مطالعه اثر ضدمیکروبی روغن فرار کاکوتی کوهی بر باکتری‌های مولد فساد و بیماری‌زای مواد غذایی

معصومه مهربان سنگ‌آتش[1*]، رضا کاراژیان[2]، شهرام بیرقی طوسی[3]

۱- مربی پژوهشی، گروه پژوهشی کیفیت و ایمنی مواد غذایی، جهاددانشگاهی واحد مشهد

۲- کارشناس ارشد، گروه علوم و صنایع غذایی، جهاددانشگاهی واحد مشهد

۳- مربی پژوهشی، گروه پژوهشی فرآوری مواد غذایی، جهاددانشگاهی واحد مشهد

* آدرس مکاتبه: مشهد، میدان آزادی، جهاددانشگاهی واحد مشهد، صندوق‌پستی: ۱۳۷۶ - ۹۱۷۷۵

تلفن: ۸۷۹۱۰۰۰ (۰۵۱۱)، نمابر: ۸۷۹۵۵۳۰ (۰۵۱۱)

پست الکترونیک: mehraban@acecr.ac.ir

تاریخ دریافت: ۸٤/۱۱/۲٦ **تاریخ تصویب:** ۸۵/۱۰/۲۵

چکیده

مقدمه: کاکوتی کوهی گیاهی متعلق به خانواده نعناعیان است که در اکثر مناطق ایران می‌روید. این گیاه در ماست و سایر فرآورده‌های لبنی به عنوان افزودنی استفاده می‌شود، اما تحقیقات اندکی در زمینه فعالیت ضدمیکروبی گیاه کاکوتی‌کوهی بر باکتری‌های مولد فساد و بیماری‌زای مواد غذایی وجود دارد.

هدف: در این پژوهش اثر ضدمیکروبی اسانس کاکوتی‌کوهی بر باکتری‌های مولد فساد و بیماری‌زای مواد غذایی بررسی شد و حداقل غلظت مهارکنندگی (MIC) و میکروب‌کشی (MBC) آن تعیین گردید.

روش بررسی: اثر مهارکنندگی و باکتری‌کشی اسانس کاکوتی‌کوهی بر شش باکتری گرم منفی (انتروباکتر آئروژنز، اشرشیاکلی، کلبسیلا نومونیا، سالمونلا انتریتیدیس، سودوموناس آئروژینوزا و شیگلا دیزنتری) و سه باکتری گرم مثبت (باسیلوس سرئوس، استافیلوکوکوس اورئوس و لیستریا مونوسایتوژنز) آزمایش شد. حداقل غلظت مهارکنندگی (MIC) به روش رقت لوله‌ای تعیین شد و حداقل غلظتی که کدورتی در آن مشاهده نشد و تعداد کلونی در آن پس از کشت در محیط نوترینت آگار صفر بود به عنوان حداقل غلظت میکروب‌کشی (MBC) برای هر باکتری در نظر گرفته شد.

نتایج: رشد همه باکتری‌های مورد آزمایش به جز سودوموناس آئروژینوزا و شیگلا دیزنتری بوسیله اسانس کاکوتی‌کوهی مهار شد. حداقل غلظت مهارکنندگی و میکروب‌کشی این اسانس برای باکتری‌های گرم منفی انتروباکتر آئروژنز، اشرشیاکلی، کلبسیلا نومونیا و سالمونلا انتریتیدیس به ترتیب۲۵۰، ۵۰۰، ۱۲۵ و ۲۵۰ µg/l بود. حداقل غلظت مهارکنندگی برای باکتری‌های گرم مثبت لیستریا مونوسایتوژنز و استافیلوکوکوس اورئوس ۱۲۵ µg/l و برای باسیلوس سرئوس ۱۰۰۰ µg/l بود.

نتیجه‌گیری: نتایج نشان داد که اسانس کاکوتی کوهی بر باکتری‌های مولد فساد و بیماری‌زای مواد غذایی اثر مهاری و کشندگی دارد. طبق نتایج این بررسی اسانس کاکوتی کوهی به عنوان یک ترکیب نگهدارنده و طعم‌دهنده طبیعی در فرآورده‌های غذایی قابل استفاده است.

گل‌واژگان: اسانس کاکوتی کوهی، باکتری‌های مولد فساد و بیماری‌زای مواد غذایی، اثر ضدمیکروبی، MIC، MBC

[Downloaded from jmp.ir on 2025-09-13]

[DOR: 20.1001.1.2717204.2007.6.23.6.1]

مقدمه

گیاه کاکوتی کوهی[1] متعلق به جنس زیزیفورا و تیره نعناعیان[2] است [۱]. در ایران ۴۹ جنس از تیره نعناع با چند صد گونه در مناطق مختلف پراکنده است. از جنس‌های مهم این تیره، نعناع[3]، آویشن کوهی[4]، اسطوخودوس[5]، مرزنجوش[6] و کاکوتی[7] را می‌توان نام برد [۲]. پراکنش جغرافیایی کاکوتی کوهی در جهان در شبه جزیره بالکان شرقی، جنوب غربی آسیا و آسیای مرکزی تا کوه‌های پامیرآلای و هیمالیا (ایران، عراق و بخش‌های مرکزی و شرقی ترکیه) و آفریقا است [۳،٤].

گیاهان تیره نعناع از زمان‌های گذشته در طب سنتی استفاده می‌شده‌اند و به طور معمول در درمان عفونت‌های دستگاه گوارش یا دل درد کاربرد داشته‌اند. امروزه از گیاهان تیره نعناع به صورت ادویه و چاشنی در رستوران‌ها و منازل همراه با غذا استفاده می‌شود [۵].

در بسیاری از مناطق ایران از گیاه کاکوتی کوهی به عنوان چاشنی به همراه ماست و سایر فرآورده‌های لبنی استفاده می‌شود [٦]. هم‌چنین در معالجه امراض معده [۷] و به عنوان ضدعفونی‌کننده برای رفع سرماخوردگی به کار می‌رود [۱]. اجزای کاکوتی‌کوهی فعالیت ضدتوموری دارد و رشد نوعی از تومورهای بدخیم[8] را تا ۳۲/٦ درصد و غدد سرطانی[9] را تا ٤۷/۵ درصد کاهش می‌دهد [۸]. عنصر اصلی اسانس در تعدادی از گیاهان خانواده نعناعیان از جمله کاکوتی، پولگون است [۹،٦،۱۰]. پولگون دارای خاصیت بارز ضدباکتری و ضدقارچی بوده و به ویژه روی سوش‌های مختلف سالمونلا موثر است [٦]. پولگون قادر است از رشد کاندیدا آلبیکانس[10] و سالمونلا تیفی موریوم[11] جلوگیری نماید و اثر آن بر کاندیدا آلبیکانس دو برابر نیستاتین[12] است [۱۱].

تاکنون بررسی‌های زیادی در خصوص اثرات ضدمیکروبی گیاهان متعلق به تیره نعناعیان انجام شده است.

بررسی اورلی و همکاران (۱۹۹۲) نشان داد اسانس مرزنجوش و آویشن بر چهار سویه لیستریا مونوسایتوژنز[1] اثر ضدمیکروبی دارد [۱۲]. در پژوهش دیگری اثر ضد میکروبی اسانس آویشن بر استافیلوکوکوس اورئوس[2] و اشرشیاکلی بررسی شد و مشخص گردید که اسانس آویشن در رقت $\frac{۱}{۱٦}$ از رشد اشرشیاکلی و در رقت $\frac{۱}{۸}$ از رشد استافیلوکوکوس اورئوس جلوگیری می‌کند [۱۳]. اسمیت پالمر و همکاران (۲۰۰۱) اثر اسانس آویشن را بر لیستریا مونوسایتوژنز و سالمونلا انتریتیدیس[3] بررسی کردند و نشان دادند اسانس آویشن از رشد این باکتری‌ها در پنیر کم چرب جلوگیری می‌کند [۱٤]. والرو و سالمرون (۲۰۰۳) مشاهده نمودند اسانس نعناع در غلظت µg/ml ۰/۵، اسانس مریم گلی در غلظت µg/ml ۰/۳۵ و اسانس آویشن در غلظت µg/ml ۰/۲۵ می‌توانند رشد باسیلوس سرئوس[4] را مهار کنند [۱۵]. بررسی‌های سوکمن و همکاران (۲۰۰٤) نشان داد اسانس آویشن می‌تواند از رشد کلبسیلا نومونیا[5]، سالمونلا انتریتیدیس، استافیلوکوکوس اورئوس، باسیلوس سابتلیس[6] و انتروکوکوس فکالیس[7] جلوگیری کند [۱٦]. تپه و همکاران (۲۰۰٤،۲۰۰۵) اثر ضدمیکروبی اسانس گونه‌های مختلف مریم گلی را بررسی کرده‌اند، نتایج آن‌ها نشان داد که *Salvia cryptantha* از رشد استافیلوکوکوس اورئوس و کلبسیلا نومونیا، *Salvia multicaulis* از رشد استافیلوکوکوس اورئوس، باسیلوس سرئوس، اشرشیاکلی و کلبسیلا نومونیا و *Salvia tomentosa* از رشد استافیلوکوکوس اورئوس، باسیلوس سرئوس، انتروباکتر آئروژنز[8] و کلبسیلا نومونیا جلوگیری می‌کنند ولی اسانس سه گونه فوق اثری بر سودوموناس آئروژینوزا[9] نداشتند [۱۷،۱۸،۱۹].

هدف از این پژوهش بررسی اثر اسانس گیاه کاکوتی‌کوهی بر باکتری‌های مولد فساد و بیماری‌زای مواد غذایی و تعیین حداقل

---

[1] *Ziziphora clinopodioides* L.
[2] Labiatae or Lamiaceae
[3] *Mentha*
[4] *Thymus*
[5] *Lavandula*
[6] *Origanum*
[7] *Ziziphora*
[8] Sarcoma 180
[9] Carcinoma
[10] *Candida albicans*
[11] *Salmonella typhimurium*
[12] Nistatine

[1] *Listeria monocytogenes*
[2] *Staphylococcus aureus*
[3] *Salmonella enteriticlis*
[4] *Bacillus cereus*
[5] *Klebsiella pneumoniae*
[6] *Bacillus subtilis*
[7] *Enterobacter faecalis*
[8] *Enterobacter aerogenes*
[9] *Pseudomonas aeruginosa*

[Downloaded from jmp.ir on 2025-09-13]
[DOR: 20.1001.1.2717204.2007.6.23.6.1]

غلظت مهارکنندگی و میکروب‌کشی آن برای استفاده در مواد غذایی است.

مواد و روش‌ها

اسانس کاکوتی‌کوهی: اسانس کاکوتی‌کوهی به سفارش گروه پژوهشی صنایع غذایی در شرکت تک عصاره به روش تقطیر با بخار به مدت ۳ ساعت تهیه گردید و تا زمان مصرف در ظروف شیشه‌ای تیره در دمای ٤ درجه سانتی‌گراد نگهداری شد [٢٤].

سویه‌های میکروبی: سویه‌های میکروبی (به صورت آمپول‌های لیوفیلیزه) از کلکسیون باکتری‌ها و قارچ‌ها، سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران (اشرشیاکلی، استافیلوکوکوس اورئوس، انتروباکتر آئروژنز، شیگلا دیزنتری[1]، سودوموناس آئروژینوزا، لیستریا مونوسایتوژنز، باسیلوس سرئوس و کلبسیلا نومونیا) و موسسه سرم‌سازی رازی (سالمونلا انتریتیدیس) خریداری گردید.

بررسی اثر ضدمیکروبی: به منظور بررسی اثر ضدمیکروبی عصاره کاکوتی‌کوهی و تعیین حداقل غلظت مهارکنندگی و میکروب‌کشی آن از روش رقت لوله‌ای و محیط کشت مولرهینتون مایع[2] استفاده گردید [٢٠،٢١].

محیط کشت مولرهینتون‌مایع با غلظت‌های ۱۲۵، ۲۵۰، ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۲۰۰۰ و ٤٠٠٠ میکروگرم بر لیتر از اسانس در لوله‌های درپیچ دار در سه تکرار آماده شد [٢١،٢٢] و برای رسیدن غلظت نهایی میکروارگانیزم‌ها به 5×10^5 cfu/ml ، به هر لوله از سوسپانسیون میکروبی ۰/۵ مک‌فارلند اضافه شد [٢٠]. لوله‌ها در دمای ۳۷ – ۳۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ٢٤–١٨ ساعت در گرم‌خانه نگهداری شدند. پایین‌ترین غلظتی که هیچ‌گونه کدورتی در آن مشاهده نشد به عنوان حداقل غلظت مهارکنندگی (MIC)[3] تعیین گردید. برای مشخص کردن حداقل غلظت کشندگی (MBC) [4] از کلیه رقت‌هایی که کدورتی در آن‌ها مشاهده نشد در محیط نوترینت آگار، کشت سطحی داده شد. پلیت‌ها به مدت ٢٤ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد در گرم‌خانه نگهداری شد. رقتی که شمارش تعداد کلونی‌ها در آن صفر بود به عنوان حداقل غلظت میکروب‌کشی برای هر باکتری تعیین گردید [١٣].

نتایج

در این پژوهش اثر میکروب‌کشی و مهارکنندگی اسانس کاکوتی کوهی بر باکتری‌های مولد فساد و بیماری‌زای موادغذایی شامل انتروباکتر آئروژنز، اشرشیاکلی، کلبسیلا نومونیا، سودوموناس آئروژینوزا، سالمونلا انتریتیدیس، شیگلا دیزنتری، باسیلوس سرئوس، لیستریا مونوسایتوژنز و استافیلوکوکوس اورئوس بررسی شد. نتایج حاصل از شمارش تعداد کلنی‌ها در غلظت‌های مختلف اسانس در جدول شماره ۱ نشان داده شده است.

نتایج نشان داد که حداقل غلظت مهارکنندگی (MIC) اسانس کاکوتی‌کوهی برای باکتری‌های گرم منفی انتروباکتر آئروژنز و سالمونلا انتریتیدیس ۲۵۰ µg/l، اشرشیاکلی ۵۰۰ µg/l و کلبسیلا نومونیا ۱۲۵ µg/l بود و حداقل غلظت میکروب‌کشی (MBC) این اسانس برای باکتری‌های فوق‌الذکر با حداقل غلظت مهارکنندگی آن برابر بود. اسانس کاکوتی‌کوهی تاثیری بر باکتری‌های گرم منفی سودوموناس آئروژینوزا و شیگلا دیزنتری نداشت. حساس‌ترین باکتری گرم منفی در مقابل اسانس کاکوتی‌کوهی کلبسیلا نومونیا بود.

حداقل غلظت مهارکنندگی اسانس کاکوتی‌کوهی برای باکتری‌های گرم مثبت لیستریا مونوسایتوژنز و استافیلوکوکوس اورئوس ۱۲۵ µg/l و برای باسیلوس سرئوس ۱۰۰۰ µg/l به دست آمد. حداقل غلظت میکروب‌کشی اسانس کاکوتی‌کوهی برای لیستریا مونوسایتوژنز با حداقل غلظت مهارکنندگی آن برابر بود ولی برای استافیلوکوکوس اورئوس معادل ۵۰۰ µg/l است و روی باسیلوس سرئوس در دامنه غلظت مورد بررسی فقط اثر مهارکنندگی داشت. لیستریا مونوسایتوژنز حساس‌ترین باکتری گرم مثبت در مقابل اسانس کاکوتی کوهی بود.

[1] *Shigella dysentriae* [2] Muller Hinton Broth
[3] Minimum Inhibitory Concentration
[4] Minimum Bactericidal Concentration

[Downloaded from jmp.ir on 2025-09-13]
[DOR: 20.1001.1.2717204.2007.6.23.6.1]

جدول شماره ۱- میانگین تعداد کلنی‌های باکتری‌های مولد فساد و بیماری‌زای مواد غذایی (cfu/ml) در غلظت‌های مختلف اسانس کاکوتی کوهی

گونه باکتری	غلظت اسانس (µg/l)						
	۰	۱۲۵	۲۵۰	۵۰۰	۱۰۰۰	۲۰۰۰	٤۰۰۰
انتروباکتر آئروژنز	۵/۲×۱۰ ۹	۸/۷×۱۰ ۷	*۰	۰	۰	۰	۰
اشرشیا کلی	۱/۲۲×۱۰ ۱۰	۸/۵×۱۰ ۷	۲/۵×۱۰ ۷	*۰	۰	۰	۰
کلبسیلا نومونیا	۹/۵×۱۰ ۹	*۰	۰	۰	۰	۰	۰
سودوموناس آئروژینوزا	۱×۱۰ ۱۰	۲/۲٦×۱۰ ۸	۳/٤×۱۰ ۷	۲/۹۵×۱۰ ۷	۲/۲×۱۰ ۷	۱/٦۱×۱۰ ۷	۱/٤×۱۰ ۷
سالمونلا انتریتیدیس	۵×۱۰ ۹	۳×۱۰ ٦	*۰	۰	۰	۰	۰
شیگلا دیزنتری	۷/۹×۱۰ ۹	۱×۱۰ ۸	٦/۷×۱۰ ۷	۱/۷۹×۱۰ ۷	٤/۵×۱۰ ٦	٤×۱۰ ٦	۳×۱۰ ٦
باسیلوس سرئوس	۱/۱×۱۰ ۱۰	٤×۱۰ ۸	۷×۱۰ ۷	۵×۱۰ ۷	۸/۲×۱۰ ۳	٦/۷×۱۰ ۳	۵×۱۰ ۳
لیستریا مونوسایتوژنز	۱/۱٤×۱۰ ۹	*۰	۰	۰	۰	۰	۰
استافیلوکوکوس اورئوس	٤/۱×۱۰ ۹	٦×۱۰ ٤	٦×۱۰ ۲	۰	۰	۰	۰

*حداقل غلظت مهارکنندگی با حداقل غلظت میکروب‌کشی برابر است که علت آن ممکن است وسیع بودن محدوده آزمایش باشد

بحث

در این پژوهش اسانس کاکوتی کوهی بر باکتری‌های مولد فساد و بیماری‌زای مورد آزمایش (بجز سودوموناس آئروژینوزا و شیگلا دیزنتری) دارای اثر ضدمیکروبی بود (جدول شماره ۱).

مشاهدات نشان داد که اسانس کاکوتی‌کوهی بر باکتری‌های گرم منفی شامل انتروباکتر آئروژنز، اشرشیاکلی، کلبسیلانومونیا، سالمونلا انتریتیدیس اثر مهارکنندگی و میکروب‌کشی دارد ولی بر سودوموناس آئروژینوزا و شیگلا دیزنتری اثری ندارد. کیوانس و آکگول (۱۹۸٦) در بررسی‌ای که روی اثر ضدمیکروبی اسانس کاکوتی بومی ترکیه انجام دادند به نتایجی مشابه دست یافتند. نتایج بررسی آن‌ها نشان داد اسانس کاکوتی می‌تواند از رشد باکتری‌های گرم منفی اشرشیاکلی و انتروباکتر آئروژنز جلوگیری نماید و اثری بر سودوموناس آئروژینوزا ندارد [۲۳].

نتایج فوق با نتایج حاصل از تحقیقات صالحی و همکاران (۲۰۰۵) روی اثر ضدمیکروبی اسانس کاکوتی‌کوهی هم‌خوانی دارد. بررسی‌های آن‌ها نشان داد اسانس کاکوتی کوهی می‌تواند از رشد باکتری‌های گرم منفی اشرشیاکلی و کلبسیلا نومونیا جلوگیری کند. هم‌چنین عدم فعالیت ضدمیکروبی اسانس کاکوتی کوهی در مقابل سودوموناس آئروژینوزا در بررسی آن‌ها مشاهده شد [۲٤].

نتایج این پژوهش نشان داد اسانس کاکوتی‌کوهی بر باکتری‌های گرم مثبت مورد آزمایش شامل باسیلوس سرئوس، لیستریا مونوسایتوژنز و استافیلوکوکوس اورئوس اثر ضدمیکروبی دارد. در تحقیق کیوانس و آکگول (۱۹۸٦) نیز اثر ضدمیکروبی اسانس کاکوتی بومی ترکیه بر باکتری‌های گرم مثبت استافیلوکوکوس اورئوس و باسیلوس سابتلیس مشاهده شد [۲۳]. نتایج حاصل از تحقیقات صالحی و همکاران (۲۰۰۵) نیز نشان داد اسانس کاکوتی‌کوهی می‌تواند از رشد باکتری‌های گرم مثبت باسیلوس سابتلیس و استافیلوکوکوس اورئوس جلوگیری کند [۲٤].

تپه و همکاران (۲۰۰۵) نیز نشان دادند اسانس گیاه سیکلوتریکوم اوریگانیفولیوم[1] که پولگون جزء اصلی آن است دارای اثر ضدمیکروبی بوده و می‌تواند رشد باکتری‌های اشرشیاکلی، کلبسیلا نومونیا، انتروباکتر آئروژنز، باسیلوس سرئوس و استافیلوکوکوس اورئوس را مهار کند و بر سودوموناس آئروژینوزا اثری ندارد [۲۵].

دورو و همکاران (۲۰۰٤) نشان دادند جزء اصلی اسانس گیاه میکرومریا سیلیسیکا[2] را پولگون تشکیل می‌دهد و اسانس

[1] *Cyclotrichium origanifolium*
[2] *Micromeria cilicica*

[Downloaded from jmp.ir on 2025-09-13]
[DOR: 20.1001.1.2717204.2007.6.23.6.1]

این گیاه بر باکتری‌های انتروباکتر آئروژنز، اشرشیاکلی، سالمونلا تیفی موریوم، باسیلوس سرئوس و استافیلوکوکوس اورئوس اثر ضدمیکروبی دارد. بر خلاف نتایج سایر بررسی‌ها، آن‌ها مشاهده نمودند اسانس این گیاه قادر به مهار رشد سودوموناس آئروژینوزا است [۲۶].

اکثر این تحقیقات نشان می‌دهد که حساسیت باکتری‌های گرم منفی در مقابل ترکیبات ضدمیکروبی در مقایسه با باکتری‌های گرم مثبت کمتر است که ممکن است به خاطر وجود غشای خارجی در ساختمان دیواره سلولی‌شان باشد. هم‌چنین در میان باکتری‌های گرم منفی سودوموناس‌ها به ویژه سودوموناس آئروژینوزا کمترین حساسیت را در مقابل اسانس‌های گیاهی دارد [۲۰].

از آنجا که سازمان بهداشت جهانی برای کم کردن امراض قلبی توجه خاصی به کاهش مصرف نمک در سراسر دنیا نشان داده است با کاهش میزان مصرف نمک در غذاهای فرآیند شده موضوع استفاده از سایر افزودنی‌ها جهت نگهداری غذاها به وجود می‌آید که این مسأله نقطه عطفی برای روش‌های جدید ایمن سازی غذا به وسیله راه‌های طبیعی یا «سبز» است که یکی از آن‌ها استفاده از اسانس‌های گیاهی به عنوان افزودنی‌های ضدباکتریایی است [۱۴،۲۰]. بنابراین با توجه به نتایج حاصل از این پژوهش می‌توان استفاده از اسانس کاکوتی‌کوهی را به عنوان یک ترکیب نگهدارنده و طعم‌دهنده طبیعی در فرآورده‌های غذایی پیشنهاد نمود.

منابع

1.Mozaffarian VA. Dictionary of Iranian Plant Names. Farhang. Moaser, Tehran. 1998; p: 22.

2.Zargari A. Iranian Medicinal Plants, Tehran University Press, Tehran. Vol. 4. 1995; pp: 103-105.

3.Jamzad Z. Thyme. Iran Peik Press. 1994; pp: 103- 105.

4.Baser KHC, Sezik E, Tumen G. Composition of The Essential Oil of *Ziziphora clinopodioides* Lam. *Journal of Essential Oil Research* 1991; 3: 237-239.

5.Mehrabian S, Mollabashi Z, Majd A. Evaluation Antimicrobial Effects of Tree Species of Lamiaceae (Ziziphora, Sage and Mint) on Fifteen Species of Food Spoilage and Tract Pathogenic bacteria. *Journal of Science* 1996; 8 (1): 1-11.

6.Sajadi SE, Ghasemi Dehkordi N, Baloochi M. Volatile Constituents of *Ziziphora clinopodioides* Lam. *Journal of Pajoohesh va Sazandeghi* 2003; 8: 1-9.

7.Babakhanloo P, Mirza M, Sefidkan F, Barazandeh MM, Asgari F. Chemical Components of Essential Oil of *Ziziphora clinopodioides*. *Medical Plants Research Journal* 1998; 2: 103-114.

8.Chachoyan AA, Oganesyan GB. Antitumor Activity of Some Spices of the Family Lamiaceae. *Rastitelnye Resursy* 1996; 32: 59-64.

9.Babakhanloo P, Mirza M, Sefidkan F, Barazandeh MM, Asgari F. Chemical Components of Essential Oil of *Ziziphora tenuir*. *Medical Plants Research Journal* 1998; 2: 115-120.

10.kguel A, Pooter HD, Buyck LD. The Essential oil of *Calamintha nepta Subsp. glandulosa* and *Ziziphora clinopodioides* from Turkey. *Journal of Essential oil Research* 1991; 3: 7-10.

11. Duru ME, Ozturk M, Ceylan O. The Constituents of Essential Oil and in vitro Antimicrobial Activity of *Micromeria cilicica* from Turkey. *Journal of Ethnopharmacology* 2003; 94: 43-48.

12. Aureli P, Costantini A, Zolea S. Antimicrobial Activity of Some Plant Essential Oils Aganist *Listeria monocytogenes*. *Journal of Food Protection* 1992; 55: 344-348.

13. Rezai MB, Rasooli I. Chemical components and Biological activity of Essential Oils of *Thymus*

[Downloaded from jmp.ir on 2025-09-13]

[DOR: 20.1001.1.2717204.2007.6.23.6.1]

x-prolock and *Mentha longifolia. Daneshvar* 2000; 8 (31): 1-8.

14. Smith-Palmer A, Stewart J, Fufe L. The Potential Application of Plant Essential oils as Natural Food Preservatives in Soft Cheese. *Food Microbiology* 2001; 18: 463 - 470.

15. Valero M, Salmeron MC. Antimicrobial Activity of 11 Essential oils Against *Bacillus cereus* in Tyndallized Carrot Broth. *International Jounal of Food Microbilogy* 2003; 85:73-81.

16. Sokmen A, Gulluce M, Akpulat HA, Daferera D, Tepe B, Polissiou M, Sokmen M, Sahin F. The in vitro Antimicrobial and Antioxidant Activities of the Essential oils and methanol Extracts of Endemic *Thymus Spathulifolius*. *Food Control* 2004; 15: 627 - 634.

17. Tepe B, Daferera D, Sokmen M, Polissiou M, Sokmen A. The in vitro Antioxidant and Antimicrobial Activities of The Essential oil and various Extracts of *Origanum syriacum* L. *Var bevanii*. *Journal of the Science of food and Agriculture* 2004; 84: 1389-1396.

18. Tepe B, Daferera D, Sokmen A, Sokmen M, Polissiou, M. Antimicrebial and Antioxidant Activities of The Essential oil and Various Extracts of *Salvia tomentosa* Miller (Lamiaceae). *Food Chemistry* 2005; 90: 333-340.

19. Tepe B, Donmez E, Vnlu M, Candan F, Daferera D, Vnlu GV, Polissiou M, Sokmen, A. Antimicrobial and Antioxidant Activities of The Essential oil and Various Extracts of *Salvia Cryptantha* and *Salvia multicaulis*. *Food Chemistry* 2004; 84: 519-525.

20. Burt S. Essential oils: Their Antibacterial Properties and Potentiona Applications in Foods, a Review. *Internationa Journal of Food Micorbiology* 2004; 94: 223-253.

21. Mahon CR, Manuselis G. Diagnostic Microbiology. WB Saunders Company, London. 1995; pp: 58-96.

22. Inouya S, Takizawa T, Yamaguchi, H. Antibacterial Activity of Essential Oils and Their Major Constituents Against Respiratory Tract Pathogens by Gaseous Contact. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy* 2001; 47: 565-573.

23. Kivanc M, Akguel A. Antimicrobial Activities of Essential Oils from Turkish Spices and Citrus. *Flavoar and Fragnance Journal* 1986; 1 (4/5): 175-179.

24. Salehi P, Sonboli A, Eftekhar F, Nejad-Ebrahimi S, Yousefzadi M.Essential oil composition, antibacterial and antioxidant activity of the oil and various extracts of *Ziziphora clinopodioides subsp. rigida* (BOISS.) RECH. f. from Iran. *Biol Pharm Bull*. 2005; 28: 1892-6.

25. Tepe B, Sokmen M, Sokmen A, Daferera D, Polissiou M. Antimicrobial and antioxidative activity of the essential oil and various extracts of *Cyclotrichium origanifolium* (Labill.) Manden. and Scheng. *Journal of Food Engineering* 2005; 69 (3): 335-342.

26. Duru ME, Ozturk M, Ugur A, Ceylan O. The constituents of essential oil and in vitro antimicrobial activity of *Micromeria cilicica* from Turkey. *Journal of Ethnopharmacology* 2004; 94: 43-48.

[Downloaded from jmp.ir on 2025-09-13]

[DOR: 20.1001.1.2717204.2007.6.23.6.1]