Archive of SID

مطالعه تأثیر ضد میکروبی روغنهای فرار برخی گیاهان بر باکتری *E. coli* در پنیر سفید ایرانی

گیتی کریم*[1] و مجتبی بنیادیان[2]

۱- استاد گروه بهداشت مواد غذایی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران

۲- استادیار گروه بهداشت مواد غذایی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهرکرد

چکیده

هدف از طرح مطالعه مداخله‌ای همراه با شاهد ارزیابی اثر ضد میکروبی روغنهای فرار برخی گیاهان در پنیر می باشد و گیاهان مورد مطالعه، نعناع[1]، ترخون[2]، زیره[3]، پونه[4] و آویشن[5] بودند که روغنهای فرار آنها با استفاده از بخار آب استخراج گردید و دو غلظت از روغن فرار هر گیاه مورد استفاده قرار گرفت. (اویشن، ۰/۱ و ۰/۲ درصد و سایر گیاهان ۰/۳ و ۰/٤ درصد).

دراین روش از غلظتهای مورد نظر روغنهای فرار گیاهان در پنیرهای پاستوریزه‌ای که از نظر باکتریهای کلیفرم منفی بودند استفاده شد و سپس تعداد 10^6/g باکتری *E. coli* به پنیرها تلقیح گردید، همزمان، به تعداد نمونه‌ها پنیرهایی نیز به عنوان شاهد در نظر گرفته شدکه فاقد روغن فرار گیاهان بودند ولی به همان تعداد باکتری به آنها تلقیح شد. نمونه‌ها به همراه شاهدها در دمای ۱۲ °C به مدت یک هفته نگهداری شدند و در زمانهای ۲٤، ٤۸، ۷۲ و ۱٦۸ ساعت از نظر باکتری تلقیح شده مورد شمارش قرار گرفتند. تجزیه و تحلیل آماری با مقایسه گروههای مورد آزمون از طریق آنالیز واریانس یک طرفه انجام گرفت. نتایج این مطالعه نشانگر بالاترین اثر ضد میکروبی تلقیح شده در پنیر در روغنهای فرار گیاه آویشن بود به‌طوری که غلظت ۰/۱ و ۰/۲ درصد پس از گذشت ۱٦۸ ساعت موجب کاهش باکتری به میزان سه و چهار log نسبت به گروه شاهد شد. پس از آویشن روغنهای فرار گیاهان نعناع، زیره و پونه اثر تقریباً یکسانی بر باکتری تلقیح شده نشان دادند به نحوی که پس از گذشت ۱٦۸ ساعت در غلظتهای ۰/۳ و ۰/٤ درصد کاهش باکتری به میزان ۲ و ۲/۵ log نسبت به گروه شاهد ایجاد شد. کمترین اثر بر باکتری تلقیح شده در پنیر را روغنهای فرار گیاه ترخون نسبت به سایر گیاهان از خود نشان داد و پس از گذشت ۱٦۸ ساعت کاهش باکتری به میزان ۱ و ۱/۵ log به ترتیب در غلظتهای ۰/۳ و ۰/٤ درصد نسبت به گروه شاهد موجب شد. نتیجه‌گیری کلی نشان داد که از ترکیبات یاد شده به عنوان یک نگهدارنده و طعم دهندهٔ طبیعی در پنیر و سایر مواد غذایی با توجه به اثر ضد میکروبی مناسب روغنهای فرار گیاهان بررسی شده در پنیر، می‌توان استفاده کرد.

کلید واژگان: روغنهای فرار گیاهان، نگهدارنده طبیعی، پنیر سفید

۱- مقدمه

در دو دهه اخیر به استفاده از مواد نگهدارنده و طعم دهنده طبیعی در مواد غذایی رویکرد وسیعی شده است به‌طوری که حتی در برخی از کشورها تمایل مصرف کنندگان به استفاده از غذاهای حاوی مواد نگهدارنده یا طعم دهندهٔ ساختگی، کاهش یافته است [۱، ۲]. این امر به دلیل شناخت اثرات زیان‌بار ترکیبات طعم دهنده و نگهدارنده شیمیایی است که به‌طور گسترده‌ای در انواع غذاهای فرآوری شده و آماده مصرف استفاده می‌شود. در بین ترکیبات طبیعی که می‌توانند در مواد غذایی نگهدارنده محسوب شوند به گیاهان و مشتقات آنها بیشتر از سایر ترکیبات طبیعی توجه شده و مطالعاتی بر گیاهان و اثرات ضد میکروبی و خاصیت طعم بخش آنها به مواد غذایی بر حسب نوع عادات غذایی و فرهنگهای مختلف در کشورهای گوناگون انجام گرفته و محصولاتی نیز از این نوع به بازار عرضه شده است. در دو دهه گذشته اثرات ضد میکروبی گیاهان و ترکیبات آنها مورد توجه

* مسؤول مکاتبات مقاله gkrim@chamran.ut.ac.ir

1. *Mentha piperita*
2. *Artemisia dracunculus*
3. *Carvi carum*
4. *Mentha pulegium*
5. *Thymus vulgaris*

www.SID.ir

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-10-12]

Archive of SID

بسیاری از محققین قرار گرفته است. اغلب مطالعات در محیط کشت باکتری یا قارچ انجام شده و در سیستمهای غذایی، مطالعهٔ کمتری صورت گرفته است. در ایران با وجود استفاده زیاد از گیاهان سنتی به عنوان طعم دهنده، کمتر پیرامون خواص گیاهان بومی مطالعه شده است. در این میان، اثر ضد میکروبی سیر بیشتر از سایر گیاهان بررسی شده و علت اصلی خاصیت ضد میکروبی آن به ترکیبات سولفوره موجود گیاه نسبت داده است [۳].

طی مطالعهٔ کومار و همکاران مشخص شد سیر بیشترین اثر ضد باکتریایی را بر باکتری اشریشیاکلی دارد [٤]. همچنین در مطالعهٔ دیگری اثر ضد قارچی بیشتر سیر تازه نسبت به سیر کهنه مشاهده گردید [٥].

دل کامپو و همکاران (۲۰۰۰) خاصیت ضد میکروبی گیاه مریم گلی را بررسی کردند [٦]، احمد و همکاران (۲۰۰۱) پس از بررسی تأثیر عصارهٔ ٤٥ گیاه سنتی روی برخی از باکتریها و قارچهایی که نسبت به آنتی بیوتیک مقاوم بودند، اثر ضد باکتریایی ٤٠ نوع از آنها و اثر ضد قارچی ٢٤ نوع از آنها را مشاهده کردند. اثر کشندگی عصاره آویشن بر ویبریوپاراهمولیتیکوس[1] نیز مشاهده شده است [۷]. همچنین روغن گیاهانی مانند گشنیز و ریحان از رشد باکتریهایی مثل یرسینیا[2]، لیستریا[3]، استافیلوکوکوس اوریوس[4] و اشریشیاکلی ممانعت می‌کند [۸]. عصاره الکلی بعضی از گیاهان تیرهٔ ترخون رشد باکتریهای مانند اشریشیاکلی، استافیلوکوکوس اوریوس و باسیلوس سوبتیلیس[5] را مهار می‌کند [۹]. عصاره گیاه ترخون از رشد کلستریدیوم پرفرانژنس[6] در غذا ممانعت می‌کند [۱۰]. ماروتی و همکاران (۱۹۹٤) اثر ضد قارچی خوبی از عصارهٔ روغنی گیاه پونه بر قارچ آسپرژیلوس نایگر[7] مشاهده کردند [۲].

مطالعهٔ حاضر با هدف بررسی نحوهٔ تأثیر عصاره (روغنهای فرار) گیاهان ترخون، نعناع، پونه، زیره و آویشن بر باکتری اشریشیاکلی صورت گرفت. میکروارگانیسم مورد مطالعه موجب بادکردگی زود هنگام در پنیر سفید ایرانی می‌شود که مبین شرایط غیر بهداشتی در تولید پنیر است، ضمن اینکه اشریشیاکلی شاخص بهداشتی در بسیاری از غذاها از جمله فرآورده‌های شیر می‌باشد. اهداف دیگر این مطالعه ایجاد تنوع در طعم و مزهٔ پنیرهای سفید ایرانی و همچنین امکان استفاده از گیاهان مورد بررسی به عنوان نگهدارنده طبیعی بوده است.

1. *Vibrio parahemolyticus*
2. *Yersinia*
3. *Listeria*
4. *Staphylococcus aureus*
5. *Bacillus subtilis*
6. *Clostridium perferingens*
7. *Aspergillus niger*

۲- مواد و روشها

۲-۱- روغنهای فرار گیاهان

روغنهای فرار گیاهان مورد مطالعه با همکاری پژوهشکده دارویی جهاد دانشگاهی به روش تقطیر با بخار آب[8] و به وسیله دستگاه کلونجر[9] تهیه شد [۱۱]. برای این منظور گیاهان مورد مطالعه در فصل بهار جمع‌آوری شدند و پس از خشک کردن آنها در سایه، روغنهای فرار استخراج گردید. این روغنها در ظروف شیشه‌ای تیره سترون شده تا موقع مصرف در دمای ٤ °C نگهداری شدند.

۲-۲- پنیر

پنیر مورد استفاده در این مطالعه به وسیله کارخانه پنیر سازی شاهد شهرکرد با استفاده از شیر پاستوریزه تهیه می‌شد؛ برای به حداقل رساندن تأثیر نمک موجود در پنیر روی باکتری، از آب نمک ۸ درصد برای تولید این پنیرها استفاده گردید.

۲-۳- باکتری مورد مطالعه

در این مطالعه از باکتری ۱۲ *E. coli K* (تهیه شده از گروه میکروب شناسی دانشگاه بریستول انگلستان) استفاده شد. برای انجام آزمون از تعداد 10^6 باکتری در هر میلی‌لیتر استفاده شد، به این منظور باکتری در دو نوبت متوالی به فواصل ۲۰ و ٢٤ ساعت در محیط کشت آبگوشت مغذی کشت و به مدت ۲۰ ساعت در دمای ۳۷ °C گرمخانه گذاری شد. از کشت ۲۰ ساعته رقت تهیه و به روش کشت سطحی روی پلیت، تعداد باکتری در هر میلی‌لیتر محاسبه گردید و تعداد مورد نیاز (10^6 / ml) به دست آمد. همچنین به وسیلهٔ اسپکتروفتومتر، جذب نوری کشت ۲۰ ساعته باکتری که تعداد میکروارگانیسم در آن تعیین شده بود، در طول موج ٦٠٠ nm اندازه‌گیری شد که از آن در مراحل بعدی آزمون برای کالیبره کردن باکتری استفاده گردید.

۳- روش کار

ابتدا پنیر با آب نمک ۸ درصد تولید شد و پنیرهایی که از نظر باکتریهای کلیفرم منفی بودند برای شرکت در مطالعه در نظر گرفته شدند. سپس غلظتهای مورد نظر روغنهای فرار گیاهان

8. Steam distillation
9. Kelevenger

www.SID.ir
[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-10-12]

Archive of SID

(برای هر کدام دو غلظت) در g ۱۰۰ پنیر ایجاد شد (آویشن ۰/۱ و ۰/۲ درصد و سایر گیاهان ۰/۳ و ۰/٤ درصد). این غلظتها بر اساس حداقل غلظت مهار کنندهٔ (MIC) [1] هر یک از روغنهای فرار در نظر گرفته شد [۱۲]. در هر گروه و برای هر غلظت ۲۵ بسته ۱۰۰ گرمی پنیر در نظر گرفته شد. همزمان ۲۵ بسته ۱۰۰ گرمی پنیر که فاقد روغنهای فرار بودند به عنوان شاهد انتخاب شد. سپس به تیمارها و شاهدها، باکتری *E. coli* به میزان 10^6 g باکتری در هر گرم تلقیح شد و بعد از دوخته شدن، بسته‌ها با دست کاملاً یکنواخت گردید. گروههای تیمار و شاهد به مدت یک هفته در دمای ۱۲ °C نگهداری شد و سپس در زمانهای ۲٤، ٤۸، ۷۲ و ۱٦۸ ساعت پس از تلقیح از نظر تعداد باکتری تلقیح شده، با تهیه رقت و کشت روی محیط VRBA به روش مخلوط و دو لایه شمارش شد.

اطلاعات به‌دست آمده از شمارش باکتری در گروههای تیمار و شاهد به وسیلهٔ نرم‌افزار SPSS و با روش آنالیز واریانس یک طرفه (One way ANOVA) تجزیه و تحلیل آماری شد.

٤- نتایج وبحث

نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که روغنهای فرار گیاهان مورد مطالعه، تعداد باکتری *E. coli* را در گروههای تیمار نسبت به گروه شاهد به طور معناداری کاهش داده است.

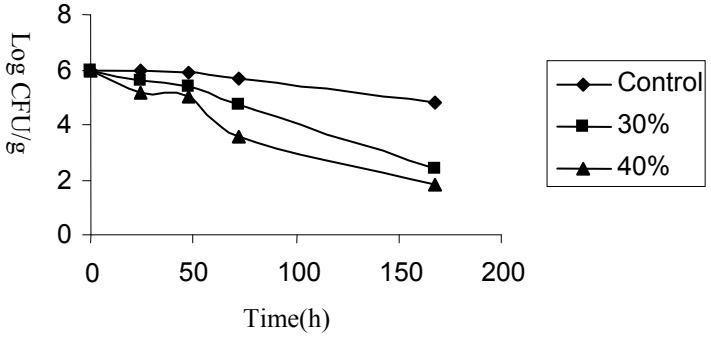
روغن فرار آویشن با وجود اینکه با غلظت کمتری استفاده شده بود اثر ضد میکروبی قوی‌تری از خود نشان داد [۱۲]. به‌طوری که پس از یک هفته در گروههای تیمار با غلظت ۰/۱ درصد سه log و با غلظت ۰/۲ درصد چهار log کاهش در تعداد باکتری تلقیح شده نسبت به گروه شاهد مشاهده شد ($P < ۰/۰۵$) (شکل ۳). در مقایسه با سایر گیاهان نیز غلظتهای بکار رفته روغن فرار گیاه آویشن پس از یک هفته تأثیر بیشتری در کاهش تعداد باکتری تلقیح شده در پنیر نشان داد به‌طوری که غلظت ۰/۱ درصد روغن فرار این گیاه نسبت به غلظت ۰/۳ درصد روغنهای فرار زیره، نعناع، پونه و ترخون به ترتیب ۰/۷، ۰/۵، ۱ و ۱/٦ log کاهش بیشتری در تعداد باکتری دارد ($P < ۰/۰۵$) (شکل ٦). همچنین غلظت ۰/۲ درصد روغن فرار گیاه آویشن در مقایسه با غلظت ۰/٤ درصد روغنهای گیاهان نعناع، زیره، پونه و ترخون به ترتیب ۱، ۱/۲، ۱/۵ و ۲ log کاهش بیشتری در تعداد باکتری *E. coli* در پنیر نشان داد ($P <۰/۰۵$) (شکل ۷). روغن فرار سایر گیاهان استفاده شده در این مطالعه نیز اثرات ضد میکروبی در پنیر نشان دادند؛ به‌طوری که روغن گیاهان زیره، نعناع و پونه، اثر متوسط و روغن گیاه ترخون اثر ضعیف‌تری نسبت به سایر گیاهان در کاهش تعداد باکتری تلقیح شده از خود نشان داد.

بر اساس نتایج به‌دست آمده، روغن نعناع با غلظت ۰/۳ درصد پس از یک هفته دو log و با غلظت ۰/٤ درصد ۲/۵ log نسبت به گروه شاهد کاهش بیشتری در تعداد باکتری تلقیح شده در پنیر نشان داد ($P < ۰/۰۵$) (شکل ٤). این نتایج برای روغن گیاه زیره به ترتیب ۲ و ۲/۳ log و برای گیاه پونه ۱ و ۲ log محاسبه شد ($P < ۰/۰۵$) (شکل ۱ و ۵). همانگونه که ذکر شد روغن گیاه ترخون کمترین تأثیر را در کاهش تعداد باکتری E. coli در پنیر داشت به‌طوری که پس از یک هفته در غلظت ۰/۳ درصد یک log و در غلظت ۰/٤ درصد ۱/۵ log کاهش نسبت به گروه شاهد در تعداد باکتری تلقیح شده مشاهده گردید ($P < ۰/۰۵$) (شکل ۲).

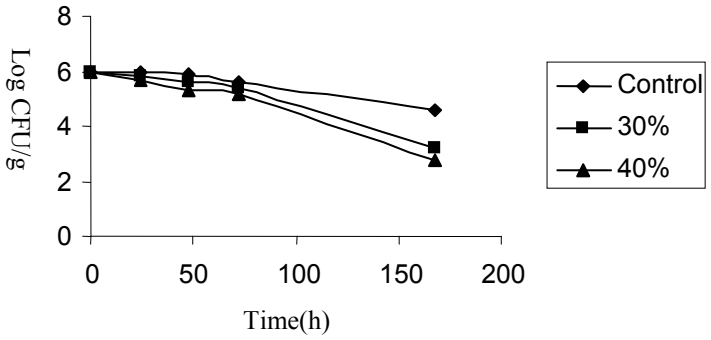
10. Minimun inhibitory concentration

www.SID.ir
[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-10-12]

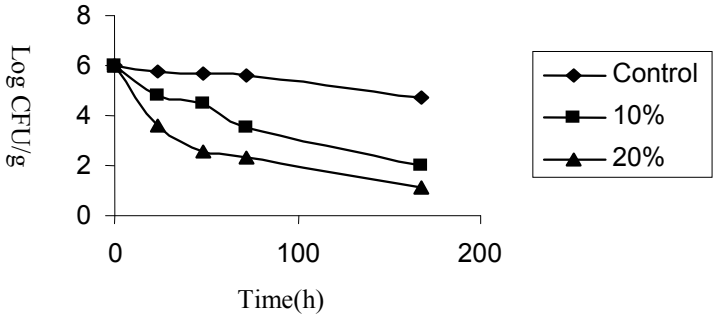
Archive of SID



شکل ۱ تأثیر عصارهٔ گیاه زیره روی باکتری *E. coli* در پنیر



شکل ۲ تأثیر عصاره گیاه ترخون روی باکتری *E. coli* در پنیر

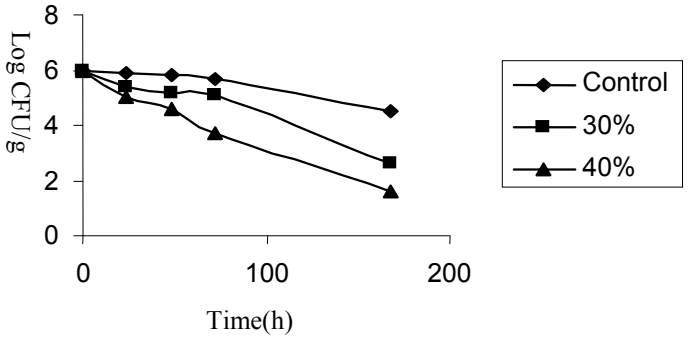


شکل ۳ تأثیر عصارهٔ گیاه آویشن روی باکتری *E. coli* در پنیر

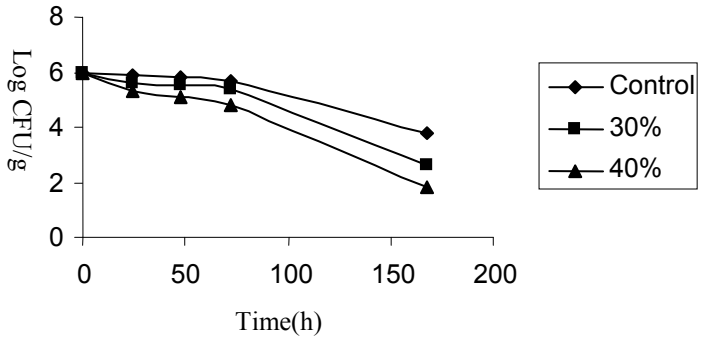
[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-10-12]

www.SID.ir

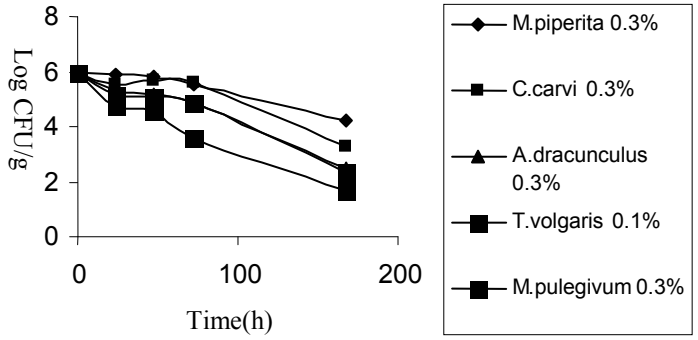
Archive of SID



شکل ٤ تأثیر عصاره گیاه نعناع روی باکتری *E. coli* در پنیر



شکل ٥ تأثیر عصارهٔ گیاه پونه روی باکتری *E. coli* در پنیر

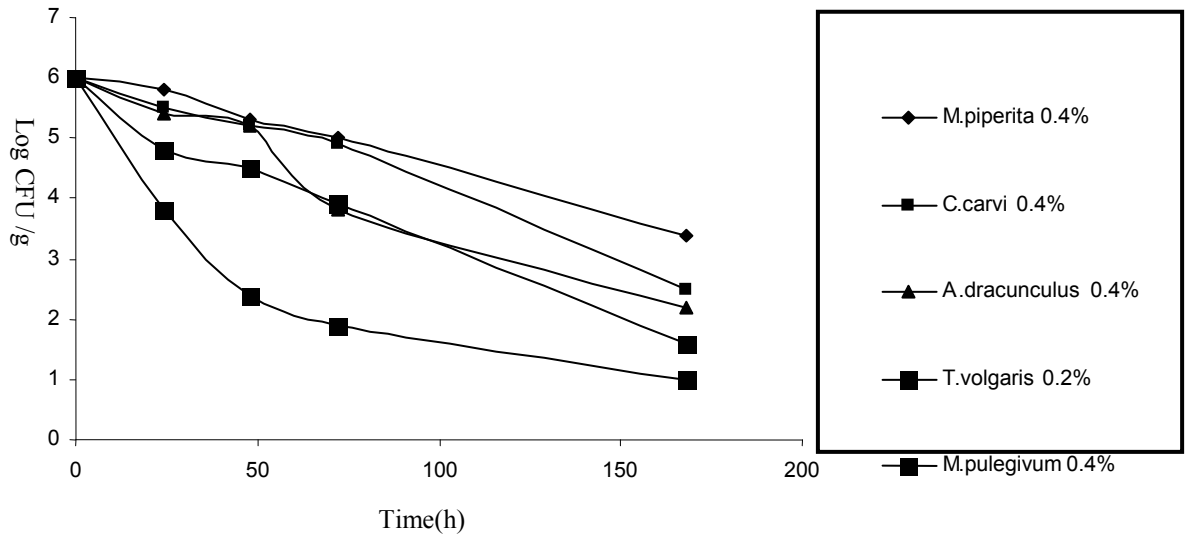


شکل ٦ مقایسه تأثیر غلظت اول عصارهٔ گیاهان روی باکتری *E. coli* در پنیر

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-10-12]

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۷ مقایسهٔ تأثیر غلظت دوم عصارهٔ گیاهان روی باکتری *E. coli* در پنیر

مطالعه روی خاصیت ضد میکروبی گیاهان و عصاره آنها در کشورهای مختلف، انجام شده که از گونه‌های مختلف گیاهی برای طعم بخشی و نگهداری بر اساس فلور گیاهان بومی مناطق مختلف و کام‌پذیری مردم استفاده شده است. در مطالعه روی عصاره زیره، مشاهده شد عصارهٔ روغنی این گیاه بر رشد باکتری *E. coli* در غلظت ۰/۱ درصد اثر مهار کننده دارد [۱۳]. که با نتایج مطالعهٔ حاضر همخوانی دارد.

در مطالعه‌ای که به وسیلهٔ Hammer و همکاران در سال ۱۹۹۹ روی عصاره روغنی گیاه آویشن صورت گرفت، ممانعت رشد اشریشیاکلی در محیط آبگوشت در غلظت ۰/۳ درصد این عصاره، مشاهده شد [۱٤]. در این مطالعه با توجه به اینکه از عصاره آویشن روی پنیر استفاده گردید، این تأثیر در غلظت کمتری دیده شد که ممکن است به دلیل وجود سایر عوامل بازدارنده در محیط غذایی باشد.

بررسی اثر ضد میکروبی گیاهان تیره ترخون نشان داد عصاره الکلی این گیاه در غلظت ۵۰۰ mg/ml از رشد اشریشیاکلی ممانعت می‌کند [۱۵]. نتایج حاصل از مطالعه حاضر نشان می‌دهد که حساسیت اشریشیاکلی نسبت به عصاره روغنی گیاه ترخون به گونه‌ای بوده است که باکتری در غلظت ۰/۳ درصد عصاره این گیاه یک log و در غلظت ۰/٤ درصد ۱/۵ log کاهش داشته است. در مطالعه‌ای که در مورد چگونگی تأثیر عصاره گیاه پونه بر ویبریوپاراهمولیتیکوس صورت گرفت مهار رشد این باکتری با عصارهٔ گیاه مشاهده شد [۱٦]. در مطالعه حاضر عصاره پونه در غلظت ۰/٤ درصد از رشد اشریشیاکلی جلوگیری کرد. به نظر می‌رسد پونه به عنوان مهار کننده رشد میکروارگانیسمهای گرم منفی قابل استفاده باشد.

مطالعه بر تأثیر روغنهای فرار گیاهانی مثل آویشن و زیره بر باکتریهای گرم مثبت و گرم منفی، اثر مهار کنندگی بیشتر این گیاهان را بر باکتریهای گرم مثبت نشان داده است [۱۷]. با توجه به گرم منفی بودن باکتری اشریشیاکلی می‌توان انتظار داشت که در برابر عصاره گیاهان مقاومت بیشتری داشته باشد. با توجه به بررسی کمتر عصاره گیاهان و خواص نگاهدارندگی آنها در سیستمهای غذایی و ارتباط بیشتر مطالعات با تأثیر عصاره‌ها در محیطهای میکروب شناسی، در این مطالعه از پنیر به عنوان یک سیستم غذایی استفاده شد. بنابر مشاهدات در این آزمایش امکان استفاده از غلظتهای عصاره‌ها در حدود MIC یا کمتر از آن در محیط آبگوشت در پنیر وجود داشت. این امر را می‌توان به وجود نمک در پنیر و pH آن مربوط داشت. این مسئله در مطالعهٔ انجام شده در مورد عصاره گیاه مریم گلی در محیط آبگوشت، برنج پخته و گوشت پخته بر باسیلوس سریوس[1]، استافیلوکوکوس اوریوس و سالمونلاتیفی موریوم[2] به اثبات رسیده است یا به عبارت دیگر، بنابر مشاهدات، وجود نمک و آب در غذا حساسیت باکتریها را نسبت به عصاره گیاه افزایش می‌دهد [٦]؛ علاوه بر این مشاهده شد که عصاره گیاهان در محیط اسیدی تأثیر بیشتری بر روی باکتریها دارند [۱٦–۱۸]. pH پایین و میزان نمک بالا قادر است اثر ضد میکروبی عصاره گیاهان را تقویت

1. *Bacillus cereus*
2. *Salmonella typhimurium*

www.SID.ir
[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-10-12]

Archive of SID

کند [٦]. تأثیر عصاره گیاهان بر اشریشیاکلی را به افزایش ویژگی آب گریزی ترکیبات سطحی سلولهای باکتری نسبت می‌دهند زیرا به این ترتیب از اتصال باکتری به سلولهای میزبان جلوگیری می‌شود [۹].

با توجه به تأکید بسیاری از پژوهشگران بر استفاده از مواد نگاهدارنده طبیعی [۱، ۱۱، ۱۹]. این مطالعه، به عنوان کوششی در جهت به کارگیری گیاهان برای ایجاد طعم در پنیر و بهره‌گیری از اثر ضد میکروبی این مواد- که علاوه بر دو خاصیت پیش گفته امکان کاستن از میزان نمک در پنیر را فراهم می‌آورند- انجام شد. علاوه بر این کاهش میزان نمک در پنیرهای معطر و طعم‌دار می‌تواند گامی در جهت سلامت افراد در معرض خطر بیماریهای قلبی عروقی نیز باشد. تنوع در طعم پنیر سفید ایرانی صادرات این فرآورده را به کشورهای دیگر نیز افزایش دهد. به این منظور تولید پنیر سفید با استفاده از عصاره گیاهان مختلف بر اساس ذایقه و کام‌پذیری جامعهٔ مصرف کننده می‌تواند یکی از راهکارهای مناسب برای تنوع تولیدات شیر و بالا بردن کیفیت آنها و در نتیجه ایجاد بازارهای جدید در منطقه باشد.

۵- سپاسگزاری

این مطالعه با پشتیبانی مالی حوزه معاونت پژوهشی دانشگاه تهران و کارخانه شاهد شهرکرد انجام گرفته است. وظیفه خود می‌داند از کمکهای حوزه محترم معاونت پژوهشی دانشگاه تهران و معاونت پژوهشی دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران سپاسگزاری کند. از همکاران محترم در پژوهشکده گیاهان دارویی جهاد دانشگاهی برای مشاوره‌های ذیقیمتی که فرمودند بی‌نهایت متشکر است. همکاری صمیمانه همکاران ارجمند در کارخانه شهرکرد را ارج نهاده و از گروه بهداشت مواد غذایی دانشکده دامپزشکی دانشگاه شیراز به خاطر امکان تهیه میکروارگانیسم مورد مطالعه سپاسگزاری می‌نماید.

۶- منابع

[1] Hirokodo, Hirata K, Uematsu Y. 1996. Survey on the qulity of natural perservatives used in food processing. Annual Report of Tokyo Metropolitan Research Laboratory of Public Health 47: 157–181.

[2] Marotti, M. Piccaglia, R Giovanelli, E. 1194. Effect of planting time and mineral fertilipation on peppermint essential oil composition and its biological activity. Flavour and Feagrance Journal. 9: 899–902.

[3] Naganawa, R. Iwata, N. Ishikawa, K.1996. Inhibition of microbial growth by ajeone, a sulfur- compound derived from garlic. Applied and Environmental Microbiology. 62: 4238–42.

[4] Kumar, M. Berwal, J.Z.S.1998. Sensitivity of food pathogens to gralic. Journal of Applied Microbiology. 84: 213–215.

[5] Shelef, L.A. Jerothi, E.K. 1984. Growth of entropathogenic and spoilage bacteria in sage – containing broth and foods. Journal of Food Science. 94: 737–740.

[6] Del Campo, J. Amito, M.J. Nguyen, C. 2000. Antimicrobial effect of Rosemary extracts. Journal of Food Protection. 63: 1359–63.

[7] Ahmad, li. Beg, A.Z. 2001. Antimicrobial and photochemical studies on 45 Indian medicinal plants against multidrug ressistant human pathogens. Journal of Enthropharmacol. 74: 113–123.

[8] Elgayar, M. Draughon, F.A. Golden, D.A. 2001. Antimicrobial activity of essential oils from plants against selected pathogenic and saprophytic microorganisms. Journal of Food Protection. 64: 1019–204.

[9] Turi, M. Koljalgs, S. Milelsaar, M. 1997. Influence of aqueous extracts of medicinal plants on surface hydrophobicity f E. coli strains of different origin. APMIS 105: 956–962.

[10] Dong, Jin. Kwon, Jong. Hyun, Park. 1997. Optimal extracting condition of growth inhibotory component of Artemisia princeps against C. perfringens. Agricultural Chemistry and Biotechnology 40: 267–70.

[11] Walton, M.G. Brown, D.E. 1999. Chemical from plants. Imperial college press 106–108. London

[۱۲] بنیادیان، م و کریم، گ ؛ مطالعهٔ تأثیر روغنهای فرار برخی گیاهان بر باکتریهای E. coli و S. aureus در محیط کشت مایع، مجله دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، (۱۳۸۱)؛ دوره ۵۷ ، شماره ٤.

[13] Farag, R.S. Daw, Z.Y. Hewedi, F.M. 1989. Antimicrobial activity of some Egyptian spice essential oils. Journal of Food Protection. 52: 65–667.

www.SID.ir
[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-10-12]

Archive of SID

[14] Hammer, K.A. Carson, C.f. Riley, T.V. 1999. Antimicrobial activity of essential oils and other plant extracts. Journal of Applied Microbiology. 86: 985–90.
[15] Smither, G.W. Ballard, FJ. Copland, AD. 1996. New opportunities from the isolation and utilization of whey proteins. Journal of Dairy Science. 79: 454–59.
[16] Beuchat, L.R. 1976. Sensitivity of Vibrio parahaemolyticus to spice and organic acids. Journal of Food Science. 41: 899–902.
[17] Farag, R.S. Taha, SH. 1990. Use of some essential oils as natural perservatives for butter. Journal of American oil chemists Society. 97: 188–191.
[18] Patrick, F. 2000.Fundamentals of cheese science. Wolf Publocation.
[19] Herve, M. Elstathiou, T. Quiblier, JP. 1992. Natural perservative for semi soft processed cheese. Process Magajine 1069: 24–29.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-10-12]

www.SID.ir