

1 材料及设备

1.1 材料

藕节饮片购自北京同仁堂股份有限公司，经成都中医药大学中药鉴定教研室鉴定为睡莲科植物莲的干燥根茎节部。

1.2 仪器设备

CY-700 燃气炒药机（上海凯旋中药机械制造有限公司）；色彩色差计（日本美能达公司），色彩色差计的成色原理（ $L^*a^*b^*$ 色系统）^[4]； L^* 为亮度变量， a^* 为红度坐标， b^* 为黄度坐标。统计软件：Originpro 7, UtilityCR-400, SpectricMagic NX, SPSS 13.0.

2 方法与结果

采用色彩色差计对藕节炭半成品及成品的外部颜色进行客观评价，即量化藕节炭“表面焦黑色”这一指标。由于藕节炒焦过程中颜色逐渐加深，由灰黄色到黑色，药材的亮度降低，因此应主要考察药材颜色 L^* 值的变化。

2.1 样品制备

取净藕节，投入锅温适当的滚筒炒药机中，以老药工的传统经验为标准，炒至藕节外表焦黑色。

2.2 颜色测定

采用色彩色差计对藕节炭成品表面颜色进行直接测定。

测定条件：光源 D65，标准观察角度 2°，照明口径 $\varnothing 50$ mm，仪器误差 ΔE^*_{ab} 0.6 以内，重复性标准偏差 ΔE^*_{ab} 0.07 以内，色空间 $L^*a^*b^*$ ，玻璃培养皿的样品装量厚度为 5 cm。

2.3 色彩色差计法的稳定性研究

取净生藕节适量，以玻璃培养皿装盛，以色彩色差计测量颜色，重复测量 10 次，同时记录色度值 $L^*, a^* b^*$ 。数据如表 1 所示。

表 1 生藕节 10 批次颜色 L^*, a^*, b^* 值
Tab.1 $L^*a^*b^*$ value of 10-batch crude lotus rhizome node

| 色度值 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| L^* | 47.21 | 47.63 | 47.18 | 47.99 | 47.47 | 47.85 | 46.86 | 47.66 | 47.65 | 45.57 |
| a^* | 6.78 | 6.99 | 3.07 | 3.30 | 3.39 | 6.07 | 5.74 | 6.23 | 5.99 | 5.92 |
| b^* | 6.85 | 7.54 | 5.24 | 6.28 | 6.46 | 3.41 | 5.35 | 5.40 | 4.96 | 5.31 |
| L^* 的 RSD/% | 1.69 | | | | | | | | | |

2.4 不同炒制程度藕节外部颜色研究

以老药工传统经验为标准，在藕节炒制过程中，以秒表记时，从投料开始，每间隔 180 s 采集样品一次，共 11 个样品，以玻璃培养皿装盛，用色彩色差计测量颜色，每个样品重复测量 5 次，取其平均值记为 L^* 值。数据统计如表 2 所示。

表 2 5 批不同炒制程度的藕节颜色 L^* 值
Tab.2 L^* value of 5-batch lotus rhizome node of different stir-frying degree

| 批次 | 0 min | 3 min | 6 min | 9 min | 12 min | 15 min | 18 min | 21 min | 24 min | 27 min | 30 min |
|----|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1 | 47.21 | 46.67 | 46.24 | 46.10 | 46.11 | 45.83 | 45.05 | 45.03 | 44.59 | 44.03 | 41.08 |
| 2 | 47.63 | 46.85 | 46.00 | 45.53 | 44.33 | 44.20 | 44.20 | 42.20 | 42.26 | 39.86 | 38.07 |
| 3 | 47.18 | 45.70 | 45.14 | 45.04 | 44.98 | 44.11 | 43.79 | 42.61 | 41.71 | 40.60 | 39.51 |
| 4 | 47.99 | 46.30 | 45.76 | 46.00 | 43.69 | 43.32 | 42.13 | 40.96 | 38.17 | 37.98 | 38.17 |
| 5 | 47.47 | 45.23 | 44.78 | 44.38 | 44.04 | 43.29 | 43.81 | 41.80 | 40.96 | 40.25 | 39.60 |

5 批药材 L^* 值与时间 (T) 曲线线性方程及 R 值如下，线形图如图 1 所示。

- 1) $y = -0.1194x + 47.24, R = 0.9715$
- 2) $y = -0.2842x + 48.003, R = 0.9661$
- 3) $y = -0.2276x + 47.084, R = 0.9733$

4) $y = -0.3539x + 48.077, R=0.9797$

5) $y = -0.2305x + 46.696, R=0.9702$

3 讨论与结论

1) 试验证明用色彩色差计法测量藕节药材颜色是可行的, 10次 L^* 值的 RSD (%) 为 1.69, 表明多次测量偏差很小, 方法稳定; 2) 试验证明用色彩色差计法监测藕节炒炭炮制程度是科学可行的, 与传统经验鉴别相比, 它还具有测量方法简便、数据客观、稳定等优点; 3) 用色彩色差计法控制藕节炒炭加工过程的质量时, 应使用 $L^* a^* b^*$ 系统; 4) 通过试验可以得出, L^* 值与藕节炒制时间存在显著的线性关系, 以老药工的传统炮制经验为标准, 当生藕节药材的 L^* 值降低, 即 ΔL^* 值在 6~10 时, 可认为是合格的藕节炭炮制品; 5) 通过本试验可以得出 5 个 L^* 值与时间 T 的线性方程, R 值均大于 0.96, 说明线性拟合程度较好。

目前, 在相关标准里与中药材炮制过程及质量标准有关的性状内容一直沿用形、色、气、味等性状描述, 主要是靠技术人员依据经验掌握和感官判定。本次试验在结合老药工传统经验的基础上, 引进色彩色差计, 进行藕节炒炭过程颜色测定的可行性研究。

色彩色差计有 $L^* a^* b^*$ 三个色度值, 每一组值都在积分球中代表一个三维的位置, 在三维结构中寻找颜色分布规律难度较大, 因此只采用 L^* 值作为研究变量。方法学考察中, 针对其他不同的药材, 在样品装量厚度、样品大小、测量角度等方面对测量值的影响都需要继续考察。为今后进一步研究藕节及其他中药加工炮制的质量控制提供了参考, 为规范中药炮制工艺、建立其可控质量评价体系奠定了基础。

[参考文献] (References)

- [1] 许淑华. 藕节的药用[J]. 解放军健康, 2000 (4): 31.
XU S H. The application of lotus rhizome node in pharmacy[J]. PLA Health, 2000(4): 31. (in Chinese)
- [2] 俞红卫, 郭兴奎. 藕节炮制现代研究[J]. 山东医药工业, 2003, 22 (4): 25~26.
YU H W, GUO X K. The modern study of lotus rhizome node processing[J]. Shandong Pharmaceutical Industry, 2003, 22(4): 25~26. (in Chinese)
- [3] 中国药典 2005 年版(一部)[S]. 北京: 化学工业出版社, 2005.
Pharmacopoeia of the People's Republic of China (2005 Edition) (1 Volume)[S]. Beijing: Chemical Industry Press, 2005. (in Chinese)
- [4] 丁武, 魏益民. 色彩色差计在肉品新鲜度检验中的应用[J]. 肉类工业, 2003 (6): 22~24.
DING W, WEI Y M. Application of colorphotography for testing the fresh degree of meat products[J]. Meat Industry, 2003(6): 22~24. (in Chinese)

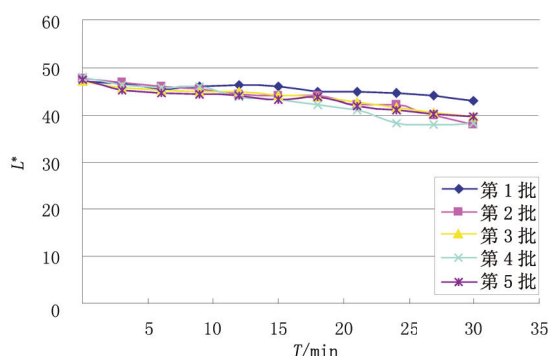


图1 5批药材 L^* 值与时间 (T) 曲线图
Fig.1 Diagram of 5-batch medicals' curves of L^* value and time (T)