

# 葡萄籽的营养保健功能及开发利用

吴映梅 (贵州医科大学食品安全学院, 贵州贵阳 550025)

**摘要** 葡萄籽含有多种生物活性物质, 具有极高的营养保健功能, 其相关研究已引起广泛关注。综述了葡萄籽主要的生物活性物质葡萄籽原花青素提取物(GSPE)、白藜芦醇、单宁、葡萄籽油及蛋白质的营养保健作用, 并总结了葡萄籽在食品、医药及美容工业中的应用进展, 旨在促进葡萄籽在更多领域的开发利用。

**关键词** 葡萄籽; 保健功能; 应用

**中图分类号** S663.1 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2017)08-0105-02

## Nutrition and Health Function of Grape Seed and Its Development and Utilization

WU Ying-mei (College of Food Safety, Guizhou Medical University, Guiyang, Guizhou 550025)

**Abstract** Grape seed contains a variety of bioactive substances, with a high nutritional and health care function, its research has been widely concerned. This paper reviews nutrition and health effects of the main bioactive substances in grape seed including grape seed proanthocyanidin extract (GSPE), resveratrol, tannin, grape seed oil and protein, and summarizes the research advances of grape seed in the food, pharmaceutical and cosmetic industry, to promote further development and utilization in more areas.

**Key words** Grape seed; Health care function; Application

葡萄酒酿制的副产物葡萄渣中, 含有约 13% 的葡萄汁和 38% ~ 52% 的葡萄籽, 而葡萄籽常作为生产废料被除去<sup>[1]</sup>。葡萄籽的提取物具有抗氧化、抗肿瘤、抗病毒、保护心肌等功效。Joshi 等<sup>[2]</sup>研究了葡萄籽提取物对甲型肝炎病毒(HAV)和人类诺如病毒的抗病毒活性。Shrotriya 等<sup>[3]</sup>在研究了葡萄籽提取物对头颈部鳞癌细胞中的氧化还原和生物能量的影响后, 确定了葡萄籽提取物导致头颈部鳞癌细胞自噬和凋亡的机制。通过大量学者的研究可知, 葡萄籽中主要的生物活性物质有多酚类物质葡萄籽原花青素提取物(GSPE)、白藜芦醇及单宁等, 优质蛋白质资源葡萄籽蛋白以及含有丰富不饱和脂肪酸的葡萄籽油。此外, 葡萄籽中的营养元素含量也十分丰富<sup>[4]</sup>, 使其逐步应用到食品、药品及化妆品工业中。笔者对国内外关于葡萄籽活性成分的研究及开发利用进行了综述, 旨在为促进葡萄籽的综合利用、提高经济效益提供理论支持。

## 1 葡萄籽的生物活性成分

### 1.1 GSPE

**1.1.1 营养保健功能。**原花青素是葡萄籽中主要的多酚类物质, 是由黄烷-3-醇和黄烷-3,4-二酚的配位缩合或聚合而成的低聚或多聚物<sup>[5]</sup>。研究发现, 葡萄籽原花青素水解产物主要为矢车菊素, 其提取物和纯化分级级分是以原花青定为主要结构单元的聚原花青素(主要为顺式表儿茶素), 而原原雀定含量较少<sup>[6]</sup>。GSPE 是一种天然成分, 具有保护心肌、抗氧化、消炎、清除自由基、抗癌及肾保健作用。LU 等<sup>[7]</sup>研究了 GSPE 在心脏缺血/再灌注损伤中的抗氧化作用对心肌的保护功效, 指出 GSPE 能显著降低室颤和心动过速的发生, 减少乳酸积累和超微结构的破坏, 这为缺血性心脏病中的原花青素治疗机制提供了重要的信息。GSPE 能通过抑制脂质和自由基过氧化以及眼睛晶体中诱导型一氧化氮合酶和钙蛋白酶的活性, 明显抑制亚硒酸钠诱导的白内障的形

成<sup>[8]</sup>。LI 等<sup>[9]</sup>将 GSPE 和三氧化二砷分别作用于小鼠, 并对睾丸进行病理学检查, 表明 GSPE 通过激活 Nrf2 信号, 减轻小鼠睾丸组织氧化应激损伤, 从而抵消砷致生殖毒性。GSPE 在小鼠体内的抗氧化能力试验中, 各剂量都能增强亚急性衰老小鼠的抗氧化能力, 具有延缓衰老的作用<sup>[10]</sup>。王颖等<sup>[11]</sup>所做的 GSPE 对糖尿病影响的研究中, GSPE 明显降低了糖尿病小鼠的血糖水平和糖耐量, 具有降血糖的作用。除此以外, GSPE 还具有降脂、预防动脉粥样硬化的保健功能<sup>[12]</sup>。

**1.1.2 提取工艺研究。**从葡萄籽中提取、分离、纯化原花青素, 可大大增加葡萄的经济附加值。廖素凤等<sup>[13]</sup>采用响应面分析方法优化原花青素的提取工艺, 得葡萄籽原花青素的最佳提取条件为丙酮浓度 75%, 料液比 1:10(W/V), 时间 44 min, 温度 51 °C, 在此条件下, 提取率达 2.88%。金华等<sup>[14]</sup>采用超声提取葡萄籽原花青素, 提取率为 2.482%。这些提取原花青素的传统方法常采用单罐提取, 提取溶剂消耗大, 且提取率较低, 栾连军等<sup>[15]</sup>采用了多级逆流提取工艺, 减少了提取时间和单位溶剂量, 且提取率也有所提高。

### 1.2 白藜芦醇

**1.2.1 营养保健功能。**白藜芦醇是植物体内天然的二苯乙烯类多酚物质, 少量以游离态的形式广泛存在于葡萄、虎杖和花生等天然植物或果实中<sup>[16]</sup>。3 种天然白藜芦醇二聚体: parthenocissin A、quadrangularin A 和 pallidol 都是强大的 DP-PH 自由基清除剂和选择性的单线态氧(<sup>1</sup>O<sub>2</sub>)清除剂, 其中, 30 μmol/L Pallidol 能够激活调节细胞抗氧化系统的转录因子 Nrf2。因此, 白藜芦醇具有延缓衰老、抗氧化的功能<sup>[17]</sup>。β 淀粉样蛋白(β-amyloid, Aβ)是老年人阿尔茨海默病发病的重要影响因子, 冯颖<sup>[18]</sup>在白藜芦醇对于阿尔茨海默病影响的研究中指出, 白藜芦醇可以减少 Aβ 产生, 抑制 Aβ 聚集和毒性, 从而为寻找预防和治疗阿尔茨海默病的药物提供依据。然而, Pasinetti 等<sup>[19]</sup>提出如何提高多酚, 特别是白藜芦醇在脑中的生物利用度, 这一问题在实现白藜芦醇治疗阿尔茨海默病的过程中还有待解决。白藜芦醇对于血压的影响

表现在食用高剂量的白藜芦醇可显著降低收缩压水平,而白藜芦醇对舒张压水平无显著影响<sup>[20]</sup>。除此以外,白藜芦醇对于由基因突变引起的囊性纤维化也有预防作用<sup>[21]</sup>。

**1.2.2 提取工艺研究。**白藜芦醇传统的提取方法有回流法、浸渍法、索氏法、超声波法等。冯涛等<sup>[22]</sup>将超声波法和微波辅助提取白藜芦醇的工艺进行了比较,结果表明超声波提取费时但提取率较高,微波辅助提取快速但提取率较低,并提出两者相结合提取白藜芦醇的未来发展趋势。Casas等<sup>[23]</sup>采用超临界二氧化碳萃取的工艺,得到在高压和低温下使用5% (V/V)的乙醇作为共溶剂提取效果最佳。

**1.3 单宁** 单宁又称为鞣酸、单宁酸,是一类分子结构复杂的多元酚类化合物。单宁具有抗肿瘤、抗癌、清除自由基、抗脂质过氧化以及抗心脑血管疾病的作用。单宁的作用主要表现在它易与蛋白质或多糖结合而被沉淀出来,增加不溶性蛋白质的化学和物理稳定性,起到鞣制作用<sup>[24]</sup>。单宁常采用的是有机溶剂提取,王川等<sup>[25]</sup>采用50%丙酮水溶液作为提取剂,提取温度60℃,恒温回流3h,固液比为1:50,单宁提取结果为最佳。

**1.4 葡萄籽油** 葡萄籽中的脂肪含量为10%~14%,其中不饱和脂肪酸占全部脂肪酸的73.28%,亚油酸的含量高达62.38%,它具有抗氧化、扩张血管、降胆固醇的作用<sup>[26]</sup>。由于葡萄籽油具有清除自由基的能力,可抑制炎症反应,提高抗氧化酶的活性,抑制黄嘌呤氧化酶(XO)和诱导型一氧化氮合酶(iNOS)基因的表达水平,葡萄籽油对CCl<sub>4</sub>诱导的γ照射大鼠脑损伤的神经具有保护作用<sup>[27]</sup>。除此以外,葡萄籽油含有种类丰富的微量元素和脂溶性维生素<sup>[28]</sup>。因此,葡萄籽油是一种优质的食用油脂。高璐等<sup>[29]</sup>研究了纤维素酶浸提和超声波辅助提取葡萄籽油对衰老模型小鼠体内抗氧化功能的影响,结果表明纤维素酶辅助提取的葡萄籽油体内抗氧化能力稍强于超声波辅助法所提的葡萄籽油。Rombaut等<sup>[30]</sup>比较了压榨、超临界CO<sub>2</sub>萃取和两者结合3种方法测定葡萄籽油中多酚的含量,结果得出两者结合的方法大大提高了多酚的含量及产油率。

**1.5 蛋白质** 葡萄籽粗蛋白含量约为9%,在总提取蛋白中,盐溶蛋白(白蛋白和球蛋白)占大多数,达58.4%,通过LC-MS/MS鉴定,主要的多肽表现出与其他植物的种子贮藏蛋白11S球蛋白相似的同源性,一个单体的43kD蛋白与豆科种子7S球蛋白呈高同源性<sup>[31]</sup>。葡萄籽蛋白是优质蛋白质资源,含有8种人体所需氨基酸,并且葡萄籽蛋白质中各种氨基酸含量明显高于我国居民膳食营养素参考摄入量,缬氨酸、精氨酸、蛋氨酸、苯丙氨酸含量都相当于大豆蛋白中的含量<sup>[32]</sup>。吴炳云等<sup>[33]</sup>采用木瓜蛋白酶对葡萄籽中蛋白质进行提取,最佳工艺条件为浸提时间40min,料液比1:20(g:mL),pH7.00,浸提温度40℃,酶用量0.8000g,在此条件下,葡萄籽蛋白质的提取率可达89.94%。

## 2 葡萄籽的开发应用

**2.1 葡萄籽在食品工业中的应用** 葡萄籽的营养和药理活性使人们加大了对产品的研究和开发,享受美食的同

时,又可以加强保健,用食疗代替药疗,是一举两得的方法,也可以满足消费者对食品越来越高的要求。用超微粉碎技术制成的超微葡萄籽粉<sup>[34]</sup>可以作为营养强化剂添加于各种食品中,方便且直接食用的速溶葡萄籽粉<sup>[35]</sup>、葡萄籽口含片<sup>[36]</sup>及葡萄籽多酚口服液<sup>[37]</sup>等保健食品将会受到消费者的青睐。将葡萄籽粉加入蛋糕的原料中研制的葡萄籽多酚蛋糕具有美味又保健的效果<sup>[38]</sup>。除此以外,葡萄籽的提取物可以制成安全、环保的保鲜剂应用于水果及蔬菜的保鲜<sup>[39]</sup>。

**2.2 葡萄籽在医药工业中的应用** 将葡萄籽提取物经过分离、纯化后,可添加于抗肿瘤、降胆固醇、防止动脉粥样硬化的药品中。用人参、冬虫夏草及葡萄籽制成的复方人参制剂有良好的抗疲劳和耐缺氧作用<sup>[40]</sup>。复方葡萄籽胶囊可以跟其他药效成分一起制成可治疗更多疾病的药品<sup>[41]</sup>。

**2.3 葡萄籽在美容业中的应用** 天然美容产品是将绿色植物的有效成分添加入美容产品中,使其既具有美容的功效,又可减少化学美容成分对皮肤的伤害。现在市场上用天然植物成分制成的美容品深受消费者喜爱,不少学者也对葡萄籽美容品有所研究。葡萄籽中的多酚类物质具有美白和抗氧化功效,可制成面膜产品<sup>[42]</sup>。原花青素的消炎、抗过敏、抗皱、保湿等功能,非常有利于改善老年人皮肤干燥、缺乏弹性、抵抗力差等问题。因此,黄溢彬等<sup>[43]</sup>用葡萄籽专门调制出适合老年人使用的护肤霜。此外,葡萄籽油能提高洗发香波的抗氧化能力<sup>[44]</sup>,因此可适量添加于洗发香波中。

## 3 展望

综上所述,葡萄籽具有极高的营养价值和药用功能。目前葡萄籽在食品、药品及美容品工业中有了广泛的应用,但是葡萄籽的综合利用还未达到充分的程度,葡萄籽产品还有许多有待开发的方向,对葡萄籽的主要活性物质成分进行深入研究,可使其在更多的领域有进一步的发展。

## 参考文献

- [1] NOWSHEHRI J A, BHAT Z A, SHAH M Y. Blessings in disguise: Bio-functional benefits of grape seed extracts[J]. Food research international, 2015, 77: 333-348.
- [2] JOSHI S S, SU X W, D'SOUZA D H. Antiviral effects of grape seed extract against feline calicivirus, murine norovirus, and hepatitis A virus in model food systems and under gastric conditions[J]. Food microbiology, 2015, 52: 1-10.
- [3] SHROTRIYA S, DEEP G, LOPERT P, et al. Grape seed extract targets mitochondrial electron transport chain complex III and induces oxidative and metabolic stress leading to cytoprotective autophagy and apoptotic death in human head and neck cancer cells[J]. Molecular carcinogenesis, 2015, 54(12): 1734-1747.
- [4] 孙来华. 葡萄籽功能成分及其应用[J]. 食品研究与开发, 2011, 32(7): 184-188.
- [5] 李凤英, 崔蕊静, 李春华. 采用微波辅助法提取葡萄籽中的原花青素[J]. 食品与发酵工业, 2005, 31(1): 39-42.
- [6] 李春阳, 张红城, 王乃富, 等. 葡萄籽原花青素的单元结构[J]. 江苏农业学报, 2010, 26(5): 1070-1077.
- [7] LU W D, QIU J, ZHAO G X, et al. Quantitative mitochondrial proteomics study on protective mechanism of grape seed proanthocyanidin extracts against ischemia/reperfusion heart injury in rat[J]. Chemical research in Chinese Universities, 2012, 28(6): 1035-1040.
- [8] ZHANG X, HU Y Z. Inhibitory effects of grape seed proanthocyanidin extract on selenite-induced cataract formation and possible mechanism[J]. J Huazhong Univ. Sci Technol [Med Sci], 2012, 32(4): 613-619.

素性物质。有时胆汁中混有血液或脓汁,此时除了要进行全身性抗生素治疗外,也可从引流管向胆囊内注入抗生素冲洗,或口服疏胆通,利胆醇中药清胆泻肝汤,应尽早根治,若治疗不及时可能转为慢性胆囊炎或化脓性肝炎,会影响胆汁产量与质量,严重者完全丧失取胆能力。

#### 4 抗生素的应用

防止手术后感染,除了要注意舍笼卫生及熊体卫生外,抗生素的应用也是重要一环。引起术后感染的原因是多方面的,如异物、血肿、坏死、切口严重溃瘍以及手术时无菌条件差都是重要原因,同时引流管与胆囊壁的缝合常常造成创口愈合困难。然而,虽然抗生素的应用十分重要,但也不能过度依赖抗生素<sup>[4]</sup>。

为了减少感染机会,可在手术前1 d肌注抗生素,链霉素与庆大霉素的使用效果较好,在手术时术部用含抗生素的等渗盐水充分浸润1次,术后缝合前再用上述等渗盐水冲洗1次<sup>[7]</sup>。

根据微生物学确定细菌种类,然后选择合适种类的抗生素,也可使用中药荆防败毒散或银翘丸与蜂蜜调和,应用简

便,且效果也好。

#### 5 小结

在整个手术过程中要严格遵守无菌操作,避免术后感染,从而防止术后综合征的发生。术后的饲养管理也很重要,要定期观察熊的精神状态;同时,保证熊舍内清洁、干净,防止水溅到熊的伤口上。术后若发现熊有腹痛现象,应注意观察,必要时注射抗生素。

#### 参考文献

- [1] 朴顺今,梁晚枫,刘学龙. 黑熊皮下蜂窝织炎的诊治[J]. 中国兽医杂志,2004,40(2):57.
- [2] 刘学龙,梁晚枫,朴顺今. 自体组织修补术治疗黑熊大型腹壁疝[J]. 中国兽医杂志,2004,40(1):59.
- [3] 余海波. 黑熊的人工养殖和活体取胆汁技术[J]. 特种经济动植物,2004,7(3):6-7.
- [4] 朱维宁. 开腹胆囊手术与腹腔镜胆囊手术后肠粘连发生率的比较[J]. 现代诊断与治疗,2012,23(8):1262.
- [5] 尚培中. 胆囊结石腹腔镜治疗今日观[J]. 解放军医药杂志,2015(11):1-5.
- [6] 尉金桥. 再次胆囊手术31例临床分析[J]. 大家健康(学术版),2014,8(6):133-134.
- [7] 黑熊胆汁引流的新方法——穿刺引流[J]. 陕西林业,1998(1):30-31.
- [8] 科学学报,2005,17(3):27-29.
- [9] LI S G, DING Y S, NIU Q, et al. Grape seed proanthocyanidin extract alleviates arsenic-induced oxidative reproductive toxicity in male mice[J]. Biomed environment science, 2015, 28(4): 272-280.
- [10] 高璐,王滢,饶胜其,等. 葡萄籽原花青素提取物对衰老模型小鼠抗氧化作用[J]. 食品科学,2014,35(23):253-257.
- [11] 王颖,张桂芳,徐炳政,等. 葡萄籽原花青素提取物对糖尿病小鼠血糖的影响[J]. 天然产物研究与开发,2012,24(9):1191-1195.
- [12] 薛燕维,王峰. 葡萄籽原花青素预防大鼠动脉粥样硬化作用机制研究[J]. 中国实用医药,2010,5(13):44-45.
- [13] 廖素凤,陈剑雄,黄志伟,等. 响应曲面分析法优化葡萄籽原花青素提取工艺的研究[J]. 热带作物学报,2011,32(3):554-559.
- [14] 金华,刘志刚,曾晓丹,等. 超声提取葡萄籽原花青素工艺的优化及其抗氧化活性研究[J]. 中国调味品,2014,39(4):102-107.
- [15] 栾连军,陈娜,刘雪松,等. 葡萄籽原花青素多级逆流提取工艺研究[J]. 中国食品学报,2010,10(5):31-36.
- [16] 黄德成,李华,王华. 葡萄籽中白藜芦醇提取和检测方法的研究现状[J]. 食品与发酵工业,2006,32(10):113-115.
- [17] LI C, XU X F, TAO Z H, et al. Resveratrol dimers, nutritional components in grape wine, are selective ROS scavengers and weak Nrf2 activators[J]. Food chemistry, 2015, 173: 218-223.
- [18] 冯颖. 两种多酚类物质对A $\beta$ 42聚集和毒性的影响及A $\beta$ 1-16毒性和炎症反应的研究[D]. 沈阳:中国医科大学,2010.
- [19] PASINETTI G M, WANG J, HO L, et al. Roles of resveratrol and other grape-derived polyphenols in Alzheimer's disease prevention and treatment[J]. Biochimica et biophysica acta, 2015, 1852(6): 1202-1208.
- [20] LIU Y X, MA W Q, ZHANG P, et al. Effect of resveratrol on blood pressure: A meta-analysis of randomized controlled trials[J]. Clinical nutrition, 2015, 34(1): 27-34.
- [21] JAI Y, SHAH K, BRIDGES R J, et al. Evidence against resveratrol as a viable therapy for the rescue of defective  $\Delta$ F508 CFTR[J]. Biochimica et biophysica acta, 2015, 1850(11): 2377-2384.
- [22] 冯涛,王玥. 葡萄籽白藜芦醇提取工艺的研究[J]. 食品工业,2009(4):39-44.
- [23] CASAS L, MANTELL C, RODRÍGUEZ M, et al. Extraction of resveratrol from the pomace of *Palomino fino* grapes by supercritical carbon dioxide[J]. Journal of food engineering, 2010, 96: 304-308.
- [24] 王伏超,任育萱,张磊. 葡萄籽的成分开发利用与研究进展[J]. 中国食品添加剂,2015(7):151-155.
- [25] 王川,李光辉. 葡萄籽中单宁的提取研究[J]. 食品研究与开发,2006,27(10):25-27.
- [26] 王桂良,孟任祥,房媛. GC-MS法对葡萄籽中脂肪酸的分析[J]. 甘肃
- [27] ISMAIL A F M, MOAWED F S M, MOHAMED M A. Protective mechanism of grape seed oil on carbon tetrachloride-induced brain damage in  $\gamma$ -irradiated rats[J]. Journal of photochemistry & photobiology, B: Biology, 2015, 153: 317-323.
- [28] 刘传富,董海洲,李向阳,等. 超声波辅助提取葡萄籽油工艺条件的优化[J]. 中国粮油学报,2010,25(3):54-58.
- [29] 高璐,沈媛,杨振泉,等. 不同工艺提取葡萄籽油对体内抗氧化特性的影响[J]. 现代食品科技,2014,30(12):188-193.
- [30] ROMBAUT N, SAVOIRE R, THOMASSET B, et al. Grape seed oil extraction: Interest of supercritical fluid extraction and gas-assisted mechanical extraction for enhancing polyphenol co-extraction in oil[J]. Comptes rendus chimie, 2014, 17(3): 284-292.
- [31] GAZZOLA D, VINCENZI S, GASTALDON L, et al. The proteins of the grape (*Vitis vinifera* L.) seed endosperm: Fractionation and identification of the major components[J]. Food chemistry, 2014, 155(2): 132-139.
- [32] 牛红军,李建文,李军,等. 葡萄籽蛋白的研究进展[J]. 农产品加工,2014(7):68-70.
- [33] 吴炳云,黄晓辉,杨振杰,等. 酶法提取葡萄籽中蛋白质的工艺研究[J]. 化学工程与装备,2014(2):34-38.
- [34] 李华,袁春龙,沈洁. 超微粉碎技术在葡萄籽加工中的应用[J]. 华南理工大学学报(自然科学版),2007,35(4):123-126.
- [35] 何文兵,刘雪莲,唐艳. 速溶葡萄籽粉的研制[J]. 现代食品科技,2012,28(9):1180-1182.
- [36] 巫春宁,林向阳,王长春,等. 葡萄籽口含片的制备[J]. 食品与机械,2013(2):202-207.
- [37] 胡玉红,袁春龙,吴嘉慧. 葡萄籽多酚口服液的研制[J]. 食品研究与开发,2013,34(16):26-30.
- [38] 吴志明,程洋,陈亮,等. 葡萄籽多酚蛋糕的研制[J]. 食品研究与开发,2015,36(16):93-96.
- [39] 吴宁,金城,黄菊,等. 葡萄籽提取物对香菇保鲜效果的影响[J]. 食品科学,2013,34(8):299-302.
- [40] 张爽,蔡璐,潘雪,等. 复方人参合剂对小鼠抗疲劳和耐缺氧能力的影响[J]. 人参研究,2015,27(2):8-10.
- [41] 周霏,黄亦琦,袁洪建,等. 复方葡萄籽胶囊对实验性黄褐斑抗氧化作用研究[J]. 中国药物与临床,2015,15(3):341-343.
- [42] 吴嘉慧,袁春龙,宋洋波. 葡萄籽超微粉面膜活性及安全性评价[J]. 西北农业学报,2012,21(5):163-168.
- [43] 黄溢彬,何庭玉,陈俊涛. 葡萄籽中原花青素在老年人专用护肤霜中的应用[J]. 广东化工,2010,37(4):43-44.
- [44] 李雪峰,胡亚莉,欧阳玉祝. 葡萄籽油对洗发液性能的影响[J]. 日用化学工业,2014,44(4):214-218.

(上接第106页)