

葡萄籽油的脂肪酸组成、抗氧化活性 及其在可食性口红中的应用

林童^{1,2,3,4}, 卢贞希¹, 刘改霞⁵, 刘晓静¹, 张苑苑¹, 解春艳^{1,2,3,4}

(1. 廊坊师范学院 生命科学院, 河北 廊坊 065000; 2. 河北省食药菌资源高值利用技术创新中心, 河北 廊坊 065000; 3. 廊坊市微生物发酵研究重点实验室, 河北 廊坊 065000; 4. 廊坊市食品营养与安全重点实验室, 河北 廊坊 065000; 5. 巴彦淖尔市食品药品检验所, 内蒙古 巴彦淖尔 015000)

摘要:以葡萄籽为原料, 采用索氏提取法提取葡萄籽油, 对其脂肪酸组成及抗氧化活性进行分析, 并考察其应用于可食性口红中的可行性。结果表明: 葡萄籽油中主要不饱和脂肪酸含量高达 76.26%, 且以亚油酸(61.69%)为主; 葡萄籽油的总抗氧化能力为 0.735 mmol/L, 羟自由基清除能力为 56.49%, 超氧自由基清除能力为 57.60%; 葡萄籽油与甜杏仁油比例为 1:1 时, 制备的可食性口红清爽、滋润, 品质佳, 稠度与延展性与市售口红无显著差异, 说明葡萄籽油可用于口红产品中。

关键词:葡萄籽油; 脂肪酸组成; 抗氧化活性; 可食性口红

中图分类号: TS225.6; TQ658.53 文献标识码: A 文章编号: 1003-7969(2021)03-0118-04

Fatty acid composition and antioxidant activity of grape seed oil and its application in edible lipstick

LIN Tong^{1,2,3,4}, LU Zhenxi¹, LIU Gaixia⁵, LIU Xiaojing¹,
ZHANG Yuanyuan¹, XIE Chunyan^{1,2,3,4}

(1. Life Science, Langfang Normal University, Langfang 065000, Hebei, China; 2. Technical Innovation Center for Utilization of Edible and Medicinal Fungi in Hebei Province, Langfang 065000, Hebei, China; 3. Key Laboratory for Microbial Fermentation Study in Langfang, Langfang 065000, Hebei, China; 4. Langfang Key Laboratory of Food Nutrition and Safety, Langfang 065000, Hebei, China; 5. Bayannur Institutes for Food and Drug Control, Bayannur 015000, Inner Mongolia, China)

Abstract: Using grape seed as raw material, Soxhlet extraction was used to extract grape seed oil. Its main fatty acid composition and antioxidant activity were analyzed, and its application in edible lipstick was studied. The results showed that the content of main unsaturated fatty in grape seed oil reached 76.26%, and linoleic acid(61.69%) was dominant. The total antioxidant capacity of grape seed oil was 0.735 mmol/L, the scavenging rates on hydroxyl radical and superoxide radical were 56.49% and 57.60% respectively. When the ratio of grape seed oil to sweet almond oil was 1:1, the quality of the prepared edible lipstick was good with refreshing and moisturizing, and its consistency and ductility had no

significant differences with commercial lipstick, so grape seed oil could be used in lipstick product.

Key words: grape seed oil; fatty acid composition; antioxidant activity; edible lipstick

收稿日期: 2020-06-03; 修回日期: 2020-11-30

基金项目: 河北省教育厅重点项目(ZD2018061); 廊坊市科技支撑计划项目(2020013019); 河北省大学生创新创业项目(S202010100014)

作者简介: 林童(1989), 女, 讲师, 博士, 研究方向为食用菌分子生物学及功能性食品(E-mail) lintong178@163.com。

通信作者: 解春艳, 教授, 博士, 研究方向为食品生物技术(E-mail) xcy8046@163.com。

葡萄是我国重要的水果之一, 其种植面积广泛, 位居水果前列, 加工比例远高于其他水果^[1-2]。目

前,葡萄加工主要为酿酒、榨汁、生产葡萄干等,我国每年用于加工的葡萄高达90多万t,产生大量的葡萄籽、葡萄渣等废弃物。据测定,葡萄籽质量可占葡萄干重的5%。因此,每年产生的葡萄籽副产物产量巨大。

葡萄籽中含有多种营养成分,如脂肪、蛋白质、碳水化合物、膳食纤维、矿物质、维生素等,其中脂肪含量可占葡萄籽质量的6%~22%^[3]。此外,葡萄籽中还含有诸如儿茶素类和原花青素类的葡萄多酚类物质,不仅具有较强的抗氧化活性^[4-6],还具有良好的生物活性和功能特性,被广泛应用于食品、药品、化妆品及保健品中^[7-10]。

葡萄籽油是葡萄籽的重要提取物之一,可降血压、降血脂、降胆固醇,还可抗衰老、预防多种疾病的发生^[11-13]。国外已将葡萄籽油用作婴儿和老年人的高级营养油,以及高空作业者、飞行人员的高级保健油^[14]。而国内对葡萄籽的加工利用仍处于起步阶段,大量的葡萄籽资源尚未得到充分的开发,造成了资源的浪费^[3]。本研究采用索氏提取法提取葡萄籽油,测定了葡萄籽油的脂肪酸组成及体外抗氧化活性,并将其应用于可食性口红中,以期为葡萄籽及葡萄籽油的综合加工与高效利用提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 实验材料

葡萄籽,购于河北省昌黎县葡萄酒加工厂;巧克力粉、白蜂蜡、甜杏仁油、口红等,购自京东商城;乙醚、石油醚、氢氧化钾、甲醇、苯、V_E等均为分析纯,购自国药集团有限公司;脂肪酸标准品,购自青岛海德城生物工程有限公司,总抗氧化能力(T-AOC)测定试剂盒、超氧自由基测定试剂盒、羟自由基测定试剂盒,购自南京建成生物工程研究所。

YP6000N电子天平,FS200S-3手提式高速粉碎机,CN61M/STSXT型索氏提取器,TDL-40B低速离心机,安捷伦Agilent7890B气相色谱仪,HH-4数显恒温水浴锅,美国Bio-rad680 iMark酶标仪。

1.2 实验方法

1.2.1 葡萄籽油提取

将新鲜的葡萄籽洗净、晒干,粉碎机粉碎,过0.25 mm孔径(60目筛)。称取20 g葡萄籽粉,按料液比1:10加入乙醚-石油醚混合溶剂(体积比

3:1),用索氏提取器于50℃下提取6~7 h,将提取液倒出,恒温脱除乙醚和石油醚,获得葡萄籽油。将葡萄籽油分装于离心管进行冷冻离心,弃沉淀物,将上层油脂于4℃冰箱保存备用。

1.2.2 葡萄籽油脂肪酸组成测定

称取葡萄籽油样品100 mg,加入2 mL苯-石油醚混合液(体积比1:1),摇匀至油样溶解,之后加入2 mL 0.4 mol/L氢氧化钾-甲醇溶液,于室温下混合均匀后静置5~10 min,加入12 mL蒸馏水,振荡、静置后取上层溶液进行气相色谱分析。

气相色谱条件:BPX-70色谱柱(30.0 m×250 μm×0.25 μm),氢火焰离子化检测器;采用程序升温,80℃保持1 min,以25℃/min速率升至220℃,再以5℃/min速率升至250℃保持20 min;不分流进样,进样量1 μL;载气为He(纯度99.999%),流速1 mL/min;进样口温度250℃。

1.2.3 抗氧化活性分析

1.2.3.1 总抗氧化能力测定

采用总抗氧化能力测定试剂盒测定葡萄籽油的总抗氧化能力。

1.2.3.2 超氧自由基清除能力测定

根据Du等^[15]的方法测定葡萄籽油的超氧自由基清除能力。

1.2.3.3 羟自由基清除能力测定

采用Fenton反应体系模型^[16]测定葡萄籽油的羟自由基清除能力。

1.2.4 葡萄籽油在可食性口红中的应用

1.2.4.1 可食性口红制作

将葡萄籽油与甜杏仁油按照一定比例混合,取3.5 g液态油添加0.4 g巧克力粉,用研磨刷用力研磨搅拌,反复多次,使液态油与巧克力粉充分混合,80℃水浴加入1 g白蜂蜡,搅拌至白蜂蜡完全融合后加入2滴V_E,搅拌均匀,趁热浇注于提前用液态油擦拭内壁的口红模具,常温静置30 min,使油脂和白蜂蜡充分冷却凝固后脱模。

1.2.4.2 可食性口红品质分析

感官评价:随机选10名同学对可食性口红的色泽、外观、气味及耐热性和耐寒性按表1的评分标准进行评分,结果取平均值,总分100分。

稠度及延展性:参照刘世军等^[17]方法测定。

表1 可食性口红评分标准

项目	描述	分值(分)
色泽(20分)	色泽鲜艳美观,颜色均匀,涂抹后油润性好,无色块出现	16~20
	色泽较美观,颜色均匀,涂抹后油润性较好,有轻微色块	11~15
	色泽异常,涂抹起来粗糙,有色块	0~10

续表 1

项目	描述	分值(分)
外观(25分)	膏体光滑,无杂质,表面细腻光亮,无气孔和出汗现象	20~25
	膏体较光滑,无杂质,表面略有光泽,无气孔,有微弱出汗现象	11~19
	膏体粗糙,有杂质,表面无光泽,有明显的气孔和出汗现象	0~10
气味(25分)	无油脂气味和其他异味	20~25
	有轻微的油脂气味	11~19
	有明显油脂气味	0~10
耐热性(15分)	45℃放置24h后无弯曲、软化、渗油、断层现象	11~15
	45℃放置24h后有轻微弯曲、软化、渗油、断层现象	0~10
耐寒性(15分)	-18℃放置24h后无断裂,能正常使用	11~15
	-18℃放置24h后有断裂,不能正常使用	0~10

2 结果与分析

2.1 葡萄籽油的主要脂肪酸组成(见表2)

表2 葡萄籽油主要脂肪酸组成及含量 %

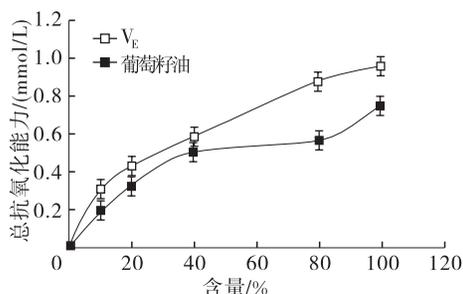
亚麻酸	亚油酸	油酸	棕榈酸	硬脂酸
11.02 ± 0.25	61.69 ± 0.32	3.55 ± 0.12	3.39 ± 0.23	0.39 ± 0.08

由表2可知,葡萄籽油中主要含有亚油酸、亚麻酸、油酸、棕榈酸和硬脂酸。葡萄籽油的主要不饱和脂肪酸含量为76.26%,其中亚油酸含量高达61.69%、亚麻酸为11.02%、油酸为3.55%。亚麻酸与油酸含量与葡萄籽油国标差异较大,这可能与葡萄品种、产地等有关。

2.2 葡萄籽油的抗氧化能力

2.2.1 总抗氧化能力

按照1.2.3.1的方法对不同含量的葡萄籽油和 V_E 的总抗氧化能力进行测定,带入标准曲线回归方程进行计算,结果如图1所示。

图1 葡萄籽油和 V_E 的总抗氧化能力

由图1可知,随着葡萄籽油和 V_E 含量的增加,样品的总抗氧化能力增加,在含量40%以下时葡萄籽油的抗氧化能力与 V_E 相差不大,之后相差较大。在以葡萄籽油和 V_E 原样(含量100%)测定时,两者的总抗氧化能力分别为0.735 mmol/L和0.955 mmol/L。由此可见,葡萄籽油具有较强的总抗氧化能力,略低于 V_E 。

2.2.2 羟自由基清除能力(见表3)

表3 葡萄籽油和 V_E 对羟自由基的清除能力

样品	不同体积分数样品的羟自由基清除率/%		
	100%	20%	10%
V_E	44.61 ± 1.35	16.44 ± 2.20	6.91 ± 1.02
葡萄籽油	56.49 ± 2.13	19.61 ± 2.56	5.80 ± 0.98

由表3可知,葡萄籽油和 V_E 均具有一定的羟自由基清除能力,随着样品体积分数的减小,其羟自由基清除率下降,当体积分数为10%时, V_E 的羟自由基清除率为(6.91 ± 1.02)%,此时葡萄籽油的羟自由基清除率为(5.80 ± 0.98)%。而体积分数为100%时,葡萄籽油的羟自由基清除率为(56.49 ± 2.13)%, V_E 的羟自由基清除率为(44.61 ± 1.35)%,此时葡萄籽油的羟自由基清除能力大于 V_E ,说明葡萄籽油具有潜在的应用价值。

2.2.3 超氧自由基清除能力(见表4)

表4 葡萄籽油和 V_E 对超氧自由基的清除能力

样品	不同体积分数样品的超氧自由基清除率/%		
	100%	20%	10%
V_E	64.17 ± 1.56	20.44 ± 0.85	8.93 ± 0.87
葡萄籽油	57.60 ± 3.12	16.52 ± 1.06	6.45 ± 0.89

由表4可知,葡萄籽油和 V_E 对超氧自由基的清除规律与对羟自由基的清除能力相似。在体积分数为100%时,葡萄籽油和 V_E 对超氧自由基的清除率分别为(57.60 ± 3.12)%和(64.17 ± 1.56)%,两者差别不大;随着体积分数的减小,样品对超氧自由基清除率显著下降。由此说明葡萄籽油具有较好的超氧自由基清除能力。

2.3 葡萄籽油在可食性口红中的应用

2.3.1 葡萄籽油与甜杏仁油比例对可食性口红感官评分的影响

将葡萄籽油与甜杏仁油分别按1:3、1:2、1:1、

2:1、3:1 比例混合,按 1.2.4.1 方法进行可食性口红制作,通过感官评定研究葡萄糖籽油与甜杏仁油比例对可食性口红感官评分的影响,结果如表 5 所示。

表 5 葡萄籽油与甜杏仁油比例对可食性口红感官评分的影响

葡萄籽油与甜杏仁油比例	评分(分)
1:3	84.97 ± 2.14
1:2	89.87 ± 1.56
1:1	88.13 ± 1.98
2:1	84.74 ± 2.01
3:1	73.54 ± 2.48

由表 5 可知,葡萄籽油与甜杏仁油比例对可食性口红品质影响显著,随着葡萄籽油添加量的增多,可食性口红评分呈先上升后下降的趋势。在葡萄籽油与甜杏仁油比例为 1:1 和 1:2 时,可食性口红评分最高,且两者差异不显著;增大葡萄籽油添加量,口红油腻感增大,评分降低。葡萄籽油具有一定的抗氧化活性,其含量越高,产品的抗氧化性越强,为使可食性口红产品具有更好的抗氧化活性,选择葡萄籽油与甜杏仁油比例为 1:1。

2.3.2 可食性口红的稠度及延展性

对可食性口红的稠度和延展性分别进行了测定,并与市售口红作对比,结果如表 6 所示。

表 6 可食性口红的稠度及延展性 mm

样品	稠度	延展性
市售口红	4.14 ± 0.35	73.56 ± 0.54
本实验制得	4.34 ± 0.22	72.25 ± 0.15

由表 6 可知,添加葡萄籽油的可食性口红的稠度和延展性与市售口红无显著差异,说明葡萄籽油可应用于口红产品中。

3 结论

葡萄籽油含有丰富的不饱和脂肪酸,主要有亚油酸(61.69%)和亚麻酸(11.02%);葡萄籽油的抗氧化活性和 V_E 相似,其抗氧化活性与葡萄籽油的体积分数呈正相关,纯葡萄籽油的总抗氧化能力为 0.735 mmol/L,羟自由基清除率为 56.49%,超氧自由基清除率为 57.60%。葡萄籽油与甜杏仁油按 1:1 比例添加制作可食性口红,可食性口红品质佳,其稠度、延展性指标与市售口红无显著差异。

参考文献:

[1] 窦晓博,邵娜. 2017 年国内水果市场形势分析与 2018 年展望[J]. 农业展望,2018,14(6):9-13.
[2] VOROBIEV E, LEOVKA N. Processing of foods and biomass feedstocks by pulsed electric energy[M]. Cham,

Switzerland: Springer Nature Switzerland AG, 2020: 299-335.
[3] 郑亚蕾,刘叶,隋银强,等. 4 个葡萄品种葡萄籽冷榨油的性质与体外抗氧化活性[J]. 食品科学,2016,27(3):27-32.
[4] 夏钰,张晖,肖俊勇,等. 制油工艺对葡萄籽油酚类物质及其抗氧化活性的影响[J]. 中国油脂,2018,43(6):1-6.
[5] GHOUILA Z, LAURENT S, BOUTRY S, et al. Antioxidant, antibacterial and cell toxicity effects of polyphenols from ahmeur bouamer grape seed extracts[J]. J Fund Appl Sci, 2017, 9(1): 392-420.
[6] SHANKAR S, RHIM J W. Antimicrobial wrapping paper coated with a ternary blend of carbohydrates (alginate, carboxymethyl cellulose, carrageenan) and grapefruit seed extract[J]. Carbohydr Polym, 2018, 196:92-101.
[7] 刘霞,王军,张平三,等. 葡萄籽油的营养价值与生物活性综述[J]. 中国酿造,2020,39(3):12-16.
[8] GUO L, YANG Z Y, TANG R C, et al. Preliminary studies on the application of grape seed extract in the dyeing and functional modification of cotton fabric[J]. Biomolecules, 2020, 10(2): 220.
[9] BAAKA N, HADDAR W, BEN T M, et al. Sustainability issues of ultrasonic wool dyeing with grape pomace colorant[J]. Nat Prod Res,2017, 31:1655-1662.
[10] BAAKA N, BEN T M, HADDAR W, et al. A challenging approach to improve the low affinity of acrylic fibers to be successfully dyed with a bio-colorant extracted from grape marc[J]. J Renew Mater,2019, 7: 289-300.
[11] 王心怡,赵节昌. 葡萄籽的营养功效及综合利用[J]. 农产品加工,2019(2):87-89.
[12] 咸玥桐,高原,王越,等. 葡萄籽总酚的提取及其抗氧化活性评价[J]. 化学工程师,2017(11):67-70.
[13] 胡翠珍,李胜,马绍英,等. 响应面实验优化葡萄籽油提取工艺及其抗氧化性[J]. 食品科学,2015,36(20):56-61.
[14] 张立新,李艳萍,王艳. 葡萄籽油的提取方案优化研究[J]. 石油化工应用,2018,37(6):131-133.
[15] DU X M, WANG X D, CHEN Y, et al. Antioxidant activity and oxidative injury rehabilitation of chemically modified polysaccharide (TAPA1) from *Tremella aurantialba*[J]. Macromol Res, 2018, 26(6): 479-483.
[16] CAO M, WANG S, GAO Y, et al. Study on physicochemical properties and antioxidant activity of polysaccharides from *Desmodium armatus*[J/OL]. J Food Biochem, 2020,44(7): e13243 [2020-06-01]. <https://doi.org/10.1111/jfbc.13243>.
[17] 刘世军,王转转,唐志书,等. 大枣抗氧化口红制备工艺研究[J]. 陕西农业科学,2018,65(2):25-27.