

## 葡萄籽超微粉面膜活性及安全性评价

吴嘉慧<sup>1</sup>, 袁春龙<sup>1,2</sup>, 宋洋波<sup>1</sup>

(1. 西北农林科技大学 葡萄酒学院, 陕西杨凌 712100; 2. 陕西省葡萄与葡萄酒工程技术研究中心, 陕西杨凌 712100)

**摘 要:** 为研究葡萄籽超微粉面膜活性及安全性, 以葡萄籽多酚提取液面膜为对照, 对葡萄籽超微粉面膜进行美白功效和抗衰老功效评价, 并通过动物试验检测其安全性。将葡萄籽超微粉直接加入面膜液中, 面膜液所具有的抑制酪氨酸酶活性、清除 DPPH 自由基及超氧阴离子的能力高于使用葡萄籽多酚提取液; 而在清除羟自由基能力的测定中, 其结果与前述 3 项结果相反。另外, 随着葡萄籽超微粉或多酚提取液用量的增加, 所测以上 4 项功效性均呈现明显增加趋势。葡萄籽超微粉面膜对动物具有高度安全性。

**关键词:** 葡萄籽超微粉; 面膜; 美白功效; 抗衰老功效; 安全性

**中图分类号:** TS261.9

**文献标志码:** A

**文章编号:** 1004-1389(2012)05-0163-06

## Activity and Safety Evaluation of Grape Seed Ultrafine Powder Mask

WU Jiahui<sup>1</sup>, YUAN Chunlong<sup>1,2</sup> and SONG Yangbo<sup>1</sup>

(1. College of Enology, Northwest A&F University, Yangling Shaanxi 712100, China;

2. Shaanxi Engineering Research Center for Vin-Viniculture, Yangling Shaanxi 712100, China)

**Abstract:** In order to study the efficiency and security of grape seed ultrafine powder mask, the whitening efficacy and anti-aging efficacy of it were evaluated with the polyphenol extract mask as a control, and the security was evaluated by animal tests. The efficiency of ultrafine powder mask is higher than polyphenol extract mask in three experiments, including inhibit tyrosinase activity, DPPH free radical scavenging activity and superoxide anion radical scavenging activity. The result of hydroxyl free radical scavenging activity is contrary to the previous three. In addition, with the increase of the content of grape seed ultrafine powder or polyphenol extract, the efficiency increased significantly. The grape seed ultrafine powder mask has a high level of security on animals.

**Key words:** Grape seed ultrafine powder; Mask; Whitening efficacy; Anti-aging efficacy; Safety

葡萄籽是葡萄酒行业以及其他葡萄相关产业的下脚料, 其中含有丰富的水、矿物质、蛋白质、碳水化合物和膳食纤维等营养元素, 更富含原花青素、白藜芦醇、葡萄籽油、单宁、维生素等, 这些成分具有极高的营养价值和美容功效。将葡萄籽进行超微粉碎处理, 研制葡萄籽超微粉面膜, 不仅可以使葡萄籽得到合理利用, 促进葡萄相关产业的发展, 还可以向化妆品市场推出新产品。

目前, 在面膜市场上存在的与葡萄籽美容功

效相关的产品并不多, 市售产品中加入的主要是葡萄籽多酚提取物。葡萄多酚是一种植物多酚类活性物质, 能溶于水, 易溶于乙醇、甲醇、丙酮等有机溶剂, 具有抗氧化、清除自由基<sup>[1]</sup>、美容<sup>[2]</sup>、抗癌、抗炎<sup>[3-4]</sup>、防治心血管疾病等功能, 葡萄籽中的多酚含量可达 50%~70%<sup>[5]</sup>, 现在国内外研究使用的葡萄多酚一般是从葡萄籽中提取的。葡萄籽多酚提取的方法有很多种, 主要为溶剂提取法, 提取溶剂包括水、乙醇、甲醇、丙酮等。在工业生产

收稿日期: 2011-11-21 修回日期: 2012-02-05

基金项目: 西北农林科技大学人才支持计划(2111020901); 陕西省农业攻关项目(2011K02-04)。

第一作者: 吴嘉慧, 女, 硕士研究生, 研究方向为葡萄酒酿造副产物综合利用。E-mail: jiahui880127@126.com

通讯作者: 袁春龙, 男, 副教授, 博士, 研究方向为葡萄与葡萄酒功能性成分及葡萄酒酿造副产物综合利用。E-mail: yuanchunlong@hotmail.com

中广泛应用的提取溶剂主要是水和乙醇<sup>[6]</sup>。

本试验对葡萄籽的利用采用 2 种方式,一种是对葡萄籽进行超微粉碎处理制得面膜液,另一种是对葡萄籽进行多酚提取,将多酚提取液加入到面膜中。对这 2 种面膜进行功效评价及比较,对葡萄籽超微粉面膜进行安全性评价。

## 1 材料与方 法

### 1.1 材料与试剂

赤霞珠葡萄籽及其超微粉由西北农林科技大学葡萄酒学院提供,面膜基质为实验室自制。

KM 小鼠为昆明小鼠,雌雄各 40 只,购于西安交通大学医学院实验动物中心。

无水乙醇(西安三浦化学试剂有限公司)、儿茶素(Sigma-Aldrich 公司)、SDS(Sigma-Aldrich 公司)、三乙醇胺(天津市登丰化学有限公司)、三氯化铁(天津市博迪化工有限公司)、L-酪氨酸(国药集团化学试剂有限公司)、酪氨酸酶(Sigma-Aldrich 公司)、DPPH(Sigma-Aldrich 公司)、邻苯三酚(天津市博迪化工有限公司)、结晶紫(天津市博迪化工有限公司)、硫酸亚铁(汕头市西陇化工厂有限公司)、 $H_2O_2$ (天津市天力化学试剂有限公司)、凡士林(商丘市亮峰卫生用品有限公司),以上所用试剂均为分析纯。

### 1.2 方 法

1.2.1 葡萄籽多酚提取及浓缩 乙醇提取<sup>[7-8]</sup>:称取 8.0 g 葡萄籽,以  $m(\text{料}):V(\text{液})=1\text{ g}:7\text{ mL}$  的比例加入  $\varphi=70\%$  乙醇,置 50℃ 水浴中提取 30 min,提取完成后用冷冻离心机在 5℃ 条件下,12 000 r/min 离心 5 min,分离沉淀,取上清液。分离的沉淀继续加溶剂进行提取,共提取 3 次,合并上清液。

浓缩:使用旋转蒸发器进行减压浓缩,浓缩温度为 60℃,浓缩压力为 0.08 MPa,浓缩时间为 90 min。

1.2.2 总酚测定 采用蛋白-单宁沉淀法<sup>[9]</sup>。标准曲线的制作:分别取 0、150、300、450、600、750、900  $\mu\text{L}$  1.0 g/L 标准溶液(儿茶素母液)于 7 个比色皿中,用 TEA/SDS 缓冲液调整各比色皿中溶液的体积至 2 625  $\mu\text{L}$ ,在 510 nm 处测定吸光值  $A_1$ ;再向比色皿中各加入 375  $\mu\text{L}$  10 mmol/L  $\text{FeCl}_3$  溶液,混匀室温静置 10 min,在 510 nm 处测定吸光值  $A_2$ 。以 3 mL TEA/SDS 缓冲液作为空白调零。最终吸光值计算: $A=A_2-A_1-A_0$ 。

式中: $A_0$  为 2 625  $\mu\text{L}$  TEA/SDS 缓冲液和 375  $\mu\text{L}$  10 mmol/L  $\text{FeCl}_3$  混合液的吸光值。

面膜液总酚测定:采用蛋白-单宁沉淀法测定总酚。分别取葡萄籽超微粉 0.0、0.2、0.4、0.6、0.8、1.0、1.2、1.4、1.6 g 直接加入到 9 份面膜液基质中,搅拌均匀静置 12 h 待测。另外,准确取葡萄籽多酚提取液 0.2、4、6、8、10、12、14、16 mL 直接加入到 9 份面膜液基质中,搅拌均匀待测。

分别取 600  $\mu\text{L}$  面膜液于离心管中,各加入 2 025  $\mu\text{L}$  TEA/SDS 缓冲液,12 000 r/min 离心 5 min,取上清液于比色皿中,在 510 nm 处测定吸光值( $A_1$ ),再加入 375  $\mu\text{L}$  10 mmol/L  $\text{FeCl}_3$  溶液,迅速混匀,室温静置 10 min 后,在 510 nm 下测定吸光值( $A_2$ )。

吸光值(总酚) $A=A_2-A_1-A_0$ 。

1.2.3 功效性测定 生化酶学法检测酪氨酸酶活性<sup>[10]</sup>:向 10 mL 离心管中依次加入 3 mL  $w=0.05\%$  L-酪氨酸、4 mL pH 6.8 磷酸缓冲液、0.3 mL 待测样品,摇匀于 37℃ 水浴中加热 10 min,再加入 1 mL 500 U/mL 酪氨酸酶继续加热 5 min,12 000 r/min 离心 5 min,475 nm 下测定吸光值为  $A_1$ ,以磷酸缓冲液代替样品时测定的吸光值为  $A_2$ 。

样品对酪氨酸酶的抑制率 $= (A_2 - A_1) / A_2$

清除 DPPH 自由基能力的测定<sup>[11-13]</sup>:向 10 mL 离心管中依次加入 4 mL pH 6.8 磷酸缓冲液,5 mL 0.4 mmol/L DPPH 无水乙醇溶液,0.1 mL 待测样品充分混匀。20 min 后 12 000 r/min 离心 5 min,上清液在 517 nm 处测定吸光值。

样品对 DPPH 自由基的清除率 $= [1 - (A_1 - A_2) / A_3]$

式中: $A_1$  为加样品反应后 DPPH 溶液的吸光值, $A_2$  为不加 DPPH(用无水乙醇代替),只加样品溶液的吸光值, $A_3$  为不加样品,只加 DPPH 及水溶液的吸光值。

清除超氧阴离子能力的测定<sup>[14-15]</sup>:取 pH 8.2 Tris-HCl-EDTA 缓冲液 5.6 mL 于 10 mL 离心管中,加入 0.3 mL 待测样品,于 25℃ 水浴保温 20 min,12 000 r/min 离心 5 min,取上清液加入 25℃ 预温的 45 mmol/L 邻苯三酚溶液 0.1 mL,混匀 40 s(时间必须精确)后迅速于干燥的比色皿中,在 325 nm 下测定吸光值,记为  $A_0$ ,4 min 后再测记为  $A_1$ 。以蒸馏水代替样品测定的吸光值

分别记为  $B_0$  和  $B_1$ 。

样品对超氧阴离子的抑制率 =  $[(B_1 - B_0) - (A_1 - A_0)] / (B_1 - B_0)$

清除羟自由基能力的测定<sup>[16]</sup>:向 10 mL 离心管中分别加入 1 mL 0.4 mmol/L 结晶紫, 3 mL 0.2 mol/L pH 7.4 磷酸缓冲液, 1 mL 1 mmol/L  $FeSO_4$  溶液, 0.3 mL 待测样品, 最后加 1 mL  $\varphi = 6\%$   $H_2O_2$ 。放置 1 h 后 12 000 r/min 离心 5 min, 取上清液在 584 nm 下测定吸光值。用蒸馏水代替样品时的吸光值记为  $A_1$ , 用蒸馏水代替样品和  $H_2O_2$  时的吸光值记为  $A_2$ 。

样品对羟自由基的清除率 =  $(A - A_1) / (A_2 - A_1)$

1.2.4 动物试验<sup>[17]</sup> 急性皮肤毒性试验:试验前 24 h, 将动物背部脊柱两侧毛剪掉, 剪毛面积不少于动物体表面积 10%。将 2 种性别的动物随机分组, 每组 6 只, 剂量分组为 500、1 000、1 500、2 000、2 500 mg/kg。将葡萄籽超微粉面膜均匀地涂敷于动物背部, 并用油纸和 2 层纱布覆盖, 24 h 后用温水清除残留物。观察动物的全身中毒表现和死亡情况, 包括动物皮肤、毛发、眼睛和粘膜的变化, 呼吸、四肢活动和行为方式等的变化, 观察 1 周。

急性经口毒性试验 试验前动物禁食 16 h, 不限制饮水, 将 2 种性别的动物随机分组, 每组 6 只, 剂量分组为 1 000、2 000、3 000、4 000、5 000 mg/kg。用灌胃针头将葡萄籽超微粉面膜液一次给予动物。给药后, 密切注意观察并记录动物的一般状态、中毒表现和死亡情况, 观察 1 周。

皮肤刺激试验 一次皮肤涂抹试验:随机选取 2 种性别的动物共 6 只, 试验前 24 h 将动物背部脊柱两侧毛剪掉, 去毛范围左、右各约 3 cm × 3 cm。取葡萄籽超微粉面膜液 0.1 mL 滴在 2.5 cm × 2.5 cm 大小的 4 层纱布上敷贴在一侧皮肤上, 另一侧涂凡士林作为对照。敷用 24 h 后用温水除去残留物, 于除去受试物后 1、24 和 48 h 观察涂抹部位皮肤反应, 进行皮肤反应积分和刺激强度评价。

多次皮肤刺激试验:随机选取 2 种性别的动物共 6 只, 试验前 24 h 将动物背部脊柱两侧毛剪掉, 去毛范围左、右各约 3 cm × 3 cm。将受试物 0.3 mL 涂抹在一侧皮肤上, 另一侧涂赋形剂作为对照, 每天涂抹 1~2 次, 连续涂抹 14 d。每天观察皮肤反应, 脱屑积分为 1。

眼刺激试验 一次眼刺激试验:随机选取 2 种性别的动物共 6 只, 取面膜液 0.1 mL 滴入试验动物一侧眼结膜囊内, 另一侧眼作为对照。滴药后使眼被动闭合 5~10 s, 记录滴药后 24、48 和 72 h 眼的局部反应, 第 4 和第 7 天观察恢复情况。

多次眼刺激试验 随机选取 2 种性别的动物共 6 只, 将面膜液 0.1 mL 滴入动物一侧眼结膜囊内, 另一侧眼作为对照, 每日 1 次, 连续给药 14 d。试验结束后, 继续观察 7~14 d, 记录眼的刺激反应, 并进行眼刺激性强度评价。

## 2 结果与分析

### 2.1 儿茶素标准曲线

采用蛋白-单宁沉淀法制作标准曲线。由图 1 可知, 儿茶素质量与吸光值呈现良好的线性关系, 其标准曲线方程为  $y = 0.0018x + 0.0145$  ( $r^2 = 0.9994$ )。

### 2.2 总酚质量的变化

采用蛋白-单宁沉淀法对 2 个试验组进行总酚测定, 根据测定的吸光值用标准曲线方程计算总酚质量。图 2-A 和图 2-B 为直接使用葡萄籽超微粉和使用葡萄籽多酚提取液的 2 个试验组 (各 9 个样品) 的总酚测定结果, 其总酚质量分别为 0.83~319.17 和 0.83~438.83  $\mu g$ 。由结果可知, 随着葡萄籽超微粉或提取液使用量的增加, 面膜液中总酚的质量呈明显增加趋势。

### 2.3 功效性评价

2.3.1 抑制酪氨酸酶活性能力的比较 酪氨酸酶是形成皮肤黑素的关键酶, 对酪氨酸酶抑制作用越好, 黑素形成越少, 美白效果越明显。因此, 可以通过测定样品对酪氨酸酶活性的抑制率来评价样品的美白功效。由图 3 可知, 随着葡萄籽超微粉或多酚提取液使用量的增加, 2 组面膜液对

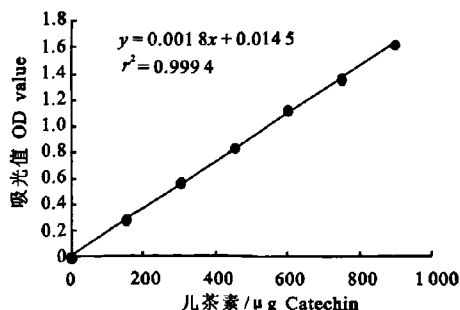


图 1 儿茶素标准曲线

Fig. 1 Catechin standard curve

酪氨酸酶活性的抑制率均有明显增加,其抑制率分别为 0.48%~60.33%和 0.48%~62.22%。在总酚质量相同时,直接使用葡萄籽超微粉的试验组对酪氨酸酶活性的抑制率明显高于使用多酚提取液。

**2.3.2 清除 DPPH 自由基能力比较** 从皮肤衰老的机制可知,皮肤衰老与体内抗氧化机能减弱、自由基增多有关。自由基可从多方面对皮肤造成损伤,从而加速皮肤的衰老,因此,抗衰老产品是否具有抗衰老作用可由其对自由基的清除、抑制效果来判定。自由基的种类繁多,抗衰老产品应具有全面清除自由基的作用。由图 4 可知,随着葡萄籽超微粉或多酚提取液使用量的增加,2 个试验组对 DPPH 自由基的清除率均有明显提高,其清除率分别为 0.34%~47.82%和 0.34%~51.12%。在总酚质量相同时,直接使用葡萄籽超微粉的一组对 DPPH 自由基的清除率高于使用多酚提取液的一组。

**2.3.3 清除超氧阴离子能力比较** 清除超氧阴

离子能力的测定属抗衰老功效评价之一。图 5 显示,随着葡萄籽超微粉或多酚提取液使用量的增加,2 个试验组对超氧阴离子的抑制率均有明显增加,其抑制率分别为 0%~50.72%和 0%~55.26%。在总酚质量相同的情况下,直接使用葡萄籽超微粉的一组对超氧阴离子的抑制率高于使用多酚提取液的一组。

**2.3.4 清除羟自由基能力比较** 清除羟自由基能力的测定也属于抗衰老功效评价之一。由图 6 可知,随着葡萄籽超微粉或多酚提取液使用量的增加,2 个试验组对羟自由基的清除率均有明显提高,其清除率分别为 1.77%~28.96%和 1.77%~52.33%。但与前述几个测定结果不同的是,在总酚质量相同的情况下,直接使用葡萄籽超微粉的一组对羟自由基的清除率低于使用葡萄籽多酚提取液的一组。

在整个试验中,2 个试验组的不同之处仅在于对葡萄籽的加工方式不同,一组采用经过低温粉碎的葡萄籽超微粉,一组采用经过乙醇提取的

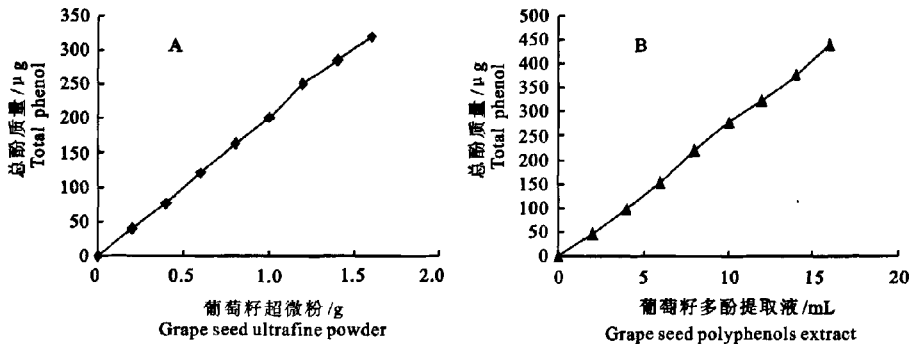


图 2 总酚质量比较

Fig. 2 Comparison of total phenols mass

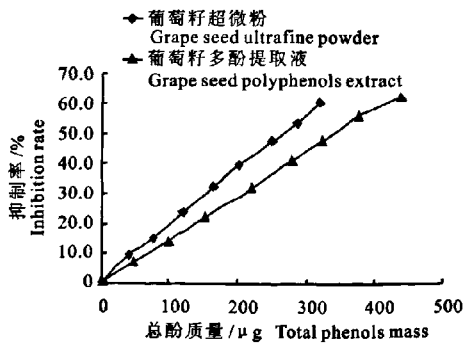


图 3 酪氨酸酶活性抑制率的比较

Fig. 3 Comparison of inhibit tyrosinase activity

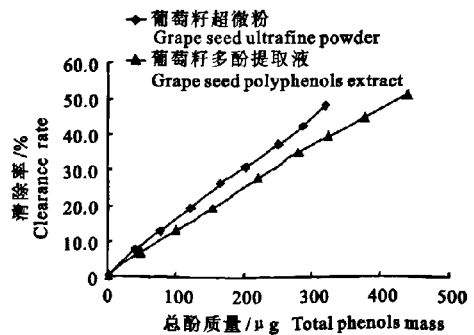


图 4 DPPH 自由基清除率的比较

Fig. 4 Comparison of DPPH radical scavenging activity

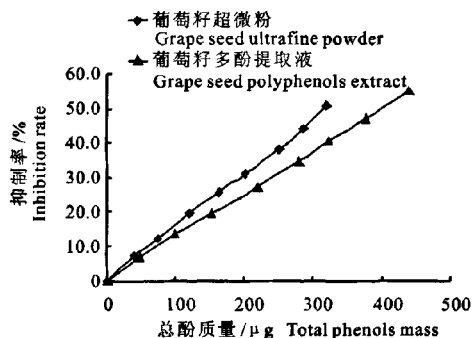


图5 超氧阴离子抑制率的比较

Fig. 5 Comparison of superoxide anion radical scavenging activity

葡萄籽多酚提取液。由此可以推断,影响上述测定结果的因素是在葡萄籽的加工过程中,由于进行了乙醇提取,而使葡萄籽中能够清除羟自由基的有效成分得到更大的发挥。

#### 2.4 动物试验

**2.4.1 急性皮肤毒性试验** 涂敷面膜液后1周内各组试验动物进水进食正常,均未出现中毒和死亡情况,皮肤、毛发和眼睛均未出现异常,未出现震颤、惊厥、流涎、腹泻、嗜睡、昏迷等现象。最大剂量组中的试验动物在涂敷面膜液后1周不仅生长状况良好,无任何中毒和死亡现象出现,而且其背毛生长很快,说明面膜液对其皮肤无任何不良影响。由急性毒性分级标准可知,受试物涂皮半数致死量  $LD_{50} \geq 2\ 180\ \text{mg/kg}$  为实际无毒,在本试验中,最大剂量组高达  $2\ 500\ \text{mg/kg}$ ,并未出现动物死亡,可确定其半数致死量远大于  $2\ 500\ \text{mg/kg}$ 。所以,在此项试验中确定葡萄籽超微粉面膜实际无毒。

**2.4.2 急性经口毒性试验** 给药后一周各组试验动物进水、进食正常,均未出现中毒和死亡情况,皮肤、毛发和眼睛表现正常,无震颤、惊厥、腹泻、昏迷等现象。由急性毒性分级标准可知受试物经口半数致死量  $LD_{50} \geq 5\ 000\ \text{mg/kg}$  为实际无毒,在本试验中最大剂量组为  $5\ 000\ \text{mg/kg}$ ,并未出现动物死亡,说明其经口半数致死量大于  $5\ 000\ \text{mg/kg}$ ,故可再次确定葡萄籽超微粉面膜实际无毒。

**2.4.3 皮肤刺激试验** 一次皮肤涂抹试验:除去受试物后1、24和48 h观察动物背部皮肤发现均未出现红斑(积分为0)和水肿(积分为0),根据皮肤刺激反应评分标准确定3个时间点的观察评

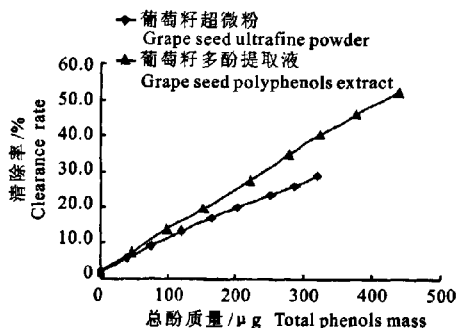


图6 羟自由基清除率的比较

Fig. 6 Comparison of hydroxyl free radical scavenging activity

分结果均为0,积分总和为0。根据皮肤刺激强度评分标准可知积分为0~0.4时为无刺激性,故确定葡萄籽超微粉面膜无刺激性。

**多次皮肤刺激试验:**在试验的14 d中,每天进行1~2次面膜液涂抹,动物背部皮肤均未出现红斑和水肿,也未出现脱屑(积分为0)现象。试验后继续观察14 d发现动物背部皮肤依然未出现红斑、水肿和脱屑,所以可确定本次试验皮肤刺激反应总积分为0,再次证实葡萄籽超微粉面膜不具有刺激性。

**2.4.4 眼刺激试验** 一次眼刺激试验:给药后24、48和72 h观察眼的局部反应,发现试验动物眼部角膜未受损(积分为1)、无混浊(0),虹膜正常(0),结膜血管正常(0)、无水肿(0)、无分泌物(0)。根据眼损害分级标准进行积分,总积分为0,试验4、7 d后观察动物眼部仍未出现异常,由此根据眼刺激性评价标准确定葡萄籽超微粉面膜的刺激强度为无刺激性。

**多次眼刺激试:**在试验进行的14 d中,以及试验后观察的14 d中,试验动物眼部均未出现异常,总积分始终为0,最终确定葡萄籽超微粉面膜不具有刺激性。

### 3 小结

试验表明,将葡萄籽超微粉直接加入到面膜液中,在总酚质量相同的条件下,面膜液所具有的抑制酪氨酸酶活性、清除DPPH自由基及清除超氧阴离子的能力高于使用葡萄籽多酚提取液。而在清除羟自由基能力的测定中,其结果与前述3项测定结果相反。在动物试验中,通过急性皮肤毒性试验、急性经口毒性试验、皮肤刺激试验和

眼刺激试验等 6 项试验,证实以葡萄籽超微粉为主体的面膜对试验动物实际无毒,由于动物皮肤比人体皮肤更为敏感,所以,可以推断葡萄籽超微粉面膜对人体是无害的。

对葡萄籽进行有机溶剂提取,在提取中有可能增加某方面有效成分的大量溶出,但对于葡萄籽中有效成分的全面溶出有较大影响,可能导致最终提取物所具有的功效性不够全面;对葡萄籽进行超微粉碎处理,研制出葡萄籽超微粉面膜,使葡萄籽中的有效成分在面膜液中自动溶出,更能保持葡萄籽成分的天然属性及其功效性。因此,在对葡萄籽进行综合利用方面,应保持其成分的天然属性和功效性为前提,尽量减少化学手段的使用。可考虑使用安全高效的物理手段,如进行葡萄籽超微粉处理,尽量减少加工环节,使葡萄籽中的有效成分和营养物质得到全面应用。

#### 参考文献:

- [1] Bagchi D, Bagchi M, Stohs S J, *et al.* Free radicals and grape seed proanthocyanidin extract: importance in human health and disease prevention [J]. *Toxicology*, 2000, 148 (2/3): 187-197.
- [2] Castillo J, Benavente-García O, Lorente J, *et al.* Antioxidant activity and radioprotective effects against chromosomal damage induced in vivo by X-rays of flavan-3-ols (procyanidins) from grape seeds (*Vitis vinifera*): Comparative study versus other phenolic and organic compounds [J]. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2000, 48(5): 1738-1745.
- [3] Terra X, Valls J, Vitrac X, *et al.* Grape-seed procyanidins act as antiinflammatory agents in endotoxin-stimulated RAW 264. 7 macrophages by inhibiting NFκB signaling pathway [J]. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2007, 55(11): 4357-4365.
- [4] Hughes-Formella B, Wunderlich O, Williams R. Anti-inflammatory and skin-hydrating properties of a dietary supplement and topical formulations containing oligomeric proanthocyanidins [J]. *Skin Pharmacol Physiol*, 2007, 20 (1): 43-49.
- [5] 李银平, 薛雪萍, 袁春龙, 等. 葡萄籽成分与营养评价[J]. *食品与发酵工业*, 2006, 32(12): 108-113.
- [6] 王淑杰, 袁晓钢. 葡萄籽原花青素提取工艺研究[J]. *石油化工应用*, 2011, 30(6): 9-11.
- [7] 吕丽爽, 曹 栋. 葡萄籽中低聚原花青素的研制[J]. *中国油脂*, 2001, 26(1): 38-49.
- [8] 马玉美, 王辉亮, 谢 鹏, 等. 葡萄籽中原花青素提取、分离纯化研究进展[J]. *湖南工程学院学报: 自然科学版*, 2006, 16(3): 88-90.
- [9] Harbertson J F, Picciotto E A, Adams D O. Measuring polymeric pigments in grape berry extracts and wines using a protein precipitation assay combined with bisulfite bleaching [J]. *Am Soc Enol Viticulture*, 2003, 7(4): 301-306.
- [10] 董银卯. 化妆品配方设计与生产工艺[M]. 北京: 中国纺织出版社, 2007: 270-271.
- [11] Tamba M, Torreggiani A. Radiation-induced effects in the electron-beam irradiation of dietary flavonoids [J]. *Radiation Physics and Chemistry*, 2004, 71(1/2): 23-27.
- [12] 刘 芸, 仇农学, 杨玺玉. 葡萄皮液提取物总酚含量及体外抗氧化活性、抑菌活性[J]. *食品科学*, 2011, 32(1): 5-9.
- [13] 冯 涛, 董凌杰, 杜 宁. 葡萄籽白藜芦醇的纯化及体外抗氧化功能的研究[J]. *食品工业*, 2010(2): 1-3.
- [14] 韩少华, 朱靖博, 王妍妍. 邻苯三酚自氧化法测定抗氧化活性的方法研究[J]. *中国酿造*, 2009(6): 155-157.
- [15] 玄红专, 桑 青, 麻建军. 邻苯三酚自氧化法测定不同蜂产品抗氧化活性的研究[J]. *食品科技*, 2008(4): 137-139.
- [16] 王 川. 葡萄籽单宁的抗氧化性研究[J]. *食品科技*, 2009, 34(2): 184-187.
- [17] 化妆品卫生规范[M]. 北京: 中华人民共和国卫生部, 2007: 96-109.

# 葡萄籽超微粉面膜活性及安全性评价

作者: 吴嘉慧, 袁春龙, 宋洋波, WU Jiahui, YUAN Chunlong, SONG Yangbo  
作者单位: 吴嘉慧, 宋洋波, WU Jiahui, SONG Yangbo(西北农林科技大学葡萄酒学院, 陕西杨凌, 712100), 袁春龙, YUAN Chunlong(西北农林科技大学葡萄酒学院, 陕西杨凌712100; 陕西省葡萄与葡萄酒工程技术研究中心, 陕西杨凌712100)  
刊名: 西北农业学报 ISTIC PKU  
英文刊名: Acta Agriculturae Boreali-occidentalis Sinica  
年, 卷(期): 2012, 21(5)

## 参考文献(17条)

1. Bagchi D; Bagchi M; Stohs S J [Free radicals and grape seed proanthocyanidin extract: importance in human health and disease prevention](#) 2000(2/3)
2. Castillo J; Benavente-García O; Lorente J [Antioxidant activity and radioprotective effects against chromosomal damage induced in vivo by X-rays of flavan-3-ols \(procyanidins\) from grape seeds \(Vitis vinifera\): Comparative study versus other phenolic and organic compounds](#) 2000(05)
3. Terra X; Valls J; Vitrac X [Grape-seed procyanidins act as antiinflammatory agents in endotoxin-stimulated RAW 264.7 macrophages by inhibiting NFκB signaling pathway](#)[外文期刊] 2007(11)
4. Hughes-Formella B; Wunderlich O; Williams R [Anti-inflammatory and skin-hydrating properties of a dietary supplement and topical formulations containing oligomeric proanthocyanidins](#)[外文期刊] 2007(01)
5. 李银平; 薛雪萍; 袁春龙 [葡萄籽成分与营养评价](#)[期刊论文]-[食品与发酵工业](#) 2006(12)
6. 王淑杰; 袁晓钢 [葡萄籽原花青素提取工艺研究](#)[期刊论文]-[石油化工应用](#) 2011(06)
7. 吕丽爽; 曹栋 [葡萄籽中低聚原花青素的研制](#)[外文期刊] 2001(01)
8. 马玉美; 王辉宪; 谢聘 [葡萄籽中原花青素提取、分离纯化研究进展](#)[期刊论文]-[湖南工程学院学报\(自然科学版\)](#) 2006(03)
9. Harbertson J F; Picciotto E A; Adams D O [Measuring polymeric pigments in grape berry extracts and wines using a protein precipitation assay combined with bisulfite bleaching](#) 2003(04)
10. 董银卯 [化妆品配方设计与生产工艺](#) 2007
11. Tambs M; Torreggiani A [Radiation-induced effects in the electron-beam irradiation of dietary flavonoids](#) 2004(1/2)
12. 刘芸; 仇农学; 杨玺玉 [葡萄皮渣提取物总酚含量及体外抗氧化活性、抑菌活性](#)[期刊论文]-[食品科学](#) 2011(01)
13. 冯涛; 董凌杰; 杜宁 [葡萄籽白藜芦醇的纯化及体外抗氧化功能的研究](#) 2010(02)
14. 韩少华; 朱靖博; 王妍妍 [邻苯三酚自氧化法测定抗氧化活性的方法研究](#) 2009(06)
15. 玄红专; 桑青; 麻建军 [邻苯三酚自氧化法测定不同蜂产品抗氧化活性的研究](#) 2008(04)
16. 王川 [葡萄籽单宁的抗氧化性研究](#) 2009(02)
17. [化妆品卫生规范](#) 2007

引用本文格式: 吴嘉慧, 袁春龙, 宋洋波, WU Jiahui, YUAN Chunlong, SONG Yangbo [葡萄籽超微粉面膜活性及安全性评价](#)[期刊论文]-[西北农业学报](#) 2012(5)