مجله علوم و صنایع غذایی ایران

سایت مجله: www.fsct.modares.ac.ir

مقاله علمی_پژوهشی

بررسی ویژگی های شیمیایی و ضدمیکروبی اسانس بابونه بهاری بر باکتری‌های *سالمونلا تیفی‌موریوم*، *انتروباکتر ائروژنز*، *استافیلوکوکوس اورئوس*، *شیگلا دیسانتری*، *باسیلوس سرئوس* و *استرپتوکوکوس پیوژنز*

محمدامین مهرنیا*[۱]، بهروز علیزاده بهبهانی[۱]، محمد نوشاد[۱]

۱- دانشیار، گروه علوم و مهندسی صنایع غذایی، دانشکده علوم دامی و صنایع غذایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، ملاثانی، ایران.

اطلاعات مقاله

تاریخ های مقاله :

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱/۲۵

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۳/۱۲

کلمات کلیدی:

اسانس،

اثر آنتی‌اکسیدانی،

فعالیت ضدمیکروبی،

بابونه بهاری،

ترکیبات زیست فعال.

DOI:10.22034/FSCT.22.159.43.

* مسئول مکاتبات:

mehrnia@asnrukh.ac.ir

چکیده

این مطالعه با هدف استخراج اسانس از گیاه دارویی بابونه بهاری (*Anthemis cotula*) و بررسی میزان فنول کل، فلاونوئید کل، اثر آنتی‌اکسیدانی و فعالیت ضدمیکروبی آن صورت پذیرفت. بررسی محتوای فنول کل اسانس با کمک روش فولین سیوکالتو نشان داد که اسانس دارای ۲۹/۸۰ mg GAE/g فنول کل می‌باشد. محتوای فلاونوئید کل اسانس برابر با ۱۳/۴۷ mg QE/g بود. بررسی اثر آنتی‌اکسیدانی اسانس با کمک روش‌های مهار رادیکال آزاد DPPH و ABTS نشان داد که اسانس دارای فعالیت آنتی‌اکسیدانی قابل‌توجهی می‌باشد. اثر آنتی‌اکسیدانی در برابر رادیکال‌های آزاد DPPH و ABTS به ترتیب برابر با ۵۳/۸۰ و ۵۵/۶۰ درصد به دست آمد. ارزیابی فعالیت ضدمیکروبی اسانس در برابر باکتری‌های *سالمونلا تیفی‌موریوم*، *انتروباکتر ائروژنز*، *استافیلوکوکوس اورئوس*، *شیگلا دیسانتری*، *باسیلوس سرئوس* و *استرپتوکوکوس پیوژنز* بر اساس روش‌های دیسک دیفیوژن آگار، چاهک آگار و حداقل غلظت مهارکنندگی و کشندگی نشان داد که فعالیت ضد باکتریایی اسانس قابل‌توجه است. باکتری‌های *استافیلوکوکوس اورئوس* و *شیگلا دیسانتری* به ترتیب با بالاترین و کمترین قطر هاله عدم رشد، حساس‌ترین و مقاوم‌ترین سویه‌ها در برابر اسانس بودند. نتایج نشان داد که اسانس بابونه بهاری منبع طبیعی ترکیبات فعال با اثرات آنتی‌اکسیدانی و ضد باکتریایی در برابر باکتری‌های پاتوژن می‌باشد.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-03-13]

[DOI: 10.22034/FSCT.22.159.43]

۱-مقدمه

افزایش شکست شیمی درمانی و مقاومت آنتی‌بیوتیکی نشان داده شده توسط عوامل میکروبی بیماری‌زا منجر به غربالگری گیاهان دارویی برای فعالیت ضد میکروبی بالقوه آنها شده است. تحقیق و استفاده از داروها و مکمل‌های غذایی گرفته شده از گیاهان در سال‌های اخیر به سرعت افزایش یافته است. داروسازها، گیاه‌شناسان، میکروبیولوژیست‌ها و شیمیدانان محصولات طبیعی در حال بررسی زمین برای یافتن مواد شیمیایی گیاهی می‌باشند که می‌تواند برای درمان بیماری‌های مختلف استفاده شود [۱-۱۰].

علاوه بر این، تعدادی از آنتی‌اکسیدان‌های مصنوعی، مانند هیدروکسی بوتیل تولوئن و هیدروکسی بوتیل آنیزول، معمولاً در غذاهای فرآوری شده استفاده می‌شوند. با این حال، استفاده از آنها محدود شده است زیرا این ترکیبات مشکوک به داشتن برخی اثرات سمی و سرطان‌زا می‌باشند. بنابراین، علاقه فزاینده‌ای به توسعه و جداسازی آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی از منابع گیاهی، به ویژه گیاهان خوراکی با ظرفیت آنتی‌اکسیدانی بالا وجود داشته است [۱۱-۱۶].

پلی‌فنل‌های گیاهی گروه متنوعی از متابولیت‌های ثانویه هستند که دارای یک حلقه آروماتیک حاوی یک یا چند جایگزین هیدروکسی می‌باشند. در گیاهان، این ترکیبات عملکردهای مختلفی از جمله عوامل محافظتی در برابر اشعه ماوراء بنفش، مشارکت در رشد و تولیدمثل و به عنوان اجزای رنگدانه ها، اسانس‌ها، طعم‌دهنده‌ها و غیره انجام می‌دهند. فنولیک‌های گیاهی مانند فلاونوئیدها به‌عنوان پاک‌کننده رادیکال‌های آزاد، شلاته کننده‌های فلزی و خاموش‌کننده‌های اکسیژن یگانه عمل می‌کنند. آنها به دلیل پتانسیل ردوکس بالایی که دارند خواص آنتی‌اکسیدانی از خود نشان می‌دهند. آنها همچنین طیف گسترده‌ای از فعالیت بیولوژیکی از جمله فعالیت ضد میکروبی و ضد سرطان‌زایی را نشان می‌دهند و بسیاری از فعالیت‌های بیولوژیکی را می‌توان به خواص آنتی‌اکسیدانی آنها نسبت داد. مطالعات نشان داده است که مصرف رژیم غذایی غنی از محتوای فنولیک با پیشگیری از بیماری‌های فرسایشی - تخریبی مرتبط با استرس اکسیداتیو مانند سرطان، بیماری‌های عصبی و بیماری‌های قلبی عروقی نقش مهمی در سلامت انسان ایفا می‌کند [۱۱, ۱۷-۱۹].

جنس بابونه (*Anthemis*) متعلق به خانواده *Asteraceae* (*Compositae*)، امروزه به عنوان دومین جنس بزرگ از تبار *Anthemideae* تعریف می‌شود که تقریباً ۲۱۰ گونه را شامل می‌شود. در طب عامیانه از گونه‌های بابونه برای درمان ناراحتی‌های گوارشی، هموروئید، دیسمنوره و معده درد استفاده می‌شود. همچنین، اعضای این جنس دارای فعالیت‌های ضد باکتری، ضد اسپاسم، ضد التهاب، محافظت از کبد، آنتی کولین استراز، آنتی بیوفیلم و آنتی‌اکسیدان هستند. بررسی فیتوشیمیایی چندین گیاه بابونه وجود لاکتون‌های سسکوئی‌ترپن، پلی استیلن‌ها، فلاونوئیدها و اسانس‌ها را نشان می‌دهد [۲۰].

بابونه بهاری (*Anthemis cotula*) یک گیاه غده‌ای یک ساله است که با طعم و بوی تند با ارتفاع ۳۰ تا ۶۰ سانتی‌متر مشخص می‌شود. در طب گیاهی عامیانه برای درمان پسوریازیس، تب، مشکلات گوارشی، اسهال خونی و آرتریت نقرسی به خوبی شناخته شده است [۲۰]. با اینحال مطالعات محدودی در مورد فعالیت آنتی‌اکسیدانی و ضدمیکروبی اسانس بابونه بهاری در منابع علمی موجود است. لوئای و همکاران (۲۰۲۳) اسانس‌های برگ و گل بابونه بهاری رشد یافته در اردن را با روش تقطیر با آب

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-03-13]

[DOI: 10.22034/FSCT.22.159.43]

استخراج نمودند. هیدروکربن‌های سسکوئی‌ترپن اجزای غالب در روغن‌های استخراج شده از برگ‌ها و گل‌های بابونه بهاری بودند. γ–موورولن[1] و آرومادندرن[2]، ترکیبات عمده‌ای بودند که از اسانس گل به دست آمدند، در حالی که γ–موورولن و اتر کادینن ترانس[3] به عنوان مواد اصلی در عصاره برگ شناسایی شدند. آپیژنین و اسید کلروژنیک ترکیبات اصلی شناسایی شده در عصاره الکلی گل‌ها و عصاره آبی برگ‌ها بودند. علاوه بر این، اسانس‌ها و تمام عصاره‌های تهیه‌شده از نظر فعالیت آنتی‌اکسیدانی کل مورد سنجش قرار گرفتند و در مقایسه با کنترل‌های مثبت بکار گرفته شده (α–توکوفرول و اسید اسکوربیک) فعالیت آنتی‌اکسیدانی بالایی را نشان دادند [۲۰].

با توجه به مطالب فوق، هدف از این مطالعه، استخراج اسانس بابونه بهاری و تعیین محتوای فنول و فلاونوئید کل، بررسی فعالیت آنتی‌اکسیدانی و سنجش اثر ضدمیکروبی آن بود.

۲- مواد و روش

۲- ۱- مواد شیمیایی

مواد مورد استفاده در این پژوهش از درجه آزمایشگاهی برخوردار بودند و از شرکت مرک آلمان خریداری شدند.

۲-۲- سویه‌های میکروبی

باکتری‌های *سالمونلا تیفی‌موریوم*، *انتروباکتر ائروژنز*، *استافیلوکوکوس اورئوس*، *شیگلا دیسانتری*، *باسیلوس سرئوس* و *استرپتوکوکوس پیوژنز* از مجموعه میکروبی گروه علوم و مهندسی صنایع غذایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان تهیه شدند.

۲- ۳- استخراج اسانس

لندام‌های هوایی تازه بابونه بهاری به مدت یک ماه در دمای اتاق در سایه خشک شدند. سپس نمونه‌های خشک شده به پودر تبدیل شدند. مقدار ۲۰۰ گرم از پودر به مدت ٤ ساعت تحت روش تقطیر با آب کلاسیک با استفاده از دستگاه کلونجر قرار گرفت. سپس اسانس به دست آمده روی سولفات سدیم بی‌آب خشک شده و بلافاصله در دمای ٤ درجه سانتی‌گراد نگهداری شد [۲۰].

۲- ٤- اندازه‌گیری میزان فنول کل

حجم معینی از معرف فولین سیوکالتو (۰/۱۲ میلی‌لیتر) با ۰/۰۲ میلی‌لیتر اسانس و ۱/۹۷ میلی‌لیتر آب مقطر مخلوط شد. پس از ۳ دقیقه نگهداری در دمای اتاق، محلول کربنات سدیم (۰/۳۷ میلی‌لیتر؛ ۲۰۰ گرم در لیتر) اضافه شد. محلول به مدت ۲ ساعت در اتاق تاریک نگهداری شد و سپس جذب آن در ۷۵۰ نانومتر خوانده شد. محتوای فنول کل اسانس به صورت معادل میلی‌گرم اسید گالیک در گرم اسانس (mg GAE/g) گزارش شد [۲۱].

۲- ۵- تعیین میزان فلاونوئید کل

برای تعیین فلاونوئیدها از روش رنگ سنجی کلرید آلومینیوم ارائه شده توسط آلبارک و آکسوی [۱۱] با اندکی تغییر استفاده شد. برای این منظور، ۰/۵ میلی‌لیتر اسانس با ۱/۵ میلی‌لیتر متانول، ۰/۱ میلی‌لیتر کلرید آلومینیوم ۱۰ درصد، ۰/۱ میلی‌لیتر استات پتاسیم ۱ مولار و ۲/۸ میلی‌لیتر آب مقطر مخلوط شد. مخلوط به مدت ۳۰ دقیقه در دمای اتاق نگهداری شد. جذب مخلوط واکنش در ٤۱۵ نانومتر

1- γ-Muurolene

2 -aromadendrene

3- trans-cadinene ether

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-03-13]

[DOI: 10.22034/FSCT.22.159.43]

اندازه‌گیری و نتایج به صورت میلی‌گرم معادل کوئرستین در گرم اسانس (mg QE/g) بیان گردید.

۲- ٦- اندازه‌گیری فعالیت آنتی‌اکسیدانی

۲- ٦- ۱- اندازه‌گیری مهار رادیکال آزاد DPPH

در این روش، ۳۷/۵ میکرولیتر اســـانس یا متانول (به عنوان کنترل) با ۲ میلی‌لیتر محلول DPPH مخلوط گردید. پس از نگهداری مخلوط به مدت ۳۰ دقیقه در دمای اتاق در مکانی تاریک جذب آن در طول‌موج ۵۱۷ نانومتر اندازه‌گیری شـد. فعالیت مهارکنندگی با اسـتفاده از فرمول زیر محاسـبه گردید [۲].

(%) = ([A control – A sample]/ A control)
100×فعالیت مهارکنندگی

۲- ٦ -۲- اندازه‌گیری مهار رادیکال آزاد ABTS

رادیکال ABTS نیز برای ارزیابی توانایی آنتی‌اکسیدانی استفاده گسترده‌ای دارد که اساساً شامل تبدیل ABTS بی رنگ به آبی با افزودن پرسولفات آمونیوم است. به طور خلاصه، محلول ABTS با افزودن ABTS ۷/٤ میلی‌مولار و پرسولفات آمونیوم ۲/٦ میلی‌مولار تهیه شد. سپس اسانس بابونه بهاری به آن اضافه و مخلوط به مدت ١٦ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد در تاریکی نگهداری شد. جذب در ۷۳٤ نانومتر اندازه‌گیری شد و درصد مهار مطابق فرمول ارائه شده در بخش آزمون مهار رادیکال DPPH محاسبه گردید [۲۲].

۲- ۷- اندازه‌گیری فعالیت ضد میکروبی

۲- ۷- ۱- دیسک دیفیوژن آگار

ابتدا میکروارگانیسم‌ها بر روی محیط کشت مولر هینتون آگار به صورت سطحی کشت داده شد. سپس دیسک‌های استریل آغشته شده به اسانس روی محیط تثبیت گردید. پلیت‌ها به مدت ٢٤ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد گرمخانه‌گذاری شدند. در پایان قطر هاله‌های عدم رشد بر حسب میلی‌متر اندازه‌گیری شد [۵].

۲-۷-۲- انتشار چاهک در آگار

این آزمون با استفاده از سوسپانسیون با کدورت استاندارد ۰/۵ مک فارلند انجام شد. اسانس بابونه بهاری توسط فیلتر سرنگی ۰/۲۲ میکرونی استریل شد. چاهک‌هایی به قطر ٦ میلی‌متر بر روی محیط مولر هینتون آگار ایجاد و سپس حجم مشخصی از سوسپانسیون میکروبی در آنها ریخته شد. پتری دیش در دمای ۳۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ٢٤ ساعت انکوبه شد و قطر هاله عدم رشد اطراف چاهک ها تعیین گردید [۲۳].

۲- ۷- ۳- حداقل غلظت مهارکنندگی

پس از تهیه استوک ۵۱۲ میلی‌گرم در میلی‌لیتر از اسانس، رقت‌های متوالی ٢٥٦، ١٢٨، ٦٤، ٣٢، ١٦، ٨، ٤ و ٢ میلی‌گرم در میلی‌لیتر از آن تهیه شد. از هر یک از رقت‌ها به میزان ۱۰۰ میکرولیتر و از هر باکتری به میزان ۱۰ میکرولیتر چاهک‌های پلیت ۹٦ خانه‌ای اضافه شد. پس از ٢٤ ساعت گرمخانه‌گذاری، به هر یک از چاهک‌ها معرف تری فنیل – تترازولیوم کلراید (۵ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر) اضافه شد و پلیت مجدداً به مدت ۳۰ دقیقه گرمخانه‌گذاری شد. در پایان کمترین غلظتی که در آن تغییر رنگی مشاهده نشد به عنوان حداقل غلظت مهارکنندگی گزارش گردید [۳].

۲- ۷- ٤- حداقل غلظت کشندگی

۱۰۰ میکرولیتر از چاهک‌های فاقد تغییر رنگ در آزمون حداقل غلظت مهارکنندگی در پلیت‌های حاوی محیط کشت مولر هینتون کشت داده شد و پلیت‌ها به مدت ٢٤ ساعت در

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-03-13]

[DOI: 10.22034/FSCT.22.159.43]

دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. در پایان، غلظت‌های فاقد رشد به عنوان حداقل غلظت کشندگی گزارش شد [٤].

۲- ۸- آنالیز آماری

تمامی آزمون‌ها در ۳ تکرار انجام شـد. نتایج این پژوهش با اسـتفاده از نرم‌افزار SPSS نسـخه ۱۸، از طریق واریانس یک‌طرفه انجام شـد. از آزمون دانکن در سـطح اطمینان ۹۵ درصـد ($p<0.05$) جهت بررسـی معنی‌دار بودن اختلاف بین میانگین‌ها استفاده شد.

۳- نتایج و بحث

شکل ۱، میزان فنول و فلاونوئید کل اسانس بابونه بهاری را نشان می‌دهد. نتایج نشان می‌دهد که اسانس بابونه بهاری حاوی ۲۹/۸۰ mg GAE/g فنول کل و ۱۳/٤۷ mg QE/g فلاونوئید کل می‌باشد. لوئای و همکاران (۲۰۲۳) نشان دادند که عصاره آبی برگ‌های بابونه بهاری حاوی بالاترین میزان کلروژنیک اسید (۷۷/۲۵ درصد) نسبت به سایر عصاره‌های متانولی و بوتانولی بود. عصاره متانولی برگ حاوی اسید سینامیک، ویتکسین، لوتئولین و آپیژنین به عنوان اجزای اصلی بود. در حالی که عصاره بوتانولی با حضور آپیژنین، کوئرستین و لوتئولین مشخص گردید [۲۰]. در راستای نتایج این پژوهش، آلبایراک و آکسوی (۲۰۱۳) با ارزیابی فعالیت آنتی‌اکسیدانی و ضد میکروبی عصاره متانولی دو گونه بابونه بومی در ترکیه گزارش نمودند که محتوای فنول کل *A. cretica subsp. argaea* (٤۸/۵۱ mg GAE/g) بالاتر از *A. fumariifolia* (۳۱/۹٤ mg GAE/g) بود. با این حال، محتوای فلاونوئید کل *A. fumariifolia* (۱۲/۸۸ mg QE/g) بالاتر از *A. cretica subsp. argaea* (۱۱/٤۹ mg QE/g). این تغییر ممکن است به دلیل شرایط محیطی باشد که می‌تواند اجزای تشکیل دهنده گیاه را تغییر دهد [۲٤]. با توجه به محتوای بالای اسیدهای فنولیک و فلاونوئیدها در اسانس بابونه بهاری، این گیاه می‌تواند به عنوان یک منبع امیدوارکننده برای عوامل آنتی‌اکسیدانی طبیعی در نظر گرفته شود.

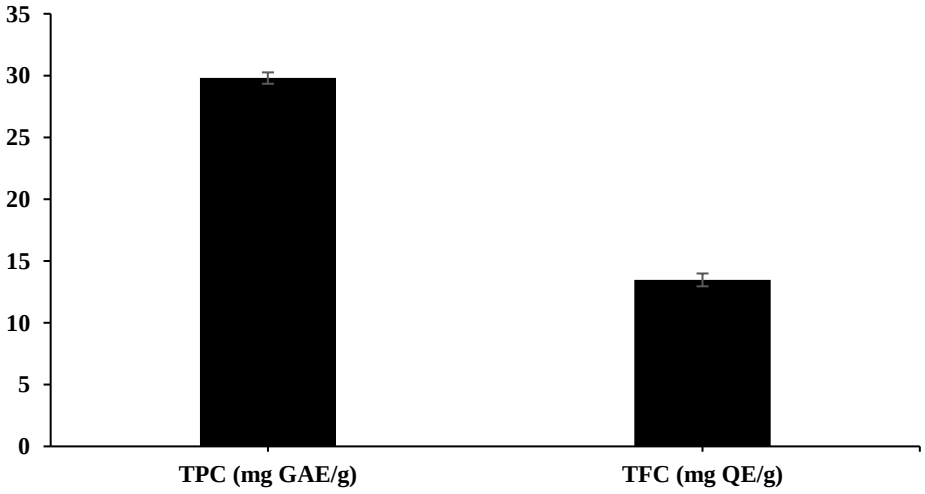

Figure 1. Total phenol content (TPC) and total flavonoid content (TFC) of *Anthemis cotula* essential oil. GAE = Gallic acid equivalent; QE = Quercetin equivalent.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-03-13]

[DOI: 10.22034/FSCT.22.159.43]

شکل ۲، نتایج اثر آنتی‌اکسیدانی اسانس بابونه بهاری را ارائه می‌دهد. فعالیت آنتی‌اکسیدانی اسانس در برابر رادیکال آزاد DPPH برابر با ۵۳/۸۰ درصد بود. علاوه بر این، اسانس قادر به مهار رادیکال‌های آزاد ABTS بود و فعالیت آن برابر با ۵۵/۶۰ درصد مشاهده شد. فعالیت آنتی‌اکسیدانی عصاره و اسانس بابونه بهاری توسط لوئای و همکاران (۲۰۲۳) گزارش شده است [۲۰]. کارایی آنتی‌اکسیدانی عصاره‌های مختلف به‌دست‌آمده از برگ‌ها و گل‌های بابونه بهاری عمدتاً به محتوای بالای ترکیبات فنولی و فلاونوئیدی آنها از قبیل به ویژه غنی از اسید کلروژنیک، اسید سینامیک، ویتکسین، آپیژنین، کوئرستین و لوتئولین نسبت داده می‌شود [۲۵, ۲۶]. در ارتباط با اسانس بابونه بهاری، فعالیت آنتی‌اکسیدانی مشاهده‌شده می‌تواند مربوط به محتوای هیدروکربن سسکوئی‌ترپن بالای آن باشد که به عنوان آنتی‌اکسیدان قوی شناخته می‌شوند [۲۷]. فعالیت آنتی‌اکسیدانی عصاره و اسانس سایر گونه‌های بابونه نیز در مطالعات مختلف گزارش شده است [۱۱, ۲۸, ۲۹].

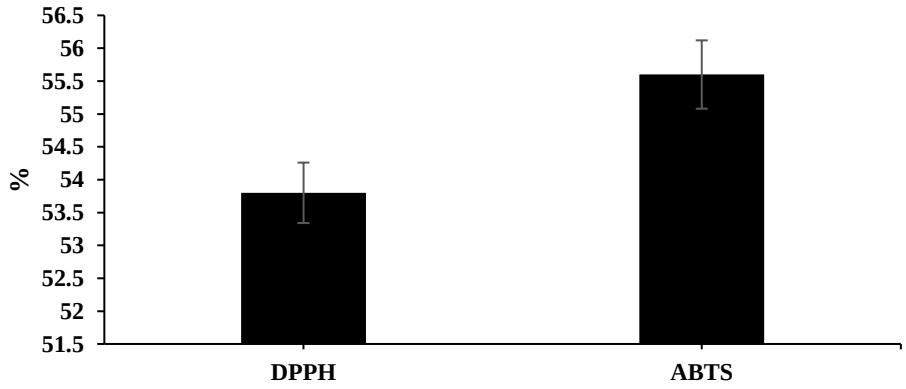

Figure 2. Antioxidant effect of *Anthemis cotula* essential oil based on DPPH and ABTS radical scavenging methods.

شکل ۳، یافته‌های اثر ضدمیکروبی اسانس بابونه بهاری بر پایه روش دیسک دیفیوژن آگار را نشان می دهد. باکتری‌های *استافیلوکوکوس اورئوس* و *شیگلا دیسانتری* به ترتیب با بالاترین و کمترین قطر هاله عدم رشد، حساس‌ترین و مقاوم‌ترین سویه‌ها در برابر اسانس بودند ($p < 0.05$). بطوریکه میانگین قطر هاله عدم رشد برای این باکتری‌ها به ترتیب برابر با ۱۹ و ۱۲/۱۰ میلی‌متر به دست آمد. میانگین قطر هاله عدم رشد برای باکتری‌های *باسیلوس سرئوس*، *استرپتوکوکوس پیوژنز*، *انتروباکتر ائروژنز* و *سالمونلا تیفی‌موریوم* به ترتیب برابر با ۱۶/۳۰، ۱۷/۸۰، ۱۴/۵۰ و ۱۳/۳۰ میلی‌متر بود.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-03-13]

[DOI: 10.22034/FSCT.22.159.43]

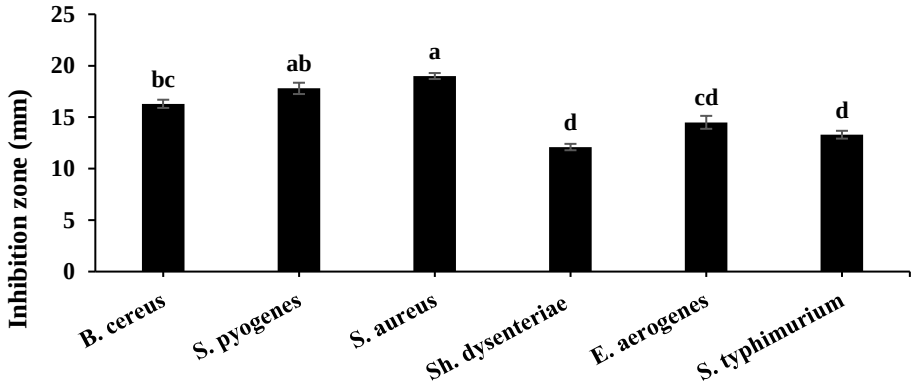

Figure 3. Antibacterial effect of *Anthemis cotula* essential oil based on disc diffusion agar method.

نتایج آزمون چاهک آگار (شکل ٤) در راستای آزمون دیسک دیفیوژن آگار بود و باکتری *استافیلوکوکوس اورئوس* با قطر هاله ۲۰/٤۰ میلی‌متر بیشترین حساسیت و باکتری شیگلا *دیسانتری* با قطر هاله ۱۳/۸۰ میلی‌متر بیشترین مقاومت را به اسانس بابونه بهاری نشان دادند ($p < 0.05$).

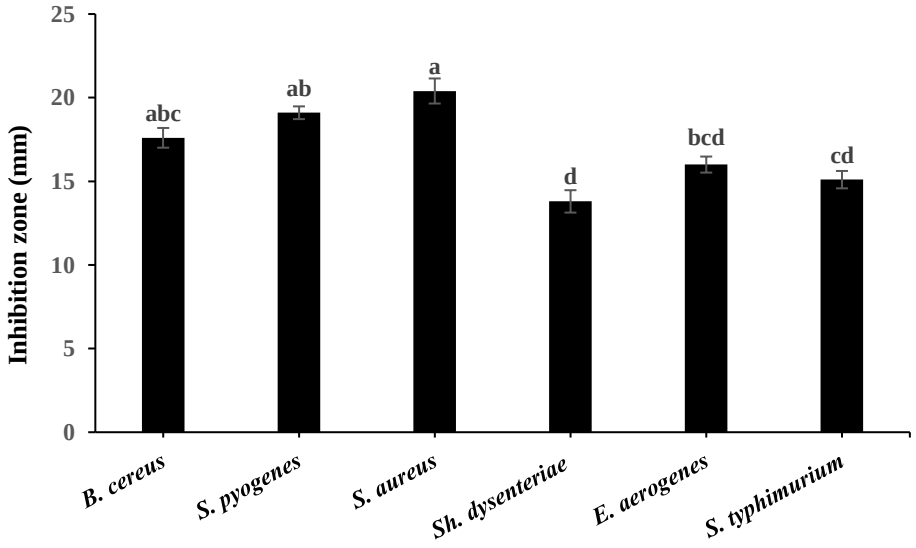

Figure 4. Antibacterial effect *Anthemis cotula* essential oil based on well diffusion agar method.

جدول ۱، نتایج حداقل غلظت مهارکنندگی و کشندگی اسانس بابونه بهاری را نشان می‌دهد. حداقل غلظت مهارکنندگی و کشندگی برای باکتری‌های گرم مثبت (*استافیلوکوکوس اورئوس*، *باسیلوس سرئوس* و *استرپتوکوکوس پیوژنز*) کمتر از باکتری‌های گرم منفی (*انتروباکتر ائروژنز*، شیگلا *دیسانتری* و *سالمونلا تیفی‌موریوم*) بود که حساسیت بیشتر این باکتری‌ها را نسبت به اسانس نشان می‌دهد.

Table 1. Antibacterial effect of *Anthemis cotula* essential oil based on minimum inhibitory concentration and minimum bactericidal concentration methods.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-03-13]

[DOI: 10.22034/FSCT.22.159.43]

Bacterial type	Minimum inhibitory concentration (mg/mL)	Minimum bactericidal concentration (mg/mL)
B. cereus	32	512
S. pyogenes	16	256
S. aureus	16	256
Sh. dysenteriae	256	> 512
E. aerogenes	128	> 512
S. typhimurium	128	> 512

بطور کلی، باکتری‌های گرم منفی نسبت به باکتری‌های گرم مثبت کمتر به اسانس حساس هستند و این به طور مستقیم به ساختار دیواره سلولی باکتری مرتبط است. در باکتری‌های گرم منفی، دیواره سلولی یک پوشش پیچیده است که از غشای سیتوپلاسمی، پری پلاسم و غشای خارجی تشکیل شده است [۳۰]. غشای فسفولیپیدی خارجی در باکتری‌های گرم منفی، اجزای لیپوپلی ساکارید ساختاری را حمل می‌کند که باعث می‌شود دیواره سلولی در برابر مواد شیمیایی ضد میکروبی نفوذ ناپذیر باشد. در ارتباط با باکتری‌های گرم مثبت، تنها دارای یک لایه پپتیدوگلیکان بیرونی در دیواره سلولی وجود دارد که یک مانع نفوذپذیری مؤثر نیست [۳۱]. گزارش شده است که فلاونوئیدهای (مانند پاتولتین و کامفرول) جدا شده از گل بابونه بهاری فعالیت ضد میکروبی نشان می‌دهند [۳۲]. در حقیقت، عصاره متانولی برگ بابونه بهاری دارای اثر ضدمیکروبی در برابر باکتری‌های *استافیلوکوکوس اورئوس*، *استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس*، *میکروکوکوس لوتئوس*، *اشرشیا کلی*، *سودوموناس ائروژینوزا* و *پروتئوس ولگاریس* بود [۳۲]. نتایج برداول و همکاران (۲۰۱٤) نشان داد که اسانس بابونه فلسطینی (*Anthemis palestina*) دارای فعالیت ضد باکتریایی در برابر طیف وسیعی از میکروارگانیسم‌ها می‌باشد. نتایج نشان داد که باکتری‌های گرم مثبت نسبت به باکتری‌های گرم منفی حساس‌تر به تیمار اسانس بودند. به ویژه، *استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس* حساس‌ترین باکتری گرم مثبت بود در حالی که *اشرشیا کلی* مقاوم‌ترین باکتری گرم منفی شناخته شد [۳۳]. نتایج به‌دست‌آمده نشان‌دهنده پتانسیل بالای اسانس بابونه بهاری به عنوان روغن زیست فعال، برای کاربردهای غذایی و پزشکی، دارای فعالیت‌های آنتی‌اکسیدانی و ضد میکروبی است.

٤- نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که اسانس بابونه بهاری فعالیت آنتی‌اکسیدانی قابل‌توجهی از خود نشان می‌دهد و می‌تواند به عنوان داروی جایگزین برای پیشگیری یا درمان استرس اکسیداتیو استفاده شود. علاوه بر این، اسانس مورد بررسی فعالیت ضد باکتریایی قابل‌توجهی در برابر میکروارگانیسم‌های پاتوژن نشان داد. بنابراین، بابونه بهاری می‌تواند به عنوان یک منبع امیدوارکننده برای عوامل آنتی‌اکسیدانی و ضدمیکروبی طبیعی در نظر گرفته شود. با اینحال، تحقیقات بیشتر در مورد مکانیسم‌های مولکولی و همچنین جداسازی و شناسایی ترکیبات شیمیایی مسئول فعالیت بیولوژیکی برای استفاده بالینی ضروری است.

٥- تشکر و قدردانی

نویسندگان از معاونت پژوهشی و فناوری دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان جهت حمایت مالی طرح

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-03-13]

[DOI: 10.22034/FSCT.22.159.43]

پژوهشی شماره ۱٤۰۲/۵۲ که این مقاله مستخرج از آن می-
باشد تشکر و قدردانی می‌نمایند.

٦-منابع

[1] Tabatabaei Yazdi, F., Alizadeh Behbahani, B., Vasiee, A., Mortazavi, S. A. , & Yazdi, F. T. (2015). An investigation on the effect of alcoholic and aqueous extracts of Dorema aucheri (Bilhar) on some pathogenic bacteria in vitro. Archives of Advances in Biosciences, 6(1), 58-64.

[2] Shirani, K., Falah, F., Vasiee, A., Yazdi, F. T., Behbahani, B. A. , & Zanganeh, H. (2022). Effects of incorporation of Echinops setifer extract on quality, functionality, and viability of strains in probiotic yogurt. Journal of Food Measurement and Characterization, 16(4), 2899-2907.

[3] Tabatabaei Yazdi, F., Falah, F., Alizadeh Behbahani, B., Vasiee, A. , & Mortazavi, A. (2019). Antimicrobial effect of Citrus aurantium essential oil on some food-borne pathogens and its determination of chemical compounds, total phenol content, total flavonoids content and antioxidant potential. Journal of Food Science and Technology, 16(87), 291-304.

[4] Alizadeh Behbahani, B., Noshad, M. , & Falah, F. (2020). The combined effect of the combined Fennel and Clove essential oils on Staphylococcus epidermidis, Bacillus cereus, Salmonella typhi and Enterobacter aerogenes using Checkerboard assay (fractional inhibitory concentration index). Journal of Food Science and Technology, 17(106), 75-83.

[5] Alizadeh Behbahani, B., Yazdi, F. T., Mortazavi, A., Gholian, M. M., Zendeboodi, F. , & Vasiee, A. (2014). Antimicrobial effect of Carboxy Methyl Cellulose (CMC) containing aqueous and ethanolic Eucalyptus camaldulensis L. leaves extract against Streptococcus pyogenes, Pseudomonas aeruginosa and Staphylococcus epidermidis. Archives of Advances in Biosciences, 5(2), 59-69.

[6] Yazdi, F. T., Falah, F., Behbahani, B. A., Vasiee, A. , & Mortazavi, S. A. (2019). Identification of Chemical Compounds, Antioxidant Potential, Phenolic Content and Evaluation of Inhibitory and Bactericidal/Fungicidal Effects of Ginger Essential Oil on Some Pathogenic Microorganisms in Vitro. Qom University of Medical Sciences Journal 13(3), 50-62.

[7] Noshad, M., Behbahani, B. A., & Nikfarjam, Z. (2022). Chemical composition, antibacterial activity and antioxidant activity of Citrus bergamia essential oil: Molecular docking simulations. *Food bioscience, 50*, 102123.

[8] Sureshjani, M. H., Yazdi, F. T., Mortazavi, S. A., Behbahani, B. A. , & Shahidi, F. (2014). Antimicrobial effects of Kelussia odoratissima extracts against food borne and food spoilage bacteria" in vitro. Journal of Paramedical Sciences, 5(2), 115-120.

[9] Behbahani, B. A., Shahidi, F., Yazdi, F. T. , & Mohebbi, M. (2013). Antifungal effect of aqueous and ethanolic mangrove plant extract on pathogenic fungus" in vitro". International Journal of Agronomy and Plant Production, 4(7), 1652-1658.

[10] Yazdi, F. T. , & Behbahani, B. A. (2013). Antimicrobial effect of the aqueous and ethanolic Teucrium polium L. extracts on gram positive and gram negative bacteria “in vitro”. Archives of Advances in Biosciences, 4(4), 56-62.

[11] Alizadeh Behbahani, B., Tabatabaei Yazdi, F., Shahidi, F., & Mohebbi, M. (2012). Antimicrobial activity of Avicennia marina extracts ethanol, methanol & glycerin against Penicillium digitatum (citrus green mold). *Scientific Journal of Microbiology, 1*(7), 147-151.

[12] Falah, F., Shirani, K., Vasiee, A., Yazdi, F. T. , & Behbahani, B. A. (2021). In vitro screening of phytochemicals, antioxidant, antimicrobial, and cytotoxic activity of Echinops setifer extract. Biocatalysis and Agricultural Biotechnology, 35, 102102.

[13] Alizadeh Behbahani, B., Falah, F., Vasiee, A. , & Tabatabaee Yazdi, F. (2021). Control of microbial growth and lipid oxidation in beef using a Lepidium perfoliatum seed mucilage

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-03-13]

[DOI: 10.22034/FSCT.22.159.43]

edible coating incorporated with chicory essential oil. Food science & nutrition, 9(5), 2458-2467.

[14] Heydari, S., Jooyandeh, H., Alizadeh Behbahani, B. , & Noshad, M. (2020). The impact of Qodume Shirazi seed mucilage-based edible coating containing lavender essential oil on the quality enhancement and shelf life improvement of fresh ostrich meat: An experimental and modeling study. Food Science & Nutrition, 8(12), 6497-6512.

[15] Tanavar, H., Barzegar, H., Alizadeh Behbahani, B. , & Mehrnia, M. A. (2021). Investigation of the chemical properties of Mentha pulegium essential oil and its application in Ocimum basilicum seed mucilage edible coating for extending the quality and shelf life of veal stored in refrigerator (4°C). Food Science & Nutrition, 9(10), 5600-5615.

[16] Jalil Sarghaleh, S., Alizadeh Behbahani, B., Hojjati, M., Vasiee, A. , & Noshad, M. (2023). Evaluation of the constituent compounds, antioxidant, anticancer, and antimicrobial potential of Prangos ferulacea plant extract and its effect on Listeria monocytogenes virulence gene expression [Original Research]. Frontiers in Microbiology, 14.

[17] Oliveira, L. d. L. d., Carvalho, M. V. d. , & Melo, L. (2014). Health promoting and sensory properties of phenolic compounds in food. Revista Ceres, 61, 764-779.

[18] Cosme, P., Rodríguez, A. B., Espino, J. , & Garrido, M. (2020). Plant phenolics: Bioavailability as a key determinant of their potential health-promoting applications. Antioxidants, 9(12), 1263.

[19] Halliwell, B., Rafter, J. , & Jenner, A. (2005). Health promotion by flavonoids, tocopherols, tocotrienols, and other phenols: direct or indirect effects? Antioxidant or not? The American journal of clinical nutrition, 81(1), 268S-276S.

[20] Lo'ay, A., Abu-Orabi, S. T., Hlail, H. M., Alkhatib, R. Q., Al-Dalahmeh, Y. , & Al-Qudah, M. A. (2023). Anthemis cotula L. from Jordan: Essential oil composition, LC-ESI-MS/MS profiling of phenolic acids-flavonoids and in vitro antioxidant activity. Arabian Journal of Chemistry, 16(2), 104470.

[21] Sabeghi, Y., Varidi, M. , & Nooshkam, M. (2024). Bioactive foamulsion gels: a unique structure prepared with gellan gum and Acanthophyllum glandulosum extract. Journal of the Science of Food and Agriculture, 10.1002/jsfa.13267.

[22] Panda, S. S., Sahoo, A., Das, K. T., Jena, S., Ray, A., Das, P. K., Nayak, S. , & Panda, P. C. (2023). Chemical composition, antioxidant, antimicrobial and antiproliferative activities of the leaf essential oil of Roxburgh's Cherry (Eugenia roxburghii), an underutilized species. Plant Biosystems-An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology, 1-12.

[23] Noshad, M., Hojjati, M. , & Behbahani, B. A. (2018). Black Zira essential oil: Chemical compositions and antimicrobial activity against the growth of some pathogenic strain causing infection. Microbial pathogenesis, 116, 153-157.

[24] Barzegar, H., Alizadeh Behbahani, B. , & Mehrnia, M. A. (2020). Quality retention and shelf life extension of fresh beef using Lepidium sativum seed mucilage-based edible coating containing Heracleum lasiopetalum essential oil: an experimental and modeling study. Food Science and Biotechnology, 29(5), 717-728.

[25] Romanova, D., Vachalkova, A., Cipak, L., Ovesna, Z. , & Rauko, P. (2001). Study of antioxidant effect of apigenin, luteolin and quercetin by DNA protective method. Neoplasma, 48(2), 104-107.

[26] Babaei, F., Moafizad, A., Darvishvand, Z., Mirzababaei, M., Hosseinzadeh, H. , & Nassiri-Asl, M. (2020). Review of the effects of vitexin in oxidative stress-related diseases. Food science & nutrition, 8(6), 2569-2580.

[27] Victoria, F. N., Lenardão, E. J., Savegnago, L., Perin, G., Jacob, R. G., Alves, D., da Silva, W. P., da Motta, A. d. S. , & da Silva Nascente, P. (2012). Essential oil of the leaves of Eugenia uniflora L.: antioxidant and antimicrobial properties. Food and chemical toxicology, 50(8), 2668-2674.

[28] Yue, L., Wang, S., Xie, Y., Hou, Z., Liu, L. , & Zhang, Y. (2021). Study on Antioxidant Activity of Anthemis nobilis Extract in Liquid. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 792(1), 012011.

[29] Huiwen, T., Bingting, C., Yilizere, A., Delong, L. , & Xiaoli, M. (2022). Monosaccharide composition and antioxidant activity of polysaccharides from Matricaria chamomilia and Anthemis nobilis. China Food Additives, 33(2).

[30] Djihane, B., Wafa, N., Elkhamssa, S., Maria, A. E. , & Mihoub, Z. M. (2017). Chemical

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-03-13]

[DOI: 10.22034/FSCT.22.159.43]

constituents of Helichrysum italicum (Roth) G. Don essential oil and their antimicrobial activity against Gram-positive and Gram-negative bacteria, filamentous fungi and Candida albicans. Saudi Pharmaceutical Journal, 25(5), 780-787.

[31] Alizadeh Behbahani, B., Tabatabaei Yazdi, F., Noorbakhsh, H., Riazi, F., Jajarmi, A. , & Tabatabaei Yazdi, F. (2016). Study of the antibacterial activity of methanolic and aqueous extracts of Myrtus communis on pathogenic strains causing infection. Zahedan Journal of Research in Medical Sciences, 18(2), e5989.

[32] Quarenghi, M., Tereschuk, M., Baigori, M. , & Abdala, L. (2000). Antimicrobial activity of flowers from Anthemis cotula. Fitoterapia, 71(6), 710-712.

[33] Bardaweel, S. K., Tawaha, K. A. , & Hudaib, M. M. (2014). Antioxidant, antimicrobial and antiproliferative activities of Anthemis palestina essential oil. BMC Complementary and Alternative Medicine, 14, 1-8.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-03-13]

[DOI: 10.22034/FSCT.22.159.43]

Journal of Food Science and Technology (Iran)

Homepage:www.fsct.modares.ir

Scientific Research

Investigating the chemical and antimicrobial properties of *Anthemis cotula* essential oil against *Salmonella typhimurium*, *Enterobacter aerogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Shigella dysenteriae*, *Bacillus cereus* and *Streptococcus pyogenes*

Mohammad Amin Mehrnia[*1], Behrooz Alizadeh Behbahani[1], Mohammad Noshad[1]

1–Associate Professor, Department of Food Science and Technology, Faculty of Animal Science and Food Technology, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan, Mollasani, Iran

ARTICLE INFO

Article History:

Received:2024/4/13

Accepted:2024/6/1

Keywords:

Essential oil,

antioxidant effects,

antimicrobial activity,

Mayweed,

bioactive compounds.

DOI: 10.22034/FSCT.22.159.43.

*Corresponding Author E-mehrnia@asnrukh.ac.ir

ABSTRACT

This study aimed to extract essential oil from the medicinal plant *Anthemis cotula* (Mayweed) and evaluate its total phenolic content, total flavonoids, antioxidant properties, and antimicrobial activity. The analysis of total phenolic content in the essential oil using the Folin-Ciocalteu method revealed a value of 29.80 mg GAE/g. Additionally, the total flavonoid content was determined to be 13.47 mg QE/g. The essential oil exhibited significant antioxidant activity based on its ability to scavenge free radicals using the DPPH and ABTS methods. The antioxidant activity against DPPH and ABTS radicals was found to be 53% and 55%, respectively. Furthermore, the antimicrobial activity of the essential oil was assessed against various pathogenic bacteria, including *Salmonella typhimurium*, *Enterobacter aerogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Shigella dysenteriae*, *Bacillus cereus*, and *Streptococcus pyogenes*. The disk diffusion agar, well diffusion agar, and minimum inhibitory concentration methods demonstrated that the essential oil exhibited remarkable antibacterial activity. Among the tested strains, *Staphylococcus aureus* and *Shigella dysenteriae* were the most sensitive and resistant, respectively, to the essential oil. These findings highlight that Mayweed essential oil serves as a natural source of bioactive compounds with antioxidant and antibacterial effects against pathogenic bacteria.

3

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-03-13]

[DOI: 10.22034/FSCT.22.159.43]