# مقایسه عصاره‌های روغنی آویشن و میخک و قارچ‌کش ایمازالیل بر پوسیدگی کپک آبی (*Penicillium italicum*) میوه‌های مرکبات در انبار سرد

زهرا کریمی و مجید راحمی[۱*]

(تاریخ دریافت: ۸۵/۸/۹ ؛ تاریخ پذیرش: ۸۶/۹/۲۷)


## چکیده

**یکی از مهم‌ترین علل ایجاد ضایعات پس از برداشت مرکبات، عوامل بیماری‌زا هستند. آزمایش‌هایی در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار در سال‌های ۱۳۸۳- ۱۳۸۴ روی لیمو شیرین و پرتغال والسیا به اجرا در آمد. تیمارها شامل عصاره‌های روغنی خالص و محلول در الکل ۲۵ درصد، با غلظت‌های ۰/۱، ۰/۳ و ۰/۵ درصد و ایمازالیل(۲ میلی لیتر در لیتر) بود. کاربرد عصاره‌های روغنی خالص میخک و آویشن روی پرتقال والنسیا در سال ۱۳۸۳ موجب کاهش پوسیدگی از ۹۰ درصد در شاهد به ترتیب به صفر و ۱۲/۵ درصد شدند. عصاره‌های خالص میخک و آویشن در سال اول آزمایش پوسیدگی میوه‌های لیمو شیرین را از ۹۰ درصد در شاهد به ترتیب به صفر و ۶ درصد کاهش دادند. در سال دوم نیز نتایج مشابهی به دست آمد و عصاره‌های خالص روغن میخک و آویشن پوسیدگی لیمو شیرین را از ۹۰درصد شاهد به صفر رساندند. در سال دوم، عصاره روغنی آویشن درالکل ۲۵ درصد حل شدند و با غلظت‌های ۰/۱، ۰/۳ و ۰/۵ درصد پوسیدگی را در لیمو شیرین از ۸۵ درصد در شاهد به ترتیب به ۶۵، ۴۱ و ۲۶ درصد کاهش دادند، همچنین عصاره روغنی میخک محلول در الکل ۲۵ درصد با غلظت‌های ۰/۱، ۰/۳ و ۰/۵ درصد پوسیدگی را به ترتیب به ۶۰ ،۳۰ و ۲۲/۵ درصد کاهش دادند که همگی نسبت به شاهد معنی‌دار بود. مقایسه اثر عصاره‌های روغنی خالص میخک و آویشن با قارچ‌کش از نظر آماری تفاوت معنی‌داری در کاهش پوسسیدگی نشان نداد. تیمارهای میخک و آویشن درالکل ۲۵ به اندازه قارچکش موثر نبودند.**


**واژه‌های کلیدی: لیمو شیرین، پرتقال والنسیا، آویشن، میخک، کپک آبی**

## مقدمه

گیاهان قادرند ترکیبات آروماتیک فراوانی بسازند. این ترکیبات بسیار گسترده بوده و جزء فرآورده‌های متابولیکی محسوب می‌شوند (۹). بسیاری ازآنها به عنوان مکانیسم دفاعی گیاهان در برابر میکروارگانیسم‌ها، حشرات و گیاه‌خواران به حساب می‌آیند (۱۲). می‌توان ترکیبات آنتی میکروب را از گیاهان عصاره‌گیری نمود و به منظور کاهش پوسیدگی روی محصولات برداشت شده محلول پاشی کرد(۲۳ و ۲۴).

دوبی و کیشار(۱۰) دریافتند که عصاره روغنی برگ *Ocimum canus* ،*Malaneleuca leucadendran* و *Citrus medica* محصولات انبار شده را در برابر قارچ‌های *Aspergillus flavus* و *A. versicalar* حفاظت می‌نماید. این عصاره‌ها در غلظت‌های ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ میکرولیتر در لیتر موثر بودند. ویلسن و همکاران (۲۲) متوجه شدند که تعدادی از

۱. به ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد و استاد باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز

* : مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: rahemi@shirazu.ac.ir



[ Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-28 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1387.12.45.20.7 ]

ترکیبات فرار تولید شده توسط هلوهایی که خیلی رسیده‌اند، خاصیت قارچ‌کشی دارند و نیز آلدئید با غلظت ۲۵ میکرولیتر در لیتر از جوانه زدن اسپور قارچ *Botrytis cinerea* و با غلظت ۱۲۵ میکرولیتر در لیتر از جوانه زدن اسپور قارچ *Monilinia fructicola* ممانعت می‌نماید و سه ترکیب بنزآلدئید، متیل‌سالیسیلات و اتیل‌بنزولات در غلظت ۳۷۰ میکرولیتر در لیتر به طور کامل از رشد قارچ‌های *M. fructicola* و *B. cinerea* جلوگیری می‌کنند. بنزآلدئید در آزمایشگاه برای بخاردهی هلو استفاده شد و مانع پوسیده شدن هلوها توسط قارچ *Rhizopus* گردید(۲۲). مقاومت میوه و سبزی‌ها به پوسیدگی انبارهای با دی‌اکسیدکربن بالا احتمالاً به خاطر تولید اتیل‌استات یا استالدئید توسط میوه و سبزی در پاسخ به شرایط می‌باشد(۱۷).

پراساد و استادی باچر(۱۶) پوسیدگی حاصل از قارچ‌های *Botrytis cinerea* و *Rhizopus stolonifer* را در توت‌فرنگی با استالدئید کنترل کردند.

آلورلی و همکاران (۴) ۳۲ عصاره روغنی حاصل از گیاهانی که به طور معمول در صنایع غذایی استفاده می‌شوند را برای مقابله با چهار نژاد باکتری *Listeria monocytogenes* و یک نژاد از باکتری *L. innacua* به کار بردند. که از بین آنها عصاره روغنی دارچین، میخک، فلفل فرنگی شیرین، آویشن و پونه کوهی خاصیت ضد میکروبی نشان دادند.

ماتیس و رابرت (۱۵) گیلاس‌های مایه‌زنی شده با اسپور قارچ *Penicillium expansum* را با استالدئید، پروپانال و پنتانال تدخین کردند و مشاهده نمودند که این مواد از جوانه زدن کنیدی‌ها جلوگیری می‌کند. ولی آثار سمی روی میوه دیده شد.

شولبرگ و دیگران(۱۸ و ۱۹) میوه‌های گیلاس، آلبالو و انواع میوه‌های دانه‌دار و سه نوع مرکبات را با استیک‌اسید، فرمیک‌اسید و پروپیونیک‌اسید بعد از مایه‌زنی تدخین کردند. هر سه آنها پوسیدگی‌های ناشی از *Monilinai fructicola* ، *Penicillum expansum* و *Rhizopus stolonifer* را روی میوه کنترل کردند.

کوتر (۷ و ۸) عصاره‌های گیاهی را در مقابل باکتری‌های فاسد کننده گوشت در شرایط درون شیشه‌ای بررسی کرد. عصاره‌های گیاهی باعث کاهش شدید رشد باکتری در مقایسه با شاهد شدند.

کامپو و همکاران (۵) عصاره رزماری را که به طور تجارتی به عنوان یک آنتی‌اکسیدان چربی در غذا به کار برده می‌شود، در برابر میکروب‌های فاسد کننده غذا آزمایش کردند. آنها گزارش کردند که عصاره رزماری به شدت باکتری‌های گرم مثبت را کنترل می‌کند. روی کنترل رشد باکتری‌های گرم منفی اثر کمتری دارد و خاصیت ضد میکروبی آن به شدت تحت تأثیر ترکیبات محیط قرار می‌گیرد. وجود کلریدسدیم و pH پایین محیط، اثرافزون کننده (Synergitic effect) داشتند.

آراس و وسایی(۳) فعالیت سمی ۱۲ عصاره گیاهی را در برابر قارچ‌های *Penicillium digitatum*، *P. italicum* ، *Botrytis cinerea* و *Alternaria citri* بررسی کردند. میوه‌های پرتقال را با اسپور قارچ *P. digitatum* مایه‌زنی و با محلول‌های صفر، ۷۵، ۱۵۰ و ۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر روغن آویشن اسپری شدند. نتایج نشان داد که هیچ تفاوت آماری بین این تیمار و تیمار میوه‌ها با قارچ‌کش TBZ با غلظت ۲۰۰۰ میلی گرم در لیتر وجود نداشت.

الگایار و همکاران (۱۱) اثر ضد میکروبی عصاره‌های روغنی گیاهان مختلف که در غذا به صورت ادویه استفاده می‌شوند را بررسی کردند. عصاره آویشن (Aregano) بیشترین اثر بازدارندگی را در برابر میکروارگانیسم‌های *E. coli* ، *Staphylococcus qureus* و *Listeria monocytogenes* داشت و عصاره‌های گشنیز (Coriander) و ریحان (Basil) اثر بازدارندگی بالائی داشتند. عصاره روغنی رازیانه (Anise) در برابر باکتری اثر بازدارندگی ویژه‌ای نداشت، در حالی که بازدارنده قوی کپک‌ها بود. شاید بتوان از خاصیت ضد میکروبی عصاره‌های روغنی گیاهان به عنوان یک روش کمکی سالم و بدون خطر جهت جلوگیری از فساد میکروبی فرآورده‌های غذایی استفاده کرد (۲۱).

لو و چو (۱۴) با تدخین میوه‌های زردآلو با بخار ۲ میلی‌گرم



[ Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-28 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1387.12.45.20.7 ]

در لیتر تیمول جوانه‌زنی اسپور *Monilinia fructicola* از ۹۸ درصد به ۲۰ درصد کاهش دادند. تدخین میوه‌های تیمار شده تا ۵ میلی‌گرم تیمول پوسیدگی را از ۸۸ درصد شاهد به ۲۴ درصد رساند. این تیمار روی TSS و اسیدیته زرد آلو تأثیری نگذاشت، ولی باعث سفتی و قهوه‌ای شدن آنها گردید. در حالی که در آلو TSS بیشتر شد، ولی سفتی و اسیدیته تغییر نکرد، ضمن آنکه روی آلو اثر سمی نداشت.

هدف از این پژوهش بررسی اثر عصاره‌های روغنی میخک و آویشن و محلول آنها در الکل در مقایسه با قارچکش در کنترل پوسیدگی کپک آبی می‌باشد.

## مواد و روش‌ها

آزمایش‌هایی روی میوه‌های پرتقال والنسیا در سال ۱۳۸۳ و لیمو شیرین در سال‌های ۱۳۸۳ و ۱۳۸۴ انجام شد. میوه‌ها از یک باغ تجارتی در جهرم خریداری شده و از دم با قیچی چیده شدند تا زخم یا خراش روی میوه ایجاد نشود. سپس بلافاصله به آزمایشگاه فیزیولوژی پس از برداشت بخش باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز منتقل شدند. در آزمایشگاه ابتدا با آب معمولی شستشو شدند. سپس، با الکل‌اتیلیک ۷۰ درصد ضدعفونی شدند. چهار زخم سطحی به اندازه‌های ۲×۲ میلی‌متر روی پوست میوه در چهار طرف میوه نزدیک خط مرکزی روی میوه ایجاد شد. قارچ *Penicillium italicum* از یک میوه لیموی آب شیراز آلوده جدا گردید و سپس در بخش گیاه‌پزشکی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز تشخیص داده شد. بعد از خالص‌سازی روی محیط کشت عصاره سیب‌زمینی دکستروز آگار (PDA) کشت شد. بعد از چهار روز از قارچ کشت شده روی این محیط کشت، محلول سوسپانسیون اسپور قارچ تهیه شد.

برای این کار، تعدادی از محیط کشت حاوی قارچ *P. italicum* در ۱۰۰ سانتی‌متر مکعب آب مقطر استریل و با افزودن ۲ تا ۳ قطره ماده خیس کننده Tergitol noxionic surefactant (NPX) با نام شیمیایی Nanyl phenyl polyethylene glycolether (دارای ۱۰/۵ مول اکسیداتیلن) برای پراکنده شدن اسپورها در آب به مدت ۲ دقیقه در دستگاه تکان دهنده قرار گرفت. سپس، به وسیله لام گلبول‌شمار (Hemacytometer) سوسپانسیون اسپور قارچ عامل کپک آبی با تعداد $۱\times۱۰^{۵}$ اسپور قارچ *P. italicum* در میلی‌لیتر تهیه گردید

برای مایه‌زنی ۱۰ میلی‌لیتر از سوسپانسیون اسپور قارچ به هر زخم تزریق شد. سپس، میوه‌ها به مدت ۴ تا ۵ ساعت روی ورقه‌های آلومینیوم ضدعفونی شده با الکل‌اتیلیک ۷۰ درصد در مجاورت هوا قرار داده شدند تا قارچ به داخل میوه نفوذ کند. سپس، آزمایش زیر روی آنها انجام شد.

در این پژوهش از عصاره‌های روغنی گیاهان دارویی میخک و آویشن که از مؤسسه گیاهان دارویی وابسته به جهاد دانشگاهی تهران خریداری شده بودند طی دو سال استفاده شدند. در سال اول عصاره‌های خالص به صورت موضعی روی میوه‌های پرتقال والنسیا و لیمو شیرین و در سال دوم علاوه بر این که به صورت موضعی در محل زخم‌ها به کار برده شدند به شکل محلول در الکل اتیلیک ۲۵ درصد با غلظت‌های ۰/۱، ۰/۳ و ۰/۵ روی میوه‌های لیموشیرین محلول پاشی و میوه‌های شاهد با الکل اتیلیک ۲۵ درصد محلول پاشی شد.

از قارچ‌کش ایمازالیل با غلظت ۲ میلی لیتر در لیتراستفاده شد و در سال اول میوه‌های پرتقال والنسیا و لیموشیرین در هر دو سال در محلول قارچ‌کش غوطه‌ور شدند.

هر تیمار درکیسه پلاستیک با چهار تکرار و در هر تکرار ۵ میوه در نظر گرفته شد.

سپس، میوه‌های تیمار شده به انبار ۱۰ درجه سانتی‌گراد با رطوبت نسبی ۱±۸۵ درصد منتقل و به مدت ۶ هفته نگه‌داری شدند. بعد از خروج میوه‌ها از انبار درصد پوسیدگی به صورت شمارش تعداد زخم‌های آلوده شده، میزان سوختگی و آسیب به میوه، ویتامین ث، اسیدیته و مواد جامد محلول به شرح زیر اندازه‌گیری شد و نتایج با استفاده از نرم افزار SAS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و میانگین‌ها با آزمونLSD در سطح ۵ درصد با هم مقایسه شدند.



[ Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-28 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1387.12.45.20.7 ]

**جدول ۱. اثر عصارهای روغن خالص میخک و آویشن و قارچکش ایمازالیل بر میزان پوسیدگی و خصوصیات کیفی پرتقال والنسیا بعد از ۶ هفته نگهداری در°C ۱۰ و رطوبت نسبی ۱±۸۵ درصد در سال ۱۳۸۳**

| تیمار | در صد سوختگی | درصد پوسیدگی | مواد جامد محلول (٪) | اسیدیته (mg/100ml) | ویتامین ث (mg/100ml) |
|---|---|---|---|---|---|
| روغن میخک خالص | ۱۰۰[a]* | ۰ | ۱۰/۷۵[a] | ۰/۲۳[a] | ۴۷/۷[a] |
| روغن آویشن خالص | ۱۰۰[a] | ۱۲/۵[b] | ۱۰/۷۵[a] | ۰/۲۳[a] | ۴۶/۸[a] |
| قارچکش ایمالیل (۲ در هزار) | ۰ | ۰ | ۱۰/۷۵[a] | ۰/۲۳[a] | ۴۷/۷[a] |
| شاهد | ۰ | ۹۰[a] | ۱۰/۷۵[a] | ۰/۲۴۰[a] | ۴۲/۲[a] |

*: میانگین‌هایی که در هر ستون دارای حروف مشترک می‌باشند، از نظر آزمون LSD در سطح ۵ درصد تفاوت معنی‌دار ندارند.

ویتامین ث با استفاده از روش تیتراسیون ایندوفنل اندازه گیری شد(۲۲). برای این امر باید ابتدا محلول‌های خنثی کننده (تیترانت)، رنگ نشانگر (تثبیت کننده) و محلول استاندارد ساخته شوند.

برای تهیه محلول خنثی کننده ۲۵۰ میلی گرم نمک 2,6-Diclorophenol-indophenol-sodium را در ۵۰۰ میلی لیتر آب مقطر جوش حل کرده، ۱۰۰ میلی گرم بی کربنات سدیم به آن اضافه شد.

برای تهیه محلول رنگ نشانگر (تثبیت کننده) ۱۵ میلی گرم متافسفریک اسید را در ۴۰ میلی لیتر ستیک اسید حل گردید، ۲۰۰ میلی لیتر آب مقطر به آن اضافه شد، سپس حجم آن به ۵۰۰ میلی لیتر رسانده شد.

به منظور استاندارد نمودن محلول ایندوفنل ۵ میلی لیتر از محلول حاوی ۴۰ میلی گرم اسید آسکوربیک و ۱۰۰ میلی لیتر محلول رنگ نشانگر راختنی گردید و به عنوان blank(معادل مقدار رنگ مصرفی برای خنثی کردن متا فسفریک اسید است) مورد استفاده قرار گرفت وآن را از حجمی که برای خنثی کردن استاندارد مصرف شده بود کم گردید تا فاکتور(F) محاسبه شود. فاکتور(F) معادل میلی گرم اسید آسکوربیک که برابریک میلی لیتر رنگ ایندو فنل است. پس از تهیه محلول خنثی، محلول تثبیت کننده و محلول استاندارد، ۲/۵ میلی لیتر آب میوه را با ۲/۵ میلی لیتر محلول تثبیت کننده مخلوط کرده و ۲/۵ میلی لیترآن را با محلول ایندوفنل خنثی گردید تا رنگ صورتی کم رنگ ظاهر شود، حجم محلول رنگی مصرف شده یادداشت شد و میزان ویتامین ث موجود در آب میوه بر حسب میلی‌گرم ویتامین در ۱۰۰ میلی لیتر آب میوه را از فرمول زیر محاسبه کردیم:

Vit. C = حجم محلول رنگی مصرف شده×F ×40

F= میلی گرم اسید آسکوربیک برابر یک میلی لیتر رنگ ایندو فنل

40=ضریبی برای اندازه گیری میزان اسید آسکوربیک در ۱۰۰ میلی لیتر آب میوه

برای اندازه‌گیری اسیدیته از روش خنثی کردن با سود ۰/۲ نرمال و معرف فنل فتالئین با استفاده از رابطه زیر بر حسب میلی گرم اسید سیتریک در ۱۰۰ میلی لیتر آب میوه محاسبه گردید:

$$\text{اسید سیتریک} = \frac{\text{مقدار سود مصرفی}\times\text{نرمالیته سود}\times\text{والانس گرم سود}\times 100}{\text{حجم نمونه}\times 100}$$

برای اندازه‌گیری مواد جامد محلول در آب میوه از قند سنج ساخت کشور هلند استفاده شد.

## نتایج و بحث

کاربرد عصاره‌های روغنی آویشن و میخک روی پرتقال والنسیا باعث کنترل پوسیدگی کپک آبی شد (جدول ۱). عصاره روغنی میخک و آویشن پوسیدگی را از ۹۰ درصد در شاهد به ترتیب به صفر و ۱۲/۵ درصد کاهش دادند. عصاره روغنی میخک روی میوه‌های لیموشیرین باعث کنترل کامل پوسیدگی شد و



[ Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-28 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1387.12.45.20.7 ]

**جدول ۲. اثر عصارهای روغنی خالص میخک و آویشن و قارچکش ایمازالیل بر میزان پوسیدگی و خصوصیات کیفی لیمو شیرین بعد از ۶ هفته نگه‌داری در ۱۰°C و رطوبت نسبی ۱±۸۵ درصد در سال ۱۳۸۳**

| تیمار | در صد سوختگی | درصد پوسیدگی | مواد جامد محلول(٪) | اسیدیته (mg/100cc) | ویتامین ث (mg/100cc) |
|---|---|---|---|---|---|
| روغن میخک خالص | ۱۰۰[a]* | ۰ | ۸/۴۵[a] | ۰/۱۹[a] | ۴۶/۹[a] |
| روغن آویشن خالص | ۱۰۰[a] | ۶[b] | ۸/۳۷۵[a] | ۰/۱۹[a] | ۴۸/۱[a] |
| قارچ‌کش ایمازالیل (۲در هزار) | ۰ | ۰ | ۸/۵[a] | ۰/۲۱[a] | ۵۰/۰۴[ab] |
| شاهد | ۰ | ۹۵[a] | ۸/۲۹[a] | ۰/۱۹[a] | ۴۶/۴[a] |

*: میانگین‌هایی که در هر ستون دارای حروف مشترک می‌باشند، از نظر آزمون LSD در سطح ۵ درصد تفاوت معنی‌دار ندارند.

**جدول ۳- اثر غلظت‌های مختلف عصاره روغنی میخک و آویشن محلول در الکل ۲۵ درصد بر درصد پوسیدگی و خصوصیات کیفی میوه‌های لیمو شیرین بعد از ۶ هفته نگه‌داری در°C ۱۰ و رطوبت نسبی ۱±۸۵ درصد در سال ۱۳۸۴**

| تیمار | درصد سوختگی | درصد پوسیدگی | مواد جامد محلول (٪) | اسیدیته (mg/100cc) | ویتامین ث (mg/100cc) |
|---|---|---|---|---|---|
| الکل ۲۵ درصد | ۰* | ۸۵[a] | ۸[a] | ۰/۲۴[a] | ۴۸/۸۲۵[a] |
| آویشن ۰/۱ درصد | ۰ | ۶۵[ab] | ۸/۲۵[a] | ۰/۲[a] | ۵۰/۳۲[a] |
| آویشن ۰/۳ درصد | ۰ | ۴۱[cd] | ۸/۲۵[a] | ۰/۲۱[a] | ۴۹/۷۷[a] |
| آویشن ۰/۵ درصد | ۰ | ۲۶[c] | ۸/۲۵[a] | ۰/۲۲[a] | ۵۰/۳۰[a] |
| آویشن خالص | ۱۰۰[a] | ۰ | ۸/۲۵[a] | ۰/۲۴[a] | ۵۱/۰۴[ab] |
| میخک ۰/۱ درصد | ۰ | ۶۰[bc] | ۸/۲۵[a] | ۰/۲۴[a] | ۵۰/۰۸[a] |
| میخک ۰/۳ درصد | ۰ | ۳۰[c] | ۸/۸۲۵[a] | ۰/۲۲[a] | ۵۰/۲۵[a] |
| میخک ۰/۵ درصد | ۰ | ۲۲/۵[c] | ۸/۳۷[a] | ۰/۲۱[a] | ۵۰/۱۴[a] |
| میخک خالص | ۱۰۰[a] | ۰ | ۸/۵[a] | ۰/۲۴[a] | ۵۱/۶۸[a] |
| قارچ‌کش ایمازالیل (۲ در هزار) | ۰ | ۰ | ۸/۵[a] | ۰/۲۲[a] | ۵۰/۰۴[b] |

* : میانگین‌هایی که در هر ستون دارای حروف مشترک می‌باشند، از نظر آزمون LSD در سطح ۵ درصد تفاوت معنی‌دار ندارند .

پوسیدگی را از ۹۵ درصد در شاهد به صفر کاهش داد. روغن آویشن میزان پوسیدگی را از ۹۵ درصد در شاهد به ۶ درصد کاهش داد (جدول ۲). در سال دوم آزمایش با میوه‌های لیموشیرین نتایج مشابهی به دست آمد و عصاره‌های روغنی میخک و آویشن پوسیدگی را از ۸۵ درصد در شاهد به صفر درصد رساندند (جدول ۳).

استفاده از عصاره‌های روغنی حل شده در الکل ۲۵ درصد باعث کاهش میزان پوسیدگی شد. محلول ۰/۱ درصد عصاره آویشن میزان پوسیدگی را از ۸۵ درصد در شاهد (میوه‌های محلول پاشی شده با الکل ۲۵ درصد) به ۶۵ درصد کاهش داد که نسبت به شاهد معنی‌دار نبود (۳).

محلول ۰/۳ درصد عصاره آویشن میزان پوسیدگی را به ۴۱ درصد کاهش داد که نسبت به شاهد معنی‌دار بود. محلول ۰/۵ درصد عصاره روغنی آویشن باعث کاهش موثرتر پوسیدگی گردید، به‌طوری که میزان پوسیدگی را از ۸۵ درصد در شاهد به ۲۶ درصد رساند. عصاره روغنی میخک ۰/۱ درصد پوسیدگی



[ Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-28 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1387.12.45.20.7 ]

را از ۸۵ به ۶۰ درصد رساند که این کاهش پوسیدگی نسبت به شاهد معنی‌دار بود.

عصاره روغنی ۰/۳ درصد روغن میخک پوسیدگی را از درصد ۸۵ در شاهد به ۳۰ درصد و عصاره ۰/۵ آن پوسیدگی را به ۲۲/۵درصد رساند که نسبت به شاهد معنی‌دار بودند. تفاوت اثر عصاره‌های روغن میخک و آویشن روی کنترل پوسیدگی، اگرچه از نظر آماری معنی‌دار نبود، ولی روغن میخک اثر بهتری داشت (جدول۳). از مقایسه اثر روغن‌های خالص میخک و آویشن با قارچ‌کش ایمازالیل، چنان چه در جدول ۳ مشاهده می‌شود، اثرعصاره‌های خالص از نظر آماری تفاوت معنی‌داری با قارچ‌کش نداشتند و محلول‌های ۰/۱، ۰/۳ و ۰/۵ درصد هم اگر چه باعث کاهش معنی‌دار پوسیدگی شده‌اند، ولی اثر آنها در مقایسه با قارچ‌کش ایمازالیل ضعیف بود و نیاز به مطالعه و پژوهش بیشتر در این زمینه است تا غلظت مناسب از این عصاره تهیه شود که پوسیدگی را به طور موثرتری کنترل کند (جدول۳).

اگرچه کاربرد روغن خالص میخک و آویشن به صورت موضعی در محل زخم‌ها باعث کنترل پوسیدگی شد ولی موجب سوختگی شدید در محل‌های مورد استفاده گردید(جدول‌های ۱، ۲ و ۳). نتایج پژوهش حاضر با پژوهشگران دیگردر رابطه با اثر سمی اسانس‌هاو عصاره‌های روغنی روی میوه‌ها در یک راستا قرار دارد (۱۴و۱۵).

عصاره روغن میخک و آویشن توانایی زیادی در کاهش رشد میسیلیوم‌های قارچ کپک آبی دارند و جوانه دن اسپور را به شدت کاهش و در عصاره‌های خالص به صفر رسانند. اثر ضد میکروبی عصاره‌های ذکر شده و نتایج حاصل از این پژوهش با نتایج دیگران مطابقت دارد (۳، ۴، ۱۱و ۱۵).

عصاره روغن میخک و آویشن روی خصوصیات کیفی میوه (قند، اسید و ویتامین ث) اثر معنی‌داری نداشتند (جدول‌های ۱، ۲ و ۳). اگر چه نتایج منتشر شده در این مورد متفاوت است. تیمول روی TSS و اسیدیته زردآلو تأثیر نداشته ولی در آلو در حالی که TSS را افزایش داده، در میزان اسیدیته تأثیری نداشته است (۱۴).

اسانس‌های روغنی متابولیت‌های ثانویه‌ای هستند که ساختمان اصلی آنها را ایزوپروپن تشکیل می‌دهد(۸). فرمول شیمیایی کلی آنها $C_{10}H_{16}$ بوده و تحت عنوان ترپن‌ها نیز خوانده می‌شوند. زمانی که این ترکیبات حاوی یک عنصر دیگر (معمولاً اکسیژن) باشند؛ تحت عنوان تریپنوئیدها خوانده می‌شوند. ترکیبات ضد میکروبی گیاه بیشتر در این گروه قرار دارند(۹). اسانس‌های روغنی آویشن و پونه کوهی نیز حاوی ماده مؤثر تیمول و اسانس روغنی دارچین حاوی سینام‌آلدهید می‌باشند که این ترکیبات نیز به عنوان ترکیبات ضد میکروبی قوی شناخته شده‌اند(۱۳). کاپسسین یکی از انواع تریپنوئیدها بوده و در یک نوع فلفل یافت می‌شود. تحقیقات انجام گرفته نشان داده است وجود این ترکیب اگر چه سبب افزایش رشد مخمر *Candida albicana* شده، ولی علیه باکتری‌ها خواص ضد میکربی زیادی نشان می‌دهد می‌دهد(۶).

اسانس آویشن به تم(Them essence) مرسوم است که حاوی بیش از ۴۰ درصد ترکیبات فنلی (تیمول و کارواکرول) می‌باشد که اثر ضدعفونی کننده قوی دارند. علاوه بر تیمول، کافئیک‌اسید و تانن موجود در اسانس نیز می‌تواند به طور موثری از رشد باکتری‌ها، قارچ‌ها و ویروس‌ها جلوگیری کند بیشترین مقدار تیمول در آویشن گونه *Thymus vulgaris* L. وجود دارد. مطابق آنالیزهای GC گیاه *T. captatus* حاوی کارواکرول (Carvacrol) است که محققین به خاصیت ضد میکروبی این ترکیب اشاره کرده‌اند و فعالیت بازدارندگی عصاره روغنی آویشن احتمالاً در نتیجه وجود این دو ترکیب است(۲).

عصاره روغنی میخک حاوی ۹۰-۸۵ درصد ایژنول است. علاوه بر ایژنول، حاوی فنل‌اسیدکالونانیک‌اسید اولئانولیک، وانیلین و اوژنین نیز می‌باشد. شاید فعالیت ضد میکروبی عصاره روغنی میخک به دلیل وجود ایژنول است(۱و۲).

بخاردهی کنیدیوم‌های قارچ *M. fructicola* با تیمار تیمول، باعث تغییرات در مورفولوژی و ساختار درونی آنها می‌شود. کنیدی‌های بخاردهی شده چروکیده شده و پروتوپلاسم آنها از بین می‌رود(۱۴). احتمالاً روی کپک آبی نیز اثرمشابه داشته باشد.

روغن میخک و آویشن قدرت بسیار زیادی در کنترل



[ Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-28 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1387.12.45.20.7 ]

پوسیدگی کپک آبی مرکبات دارند که باید با مطالعات بیشتر، غلظت مناسبی از آن را پیدا کرد تا هم پوسیدگی را به خوبی کنترل نمود و هم روی میوه سوختگی نداشته باشد. محلول‌های الکلی این عصاره‌ها اگر چه پوسیدگی را کاهش دادند، ولی کاملاً موثر نبودند و عصاره خالص باعث سوختگی شدید شد.

## منابع مورد استفاده


۱. آئینه‌چی، ی. ۱۳۶۵. *محصولات پزشکی و گیاهان دارویی ایران*. انتشارات دانشگاه تهران.

۲. زرگری، ع. ۱۳۷۰. *گیاهانی دارویی*. چاپ پنجم، جلدچهارم، انتشارات دانشگاه تهران.

3. Arras, G. and M. Vsai. 2001. Fungitoxic activity of 12 essential oils against four postharvest citrus pathogens: Chemical analysis of *Thymus capitatus* oil and its effect in subatomospheric pressure condition. J. Food Prot. 64: 1025-1029.
4. Aureli, P., A. Conestantini and S. Zolea. 1992. Antimicrobial activity of some plant essential oil against *Listeria*. J. Food Prot. 55: 344-348.
5. Campo, J.D., M.J. Amort and C. Nguyen. 2000. Antimicrobial effect of rosemary extract. J. Food Prot. 63: 1359-1368.
6. Cowman, M.M. 1999. Plant products as antimicrobial agents. Clin. Microbiol. Rev. 87: 564-582.
7. Cutter, C.N. 2000. Antimicrobial effect of herb extract against *E. coli*. O157:H7. Listeria manocytogens and *Salmonella typhimurium* associated with beef. J. Food Prot.63: 601-607.
8. Cutter, H.G., R.F. Steverson, P.D. Cole and D.M. Jackson. 1986. Second metabolites from higher plant. Their possible role as biological control. Acs. Symp. Ser. Washington, D.C. Amer. Chem. Soc. pp. 178-196.
9. Delcampo, J. and M.J. Amoit. 2000. Antimicrobial effect of rosemary extracts. J. Food Prot. 63: 1359-1368.
10. Dubey, N.K. and N. Kishor. 1988. Epoitation of higher plant products as natural fumigant. 5th Int. Congr. Plant Pathol., Kyoto, Japan. pp. 423
11. Elgayyar, M., F.A. Droughon, D.A. Golden and J.R. Maunt. 2001. Antimicrobial activity of essential oils from plant against selected pathogenic and saprophytic micro organism. J. Food Prod. 64: 1019-1024
12. Harmmer, K.A. and Carson, C.F. 1999. Antimicrobial activity of essential oil and oil other plant extract. J. Appl. Micro. 86: 985-990.
13. Leuschner, R.G.K. and J. Zamparini. 2000. Effect of spices on growth and survival of *Escherichia coli* and *salmonella enterica*. J. Food Control. 13: 399-404.
14. Liu, W.T. and C.L. Chu. 2002. Thymol and acetic acid vapors reduce postharvest brown rot of apricot and plum. Hort. Sci. 37: 151-156.
15. Mattheis, J.P. and R.G. Roberts. 1993. Fumigation of sweet cherry (*Prunus avium* Bing.) fruit with low molecular weight aldehydes for postharvest decay control. Plant Dis. 77: 810-814.
16. Prasad, K. and G.S. Stadelbacker. 1973. Control of postharvest decay of fresh raspberries by acetataldhyde vapore. Plant Dis. 57: 795-797.
17. Shaw, G.W. 1969. The effect of controlled atmospheres storage on the quality and shelf-life of fresh strawberries with special refrence *Botrytis cinerea* and *Rhizopus nigricans*. Plant Pathol. 51: 751-765.
18. Sholberg, P.L. 1998. Fumigation of fruit with short-Chain organic acid to reduce potential of posyharvest decay. Plant Dis. 82: 689-693.
19. Sholberg, P.L., T. Shepatd, P. Randall and L. Moyls. 2004. Use of measured concentrations of acetic acid to control postharvest decay in Anjou pear. Postharvest Biol. & Tehcnol. 32: 89-98.
20. Steiner, G. W. and R. D. Waston. 1965.Use of surfactant in the soil dilution and plate count method. Phytopathology 55: 728-730.
21. Tainter, D.R. 2000. Spiced and Seasoning. 2nd ed., A John Wiley and Sons Pub., New York.
22. Ting, S.V. and L. Russeff. 1981. Citrus fruits and products analysis technology. Marcel Dekker Inc., New York.
23. Wilson, C.L., J.D. Franklin, and B.E. Otto. 1987. Fruit volatiles inhibitory to *Monilinia fructicola* and *Botrytis cinerea*. Plant Dis. 71: 316-319.
24. Wilson, C.L. and M.E. Wisniewski. 1989. Biological control of postharvest diseases of fruit and vegetable: An emerging technology. Annu. Rev. Phytopathol. 27: 425-441.




[ Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-28 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1387.12.45.20.7 ]