

# 西沙诺尼果汁总多酚含量的测定

陈建国<sup>1</sup>, 李雪<sup>1</sup>, 李金霞<sup>1</sup>, 梁寒峭<sup>1</sup>, 谭望桥<sup>2</sup>, 程池<sup>1\*</sup>

(1. 中国食品发酵工业研究院, 中国工业微生物菌种保藏管理中心, 北京 100015; 2. 海南诺尼生物工程开发有限公司, 海南海口 570125)

**摘要** [目的]测定我国西沙诺尼果汁总多酚的含量。[方法]采用 Folin-Ciocalteu 比色法测定了我国西沙诺尼果汁多酚的含量, 并与大溪地诺尼果汁进行了比较。[结果]西沙诺尼果汁多酚含量范围为 104.07 ~ 121.39 mg/100ml, 平均值为 114.12 mg/100ml, 大溪地诺尼果汁多酚含量范围为 96.24 ~ 134.65 mg/100ml。西沙诺尼果汁多酚含量与大溪地诺尼果汁无明显差异。[结论]该研究为我国西沙诺尼果汁的保健功效研究和产品开发提供参考依据。

**关键词** 西沙诺尼; 诺尼果汁; 总多酚; 大溪地

**中图分类号** S567 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2014)29-10127-02

## Determination of Total Polyphenol Content in Xisha Noni Juice

CHEN Jian-guo, LI Xue, LI Jin-xia, CHENG Chi\* et al (China National Research Institute of Food and Fermentation Industries, China Center of Industrial Culture Collection, Beijing 100015)

**Abstract** [Objective] The research aimed to determine the content of total polyphenol in Xisha noni juice in China. [Method] The total polyphenol content in Xisha noni juice was determined by Folin-Ciocalteu colorimetry and compared with Tahiti noni juice. [Result] The total polyphenol content in Xisha noni juice was 104.07 - 121.39 mg/100 ml with a mean of 114.12 mg/100 ml and that in Tahiti noni juice was 96.24 - 134.65 mg/100 ml. No significant differences in total polyphenol content of Xisha and Tahiti noni juice. [Conclusion] The study provide the reference for the healthy function research and products development of Xisha noni juice in China.

**Keywords** Xisha noni; Noni juice; Total polyphenol; Tahiti

诺尼(Noni), 学名海巴戟天(*Morinda citrifolia* Linn.), 属茜草科(Rubiaceae)常绿灌木或乔木植物, 原产于南太平洋群岛、东南亚和澳大利亚等地, 现引种于我国海南省。诺尼作为保健及药用原材已有上千年历史, 近年来诺尼产品的市场需求以每年约 50% 的速度增加, 是全球最畅销的健康产品之一。诺尼果汁有广泛营养和药用价值, 具有抗肿瘤、增强免疫力、抗疲劳、抗氧化、降血脂和保护心血管等功能, 对多种疾病有预防和治疗作用<sup>[1-4]</sup>。

植物多酚(plant polyphenols)又称植物单宁, 是分子中具有多羟基酚类植物成分的总称, 主要包括黄酮类、单宁类、花色苷类、酚酸类和萜烯类等, 具有抗氧化、提高机体免疫力、抗辐射、抗衰老和保护心血管系统等生物活性<sup>[5-8]</sup>, 逐渐成为国内外天然产物和人类健康与营养的研究热点。大量科学研究表明, 酚类是诺尼果汁主要的微营养成分, 包括芦丁、槲皮素、东莨菪素、茜草素、虎刺素等<sup>[9-10]</sup>, 具有较强的清除自由基和抗氧化活性, 与诺尼果汁多种生理功能密切相关<sup>[11]</sup>。茶多酚、葡萄多酚等多酚类物质的保健功能在我国已日益受到重视, 并开发成保健食品。而诺尼是一种新型的保健食材, 目前市场上主要的产品形式是诺尼果汁, 是诺尼果经洗净、放置后熟、打浆、杀菌等环节制成的, 国内对诺尼果汁多酚的研究未见报道。为此, 笔者采用 Folin-Ciocalteu 比色法首次检测了我国西沙诺尼果汁的多酚含量, 并与大溪地诺尼果汁进行了比较, 为我国西沙诺尼果汁的保健功效研究和产品开发提供参考依据。

## 1 材料与方法

**1.1 仪器** 分光光度计, UNICO WFJ2000; 电子天平, METTLER-TOLEDO 公司; 离心机, eppendorf 公司。

**1.2 试剂与材料** 没食子酸标准品, 中国食品药品检定研究院; 福林酚(Folin-Ciocalteu), 美国 sigma 公司; 其他试剂均为分析纯。西沙诺尼果汁由海南诺尼生物工程开发有限公司生产, 产品批次为 20120112、20120625、20120911、20130326 和 20130603; 大溪地诺尼果汁 Tht-1、Tht-2、Tht-3、Tht-4 和 Tht-5 为市售产品, 采集于法属玻利尼西亚大溪地岛; 上述样品均为 100% 纯诺尼果汁。

## 1.3 试验方法

**1.3.1 标准曲线测定**<sup>[12]</sup>。采用 Folin-Ciocalteu (FC) 比色法测定多酚含量。精密称取没食子酸 10 mg, 置于 100 ml 容量瓶, 用去离子水稀释至刻度, 摇匀备用, 即为没食子酸标准品溶液。准确吸取标准溶液 0、0.10、0.20、0.30、0.40、0.50、0.60 和 0.70 ml 于 10 ml 比色管中, 依次加入 1.0 ml FC 试剂(0.2 mol/L)和 2 ml 15% Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 溶液, 用去离子水定容至 10 ml, 充分混合后, 室温放置 1 h, 于 760 nm 波长下测定吸光值, 建立标准曲线。

**1.3.2 样品多酚含量的测定。**精密量取 10.0 ml 诺尼果汁 5 000 r/m 离心 5 min, 吸取上清液 4.0 ml, 置于 10 ml 容量瓶, 用去离子水稀释至刻度, 从中取 1.0 ml 按照“1.3.1”项的方法, 测定诺尼果汁中的多酚含量。

**1.3.3 结果计算。**根据标准曲线, 计算样品中总多酚含量:

$$X = \frac{m \times V_1}{V_0 \times V_2 \times 10^6}$$

式中, X 为样品总多酚含量(mg/100 ml); m 为依据标准曲线计算出待测液中多酚质量(μg); V<sub>0</sub> 为试样的体积(ml); V<sub>1</sub> 为待测液总体积(ml); V<sub>2</sub> 为待测液测定用体积(ml)。

**基金项目** 中国食品发酵工业研究院科技发展基金(博士基金)项目(KJ14-BS-02)。

**作者简介** 陈建国(1980-), 男, 河北邯郸人, 高级工程师, 博士, 从事保健原材的功效物质及其作用机制研究。\* 通讯作者, 教授级高级工程师, 从事保健食品的工艺及微生物研究。

**收稿日期** 2014-09-03

## 2 结果与分析

**2.1 标准曲线的绘制** 从没食子酸标准曲线(图1)可看出,没食子酸浓度在10~70  $\mu\text{g}/\text{ml}$ 与吸光度值呈良好的线性关系,线性回归方程为 $y = 0.010x + 0.017$  ( $R^2 = 0.9981$ )。

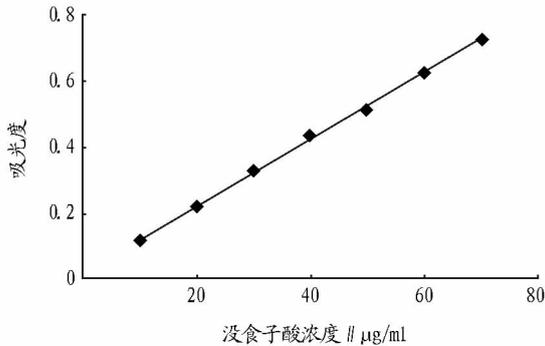


图1 没食子酸标定多酚标准曲线

**2.2 西沙诺尼果汁中总多酚的含量测定** 分别对20120112、20120625、20120911、20130326、20130603这5个生产批次的西沙诺尼果汁进行测定,结果发现其总多酚的含量分别为104.07、115.23、110.98、118.92、121.39  $\text{mg}/100\text{ml}$ ,平均值为114.12  $\text{mg}/100\text{ml}$ 。

**2.3 大溪地诺尼果汁中总多酚的含量测定** 测定Tht-1、Tht-2、Tht-3、Tht-4、Tht-5大溪地诺尼果汁多酚含量发现,其范围为96.24~134.65  $\text{mg}/100\text{ml}$ ;大溪地不同产品间多酚含量有所差异,其中Tht-3含量最高,为134.65  $\text{mg}/100\text{ml}$ ,其次为Tht-4和Tht-5,分别为121.78和112.28  $\text{mg}/100\text{ml}$ ,而Tht-1和Tht-2多酚含量较低,分别为97.62、96.24  $\text{mg}/100\text{ml}$ 。

## 3 讨论

大量科学研究表明多酚是诺尼果汁重要的功效成分,具有抗氧化、提高机体免疫力、抗辐射、抗衰老和保护心血管系统等生物活性<sup>[5-8]</sup>。前期研究表明西沙诺尼果汁是一种营养丰富、天然健康的饮品,基本营养成分与库克、大溪地诺尼果汁相当,甚至粗多糖、钾、铁等含量均优于进口产品<sup>[13]</sup>,且具有辅助改善癌症患者化疗副作用的效果<sup>[14]</sup>。在此基础上,笔者对我国西沙诺尼果汁多酚含量进行了测定,发现含量范围为104.07~121.39  $\text{mg}/100\text{ml}$ ,平均值为114.12  $\text{mg}/100\text{ml}$ 。与陈守江等报道的果蔬汁如番茄原汁76.88  $\text{mg}/100\text{g}$ 、桔子原汁

86.09  $\text{mg}/100\text{g}$ 、西瓜原汁4.40  $\text{mg}/100\text{g}$ 和葡萄原汁86.09  $\text{mg}/100\text{g}$ 相比<sup>[15]</sup>,西沙诺尼果汁多酚含量较高,但低于蓝莓汁(459  $\text{mg}/100\text{g}$ )<sup>[16]</sup>。

笔者对5种大溪地诺尼果汁进行了检测,多酚含量范围为96.24~134.65  $\text{mg}/100\text{ml}$ ,与我国西沙诺尼果汁相比无明显差异。该研究采用的Folin-Ciocalteu比色法,可为诺尼果汁的质量评价和产品的开发应用提供参考依据。

## 参考文献

- [1] WANG M Y, NOWICKI D, ANDERSON G, et al. Liver protective effects of *Morinda citrifolia* (Noni) [J]. *Plant Foods Hum Nutr*, 2008, 63(2): 59-63.
- [2] PALU A K, KIM A H, WEST B J, et al. The effects of *Morinda citrifolia* L. (noni) on the immune system; its molecular mechanism of action [J]. *J Ethnopharmacol*, 2008, 115(3): 502-506.
- [3] BROWN A C. Anticancer activity of *Morinda citrifolia* (Noni) fruit; a review [J]. *Phytother Res*, 2012, 26(10): 1427-1440.
- [4] LI J, STICKEL S L, BOUTON-VERVILLE H, et al. Fermented Noni exudate (fNE): a mediator between immune system and anti-tumor activity [J]. *Oncol Rep*, 2008, 20(6): 1505-1509.
- [5] WENG C J, YEN G C. Chemopreventive effects of dietary phytochemicals against cancer invasion and metastasis: phenolic acids, monophenol, polyphenol, and their derivatives [J]. *Cancer Treat Rev*, 2012, 38(1): 76-87.
- [6] WILLIAMS R J, SPENCER J P. Flavonoids, cognition, and dementia: actions, mechanisms, and potential therapeutic utility for Alzheimer disease, 2012, 52(1): 35-45.
- [7] CHOI D Y, LEE Y J, HONG J T, et al. Antioxidant properties of natural polyphenols and their therapeutic potentials for Alzheimer's disease [J]. *Brain Research Bulletin*, 2012, 87(2/3): 144-153.
- [8] KHAN N, AFAQ F, MUKHTAR H. Cancer chemoprevention through dietary antioxidants: progress and promise [J]. *Antioxid Redox Signal*, 2008, 10(3): 475-510.
- [9] 张伟敏, 魏静, 施瑞诚, 等. 诺尼果的活性成分和生理功能的研究进展 [J]. *天然产物研究与开发*, 2007(19): 1087-1091.
- [10] DUSSOSSOY E, BRAT P, BONY E, et al. Characterization, anti-oxidative and anti-inflammatory effects of Costa Rican noni juice (*Morinda citrifolia* L.) [J]. *J Ethnopharmacol*, 2011, 133(1): 108-115.
- [11] 陈建国, 李金霞, 程池. 诺尼抗氧化作用机制的研究进展 [J]. *老年医学与保健*, 2013, 19(6): 5-8.
- [12] 刘清, 李玉, 姚慧源. Folin-Ciocalteu比色法测定大麦提取液中总多酚的含量 [J]. *食品科技*, 2007(4): 175-177.
- [13] 李金霞, 刘文慧, 程池, 等. 西沙诺尼果汁的营养成分分析 [J]. *食品科技*, 2014, 39(5): 56-59.
- [14] 程池, 陈建国, 刘洋, 等. 西沙诺尼果汁辅助改善鼻咽癌患者化疗副作用1例报告 [J]. *食品与发酵工业*, 2014, 40(4): 56-58.
- [15] 陈守江, 姜松. 果蔬汁品质的总抗氧化活性评价 [J]. *食品工业科技*, 2003, 24(6): 62-64.
- [16] 刘翼翔, 吴永沛, 陈俊, 等. 蓝莓不同多酚物质的分离与抑制细胞氧化损伤功能的比较 [J]. *浙江大学学报*, 2012, 39(4): 428-434.

(上接第10087页)

- [26] 杨国伟, 兰蓉, 王晓杰, 等. 茶树愈伤组织诱导和组织培养 [J]. *江苏农业科学*, 2006(4): 122-124.
- [27] 成浩, 李素芳. 茶树微繁殖技术的研究与应用 [J]. *中国茶叶*, 1996(2): 29-31.
- [28] 刘德华, 周带娣, 黎星辉, 等. 茶树不同组织体细胞胚不定芽分化的研究 [J]. *作物学报*, 1999, 25(3): 291-295.
- [29] 李家华, 周红杰, 李明珠. 不同激素配方对大叶种茶树新梢组织培养的效果 [J]. *云南农业科技*, 2003(3): 27-28.
- [30] 张建华, 毛平生, 彭火辉. 茶树的组培快繁技术初探 [J]. *蚕桑茶叶通讯*, 2003(114): 32-33.
- [31] 刘德华, 周带娣, 熊格生, 等. 茶树体细胞植株再生的光照效应 [J]. *湖南农业大学学报*, 1999, 25(2): 112-115.
- [32] 钟俊辉, 陶文沂. 茶愈伤组织培养及其茶氨酸的积累 [J]. *无锡轻工大*

学学报, 1997, 16(3): 1-7.

- [33] 胡彦, 赵艳. 植物组织培养技术的应用以及在培养过程中存在的问题 [J]. *陕西师范大学学报: 自然科学版*, 2004, 32(S1): 130-134.
- [34] 赵蓬晖, 张江涛, 马红卫. 植物组织培养中的几个常见问题与对策 [J]. *河南林业科技*, 2001, 21(2): 2.
- [35] 叶梅. 植物组织培养的研究进展 [J]. *重庆工商大学学报: 自然科学版*, 2005, 22(4): 326-329, 381.
- [36] 黄燕芬, 周国兰, 赵华富. 降低茶树组织培养中外植体褐化程度的研究 [J]. *西南农业学报*, 2009, 22(5): 1492-1495.
- [37] MONDAL T K, BHATTACHARYA A, LAXMIKUMARAN M, et al. Recent advances of tea (*Camellia sinensis*) biotechnology [J]. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 2004, 76(3): 195-254.