶胶液颜色和凝胶强度相对稳定, 且有一定关联性。成品阿胶块颜色值与出胶过程胶液颜色值呈显著的正相关性, 阿胶胶液颜色值越小 (颜色越深), 阿胶胶块颜色值也越小 (颜色深)。 **结论** 通过测定阿胶出胶过程胶液的颜色估算成品阿胶块颜色, 为快速控制阿胶的外观、内在质量提供了定量的依据。

关键词: 阿胶; 胶液; 颜色; 品质; 相关性

中图分类号: R285

文献标志码: A

文章编号: 1674-5515(2018)01-0029-03

DOI: 10.7501/j.issn.1674-5515.2018.01.007

Correlation between colloidal color and gelatin quality of Asini Corii Colla

LI Min, ZHANG Yan, ZHANG Shou-yuan, ZANG Xiang-yin, KONG Xian-guo, ZHOU Yan, LIU Li

Shandong Key Laboratory of Glue, National Engineering Technology Research Center of Rubber Medicine, Dong-E E-Jiao Co. Ltd, Liaocheng 252201, China

Abstract: **Objective** To study the correlation between colloidal color and gelatin quality, so as to provide a fast evaluation of the quality of *Asini Corii Colla*. **Methods** The gel strength and color of *Asini Corii Colla* were measured by Texture Analyser and Spectrophotometer. The effects of heating time on the color and gel strength were studied, and their correlations of color and gelation, and finished gelatin block color and liquid color were studied. **Results** The heating time of gelatin concentration should be controlled in 4 — 5 h, and the color and gel strength of the gelatin solution were relatively stable and had a certain correlation. There was a significant positive correlation between finished rubber block color value and liquid color. The darker color of gelatin liquid was, the color of the gelatin block was deep. **Conclusion** The color of finished rubber block can be estimated by color value of glue liquid in the gelatin process which provide as quantitative basis for the rapid control of the appearance and internal quality of *Asini Corii Colla*.

Key words: *Asini Corii Colla*; gelatin liquid; quality; color; correlation

阿胶具有极高的药用价值和保健价值, 具有补血滋阴、润燥、止血的功效, 有增强免疫力、抗疲劳、增强记忆力、促进钙吸收的作用^[1]。阿胶生产过程需要多道工序, 其中浓缩出胶是影响成品胶颜色、凝胶强度的关键工序。因生产过程中各种因素影响, 每批次加热浓缩出胶时间有所不同, 使胶类中蛋白质成分的降解反应、美拉德反应程度不同^[2], 因此样品批次间凝胶性、颜色均一性较差。本实验对浓缩过程中加热时间对凝胶强度、颜色影响进行研究, 同时对胶液的颜色与凝胶强度、阿胶胶块颜色的相关性进行了研究, 实现了通过色差仪测定胶

汁颜色, 快速、方便衡量胶汁内在品质凝胶强度, 解决了采用质构仪等方法测定凝胶强度的滞后性, 同时控制了阿胶胶块外观颜色的均一性, 可随时、快速控制车间生产过程。

1 仪器与材料

NS800 分光测色仪 (深圳三恩驰科技有限公司); M300 在线快速水分测定仪 (德国柯雷技术有限公司); TA. new plus 质构仪 (美国 Brookfield)。阿胶生产过程中浓缩出胶液 (水分 26%~28%, 批号 1701001~1701010), 经国家胶类中药工程技术研究中心主管中药师王春艳检定, 符合规定。

收稿日期: 2017-08-30

基金项目: 国家中药标准化项目 (ZYBZH-Y-SD-31); 山东省重点研发计划项目 (2016GGH4514); 山东省科技重大专项 (2015ZDZX07001)

作者简介: 李 民, 女, 硕士生, 研究方向为中药有效成分及其质量标准研究。Tel: (0635)3261967 E-mail: limin2@dongeejiao.com

*通信作者 刘 丽 Tel: (0635)3264068 E-mail: jnlidamin@163.com

2 方法与结果

2.1 样品溶液的制备

在阿胶胶液浓缩出胶过程中,待辅料黄酒、冰糖、豆油加入后,调节蒸汽的压力,使胶液出胶时间控制在2、3、4、5、6、7 h内,水分控制在26%~28%,取样,即得。

2.2 凝胶强度的测定

将取样后的样品置烧杯中,加盖,在0~4℃电冰箱中冷却6 h,形成胶冻;将烧杯取出,拿掉盖子,迅速放在质构仪平台上以直径为12.7 mm的圆柱,下降速度为1 mm/s,压入胶冻表面以下4 mm时,所施加的压力即为凝胶强度,以Bloomg为单位。

2.2.1 精密度试验 取出胶时间为2 h的阿胶样品(批号1701005)约40 mL,置100 mL烧杯中,连续测量6次凝胶强度,结果其RSD值为0.41%。

2.2.2 重复性试验 取出胶时间为2 h的阿胶样品(批号1701005)6份,分别放置在烧杯中,连续测量凝胶强度,结果其RSD值为0.39%。

2.3 颜色的测定

将分光测色仪电源打开,选择D65光源,颜色空间、指数选择CIE Lab、CIE1967 Eab模式;按CIE标准,观察者角度为10°,设定样品平均测定次数为3,进行黑白板校正。将测量口对准阿胶胶块表面,进行测定,即得阿胶胶块颜色的L*值。

2.3.1 精密度试验 取出胶时间为2 h的阿胶样品(批号1701005)约20 mL置测色器皿中,连续测量6次L*值,结果其RSD值为0.75%。

2.3.2 重复性试验 取出胶时间为2 h的阿胶样品(批号1701005)6份,分别置测色器皿中,测量L*值,结果其RSD值为0.87%。

2.3.3 稳定性试验 取出胶时间为2 h的阿胶样品(批号1701005)约20 mL,装入测色器皿中,分别0、2、4、6、8 h测定颜色指标L*值,结果其RSD值为0.85%,结果表明样品在0~8 h内稳定。

2.4 加热时间对阿胶颜色的影响

随着加热时间的延长,L*值逐渐降低,见图1。在加热5 h后阿胶胶液颜色变化比较明显,分析是由于氨基酸成分和还原糖或羰基化合物在加热时发生了美拉德反应,生产棕色、棕黑色物质^[3]。

2.5 加热时间对阿胶凝胶强度的影响

凝胶强度随着加热时间的延长先增大后降低,加热4 h后凝胶强度达到最大值,加热6 h凝胶强度降低速度较快,见图2。其可能原因是:随着适当

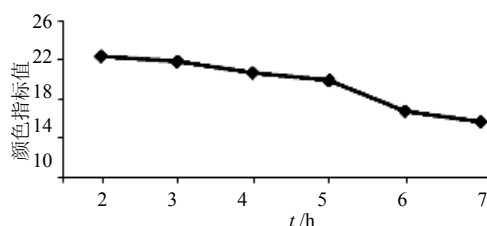


图1 不同加热时间对胶液颜色的影响

Fig. 1 Various of heating time on glue color

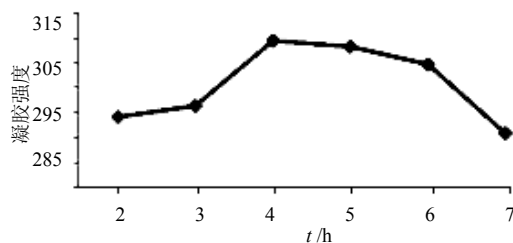


图2 不同加热时间对胶液凝胶强度的影响

Fig. 2 Effect of various of heating time on gel strength of glue

的加热时间,使一些蛋白质分子之间发生了结合,形成了更大凝胶网络结构;加热一定时间后凝胶网络结构被破坏,从而使凝胶强度降低^[4-5]。

由结合颜色和凝胶强度的实验结果可知阿胶浓缩出胶加热时间应控制在4~5 h。

2.6 颜色与凝胶性的相关性

为了验证胶液颜色与凝胶强度相关性,实验测量了10批阿胶胶液(的颜色和凝胶强度,样品1~10批号分别为1701001~1701010,结果见图3)。

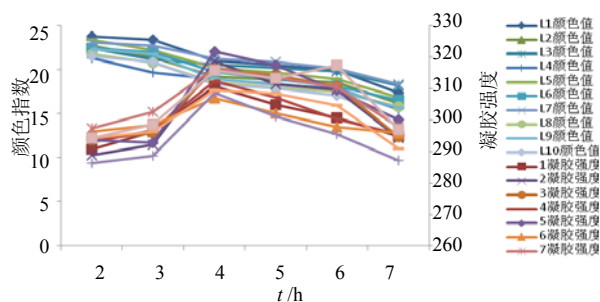


图3 阿胶胶液颜色和凝胶强度趋势图

Fig. 3 Glue glue color and gel strength trend

可见阿胶浓缩出胶加热时间应控制在4~5 h,阿胶胶液颜色和凝胶强度相对稳定,且有一定关联性。当胶液颜色L*值范围为21.25~17.56,阿胶胶液凝胶强度均控制在290~325 Bloomg。

当色差值超过或低于21.25~17.56,阿胶胶液

的凝胶强度会降低，影响阿胶的品质。可能由于阿胶在加热过程中发生极其复杂的氨基、羧基之间的加成、缩合、环化和聚合等非酶促反应美拉德反应，胶液颜色加深，凝胶强度也随之增大^[6]。但加热一定时间后，美拉德反应中间体或蛋白质之间网状结构可能发生降解，从而凝胶强度降低^[7]。

因此可通过色差仪测定胶汁颜色，快速、方便

衡量胶汁内在品质凝胶强度，解决了采用质构仪等方法测定凝胶强度的滞后性，可随时、快速控制车间生产过程。

2.7 成品阿胶块颜色与胶液颜色的相关性

依据上述测定方法，测定 20 批次阿胶样品出胶时胶液颜色，后期测定相对应成品阿胶块颜色，结果见表 1。

表 1 胶液颜色与胶块颜色相关性
Table 1 Correlation of glue color and plastic block color

样品	不同批号 L*									
	1702005	1702006	1702007	1702008	1702009	1702010	1702011	1702012	1702013	1702014
胶液	20.83	19.84	19.11	18.45	21.32	23.46	20.13	20.89	19.45	16.12
胶块	14.58	13.89	13.48	12.87	15.10	16.79	14.57	14.68	13.68	11.25

样品	批号									
	1702015	1702016	1702017	1702018	1702019	1702020	1702021	1702022	1702023	1702024
胶液	20.56	22.76	18.97	19.96	19.75	21.15	24.06	20.81	16.89	18.79
胶块	14.58	15.98	13.16	14.21	13.98	14.98	17.11	14.63	12.13	12.97

将成品阿胶块颜色值 L*值与胶液颜色值 L*值采用 SPSS 软件进行相关性分析。从 SPSS 结果可看出，成品阿胶块颜色值 L*值与出胶过程胶液颜色值 L*值呈显著的正相关性，相关系数为 0.99，可以说说明阿胶胶液颜色值越小（颜色越深），阿胶胶块颜色值也越小（颜色深）。因此可以通过测定阿胶出胶过程胶液的颜色估算成品阿胶块颜色，根据出胶过程颜色胶液深浅，调节非酶促反应美拉德反应的程度，提升批次间阿胶颜色的均一性。

3 讨论

采用色差仪测定胶类产品的颜色具有精密度高、客观性强、操作简单等优点，克服了仅仅凭借感官评价的主观性，为胶类产品颜色定量检测提供了参考。

本实验采用测定胶汁的颜色，可间接衡量其凝胶强度、胶块颜色的变化趋势，可快速、方便地控制生产过程，确保阿胶产品的外观、内在质量。阿胶浓缩出胶过程中，控制加热时间在 4~5 h，确保批次间阿胶外观颜色、内在品质的均一。

目前，胶类产品颜色的质量评价还停留在主观判断上，全凭借工人肉眼观察的经验，主观性较大，无法实现量化，很难控制胶类产品外观质量的一致性。凝胶强度是动物胶类产品的内在品质，凝胶强

度一般采用质构仪、物性测定仪测定，但这些方法测试耗时较长，控制车间生产过程比较滞后，通过测定胶汁的颜色，可间接衡量其凝胶强度、胶块颜色的变化趋势，可快速、方便地控制生产过程；但不同动物胶类产品颜色、凝胶强度存在一定差异，其他胶类产品的颜色与凝胶强度是否存在一定相关性仍需做进一步研究。

参考文献

- [1] 叶 剑. 浅议中药阿胶的临床应用及药理作用 [J]. 现代中医药, 2012, 32(5): 79-81
- [2] 刘 平, 张晓鸣, 车振明. 反应时间对大豆肽-木糖美拉德反应体系的影响 [J]. 食品与发酵科技, 2014, 50(3): 16-20, 25.
- [3] 周永生, 周文娟. 美拉德反应及其对食品加工过程的影响 [J]. 安徽农业科学, 2010, 38(27): 15092-15095.
- [4] Gimenez B, Gomez-Guillen M C, Monter P. Storage of dried fish skins on quality characteristics of extracted gelatin [J]. Food Hydrocolloids, 2005, 19(6): 958-963.
- [5] 刘小玲. 鸡骨明胶的制备、结构及功能性质研究 [D]. 无锡: 江南大学, 2005.
- [6] 翁江来, 郁生军, 张 楠, 等. 干燥鸡脯肉褐变原因分析及褐变程度的测定 [J]. 肉类研究, 2011, 25(3): 21-24.
- [7] 刘昱彤, 钱 和. 不同加工条件对全豆腐凝胶强度的影响 [J]. 大豆科技, 2013(6): 22-28.