

洋甘菊挥发油应用研究

袁艺, 王丹, 孙宝新, 张洪恩, 张雨飞 (安徽农业大学生命科学院, 安徽合肥 230036)

摘要 [目的]研究洋甘菊挥发油抗炎舒敏、抗氧化及防晒等作用。[方法]水蒸气蒸馏法提取德国洋甘菊挥发油,紫外分光法检测洋甘菊挥发油对 DPPH、ABTS 自由基的清除作用;Elson-Morgan 法测定洋甘菊挥发油对透明质酸酶的抑制作用;胶带法测定洋甘菊挥发油防晒作用。[结果]洋甘菊挥发油得率为 0.841%;在研究范围内,挥发油浓度为 15 mg/mL 时,对透明质酸酶的抑制率达到最大值(61.7%);挥发油浓度为 30 mg/mL 时,DPPH 自由基清除率达到最大值(96.2%);挥发油浓度为 150 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 时,ABTS 自由基清除率达到最大值(94.9%)。胶带法研究挥发油防晒效果,在 280~320 nm 处吸光度均大于 1,有一定的防晒效果。[结论]在一定浓度范围内,洋甘菊挥发油具有抗炎舒敏、抗氧化、防晒等作用。

关键词 洋甘菊;挥发油;消炎舒敏;抗氧化;防晒

中图分类号 R 285 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2020)23-0211-03

doi:10.3969/j.issn.0517-6611.2020.23.054



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Study on the Application of *Matricaria chamomilla* Volatile Oil

YUAN Yi, WANG Dan, SUN Bao-xin et al (College of Life Science, Anhui Agricultural University, Hefei, Anhui 230036)

Abstract [Objective] To study the effects of *Matricaria chamomilla* volatile oil on anti-inflammatory, anti-stimulation, anti-oxidation and sunscreen. [Method] The volatile oil of *Matricaria chamomilla* was extracted by steam distillation, and the scavenging effect of the volatile oil of *Matricaria chamomilla* on DPPH and ABTS hydroxyl radicals was detected by ultraviolet spectroscopy. The Elson-Morgan method was used to determine the inhibitory effect of *Matricaria chamomilla* volatile oil on hyaluronidase; the tape method was used to determine the sunscreen effect of *Matricaria chamomilla* volatile oil. [Result] The yield of chamomile volatile oil was 0.841%. Within the research range, when the concentration of volatile oil was 15 mg/mL, the inhibition rate of hyaluronidase reached the maximum (61.7%). When the volatile oil concentration was 30 mg/mL, the DPPH scavenging rate reached the maximum (96.2%); when the volatile oil concentration was 150 $\mu\text{g}/\text{mL}$, the ABTS free radical scavenging rate reached the maximum (94.9%). The tape method was used to study the sunscreen effect of volatile oil, and the absorbance at 280~320 nm was greater than 1, which had a certain sunscreen effect. [Conclusion] Within a certain concentration range, chamomile volatile oil has the effects of anti-inflammatory, anti-stimulation, anti-oxidation and sunscreen.

Key words *Matricaria chamomilla*; Volatile oil; Anti-inflammatory and anti-stimulation; Anti-oxidation; Sunscreen

洋甘菊(*Matricaria chamomilla* L.)又名母菊、欧洲野菊、德国母菊,是菊科母菊属的一年生植物,花芳香^[1]。洋甘菊挥发油成分含有母菊萹、红没药醇氧化物、合欢烯等成分^[2],具有抗炎、镇痛、抑菌的功效^[3]。笔者通过研究洋甘菊挥发油体外抗氧化活性作用^[4-9]、抗炎抗过敏作用^[10-14]及防晒效果^[15-16],以期对洋甘菊的进一步开发利用提供理论依据和技术支撑。

1 材料与与方法

1.1 试验材料 德国洋甘菊的干燥花序,购于安徽宣城跃平生态科技有限公司。

1.2 试验仪器 Tecan 酶标仪;ZHCL-GS 磁力搅拌器;HHS-4S 电子恒温不锈钢水浴锅;MX-S 可调式混匀仪;SL-200 型高速多功能粉碎机;DW-2 型调温电热器;PHS-3CU 型 pH 计;FA1004 电子天平。

1.3 试验方法

1.3.1 洋甘菊挥发油对透明质酸酶的抑制作用。采用 Elson-Morgan 法测定洋甘菊挥发油对透明质酸酶的抑制作用。丙二醇溶解、稀释洋甘菊挥发油,分别配制成 0.625、1.250、2.500、5.000、10.000、15.000、20.000 mg/mL 溶液。试验试剂共分为 4 组:A(试样)、B(试样空白)、C(对照)、D(对照空白),挥发油与透明质酸酶的反应体系如表 1 所示。首先向

A、B、C、D 4 组试管中分别加入 0.1 mL 氯化钙溶液,接着向 A、C 组中分别加入 0.5 mL 透明质酸酶溶液,向 B、D 组中分别加入 0.5 mL 醋酸缓冲液,摇匀,于 37 $^{\circ}\text{C}$ 恒温放置 20 min。然后向 A、B 组分别加入 0.5 mL 样品溶液,向 C、D 组分别加入 0.5 mL 溶剂,再于 37 $^{\circ}\text{C}$ 恒温放置 20 min,取出后向 A、C 组分别加入 0.5 mL 透明质酸钠溶液,向 B、D 组分别加入 0.5 mL 醋酸缓冲液,将 4 组试剂于 37 $^{\circ}\text{C}$ 恒温放置 30 min 后取出,室温放置 5 min。再向 A、B、C、D 组分别加入 0.1 mL 氢氧化钠溶液和 0.5 mL 乙酰丙酮溶液,于沸水浴中加热 15 min 后冰水浴 5 min,最后向 A、B、C、D 组中分别加入 P-DAB 试剂并在室温放置 30 min 后,在 530 nm 处测定吸光度^[14]。采用抗坏血酸作为阳性对照。利用公式:抑制率 = $\frac{(C-D)-(A-B)}{C-D} \times 100\%$ 计算洋甘菊挥发油和 V_c 对透明质酸

酶的抑制率,式中,A 为试样溶液(透明质酸酶+样品+透明质酸钠)的 OD 值;B 为试样空白溶液(醋酸缓冲液+样品+醋酸缓冲液)的 OD 值;C 为对照溶液(透明质酸酶+溶剂+透明质酸钠)的 OD 值;D 为对照空白溶液(醋酸缓冲液+溶剂+醋酸缓冲液)的 OD 值。

1.3.2 洋甘菊挥发油抗氧化作用。

1.3.2.1 洋甘菊挥发油对 DPPH 自由基的清除作用。配制浓度为 2×10^{-4} mol/L 的 DPPH 溶液,0~4 $^{\circ}\text{C}$ 下避光保存,现配现用,4 h 内有效;用无水乙醇将洋甘菊挥发油配制为 2、4、6、8、10、20 mg/mL 的样品溶液。

取洁净试管,分别进行编号 A_1 管、 A_2 管、 A_3 管。 A_1 管:

基金项目 安徽省大学生创新创业训练计划项目(201710364099)。
作者简介 袁艺(1965—),女,安徽无为,人,教授,硕士,从事植物细胞工程、植物次生代谢、植物资源的开发与利用研究;王丹(1995—),女,江苏扬州人,从事生物制药研究。袁艺和王丹是共同第一作者。
收稿日期 2019-04-30;修回日期 2020-05-05

1 mL 样品溶液+1 mL DPPH 溶液;A₂ 管:1 mL 样品溶液+1 mL 无水乙醇;A₃ 管:1 mL DPPH 溶液+1 mL 无水乙醇。反应 30 min 后,取 250 μL 待测液加在 96 孔板,在 517 nm 下用

酶标仪测定吸光度;试验重复 3 次并取平均值计算清除率:

$$\text{清除率} = 1 - \frac{A_1 - A_2}{A_3} \times 100\%$$

表 1 挥发油与透明质酸酶的反应体系

Table 1 Reaction system of volatile oil and hyaluronidase

试剂组 Reagent group	CaCl ₂ (0.25 mmol/L)	透明质酸酶 Hyaluronidase (1 250 U/mL)	醋酸缓冲液 Acetic acid buffer (pH 5.6)	样品 Sample	溶剂 Solvent	透明质酸钠 Sodium hya- luronate (10 mg/mL)	醋酸缓 冲液 Acetic acid buffer (pH 5.6)	氢氧化钠溶液 Sodium hydroxide solution (5 mol/L)	乙酰丙酮溶液 Acetylacetone solution	P-DAB 试剂 P-DAB reagent	无水乙醇 Absolute ethanol
A	0.1	0.5	—	0.5	—	0.5	—	0.1	0.5	1	3
B	0.1	—	0.5	0.5	—	—	0.5	0.1	0.5	1	3
C	0.1	0.5	—	—	0.5	0.5	—	0.1	0.5	1	3
D	0.1	—	0.5	—	0.5	—	0.5	0.1	0.5	1	3

1.3.2.2 洋甘菊挥发油对 ABTS 自由基的清除作用^[12-13]。ABTS 储备液 (7.4 mmol/L) 配制:取 ABTS 3 mg,加纯水 0.735 mL;2.6 mmol/L K₂S₂O₈ 储备液配制:取 K₂S₂O₈ 1 mg,加纯水 1.43 mL;将两者混合,黑暗室温 12 h,用无水乙醇稀释 40~50 倍使其 A_{734 nm} = 0.70±0.02,适当稀释后得 ABTS 工作液。用无水乙醇溶解洋甘菊挥发油并配制成 50、100、200、400、600、800、1 000 μg/mL 的样品溶液。

取试管分别编号 A_s、A₀、A_c 管。A_s 管:0.8 mL ABTS 工作液+0.2 mL 样品溶液;A₀ 管:0.8 mL 无水乙醇+0.2 mL 样品溶液;A_c 管:0.8 mL ABTS 工作液+0.2 mL 无水乙醇;振荡 10 s 以充分混合,静置 6 min 后在 734 nm 下测定吸光度;试验重复 3 次并取平均值计算清除率:清除率 = 1 - $\frac{A_s - A_0}{A_c} \times 100\%$ 。

1.3.3 洋甘菊挥发油防晒作用。用透气医用胶带模拟人体表皮,将其贴在宽 1 cm 石英比色皿的一侧表面上;分别取 0.3、0.4、0.5、0.6、0.7 g 挥发油加适当基质配成 5 g 乳液产品,混合均匀备用。称取样品 0.4 g 均匀涂敷于石英比色皿表面的胶带上,静置 30 min,在紫外分光光度计上测其 280~320 nm 的吸光度。

2 结果与分析

2.1 洋甘菊挥发油的提取 水蒸气蒸馏法提得具有浓郁香气的深蓝色洋甘菊挥发油,称得挥发油 0.981 g/mL,计算出得率为 0.841%。

2.2 洋甘菊挥发油对透明质酸酶活性的影响 由图 1 可知,当挥发油浓度为 0.625~10.000 mg/mL 时,随着挥发油浓度升高,洋甘菊挥发油对透明质酸酶的抑制率呈逐渐升高的趋势,且对透明质酸酶的抑制效果强于阳性对照抗坏血酸的作用。当挥发油浓度为 15 mg/mL 时,对透明质酸酶的抑制率达到最大值(61.7%)。

2.3 洋甘菊挥发油抗氧化作用

2.3.1 洋甘菊挥发油对 DPPH 自由基的清除作用。由图 2 可知,洋甘菊挥发油浓度与 DPPH 自由基清除率呈正相关,当洋甘菊挥发油浓度为 30 mg/mL 时,DPPH 自由基清除率达到最大值(96.2%),随后增大浓度清除率无明显变化。阳性对照 V_c 纯品浓度为 40 μg/mL 时,对 DPPH 自由基就已经有很强的清除效果,清除率达 95.5%。因此洋甘菊挥发油对

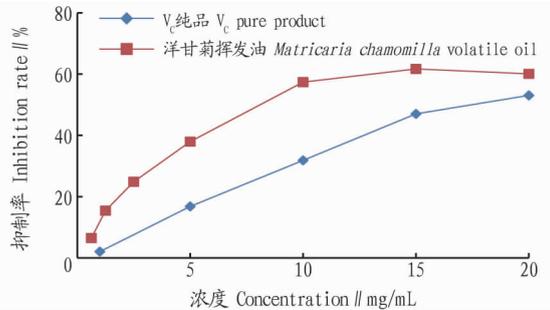


图 1 不同浓度挥发油对透明质酸酶的抑制作用

Fig. 1 Inhibition of different concentrations of volatile oil on hyaluronidase

DPPH 自由基具有一定的清除能力。

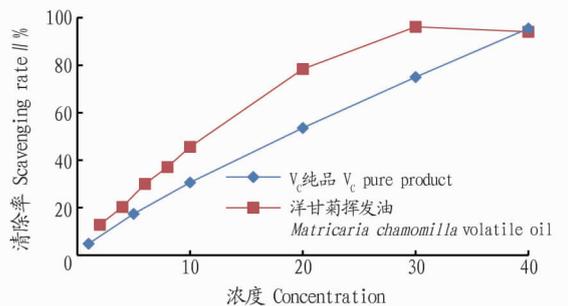


图 2 不同浓度洋甘菊挥发油对 DPPH 自由基的清除效果

Fig. 2 The scavenging effect of different concentrations of Matricaria chamomilla volatile oil on DPPH free radicals

2.3.2 洋甘菊挥发油对 ABTS 自由基的清除作用。由图 3 可知,洋甘菊挥发油对 ABTS 自由基的清除效果与其浓度呈正相关,浓度在 10~200 μg/mL,洋甘菊挥发油对 ABTS 自由基的清除率从 15.8%增加至 96.3%;当洋甘菊挥发油浓度为 150 μg/mL 时,清除率高达 94.9%,继续增大浓度清除率无明显变化。对照品 V_c 对 ABTS 自由基的清除效果也与其浓度呈正相关,当 V_c 浓度为 80 μg/mL 时,清除率达 96.0%。洋甘菊挥发油的 IC₅₀ 是 61.2 μg/mL,此浓度对 ABTS 自由基的清除等效于 31.6 μg/mL 的 V_c,其 IC₅₀ 仅略高于具有极强抗氧化活性的人工合成 V_c,因此可认为洋甘菊挥发油对 ABTS 具有很强的清除能力,在抗氧化方面具有一定的意义。

2.4 洋甘菊挥发油防晒作用 由图 4 可知,洋甘菊挥发油和对照品市售防晒霜吸光度在 280~320 nm 波长下差别不

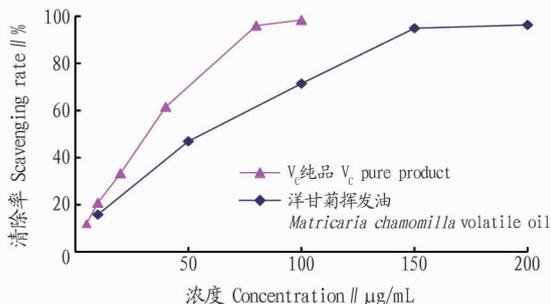


图3 不同浓度洋甘菊挥发油对 ABTS 自由基的清除效果

Fig. 3 The scavenging effect of different concentrations of *Matricaria chamomilla* volatile oil on ABTS free radicals

大,通过此法可认为洋甘菊挥发油防晒效果与市售防晒霜基本等效。

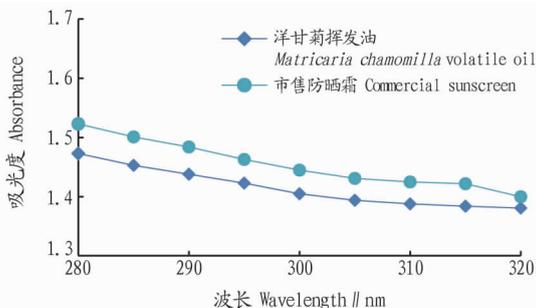


图4 不同浓度洋甘菊挥发油防晒效果

Fig. 4 Sunscreen effect of different concentrations of *Matricaria chamomilla* volatile oil

3 结论与讨论

该试验研究了洋甘菊挥发油抗炎舒敏、抗氧化、防晒等作用,结果表明,洋甘菊挥发油得率为 0.841%。当挥发油浓度为 15 mg/mL 时,对透明质酸酶抑制率达到最大值

(上接第 176 页)

江西茶产业的做大做强,品牌的树立仍然需要政府发挥好规划统筹、政策支持以及品牌推介等作用。通过创新性利用江西丰厚的茶文化历史底蕴及旅游的宣传媒介功能搭建更高层次的茶贸易商业平台,如将浮梁打造成为全国的茶叶及茶器贸易基地,再度彰显江西茶业的繁荣景象^[10]。在市场拓展的过程中,茶业界可与旅游界通力合作,以需求为导向,开展形式多样的茶文化旅游专题线路,从而实现“茶旅互促”。在文化创新上,突破传统的旅游购物及普通商购模式,打破原有的涣散格局,统一品牌。如小罐茶是中国名茶的荟萃之作,江西茶可以借鉴其成功之处,突破单一品种的出售方式,采用品种捆绑的方式来实现销售的创新与升级。从销售内容上,除茶叶外,还可增加茶特产、茶膳食、茶影音影视、茶器等多元化商品。在拓展方式上,江西茶可与其物质文化结合开展茶工业游,茶购物旅游;与其精神文化结合开展茶文化旅游、“农家乐”游、茶俗游、茶文化研学游等,从而实现江西茶业在空间上与农业、工业、商业的聚合及产业链条的延伸。

5 结语

“旅游+茶业”的全域发展理念既实现了茶文化 with 人们

(61.7%);挥发油浓度为 30 mg/mL 时,DPPH 自由基清除率达到最大值(96.2%);挥发油浓度为 150 μg/mL 时,ABTS 自由基清除率达到最大值(94.9%);在 280~320 nm 处吸光度均大于 1,洋甘菊挥发油有一定的防晒效果。

参考文献

- [1] 袁艺,龙子江,杨俊杰,等.洋甘菊挥发油抗炎作用的研究[J].药物生物技术,2011,18(1):52-55.
- [2] 杨俊杰.洋甘菊再生体系的建立及抗炎抑菌、抗氧化作用的研究[D].合肥:安徽农业大学,2009.
- [3] 郑汉臣,金山丛,张虹,等.值得重视的归化药用和香料植物——母菊(洋甘菊)[J].中草药,1996,27(9):568-571.
- [4] 田淑雨,鹿士峰,吴杨洋,等.超声破碎辅助提取灵芝多糖工艺优化及抗氧化活性研究[J].食品研究与开发,2019,40(8):101-107.
- [5] SUN T,HO C T. Antioxidant activities of buckwheat extracts [J]. Food chemistry,2005,90(4):743-749.
- [6] 杨少辉,宋英今,王洁华,等.雪莲果体外抗氧化和自由基清除能力[J].食品科学,2010,31(17):166-169.
- [7] LI X C,LIN J,GAO Y X,et al. Antioxidant activity and mechanism of *Rhizoma Cimicifugae* [J]. Chemistry central journal,2012,6(1):1-10.
- [8] 林恋竹,赵谋明.反应时间对 DPPH·法、ABTS⁺·法评价抗氧化性结果的影响[J].食品科学,2010,31(5):63-67.
- [9] 李巨秀,王仕钰,房红娟,等.石榴花色苷的微波辅助提取及抗氧化活性研究[J].食品科学,2010,31(18):165-169.
- [10] 苏康,吉爱国.透明质酸酶的研究进展[J].生物技术通报,2014(3):15-21.
- [11] SUZUKI A,TOYODA H,TOIDA T,et al. Preparation and inhibitory activity on hyaluronidase of fully O-sulfated hyaluro-oligosaccharides[J]. Glycobiology,2001,11(1):57-64.
- [12] ALGUL O,KAESSLER A,APCIN Y,et al. Comparative studies on conventional and microwave synthesis of some benzimidazole, benzothiazole and indole derivatives and testing on inhibition of hyaluronidase[J]. Molecules,2008,13(4):736-748.
- [13] 黄丽.紫苏叶抗过敏活性物质的研究[D].南宁:广西大学,2005.
- [14] 陈建平,罗晨阳,钟赛意,等.菠萝蛋白酶抗过敏效果的研究[J].农产品加工,2016(22):1-4.
- [15] 朱世幸.防晒类化妆品的日光防晒系数和长波紫外线防护指数检测及应用方法的研究[D].泸州:泸州医学院,2011.
- [16] ICHIHASHI M,UEDA M,BUDIYANTO A,et al. UV-induced skin damage[J]. Toxicology,2003,189(1/2):21-39.

现代休闲方式的巧妙融合,也实现了茶产业链的拓展和与茶文化保护的互惠。对江西茶文化资源进行深度开发既丰富了江西旅游产品的内容,又有利于江西茶叶品牌的重新树立和竞争力的增强,尤其是茶乡精品的打造对调整农村产业结构将具有重要的意义。

参考文献

- [1] 石培华.如何认识与理解全域旅游[N].中国旅游报,2016-02-03(004).
- [2] 金疆.茶文化旅游与经济发展[J].福建茶叶,2016(10):119-120.
- [3] 魏欣彤,杨戈宁.基于供给侧结构性改革的江西省旅游产业现状及对策研究[J].绿色科技,2017(8):262-264.
- [4] 沈建华,方志远,汪红亮.江西文化概论[M].北京:中央广播电视大学出版社,1999.
- [5] 张琳洁.论我国茶文化旅游发展现状[J].茶叶,2007,33(3):183-186.
- [6] 程善兰.环太湖地区茶旅一体化融合发展路径探讨[J].商业经济研究,2018(13):151-153.
- [7] 李志强,李玲.休闲视角下江西茶文化旅游的发展[J].农业考古,2013(5):237-239.
- [8] 陈诚.我国茶文化旅游产业价值拓展的问题及对策研究[J].福建茶叶,2017,39(12):106.
- [9] 吴煜,吴丹好.浮梁茶文化旅游境外市场拓展的途径[J].福建茶叶,2016,38(1):121-122.
- [10] 高坊洪,余龙.九江茶产业与旅游业互动发展初探[J].茶叶通讯,2018,45(4):49-51.