

黑果枸杞果汁生产工艺研究

陈晨^{1,2}, 刘增根^{1,2}, 张琳^{1,2}, 陶燕铎¹, 邵赞^{1*}, 梅丽娟¹

(1.中国科学院西北高原生物研究所, 西宁 810008; 2.中国科学院研究生院, 北京 100049)

摘要: 研究黑果枸杞果汁在胶体磨、高压均质、膜分离的生产技术条件, 以总多酚对黑果枸杞果汁进行了质量控制。结果表明: 胶体磨研磨2次, 每次6min, 高压均质90MPa, 高压均质3次, 0.1 μ m的陶瓷膜流速为100mL/min, 10000Da有机膜流速为80mL/min, 操作压力为18kg时生产的果汁总多酚含量最高。

关键词: 黑果枸杞果汁; 胶体磨; 高压均质; 膜分离技术

中图分类号: TS255.44

文献标识码: A

文章编号: 1674-506X (2011)02-0094-0004

Processing Technology of *Lycium Ruthenicum* Murr. Juice

CHEN cheng^{1,2}, LIU Zenggen^{1,2}, TAO Yandou¹, SHAO Yun^{1*}, MEI li-juan¹

(1. Northwest Institute of Plateau Biology, Chinese Academy of Sciences, Xining 810008; 2. Graduate University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049)

Abstract: Technology of colloid mill, high pressure homogenizer and membrane separation were used in the production process of lycium ruthenicum Murr. Juice. It was found that the juice yield of lycium ruthenicum Murr was highest under Juice by colloid mill (twice, 6 mins each time), high pressure homogenizer (90MPa, three times), ceramic memberane (0.1 μ m, 100mL/min), organic film (10000Da, 80 mL/min, 18kg).

Key words: *lycium ruthenicum* Murr; Juice Colloid mill; High pressure homogenizer; Membrane separation

doi: 10.3969/j.issn.1674-506X.2011.02-023

黑果枸杞 (*lycium ruthenicum* Murr.) 为茄科 (*Solanaceae*) 枸杞属 (*lycium* L.) 多年生灌木植物。黑果枸杞味甘、性平、清心热, 藏医用于治疗心热病、心脏病、月经不调、停经等病症, 被收录于《晶珠本草》、《四部医典》等藏医药著作中^[1-3]。

近年来, 胶体磨、高压均质是现代食品工业的一项新技术。在生产过程中果汁受到强大的剪切力、摩擦力、撞击力等复合力的作用, 因此有效地分散、破碎、乳化、混合, 提高了效率、增加了经济效益^[4-5]。膜分离技术已广泛应用于食品工业, 其中陶瓷膜有耐高温、耐腐蚀、分离效率高、清洗消毒方便、机械性能好、使用寿命长以及可进行高压反冲等优点^[6], 用陶瓷膜超滤的果汁不仅比利用明胶、硅藻土、果胶酶过滤果汁的澄清效果好, 而且比巴氏灭菌果汁的口感

纯正^[7]。有机膜的微滤过程依据“筛分”效应, 利用膜两边的压力差作为推动力来实现小分子物质和大分子物质的分离^[8]。本研究利用胶体磨和高压均质对黑果枸杞加工处理, 然后用陶瓷膜超滤、有机膜分离技术进行黑果枸杞果汁的澄清、除菌加工, 并检测评价黑果枸杞汁的总多酚含量, 期望能通过改进加工技术, 提升黑果枸杞果汁的品质, 开拓更广阔的黑果枸杞果汁市场。

1 材料与方法

1.1 材料与设备

黑果枸杞果实于2010年8月采于青海省诺木洪农场, 经中国科学院西北高原生物研究所梅丽娟高级工程师鉴定为唐古特黑果枸杞 (*lycium ruthenicum* Murr.)

收稿日期: 2010-12-13

基金项目: 国家科技支撑计划项目“青藏高原野生白刺等特色资源有机系列产品开发”(2007BAI45B00)。

作者简介: 陈晨(1984-), 男, 硕士研究生, 研究方向: 药物分析。

*通讯作者: 邵赞(1962-), 女, 副研究员, 主要从事天然药物化学工作。

1.2 设备

有机膜分离设备(合肥世杰膜工程有限责任公司),陶瓷膜分离设备(合肥世杰膜工程有限责任公司),胶体磨(上海东华高压均质厂),高压均质机(上海东华高压均质厂),DC-UHT-20 管式杀菌机(上海达程设备有限公司),DC-GZS 无菌灌装室(上海达程设备有限公司)。

1.3 总多酚的测定^[9-15]

1.3.1 测定方法

将黑果枸杞果汁稀释 100 倍,然后取 1mL 的样品加到 10mL 的容量瓶中,依次加 6mL 的水,0.5mL 的福林-酚显色剂,摇匀后 10min 内加入 1.5mL 的 20% 碳酸钠溶液,最后定容至刻度。以相应的试剂为空白,在 760nm 下测定吸光度。

1.3.2 标准曲线的绘制

取对照品没食子酸溶液 0mL、0.1mL、0.2mL、0.3mL、0.4mL,分别置于 10mL 容量瓶中,各加蒸馏水稀释至刻度,摇匀,得到不同浓度的对照品溶液。按照 1.2.1 的测定方法测得不同浓度对照品溶液的吸光度。以吸光度为纵坐标,对照品浓度为横坐标,绘制标准曲线,得线性回归方程为: $Y=3.094X+0.0178$ 。相关系数为 0.9994。

1.4 黑果枸杞果汁生产工艺流程

黑果枸杞果实→胶体磨研磨→高压均质陶瓷膜除杂→有机膜分离→超高温瞬时灭菌灌装→黑果枸杞果汁成品

2 结果与分析

2.1 胶体磨对黑果枸杞果汁影响

2.1.1 胶体磨时间对黑果枸杞果汁影响

将黑果枸杞果实投入胶体磨进行研磨,研磨时间分别为 2min、4min、6min、8min、10min 的条件下考察黑果枸杞果汁的总多酚的含量。由图 1 可知,随着时间的延长,总多酚的含量在 6min 时增加趋势平缓,其原因可能是长时间的胶体磨的研磨已经使黑果枸杞果实提取完全。

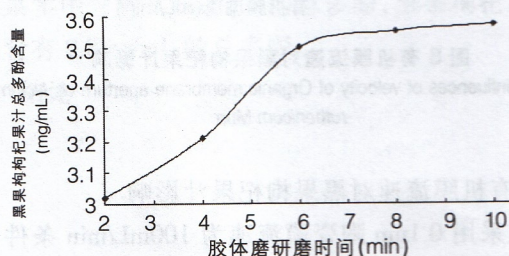


图 1 胶体磨时间对黑果枸杞果汁总多酚汁含量影响

Fig.1 Influences of Colloid mill of time on the lycium ruthenicum Murr content

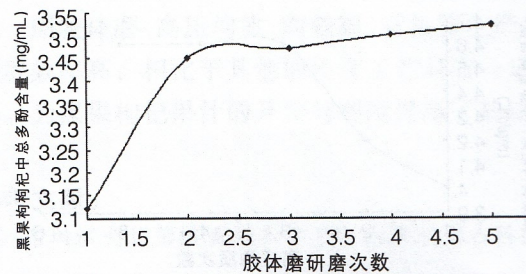


图 2 胶体磨次数对黑果枸杞果汁总多酚含量影响

Fig.2 Influences of Colloid mill of frequency on lycium ruthenicum Murr content

2.1.2 胶体磨次数对黑果枸杞果汁影响

将黑果枸杞果实投入胶体磨进行研磨,研磨时间为 6min,研磨次数分别为 1、2、3、4、5 的条件下考察黑果枸杞果汁的总多酚的含量。由图 2 可知,黑果枸杞果汁总多酚含量随着研磨次数增加而提高,当次数超过 2 次,黑果枸杞果汁总多酚含量变化不大,研磨次数过多会增加能耗,因此研磨次数为 2 次。

2.2 高压均质机对黑果枸杞果汁影响

2.2.1 高压均质机的操作压力对黑果枸杞果汁影响

在胶体膜研磨 6min、研磨次数为 2 次的黑果枸杞果汁投入高压均质机进行高压均质操作,高压均质次数为 2 次,高压均质压力分别为 70MPa、80MPa、90MPa、100MPa、110MPa 的条件下考察黑果枸杞果汁的总多酚的含量。由图 3 可知,随着高压均质压力提高,黑果枸杞果汁总多酚含量也提高,当压力达到 90MPa 时总多酚含量最高。这是因为刚开始时细胞内外溶质浓度差很大,溶质从被破碎的外层组织细胞释放比从完整的内层释放容易的多,随着高压均质压力提高,对多酚类物质有一定的破坏作用。

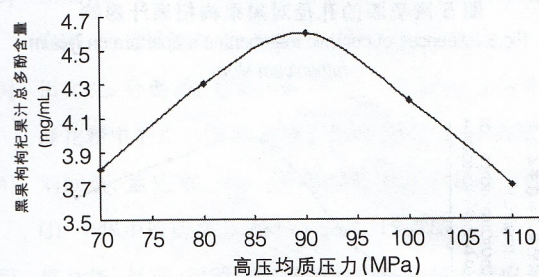


图 3 高压均质压力对黑果枸杞果汁影响

Fig.3 Influences of pressure of high pressure homogenizer on lycium ruthenicum Murr

2.2.2 高压均质机的次数对黑果枸杞果汁影响

在胶体膜研磨 6min、研磨次数为 2 次的黑果枸杞果汁投入高压均质机进行高压均质操作,高压均质压力为 90MPa,在高压均质次数分别为 1、2、3、4、

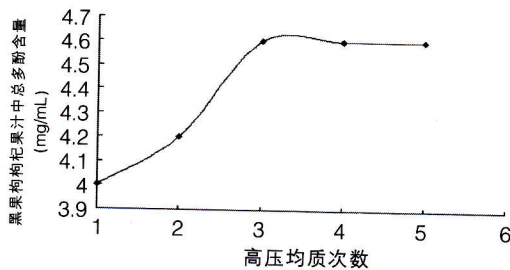


图4 高压均质次数对黑果枸杞果汁影响

Fig.4 Influences of times of high pressure homogenizer on *lycium ruthenicum* Murr

5次的条件下考察黑果枸杞果汁的总多酚的含量。由图4可知,黑果枸杞果汁总多酚含量随着次数增加而提高,当次数超过3次,黑果枸杞果汁总多酚含量变化不大,故以高压均质3次已足够。

2.3 陶瓷膜对黑果枸杞果汁影响

2.3.1 陶瓷膜孔径对黑果枸杞果汁影响

在90MPa条件下高压均质次数为3次生产的黑果枸杞果汁投入陶瓷膜进行除杂操作,流速为100mL/min,在陶瓷膜孔径为0.05 μ m、0.1 μ m、0.2 μ m、0.4 μ m的条件下考察黑果枸杞果汁的总多酚的含量。由图5可知,当陶瓷膜的孔径为0.1 μ m时,总多酚含量最高,其原因可能是小孔径的陶瓷膜会使总多酚截留,而大孔径的陶瓷膜会引入杂质,如大分子的果胶和蛋白等。

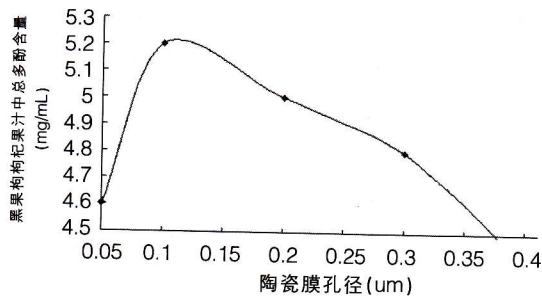


图5 陶瓷膜的孔径对黑果枸杞果汁影响

Fig.5 Influences of ceramic memberane's aperture on *lycium ruthenicum* Murr

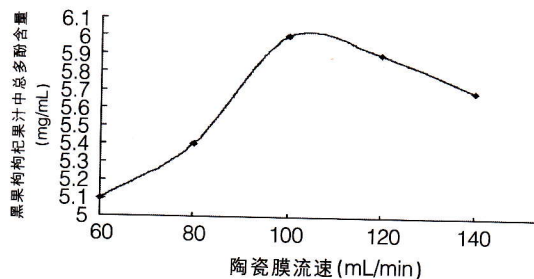


图6 陶瓷膜的流速对黑果枸杞果汁影响

Fig.6 Influences of ceramic memberane's velocity on *lycium ruthenicum* Murr

2.3.1 陶瓷膜流速对黑果枸杞果汁影响

在90MPa条件下高压均质次数为3次生产的

黑果枸杞果汁投入陶瓷膜进行除杂操作,在陶瓷膜孔径为0.1 μ m,流速为60mL/min、80mL/min、100mL/min、120mL/min、140mL/min的条件下考察黑果枸杞果汁的总多酚的含量。由图6可知,当陶瓷膜的流速为100mL/min时,总多酚含量最高,其原因可能是流速会影响黑果枸杞果汁在陶瓷膜渗透压,改变陶瓷膜的除杂效果。

2.4 有机膜对黑果枸杞果汁影响

2.4.1 有机膜分子量对黑果枸杞果汁影响

在采用0.1 μ m陶瓷膜流速为100mL/min条件下生产的黑果枸杞果汁投入有机膜进行分离操作,流速为100mL/min、操作压力为20kg时,在有机膜分子量为2000Da、5000Da、10000Da、15000Da、20000Da的条件下考察黑果枸杞果汁的总多酚的含量。由图7可知,当有机膜的分子量为10000Da时,总多酚含量最高。多酚是一类物质总称,有多聚体和低聚体,它们分子量均小于10000Da,10000Da有机膜可以使多酚透过,截留大于10000Da的大分子杂质,因此10000Da有机膜得到黑果枸杞果汁中总多酚含量最高。

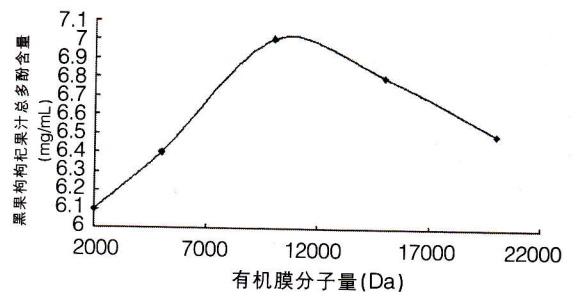


图7 有机膜分子量对黑果枸杞果汁影响

Fig.7 Influences of molecular weight of Organic membrane aperture on *lycium ruthenicum* Murr

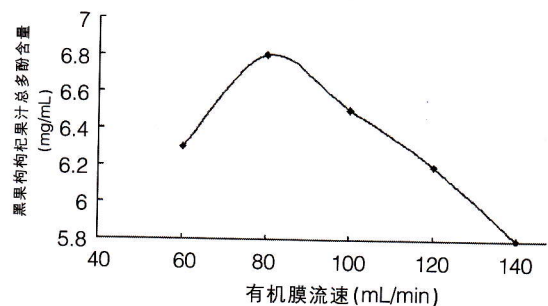


图8 有机膜流速对黑果枸杞果汁影响

Fig.8 Influences of velocity of Organic membrane aperture on *lycium ruthenicum* Murr

2.4.2 有机膜流速对黑果枸杞果汁影响

在采用0.1 μ m陶瓷膜流速为100mL/min条件下生产的黑果枸杞果汁投入有机膜进行分离操作,有机膜分子量为10000Da、操作压力为20kg,在流速为

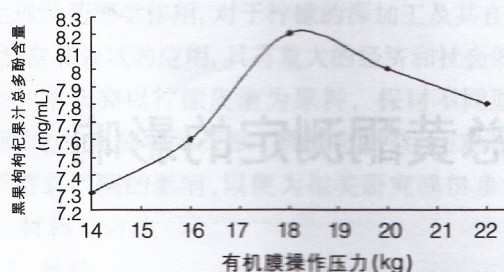


图 9 有机膜操作压力对黑果枸杞果汁影响

Fig.9 Influences of pressure of Organic membrane aperture on lycium ruthenicum Murr

60mL/min、80mL/min、100mL/min、120mL/min、140mL/min 的条件下考察黑果枸杞果汁的总多酚的含量。由图 8 可知,当有机膜流速为 80mL/min 时,总多酚含量最高。

2.4.3 有机膜操作压力对黑果枸杞果汁影响

在采用 0.1 μm 陶瓷膜流速为 100mL/min 条件下生产的黑果枸杞果汁投入有机膜进行分离操作,有机膜分子量为 10000Da、流速为 80mL/min,在有机膜操作压力为 14kg、16kg、18kg、20kg、22kg 的条件下考察黑果枸杞果汁的总多酚的含量。由图 9 可知,当有机膜操作压力为 18kg 时,总多酚含量最高。有机膜操作压力改变有机膜两侧渗透压,从而改变多酚物质在膜内的流体运动,改变黑果枸杞果汁中总多酚含量。

2.5 灭菌与灌装

将上述果汁在 135 $^{\circ}\text{C}$ 下杀菌 30s,当料液的温度降至 90 $^{\circ}\text{C}$ ~95 $^{\circ}\text{C}$ 是迅速灌装和封盖(此时饮料瓶及盖已洗净、灭菌),既得黑果枸杞果汁成品。

2.6 黑果枸杞果实和黑果枸杞果汁成品总多酚测定

将 20 批黑果枸杞果实分别依次经过胶体磨研磨(研磨 2 次,每次 6 min)、高压均质(90MPa,高压均质 3 次)、0.1 μm 的陶瓷膜(流速为 100mL/min)、10000Da 有机膜(流速为 80mL/min,操作压力为 18kg)后灭菌灌装得到的果汁按照 1.2.1 项下的操作方法进行含量测定,结果取平均值,结果表明黑果枸杞果实中含有 3.1mg/mL 的总多酚,黑果枸杞果汁成品含有 8.8mg/mL 的总多酚。

3 结论

用胶体磨、高压均质、陶瓷膜、有机膜生产果汁,提取效率高,相比于其他的传统工艺具有一定的优势。为黑果枸杞果汁的开发与利用提高了基础。

参考文献:

- [1] 帝玛尔·丹增彭措,晶珠本草 [M],内蒙,内蒙古科技出版社,1986,12
- [2] 甘青梅,骆桂法,李普衍. 藏药黑果枸杞开发利用的研究 [J],1997,4(1):17-19
- [3] 陈海魁,蒲凌奎,曹君迈,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
- [4] 潘家祯,田肃岩.超细粉碎技术概述[J].化工设备与防腐蚀,2000(1):1-3.
- [5] 游海,涂宗财,袁平海,等.现代食品高新技术及工业应用 [M].江西高校出版社,2003.
- [6] 任建新.膜分离技术及其应用[M].北京:化学工业出版社,2003:15-17
- [7] 郑佳俐,柯范生,陈丽娇.无机陶瓷膜澄清荔枝汁工艺的研究[J].福建农业学报,2008,23(3):310-313
- [8] 徐南平,邢卫红,赵宜江.无机膜分离技术与应用[M].北京:化学工业出版社,2003:10
- [9] 刘硕谦,刘仲华,黄建安,紫外分光光度法检测水皂角总多酚含量[J],食品工业科技,2003,(6):76-77
- [10] 滕冰,吴宗璞,大豆种粒中总多酚含量的分析方法[J],大豆科学,1999,3(18):265-268
- [11] 雷昌贵,孟宇竹,刘蒙佳,等.食品中多酚类化合物测定方法研究进展[J].粮油食品科技,2007,15(4):61-63.
- [12] 汪成东,张振文,宋士任.葡萄多酚物质提取方法的研究[J].西北植物学报,2004,24(11):2131-2135.
- [13] 田文礼,孙丽萍,董捷,等. Folin-Ciocalteu 比色法测定蜂花粉中的总酚[J].食品科学,2007,28(2):258-260
- [14] 刘顺航,孟宪军,牛涛,等.葡萄籽中总多酚成分的测定 [J]. 中华中医药杂志,2007,22(10):715-716
- [15] 贺金华,赵军,闫明,等.睡莲花总酚超声提取工艺研究[J].时珍国医国药,2007,18(10):2360