



بررسی ویژگی های شیمیایی و ضد میکروبی اسانس بابونه بهاری بر باکتری های *سالمونلا تیفی موریوم*، *انتروباکتر ائروژنز*، *استافیلوکوکوس اورئوس*، *شیگلا دیسانتری*، *باسیلوس سرئوس* و *استرپتوکوکوس پیوژنز*

محمد امین مهرنیا^{*}، 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

چکیده

تاریخ های مقاله :

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱/۲۵

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۳/۱۲

کلمات کلیدی:

اسانس،

اثر آنتی اکسیدانی،

فعالیت ضد میکروبی،

بابونه بهاری،

ترکیبات زیست فعال.

این مطالعه با هدف استخراج اسانس از گیاه دارویی بابونه بهاری (*Anthemis cotula*) و بررسی میزان فنول کل، فلاونوئید کل، اثر آنتی اکسیدانی و فعالیت ضد میکروبی آن صورت پذیرفت. بررسی محتوای فنول کل اسانس با کمک روش فولین سیوالتو نشان داد که اسانس دارای ۲۹/۸۰ mg GAE/g فنول کل می باشد. محتوای فلاونوئید کل اسانس برابر با ۱۳/۴۷ mg QE/g بود. بررسی اثر آنتی اکسیدانی اسانس با کمک روش های مهار رادیکال آزاد DPPH و ABTS نشان داد که اسانس دارای فعالیت آنتی اکسیدانی قابل توجهی می باشد. اثر آنتی اکسیدانی در برابر رادیکال های آزاد DPPH و ABTS به ترتیب برابر با ۵۳/۸۰ و ۵۵/۶۰ درصد به دست آمد. ارزیابی فعالیت ضد میکروبی اسانس در برابر باکتری های *سالمونلا تیفی موریوم*، *انتروباکتر ائروژنز*، *استافیلوکوکوس اورئوس*، *شیگلا دیسانتری*، *باسیلوس سرئوس* و *استرپتوکوکوس پیوژنز* بر اساس روش های دیسک دیفیوژن آگار، چاهک آگار و حداقل غلظت مهار کنندگی و کشندگی نشان داد که فعالیت ضد باکتریایی اسانس قابل توجه است. باکتری های *استافیلوکوکوس اورئوس* و *شیگلا دیسانتری* به ترتیب با بالاترین و کمترین قطر هاله عدم رشد، حساس ترین و مقاوم ترین سویه ها در برابر اسانس بودند. نتایج نشان داد که اسانس بابونه بهاری منبع طبیعی ترکیبات فعال با اثرات آنتی اکسیدانی و ضد باکتریایی در برابر باکتری های پاتوژن می باشد.

DOI:10.22034/FSCT.22.159.43.

* مسئول مکاتبات:

mehrnia@asnrukh.ac.ir

۱-مقدمه

افزایش شکست شیمی درمانی و مقاومت آنتی بیوتیکی نشان داده شده توسط عوامل میکروبی بیماری زا منجر به غربالگری گیاهان دارویی برای فعالیت ضد میکروبی بالقوه آنها شده است. تحقیق و استفاده از داروها و مکمل های غذایی گرفته شده از گیاهان در سال های اخیر به سرعت افزایش یافته است. داروسازها، گیاه شناسان، میکروبیولوژیست ها و شیمیدانان محصولات طبیعی در حال بررسی زمین برای یافتن مواد شیمیایی گیاهی می باشند که می تواند برای درمان بیماری های مختلف استفاده شود [۱-۱۰].

علاوه بر این، تعدادی از آنتی اکسیدان های مصنوعی، مانند هیدروکسی بوتیل تولوئن و هیدروکسی بوتیل آنیزول، معمولاً در غذاهای فرآوری شده استفاده می شوند. با این حال، استفاده از آنها محدود شده است زیرا این ترکیبات مشکوک به داشتن برخی اثرات سمی و سرطانزا می باشند. بنابراین، علاقه فزاینده ای به توسعه و جداسازی آنتی اکسیدان های طبیعی از منابع گیاهی، به ویژه گیاهان خوراکی با ظرفیت آنتی اکسیدانی بالا وجود داشته است [۱۱-۱۶].

پلی فنل های گیاهی گروه متنوعی از متابولیت های ثانویه هستند که دارای یک حلقه آروماتیک حاوی یک یا چند جایگزین هیدروکسی می باشند. در گیاهان، این ترکیبات عملکردهای مختلفی از جمله عوامل محافظتی در برابر اشعه ماوراء بنفش، مشارکت در رشد و تولید مثل و به عنوان اجزای رنگدانه ها، اسانس ها، طعم دهنده ها و غیره انجام می دهند. فنولیک های گیاهی مانند فلاونوئیدها به عنوان پاک کننده رادیکال های آزاد، شلاته کننده های فلزی و خاموش کننده های اکسیژن یگانه عمل می کنند. آنها به دلیل پتانسیل ردوکس بالایی که دارند خواص آنتی اکسیدانی از خود نشان می دهند.

آنها همچنین طیف گسترده ای از فعالیت بیولوژیکی از جمله فعالیت ضد میکروبی و ضد سرطانزایی را نشان می دهند و بسیاری از فعالیت های بیولوژیکی را می توان به خواص آنتی اکسیدانی آنها نسبت داد. مطالعات نشان داده است که مصرف رژیم غذایی غنی از محتوای فنولیک با پیشگیری از بیماری های فرسایشی - تخریبی مرتبط با استرس اکسیداتیو مانند سرطان، بیماری های عصبی و بیماری های قلبی عروقی نقش مهمی در سلامت انسان ایفا می کند [۱۱، ۱۷-۱۹].

جنس بابونه (*Anthemis*) متعلق به خانواده *Asteraceae* (*Compositae*)، امروزه به عنوان دومین جنس بزرگ از تبار *Anthemideae* تعریف می شود که تقریباً ۲۱۰ گونه را شامل می شود. در طب عامیانه از گونه های بابونه برای درمان ناراحتی های گوارشی، هموروئید، دیسمنوره و معده درد استفاده می شود. همچنین، اعضای این جنس دارای فعالیت های ضد باکتری، ضد اسپاسم، ضد التهاب، محافظت از کبد، آنتی کولین استراز، آنتی بیوفیلیم و آنتی اکسیدان هستند. بررسی فیتوشیمیایی چندین گیاه بابونه وجود لاکتون های سسکوئی ترپن، پلی استیلن ها، فلاونوئیدها و اسانس ها را نشان می دهد [۲۰].

بابونه بهاری (*Anthemis cotula*) یک گیاه غده ای یک ساله است که با طعم و بوی تند با ارتفاع ۳۰ تا ۶۰ سانتی متر مشخص می شود. در طب گیاهی عامیانه برای درمان پسوریازیس، تب، مشکلات گوارشی، اسهال خونی و آرتریت نقرسی به خوبی شناخته شده است [۲۰]. با این حال مطالعات محدودی در مورد فعالیت آنتی اکسیدانی و ضد میکروبی اسانس بابونه بهاری در منابع علمی موجود است. لونای و همکاران (۲۰۲۳) اسانس های برگ و گل بابونه بهاری رشد یافته در اردن را با روش تقطیر با آب

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 ۴ 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 ۴ درجه سانتی‌گراد نگهداری شد [۲۰].

۲-۴- 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 ۴۱۵ نانومتر

استخراج نمودند. هیدروکربن‌های سسکوئی‌ترین اجزای غالب در روغن‌های استخراج شده از برگ‌ها و گل‌های بابونه بهاری بودند. ۷-موورولن^۱ و آرومادندرن^۲، ترکیبات عمده‌ای بودند که از اسانس گل به دست آمدند، در حالی که ۷-موورولن و اتر کادینن ترانس^۳ به عنوان مواد اصلی در عصاره برگ شناسایی شدند. آپیزنین 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 ضد میکروبی 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 تیفی* موریوم، *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.

3- trans-cadinene ether

1- γ-Murolene

2- aromadendrene

اندازه گیری و نتایج به صورت میلی گرم معادل کوئرستین در گرم اسانس (mg QE/g) بیان گردید.

۲-۶- اندازه گیری فعالیت آنتی اکسیدانی

۲-۶-۱- اندازه گیری مهار رادیکال آزاد DPPH

در این روش، ۳۷/۵ میکرو لیتر اسانس یا متانول (به عنوان کنترل) با ۲ میلی لیتر محلول DPPH مخلوط گردید. پس از نگهداری مخلوط به مدت ۳۰ دقیقه در دمای اتاق در مکانی تاریک جذب آن در طول موج ۵۱۷ نانومتر اندازه گیری شد. فعالیت مهارکنندگی با استفاده از فرمول زیر محاسبه گردید [۲].

$$(\%) = ([A \text{ control} - A \text{ sample}] / A \text{ control})$$

100 × فعالیت مهارکنندگی

۲-۶-۲- اندازه گیری مهار رادیکال آزاد ABTS

رادیکال ABTS نیز برای ارزیابی توانایی آنتی اکسیدانی استفاده گسترده ای دارد که اساساً شامل تبدیل ABTS بی رنگ به آبی با افزودن پرسولفات آمونیوم است. به طور خلاصه، محلول ABTS با افزودن ABTS ۷/۴ میلی مولار و پرسولفات آمونیوم ۲/۶ میلی مولار تهیه شد. سپس اسانس بابونه بهاری به آن اضافه و مخلوط به مدت ۱۶ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتی گراد در تاریکی نگهداری شد. جذب در ۷۳۴ نانومتر اندازه گیری شد و درصد مهار مطابق فرمول ارائه شده در بخش آزمون مهار رادیکال DPPH محاسبه گردید [۲۲].

۲-۷- اندازه گیری فعالیت ضد میکروبی

۲-۷-۱- دیسک دیفیوژن آگار

ابتدا میکروارگانیسم ها بر روی محیط کشت مولر هیتون آگار به صورت سطحی کشت داده شد. سپس دیسک های استریل آغشته شده به اسانس روی محیط تثبیت گردید. پلیت ها به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتی گراد گرمخانه-

گذاری شدند. در پایان قطر هاله های عدم رشد بر حسب میلی متر اندازه گیری 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. چاهک هایی به قطر ۶ میلی متر بر روی محیط مولر هیتون آگار ایجاد و سپس حجم مشخصی از سوسپانسیون میکروبی در آنها ریخته شد. پتری دیش در دمای ۳۵ درجه سانتی گراد به مدت ۲۴ 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 میلی گرم در میلی لیتر از اسانس، رقت های متوالی ۲۵۶، ۱۲۸، ۶۴، ۳۲، ۱۶، ۸، ۴ و ۲ میلی گرم در میلی لیتر از آن تهیه شد. از هر یک از رقت ها به میزان ۱۰۰ میکرو لیتر و از هر باکتری به میزان ۱۰ میکرو لیتر چاهک های پلیت ۹۶ خانه ای اضافه شد. پس از ۲۴ ساعت گرمخانه گذاری، به هر یک از چاهک ها معرف تری فنیل - ترازولیوم کلراید (۵ میلی گرم بر میلی لیتر) اضافه شد و پلیت مجدداً به مدت ۳۰ دقیقه گرمخانه گذاری شد. در پایان کمترین غلظتی که در آن تغییر رنگی مشاهده نشد به عنوان حداقل غلظت مهارکنندگی گزارش گردید [۳].

۲-۷-۴- حداقل غلظت کشندگی

۱۰۰ میکرو لیتر از چاهک های فاقد تغییر رنگ در آزمون حداقل غلظت مهارکنندگی در پلیت های حاوی محیط کشت مولر هیتون کشت داده شد و پلیت ها به مدت ۲۴ ساعت در

دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. در پایان، غلظت‌های فاقد رشد به عنوان حداقل غلظت کشندگی گزارش شد [۴].

۲-۸- آنالیز آماری

تمامی آزمون‌ها در ۳ تکرار انجام شد. نتایج این پژوهش با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۸، از طریق واریانس یک‌طرفه انجام شد. از آزمون دانکن در سطح اطمینان ۹۵ درصد ($p < 0.05$) جهت بررسی 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 $29/80$ mg GAE/g فنول کل و $13/47$ 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، لوتولین و آپیزنین به عنوان اجزای اصلی بود. در حالی که عصاره بوتانولی با حضور آپیزنین، کوئرسیتین و لوتولین مشخص گردید [۲۰]. در راستای نتایج این پژوهش، آلبیراک 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* ($48/51$ mg GAE/g) بالاتر از *A. fumariifolia* ($31/94$ mg GAE/g) بود. با این حال، محتوای فلاونوئید کل *A. fumariifolia* ($12/88$ mg QE/g) بالاتر از *A. cretica subsp. argaea* ($11/49$ mg QE/g). این تغییر ممکن است به دلیل شرایط محیطی باشد که می‌تواند اجزای تشکیل دهنده گیاه را تغییر دهد [۲۴]. 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.

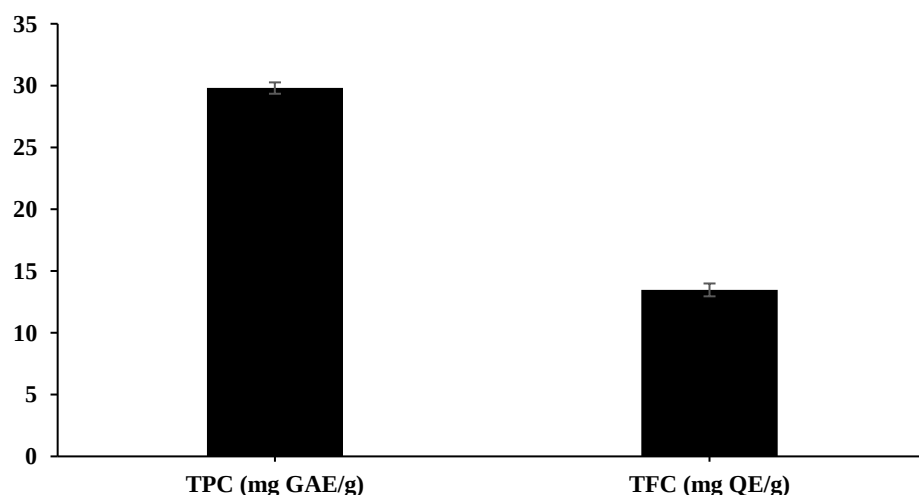


Figure 1. Total phenol content (TPC) and total flavonoid content (TFC) of *Anthemis cotula* essential oil. GAE = Gallic acid equivalent; QE = Quercetin equivalent.

به ویژه غنی از اسید کلروژنیک، اسید سینامیک، ویتکسین، آپیزنین، کوئرستین و لوتئولین نسبت داده می شود [۲۵، ۲۶]. در ارتباط با اسانس بابونه بهاری، فعالیت آنتی اکسیدانی مشاهده شده می تواند مربوط به محتوای هیدروکربن سسکوئی ترین بالای آن باشد که به عنوان آنتی اکسیدان قوی شناخته می شوند [۲۷]. فعالیت آنتی اکسیدانی عصاره و اسانس سایر گونه های بابونه نیز در مطالعات مختلف گزارش شده است [۱۱، ۲۸، ۲۹].

شکل ۲، نتایج اثر آنتی اکسیدانی اسانس بابونه بهاری را ارائه می دهد. فعالیت آنتی اکسیدانی اسانس در برابر رادیکال آزاد DPPH برابر با ۵۳/۸۰ درصد بود. علاوه بر این، اسانس قادر به مهار رادیکال های آزاد ABTS بود و فعالیت آن برابر با ۵۵/۶۰ درصد مشاهده شد. فعالیت آنتی اکسیدانی عصاره و اسانس بابونه بهاری توسط لوئی و همکاران (۲۰۲۳) گزارش شده است [۲۰]. کارایی آنتی اکسیدانی عصاره های مختلف به دست آمده از برگ ها و گل های بابونه بهاری عمدتاً به محتوای بالای ترکیبات فنولی و فلاونوئیدی آنها از قبیل

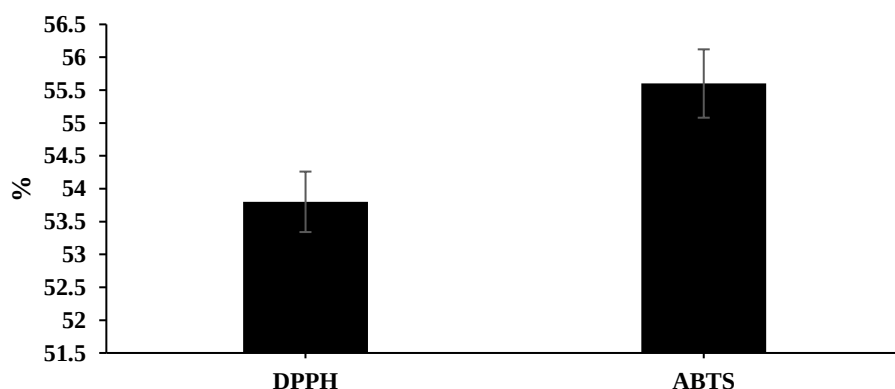


Figure 2. Antioxidant effect of *Anthemis cotula* essential oil based on DPPH and ABTS radical scavenging methods.

ترتیب برابر با ۱۹ و ۱۲/۱۰ میلی متر به دست آمد. میانگین قطر هاله عدم رشد برای باکتری های باسیلوس سرئوس، استرپتوکوکوس پیورنز، ائروباکتر ائروژنز و سالمونلا تیفی موریوم به ترتیب برابر با ۱۶/۳۰، ۱۷/۸۰، ۱۴/۵۰ و ۱۳/۳۰ میلی متر بود.

شکل ۳، یافته های اثر ضد میکروبی اسانس بابونه بهاری بر پایه روش دیسک دیفیوژن آگار را نشان می دهد. باکتری های استافیلوکوکوس اورئوس و شیگلا دیسانتری به ترتیب با بالاترین و کمترین قطر هاله عدم رشد، حساس ترین و مقاوم ترین سویه ها در برابر اسانس بودند ($p < 0.05$). بطوریکه میانگین قطر هاله عدم رشد برای این باکتری ها به

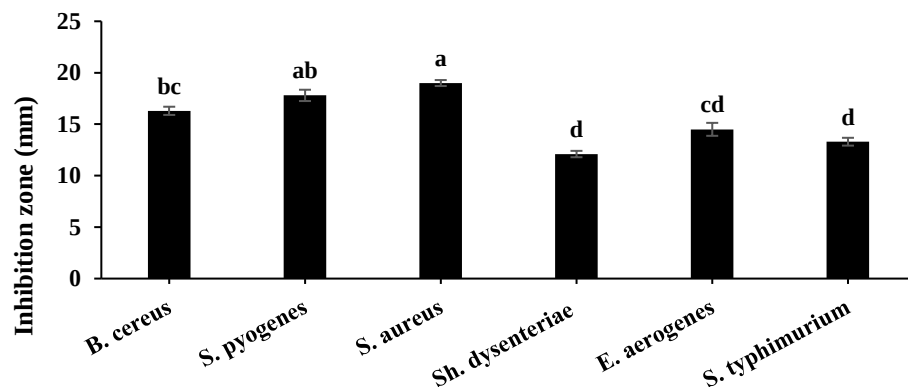


Figure 3. Antibacterial effect of *Anthemis cotula* essential oil based on disc diffusion agar method.

هاله ۲۰/۴۰ میلی‌متر بیشترین حساسیت و باکتری شیگلا

دیسانتیری با قطر هاله ۱۳/۸۰ میلی‌متر بیشترین مقاومت را به

اسانس بابونه بهاری نشان دادند ($p < 0.05$).

نتایج آزمون چاهک آگار (شکل ۴) در راستای آزمون دیسک

دیفیوژن آگار بود و باکتری استافیلوکوکوس اورئوس با قطر

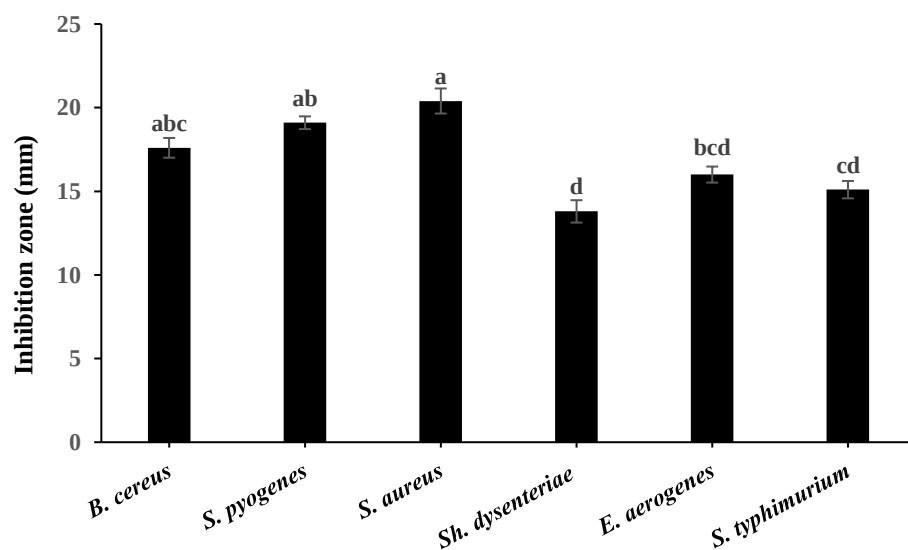


Figure 4. Antibacterial effect *Anthemis cotula* essential oil based on well diffusion agar method.

استرپتوکوکوس پیوژنز) کمتر از باکتری‌های گرم منفی

(انتروباکتر ائروژنز، شیگلا دیسانتیری و سالمونلا

تیفی‌موریوم) بود که حساسیت بیشتر این باکتری‌ها را نسبت

به اسانس نشان می‌دهد.

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

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

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

اپیدرمیدیس حساس ترین باکتری گرم مثبت بود در حالی که /شرشیا کلی مقاوم ترین باکتری گرم منفی شناخته شد [۳۳]. نتایج به دست آمده نشان دهنده پتانسیل بالای اسانس بابونه بهاری به عنوان روغن زیست فعال، برای کاربردهای غذایی و پزشکی، دارای فعالیت های آنتی اکسیدانی و ضد میکروبی است.

۴- نتیجه گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که اسانس بابونه بهاری فعالیت آنتی اکسیدانی قابل توجهی از خود نشان می دهد و می تواند به عنوان داروی جایگزین برای پیشگیری یا درمان استرس اکسیداتیو استفاده شود. علاوه بر این، اسانس مورد بررسی فعالیت ضد باکتریایی قابل توجهی در برابر میکروارگانیسم های پاتوژن نشان داد. بنابراین، بابونه بهاری می تواند به عنوان یک منبع امیدوارکننده برای عوامل آنتی اکسیدانی و ضد میکروبی طبیعی در نظر گرفته شود. با اینحال، تحقیقات بیشتر در مورد مکانیسم های مولکولی و همچنین جداسازی و شناسایی ترکیبات شیمیایی مسئول فعالیت بیولوژیکی برای استفاده بالینی ضروری است.

۵- تشکر و قدردانی

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

بطور کلی، باکتری های گرم منفی نسبت به باکتری های گرم مثبت کمتر به اسانس حساس هستند و این به طور مستقیم به ساختار دیواره سلولی باکتری مرتبط است. در باکتری های 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 باکتری های گرم منفی، اجزای لیپولی ساکارید ساختاری را حمل می کند که باعث می شود دیواره سلولی در برابر مواد شیمیایی ضد میکروبی نفوذ ناپذیر باشد. در ارتباط با باکتری های 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 می دهند [۳۲]. در حقیقت، عصاره متانولی برگ بابونه بهاری دارای اثر ضد میکروبی در برابر باکتری های /استافیلوکوکوس اورئوس، /استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس، میکروکوکوس لوتئوس، /شرشیا کلی، سودوموناس /اerوزینوزا و پروتئوس و لگاریس بود [۳۲]. نتایج برداول و همکاران (۲۰۱۴) نشان داد که اسانس بابونه فلسطینی (*Anthemis palestina*) دارای فعالیت ضد باکتریایی در برابر طیف وسیعی از میکروارگانیسم ها می باشد. نتایج نشان داد که باکتری های گرم مثبت نسبت به باکتری های گرم منفی حساس تر به تیمار اسانس بودند. به ویژه، /استافیلوکوکوس

پژوهشی شماره ۱۴۰۲/۵۲ که این مقاله مستخرج از آن می-
باشد تشکر و قدردانی می‌نمایند.

۶-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. , & Tabatabaei Yazdi, F. (2021). Control of microbial growth and lipid oxidation in beef using a *Lepidium perfoliatum* seed mucilage

- 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

- 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.



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 Behbahani¹, Mohammad Noshad¹

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	ABSTRACT
Article History: Received: 2024/4/13 Accepted: 2024/6/1	This study aimed to extract essential oil from the medicinal plant <i>Anthemis cotula</i> (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 <i>Salmonella typhimurium</i> , <i>Enterobacter aerogenes</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Shigella dysenteriae</i> , <i>Bacillus cereus</i> , and <i>Streptococcus pyogenes</i> . 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, <i>Staphylococcus aureus</i> and <i>Shigella dysenteriae</i> 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.
Keywords: Essential oil, antioxidant effects, antimicrobial activity, Mayweed, bioactive compounds.	
DOI: 10.22034/FSCT.22.159.43. *Corresponding Author E- mehrnia@asnrukh.ac.ir	