

# 不同处理方法对“黑杞 1 号”枸杞 几种功能性成分的影响

刘凤兰, 王建友, 韩宏伟, 毛金梅, 王 琴, 李 勇

(新疆林科院 经济林研究所, 新疆 乌鲁木齐 830000)

**摘 要:**以黑果枸杞“黑杞 1 号”为试材,采用不处理、自然干燥、冷冻干燥 3 种处理方法,研究了“黑杞 1 号”主要功能性成分原花青素、总花色苷、总多酚、总黄酮含量的影响。结果表明:未经处理的“黑杞 1 号”鲜果的原花青素含量最高,不同的处理方法对各功能性成分含量差异显著。冷冻干燥处理的总花色苷、总多酚、总黄酮含量比自然干燥处理的含量高,冷冻干燥能够更有效的保存“黑杞 1 号”的功能性成分。

**关键词:**“黑杞 1 号”枸杞;原花青素;总花色苷;总多酚;总黄酮

**中图分类号:**S 567.1<sup>+</sup>9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2015)21-0158-03

黑果枸杞(*Lycium ruthenicum* Murray)属于茄科(Solanaceae)枸杞属(*Lycium* L.)的多年生落叶灌木,别名苏枸杞。在我国宁夏贺兰山、青海东部、新疆北部、内蒙古西部、陕西北部、甘肃和西藏等地皆有零星分布<sup>[1]</sup>,其果实外果皮呈黑色、味甘、性平,富含蛋白质、枸杞多糖、氨基酸、维生素、矿物质、微量元素等多种营养成分,黑果枸杞果实还含有丰富的黑果色素-天然原花青素(OPC)及总花色苷、总多酚、总黄酮<sup>[2]</sup>,是黑果枸杞主要活性成分和重要色素的组成成分,具有明显的抗氧化作用。原花青素广泛存在于植物中,为植物多酚类天然抗氧化剂,是目前为止所发现的最强效的自由基清除剂,具有非常强的体内活性。试验证明,原花青素的抗自由基氧化能力是维生素 E 的 50 倍,维生素 C 的 20 倍。黑果枸杞所含原花青素含量超过蓝莓(黑果枸杞含 OPC 3 690 mg/100g,蓝莓含 OPC 330~3 380 mg/100g),是迄今为止发现原花青素含量最高的果实,原花青素 OPC 是最有效的天然水溶性自由基清除剂,也是最有效的天然抗氧化剂,具有超强的增强免疫力、延缓衰老的滋补

作用。目前在食品、保健品、药品、化妆品等领域已有所应用,在欧美等国家享有“皮肤维生素”和“口服化妆品”的美誉<sup>[3]</sup>。《维吾尔药志》记载,维吾尔医生常用黑果枸杞果实及根皮治疗尿道结石、癣疥、牙龈出血等,民间用作滋补强壮、明目及降压药<sup>[4]</sup>。《四部医典》等藏药经典著作记载,黑枸杞用于治疗心热病、心脏病、月经不调、停经等药效显著。民间作滋补强壮,降压药用<sup>[5]</sup>。

野生黑果枸杞的研究始于 20 世纪末,取得的成果比较少,国内在黑果枸杞研究方面有部分报道,目前对黑果枸杞的研究主要集中在叶片的解剖结构、营养成分和微量元素、组织培养、多糖的提取,色素的提取方法及生理活性方面<sup>[6-9]</sup>。该研究以“黑杞 1 号”(新疆林业科学院 2014 年认定的黑果枸杞品种)为试材,采用不处理、自然干燥、冷冻干燥 3 种方式处理“黑杞 1 号”,研究不同处理对“黑杞 1 号”的原花青素、总花色苷、总多酚、总黄酮含量的影响,旨在为“黑杞 1 号”的开发利用提供依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

试验用黑果枸杞材料“黑杞 1 号”采自新疆尉犁县尉北经济防护林基地,成熟无病虫害和机械损伤、果形完整的果实。

儿茶素、矢车菊素-3-O-葡萄糖苷、没食子酸、芦丁,均购自北京化学试剂公司,其余试剂均为国产分析纯。FD-1B-50 真空冷冻干燥机(北京博医康实验仪器有限公司)、UV756 紫外-可见分光光度计(上海精密科学仪器有限公司)、QE-300g 高速万能粉碎机(浙江屹立工贸有限公司)、FA2104B 型电子天平(上海精密科学仪器有限公司)

**第一作者简介:**刘凤兰(1974-),女,硕士,助理研究员,现主要从事经济林果加工与贮藏等研究工作。E-mail:liu\_fenglan@126.com.

**责任作者:**王建友(1964-),男,硕士,研究员,现主要从事果树良种选育与丰产栽培技术等研究工作。E-mail:almonds@126.com.

**基金项目:**自治区公益性科研院所基本科研业务费专项资金资助项目(XMBM000001976);中央财政林业科技推广资助项目;自治区公益性科研院所基本科研资助项目(XMBM000002922)。

**收稿日期:**2015-07-23

限公司)、KQ-500B 型超声波清洗仪(昆山市超声仪器有限公司)。

## 1.2 试验方法

样品材料按不同的处理方法分为,样品 A:未经处理的新鲜“黑杞 1 号”果实样品,样品 B:经自然晾干处理的“黑杞 1 号”样品,样品 C:经过冷冻干燥处理的“黑杞 1 号”样品。

## 1.3 项目测定

原花青素含量测定:以儿茶素为标准品,铁盐催化-比色法<sup>[10]</sup>;总花色苷:pH 示差法,对照为矢车菊素-3-O-葡萄糖苷<sup>[11]</sup>;总多酚:福林酚法,对照为没食子酸<sup>[12]</sup>;总黄酮含量测定:分光光度法,对照为芦丁<sup>[13]</sup>。

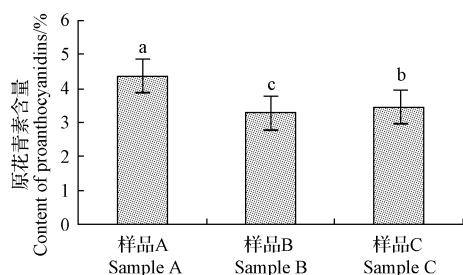
## 1.4 数据分析

试验数据用 Excel 软件和 DPS 7.05 统计分析软件进行统计分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同处理方法对“黑杞 1 号”原花青素含量的影响

从图 1 可以看出,未经处理的新鲜“黑杞 1 号”的原花青素含量最高,含量达 4.36%,而经自然干燥和冷冻干燥处理的“黑杞 1 号”的原花青素含量都有所降低,尤其是经自然干燥处理的“黑杞 1 号”原花青素含量降低最多,降低了 24.77%。方差分析表明,“黑杞 1 号”中的原花青素含量在 5% 显著水平下不同的处理方法存在显著性差异。



注:不同小写字母表示 0.05 差异性显著水平。下同。

Note: Different lowercase letters mean significant difference at 0.05 level. The same below.

图 1 不同处理方法对“黑杞 1 号”原花青素含量的影响

Fig. 1 Effect the content of proanthocyanidins of 'Hei Qi No. 1' on different treatment methods

### 2.2 不同处理方法对“黑杞 1 号”总花色苷含量的影响

从图 2 可以看出,经过干燥处理的“黑杞 1 号”总花色苷含量都增加了,其中经冷冻干燥处理的“黑杞 1 号”总花色苷含量增加最多,增加了 48.89%。方差分析表明,“黑杞 1 号”中的总花色苷含量在 5% 显著水平下冷冻干燥处理方法与未经处理的样品存在显著性差异。

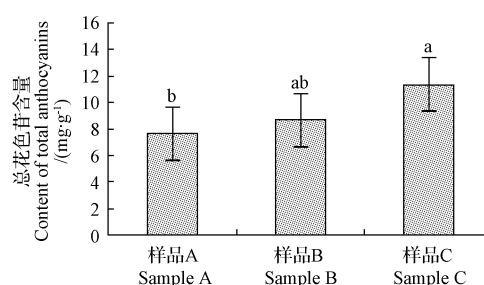


图 2 不同处理方法对“黑杞 1 号”总花色苷含量的影响

Fig. 2 Effect the content of total anthocyanins of 'Hei Qi No. 1' on different treatment methods

### 2.3 不同处理方法对“黑杞 1 号”总多酚含量的影响

从图 3 可以看出,经过自然干燥处理的“黑杞 1 号”总多酚含量降低了 23.13%,而经冷冻干燥处理的“黑杞 1 号”总多酚含量增加了 11.89%。方差分析表明,不同处理的“黑杞 1 号”中的总多酚含量在 5% 显著水平存在显著性差异。

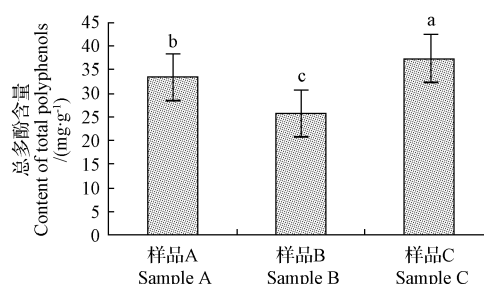


图 3 不同处理方法对“黑杞 1 号”总多酚含量的影响

Fig. 3 Effect the content of total polyphenols of 'Hei Qi No. 1' on different treatment methods

### 2.4 不同处理方法对“黑杞 1 号”总黄酮含量的影响

从图 4 可以看出,经自然干燥处理和冷冻干燥处理的样品总黄酮含量都有所降低,其中经过自然干燥处理的“黑杞 1 号”总黄酮含量降低最多,降低了 28.32%。方差分析表明,不同处理的“黑杞 1 号”中的总黄酮含量在 5% 显著水平存在显著性差异。

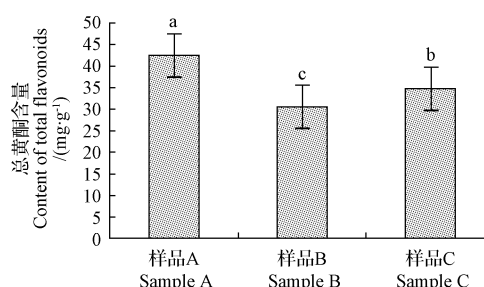


图 4 不同处理方法对“黑杞 1 号”总黄酮含量的影响

Fig. 4 Effect the content of total flavonoids of 'Hei Qi No. 1' on different treatment methods

### 3 讨论与结论

该研究测得“黑杞 1 号”鲜果原花青素含量为 4.36 g/100g, 经过干燥处理后使原花青素含量有所损失, 但仍然达到 3.28% 和 3.45%, 这和蓝莓含量相差不多, 可作为较理想的提取原花青素的植物资源, 具有很好的开发利用价值<sup>[10]</sup>。该研究中未经处理的“黑杞 1 号”鲜果中总花色苷的含量最低, 冷冻干燥处理的样品含量最高, 经过冷冻干燥处理的“黑杞 1 号”总多酚含量最高, 而自然干燥处理使总多酚的损失最大, 总多酚的含量最低。总黄酮的含量趋势与原花青素的含量趋势一致, 都是未经处理的鲜果中的含量最高。从自然干燥和冷冻干燥样品的测定结果可以看出, 冷冻干燥处理的样品各项指标均比自然干燥处理的样品含量高, 这与原花青素、总花色苷、总多酚和总黄酮的抗氧化、能清除自由基等特性及光照、温度、氧气等外界条件对其稳定性的影响有关, 由于冷冻干燥过程是在很低的温度下进行, 而且基本隔绝了空气, 因此有效地抑制了热敏性物质发生生物、化学或物理变化, 并较好地保存了原料中的活性物质, 以及保持了原料的色泽<sup>[14]</sup>。该研究发现, 经过冷冻干燥处理的样品比较容易进行提取, 但是提取液组分不稳定, 其原因有待进一步进行研究。在生产中如果要进行原花青素的提取, 建议采用黑果枸杞的鲜果样品, 如需干燥处理, 建议采用冷冻干燥。

未经处理的“黑杞 1 号”鲜果中原花青素、总黄酮含量最高。冷冻干燥处理的总花色苷、总多酚、总黄酮含量比自然干燥处理的含量高, 冷冻干燥能够更有效的保存“黑杞 1 号”的功能性成分。

样品不同的处理方法对“黑杞 1 号”原花青素、总花

色苷、总多酚和总黄酮的含量都有不同程度的影响, 不同的处理方法原花青素、总多酚和总黄酮的含量均有显著性差异 ( $P < 0.05$ )。

### 参考文献

- [1] 韩丽娟, 叶英, 索有瑞. 黑果枸杞资源分布及其经济价值[J]. 中国野生植物资源, 2014, 33(6): 55-57.
- [2] 陈海魁, 蒲凌奎, 曹君迈, 等. 黑果枸杞的研究现状及其开发利用[J]. 黑龙江农业科学, 2008(5): 155-157.
- [3] 孙楠, 杜连平, 孙跃宁, 等. 黑果枸杞、枸杞、黑加仑中原花青素含量对比研究[J]. 食品与药品, 2013, 15(4): 275-277.
- [4] 刘永民. 维吾尔药志(下)[M]. 乌鲁木齐: 新疆科技卫生出版社, 1999: 478-485.
- [5] 甘青海. 浅述藏药的研究[J]. 中草药, 2001, 32(4): 371-373.
- [6] 陈斌. 柴达木盆地资源植物黑果枸杞育苗技术[J]. 北方园艺, 2008(4): 138-139.
- [7] 浩仁塔木, 赵颖, 郭永盛, 等. 黑果枸杞的组织培养[J]. 植物生理学通讯, 2005, 41(5): 631-631.
- [8] 孙奎. 柴达木盆地黑果枸杞色素最佳提取工艺研究[J]. 湖北农业科学, 2011, 11(3): 2318-2320.
- [9] 彭强, 白雪芳, 杜昱光. 黑果枸杞多糖的研究进展[J]. 农产品加工学刊, 2010(12): 77-79.
- [10] 陈晨, 文怀秀, 赵晓辉, 等. 黑果枸杞色素中原花青素的含量测定[J]. 光谱实验室, 2011, 28(4): 1767-1768.
- [11] 张元德, 白红进, 殷生虎, 等. 黑果枸杞花色苷色素微波辅助提取的优化[J]. 新疆农业科学, 2010, 47(7): 1293-1298.
- [12] 李巨秀, 王柏玉. 福林-酚比色法测定桑葚中的总多酚[J]. 食品科学, 2009, 30(18): 292-295.
- [13] 高成富, 张海峰. 草木犀提取物中香豆素、总多酚、黄酮的测定[J]. 科学与研究, 2008(7)(下): 58-59.
- [14] 杜娟, 廖新福, 杨军, 等. 适宜制作真空冷冻干燥脆片哈密瓜品种筛选[J]. 北方园艺, 2014(22): 129-131.

## Different Treatment Methods on Functional Ingredients of 'Hei Qi No. 1' *Lycium ruthenicum* Murray

LIU Fenglan, WANG Jianyou, HAN Hongwei, MAO Jinmei, WANG Qin, LI Yong

(Institute of Economic Forestry, Xinjiang Academy of Forestry Science, Urumqi, Xinjiang 830000)

**Abstract:** 'Hei Qi No. 1' of *Lycium ruthenicum* Murray was treated with three kinds of methods (no treatment, natural drying, freeze drying), the effect of different treatments on the content of proanthocyanidins, total anthocyanins, total polyphenols, total flavonoids of 'Hei Qi No. 1' were studied. The results showed that the highest concentrations of proanthocyanidins came from untreated fresh 'Hei Qi No. 1', and the contents of each functional ingredients had significant differences in the different approach. The contents of total anthocyanins, total polyphenol, total flavonoid content from freeze-drying process were higher than contents of them from natural drying process, freeze-drying was more effectively saved the contents of each functional ingredients in 'Hei Qi No. 1'.

**Keywords:** 'Hei Qi No. 1' *Lycium ruthenicum* Murray; proanthocyanidins; total anthocyanins; total polyphenols; total flavonoids