

# بررسی اثر بازدارندگی اسانس برگ رزماری بر قارچ بوتریتیس سینرا برای افزایش ماندگاری میوه توت فرنگی

ادریس محمدی<sup>1\*</sup>، سیدهاشم اخلاقی فیض آباد<sup>2</sup>، احمد پدram نیا<sup>3</sup>

1- دانش آموخته کارشناسی ارشد، گروه علوم و صنایع غذایی، واحد سبزوار، دانشگاه آزاد اسلامی، سبزوار، ایران.

2- گروه شیمی، واحد سبزوار، دانشگاه آزاد اسلامی، سبزوار، ایران.

3- گروه علوم و صنایع غذایی، واحد سبزوار، دانشگاه آزاد اسلامی، سبزوار، ایران.

تاریخ پذیرش: 1395/12/09

تاریخ دریافت: 1395/09/02

## چکیده

توت فرنگی مستعد فساد سریع است که مقدار قابل توجهی از محصول به دلیل افت شدید کیفیت به بهای نازلی فروش می رسد. اسانس رزماری با استفاده از روش تقطیر با آب استخراج شده و به ظروف شیشه ای حاوی توت فرنگی رقم کاماروسا در غلظت های 20، 40، 60، 80 و 100 میکرولیتر در 3 تکرار افزوده شد. در بازه زمانی 21 روز (1، 7، 14، 21) رنگ، بافت و خواص حسی (پانل) ارزیابی شدند. میزان کپک زدگی تیمار شاهد 100% و در تیمار با غلظت 20 معادل 33/3% بود. در سایر تیمار ها به جز تیمار غلظت 20 میکرولیتر به میزان 100% بود. تعیین حداقل غلظت بازدارنده رشد به روش دیسک در محیط PDA با غلظت های 150، 300، 400 و 600 ppm بررسی شد که قطر هاله به 9/93 cm رسید و اثر قابل توجهی در مهار رشد میسلیم داشت و غلظت 300 ppm به عنوان MIC تعیین شد. این آزمون در قالب طرح کاملاً تصادفی در سطح کمتر از 5 درصد با 3 تکرار و با استفاده از نرم افزار SAS انجام شد و اختلاف موجود بین نتایج از روش مقایسه چند دامنه ای دانکن ارزیابی شد.

**واژه های کلیدی:** اسانس رزماری، بوتریتیس سینرا، توت فرنگی، دیسک PDA

\*مسئول مکاتبات: [edrismohammadi8000@gmail.com](mailto:edrismohammadi8000@gmail.com)

## 1- مقدمه

بسیاری از مواد غذایی و میوه ها از جمله توت فرنگی، فسادپذیر هستند و لازم است که از فساد آنها در طی فرآوری، آماده سازی، نگهداری و توزیع پیشگیری نمود(5). در سالهای اخیر تولید کنندگان مواد غذایی توجه زیادی به استفاده از نگهدارنده های طبیعی، با منشا گیاهی به جای نگهدارنده های شیمیایی در محصولات خود نموده اند این امر از یک سو به علت تمایل زیاد مصرف کنندگان به استفاده از مواد غذایی فرآوری شده بدون نگهدارنده یا حتی المقدور با نگهدارنده های طبیعی و از طرف دیگر توجه هرچه بیشتر متولیان بهداشتی به این موضوع می باشد(1).

## 1-1- معرفی رزماری

رزماری، برگ و سرشاخه های گلدار خشک شده گیاه<sup>1</sup> از خانواده نعنائیان<sup>2</sup> است که حداقل دارای 1 درصد (حجم/وزن) روغن فرار می باشد. اکلیل کوهی با نام عمومی رزماری گیاهی است علفی، پایا، دارای ساقه ای چوبی به ارتفاع نیم تا یک متر با برگ های سبز، دائمی و بسیار معطر، متقابل با کناره برگشته، باریک و دراز و نوک تیز، سطح فوقانی برگ آن به رنگ سبز و سطح تحتانی به علت وجود کرک ها سبز مایل به سفید است. گل های این گیاه کوچک و به رنگ آبی روشن است که در کنار برگ ها می روید. قسمت مورد استفاده آن برگ و سرشاخه های گل دار آن است. اسانس آن از قسمت هوایی تهیه می شود (3). رزماری بوته ای با دوام و همیشه سبز است، این گیاه در مناطقی رویش می یابد که دمای هوا در زمستان، بیش 15 درجه سانتیگراد است. با این وجود، این گیاه چندساله باید در طی زمستان در مناطق شمالی، به خانه برده شده و به عنوان یک گیاه گلدانی از آن نگهداری شود. برگ های باریک این گیاه چرم مانند بوده و عطری صمغی و تند دارند (3).

رزماری در طب سنتی به عنوان بند آورنده ی خون، مقوی، ضدنفخ، ضداسپاسم و معرق کاربرد دارد. عصاره و روغن فرار آن، به منظور سقط جنین و افزایش خون ریزی قاعدگی مصرف می شود. کاربرد عصاره ی رزماری در مواد آرایشی بسیار متداول است و شواهد، خبر از تأثیر لوسیون آن در تحریک رشد مو و جلوگیری از کچلی می دهد. گزارش های تاریخی مربوط به مصرف درمانی رزماری، به عنوان یک گیاه دارویی موجود می باشد. رزماری از قدیمی ترین گیاهان شناخته شده ی دارویی است که از قرن ها پیش، برای تقویت حافظه و فعالیت مغزی به کار می رفته است (3). ترکیبات عمده موجود در روغن فرار شامل: 1- بورنئول<sup>3</sup> 2- سینئول<sup>4</sup> 3- بورنیل استات<sup>5</sup> 4- کامفر<sup>6</sup> بسته به شرایط محیط و محل کشت گیاه میزان و درصد هر یک از این مواد متغیر می باشد. سایر مواد موجود در برگ رزماری عبارتند از: لوتونلین، جنکوانین، تانن، رزین، پاسونین، چربی، کربوهیدرات، فیبر، املاح و ویتامین ها (2).

## 1-2- اسانس رزماری

اسانس رزماری از تقطیر سرشاخه های گلدار گیاه تازه با بخار آب بدست می آید و مایعی بی رنگ یا زرد کم رنگ و دارای بوی مشخص و طعم گرم کافوری است. اسانس این گیاه ماده ای است معطر که در صنایع عطر سازی بویژه برای ادکلن های مردانه استفاده می شود. اسانس رزماری موجب اتساع عروق پوست و افزایش خون رسانی و در نتیجه تغذیه بهتر فولیکول های مو شده، منجر به رشد و تبدیل موهای کرکی به موهای ضخیم می گردد. فرآورده های حاوی این اسانس سبب رفع پوسته پوسته شدن ناحیه سر (شوره) می گردد. اسانس رزماری یک روغن محرک است، که اثر ن روی سیستم اعصاب مرکزی بسیار برجسته است. همچنین از

3- Borneol

4- Cineol

5- Bornyl acetate

6- Campher

1 Rosmarinus officinalis

2-Lamiaceae

اسانس گرفته و اسانس خالص سازی شده را در ظرف شیشه ای تیره به یخچال 4 درجه منتقل شد (4). میوه توت فرنگی رقم کاماروسا از محل های کشت این محصول به صورت تازه چین تهیه شده و سریعاً به محل انجام آزمایش منتقل شد. تعداد 36 عدد توت فرنگی مورد استفاده در آزمایش بود که 3 عدد به عنوان شاهد شسته شده با آب مقطر که توسط هود لامینار خشک شده، 3 عدد شاهد شسته نشده، 15 عدد توت فرنگی شسته شده حاوی اسانس که شامل غلظت های 20، 40، 60، 80، 100 میکرولیتر است، و 15 عدد نمونه با غلظت های فوق برای تیمارهای شسته نشده در نظر گرفته شد. تیمارهای موجود به همراه اسانس در زیر هود لامینار قرار گرفته تا در محیطی کاملاً استریل تزریق اسانس به نمونه ها توت فرنگی صورت گیرد. ظروف شیشه ای با درب فویل آلومینیومی که قبلاً در دستگاه آون 160 درجه سانتی گراد به مدت 2 ساعت قرار داده تا استریل شود را به همراه پارافیلیم به زیر هود لامینار انتقال داده شد. ظروف نگهداری مقاوم به اسانس جهت نگهداری توت فرنگی استفاده شده که درون ظرف مقادیر مختلفی از اسانس رزماری بر حسب میکرولیتر اضافه شده و در هر ظرف 1 عدد توت فرنگی قرار داده شد. مقادیر اسانس شامل 20، 40، 60، 80 و 100 میکرولیتر اسانس بود. آزمایش ها در سه تکرار انجام می شود. برای تبخیر اسانس ظروف به مدت پنج دقیقه در بن ماری 80 درجه سانتی گراد قرار داده شد تا اسانس ها وارد فاز گازی شده و سطح توت فرنگی را بپوشانند. نمونه شاهد شامل توت فرنگی شسته نشده بدون افزودن اسانس و نیز توت فرنگی شسته شده با آب مقطر استریل شده و سپس خشک شده در دمای محیط، با نمونه های حاوی اسانس مورد مقایسه قرار گرفت. هر یک از تیمارها با کد های مخصوص به خود علامت گذاری شد. تیمارهای شاهد شسته شده بدون اسانس با کد A1 و A2 و A3 تیمارهای شاهد شسته نشده بدون اسانس با کد A4، A5، A6 و تیمارهای تزریق شده با اسانس و شسته شده با کد C20 و C40 و C60 و C80 و C100 که هر کدام 3 تکرار دارند.

اسانس اکلیل کوهی در تولید داروهای تنظیم گردش خون، ضد تورم و ضد درد و تسکین روماتیسم استفاده می شود. از این رو در ماساژ درمانی نیز اسانس این گیاه کاربرد دارد (3). این تحقیق با هدف اثراسانس برگ رزماری بر روی کیفیت بافت، رنگ، عطر و طعم توت فرنگی انجام گردیده است.

## 2- مواد و روش ها

### 2-1- مواد

اسانس رزماری

حلال هگزان

سدیم سولفات بی آب ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ )

آب مقطر

### 2-2- تجهیزات

کلونجر

هیتر

بالن ژوزه 500 میلی لیتر، 200 میلی لیتر

ترازوی دیجیتال با دقت 0/001 مدل TE1502S

آون

بن ماری

وسایل شیشه ای شامل: پیت، مزور، پلیت، بشر، بالن ژوزه

یخچال (دمای 4 درجه سانتی گراد)

هود لامینا

### 2-3- آماده سازی نمونه ها و اعمال تیمارها

برگ و سرشاخه های هوایی گیاه رزماری از پژوهشکده گیاهان دارویی، کرج تهیه و تا زمان استفاده به صورت خشک شده (خشک شده با استفاده از هوای گرم) نگه داری شد. اسانس از سرشاخه های هوایی خشک شده گیاه به روش تقطیر با آب<sup>1</sup> با سیستم کلونجر به مدت 2 ساعت استخراج شد. اسانس بدست آمده با استفاده از سدیم سولفات بی آب  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  آبگیری و بعد از مدت 1 دقیقه آب موجود در

آزمون در سه تکرار انجام شد و قطر هاله ها با استفاده از کولیس و بر حسب سانتی متر اندازه گیری شد.

#### 2-4 تجزیه و تحلیل آماری

آزمون بررسی اثر ضد قارچی اسانس رزماری بر ماندگاری میوه توت فرنگی در قالب طرح فاکتوریل کاملاً تصادفی در سطح آلفا کمتر از 5% با سه تکرار انجام شد. برای ارزیابی آماری داده ها از نرم افزار SAS استفاده شد و برای بررسی اختلاف موجود بین نتایج از روش مقایسه چند دامنه ای دانکن استفاده شد. هم چنین، نمودارهای اطلاعات به دست آمده از آزمایش ها با استفاده از نرم افزار Microsoft Excel مورد پردازش و ترسیم قرار گرفت.

#### 3- نتایج و بحث

##### 3-1 تغییرات اندازه گیری صفات

جدول 1 نشان می دهد که روند ماندگاری و کپک زدگی در تیمارها با توجه به مدت ماندگاری و افزایش غلظت اسانس رزماری تغییرات محسوسی را دارد. در این تحقیق نتایج بر حسب درصد به روش ناپارومتر بیان شده است. نتایج در جدول آورده شده است که نشان از آن دارد تیمارهای شاهد شسته شده و شسته نشده در روز 21 تماماً دچار کپک زدگی شده اند که میزان آن 100 درصد و هر 3 تکرار را بیان شده است. تیمارهایی که با غلظت پایین 20 میکرولیتر پوشش داده شده اند نتوانستند تیمارها را از نظر کپک زدگی تا روز 21 حفظ کنند و تیمار پوشش داده شده با غلظت 20 میکرولیتر شسته شده و هم شسته نشده دچار کپک زدگی شدند که این میزان را 33/3 درصد کپک زدگی و 66/7 عدم کپک زدگی در جدول 1-4 بیان کرده ایم که تعداد 2 تکرار عدم کپک زدگی و 1 تکرار کپک زدگی بیان شده است. اما تیمارها با غلظت 40، 60، 80 و 100 میکرولیتر هم شسته شده و هم شسته نشده تا روز 21 هیچگونه کپک زدگی در آنها مشاهده نشده.

تیمارهای تزریق شده با اسانس و شسته نشده با کد B20 و B40 و B60 و B80 و B10 که هر کدام 3 تکرار دارند.

##### 2-3-1 اندازه گیری صفات

نمونه ها توت فرنگی هر 7 روز یک بار به مدت 21 روز (روزهای 1، 7، 14، 21) از یخچال خارج شده و از هر تیمار یک تکرار را مورد بررسی از لحاظ رنگ، قوام و ایجاد کپک، قرار داده است.

##### 2-3-2 تعیین حداقل غلظت بازدارنده رشد و کمترین غلظت عدم رشد

بررسی اثرات ضد قارچی توسط روش دیسک انجام شد. با توجه به این که کپک خاکستری حاصل از قارچ Botrytis cinerea مهمترین عامل فساد میوه توت فرنگی می باشد، بنابراین اثرات ضد قارچی اسانس برگ رزماری روی این قارچ انجام شد. از شاخص MIC<sup>1</sup> برای تعیین حداقل غلظت بازدارنده رشد و MFC<sup>2</sup> برای تعیین کمترین غلظتی که هیچ گونه رشدی بعد از کشت مجدد در محیط مایع تازه دیده نشود یا غلظتی که 99/9% یا بیشتر حجم تلقیح اولیه کشته شوند (6). در این آزمایش Botrytis cinerea از توت فرنگی جدا شد. این روش به عنوان مسمومیت غذایی یا روش برقراری ارتباط، صفحات PDA حاوی اسانس رزماری با غلظت های 150، 300، 450 و 600 ppm با 0/5 میلی لیتر از 0/1% توئین 80 استفاده شد است. عوامل ضدقارچی در غلظت هایی که در بالا ذکر شد به طور جداگانه به PDA در دمای 60 درجه سانتی گراد اضافه شد و به پتری دیش ریخته شد. پس از سرد شدن آگار محیط کشت، یک دیسک حاوی میسلیم بوتریتیس سینرا را به هر صفحه اضافه شده است. بعد از انکوباسیون در 24 درجه سانتی گراد قطر کلنی قارچ هر روز اندازه گیری شد. سه صفحات در هر مورد استفاده شده و برای هر تلقیح تکرار و همچنین آزمایش دوبار انجام شد.

1-Minimum Inhibitory Concentration

2- Minimum Fungicidal Concentration

بیماری ناشی از *R. stolonifer* موثرتر بود. سمانه محمدی و همکاران (1390) در تحقیق بر روی توت فرنگی برای افزایش ماندگاری آن با استفاده از اسانس دارچین نتایجی از آزمایش روی میوه بدست آوردند که نشان داد میوه های تیمار شده با غلظت های مختلف اسانس ها نسبت به تیمار شاهد دارای ماندگاری بالا، آسکوربیک اسید، اسیدیتیه قابل تیترا، آنتوسیانین و میزان مواد جامد محلول بیشتر و پوسیدگی، کاهش وزن و اسیدیتیه کمتری داشتند. اسانس دارچین بدلیل داشتن خاصیت قارچکشی بالا می تواند جایگزین قارچکش های مصنوعی در کنترل بیماری های قارچی بر روی محصولات کشاورزی شود.

که این میزان 100 درصد عدم کپک زدگی در جدول 1 بیان شده است. حمید رنجبر و همکاران (1387) اثر اسانس گل های اسطوخودوس<sup>1</sup>، بذور رازیان<sup>2</sup> و زیره سبز<sup>3</sup> و پیکره رویشی نعناع فلفلی<sup>4</sup> روی قارچ های عامل پوسیدگی و کپک زدگی پس از برداشت میوه توت فرنگی شامل *Botrytis cinerea*، را بر افزایش ماندگاری بررسی کردند که اسانس زیره سبز به روش غوطه وری در کنترل پوسیدگی خاکستری میوه توت فرنگی بیشترین تاثیر را نشان داد و با قارچ کش تیباندازول (1/5 در هزار) به روش غوطه وری در یک گروه آماری قرار گرفت در صورتی که اسانس زیره سبز به روش محلول پاشی روی میوه در کنترل بیماری ناشی از *R. stolonifer* موثرتر بود.

A شاهد روز 1		A شاهد روز 21	
B 20 (شسته نشده) تیمار غلظت 20 روز 21		C 20 (شسته شده) تیمار غلظت 20 روز 21	
B 40 تیمار غلظت 40 روز 21		C 40 تیمار غلظت 40 روز 21	
B 60 تیمار غلظت 60 روز 21		C 60 تیمار غلظت 60 روز 21	
B 80 تیمار غلظت 80 روز 21		C 80 تیمار غلظت 80 روز 21	
B100 تیمار غلظت 100 روز 21		C 100 تیمار غلظت 100 روز 21	

شکل 1- نمونه توت فرنگی در طی ماندگاری با اسانس

- 1- *Lavandula angustifolia*
- 2- *Foeniculum vulgare*
- 3- *Cuminum cyminum*
- 4- *Mentha piperita*

جدول 1- نتایج تجزیه ناپارمتری (کای اسکور) درصد ماندگاری توت فرنگی

تعداد نمونه		درصد ماندگاری		غلظت اسانس رزماری
عدم کپک زدگی	کپک زدگی	عدم کپک زدگی	کپک زدگی	
0	3	0	100	شاهد شسته نشده
2	1	66/7	33/3	20 میکرولیتر شسته نشده
3	0	100	0	40 میکرولیتر شسته نشده
3	0	100	0	60 میکرولیتر شسته نشده
3	0	100	0	80 میکرولیتر شسته نشده
3	0	100	0	100 میکرولیتر شسته نشده
0	3	0	100	شاهد شسته شده
2	1	66/7	33/3	20 میکرولیتر شسته شده
3	0	100	0	40 میکرولیتر شسته شده
3	0	100	0	60 میکرولیتر شسته شده
3	0	100	0	80 میکرولیتر شسته شده
3	0	100	0	100 میکرولیتر شسته شده
28	8	77/8	22/2	کل

جدول 1-2 نشان می دهد با افزایش روز ماندگاری درصد کپک زدگی افزایش می یابد که در روز 7 تیمارها 16/7 درصد دچار کپک زدگی شده اند و 83.3 درصد عدم کپک زدگی را نشان می دهند که تعداد تیمارها کپک زده 2 در برابر 10 تیمار کپک زده است. جدول 2 تکرار این روند را در روز 14 نشان می دهد اما با گذشت 21 روز از نگهداری تیمارهای پوشش داده شده با اسانس رزماری تعداد تیمارهای کپک زده افزایش یافته که بر حسب میزان درصد کپک زده

جدول 1-2 نشان می دهد با افزایش روز ماندگاری درصد کپک زدگی افزایش می یابد که در روز 7 تیمارها 16/7 درصد دچار کپک زدگی شده اند و 83.3 درصد عدم کپک زدگی را نشان می دهند که تعداد تیمارها کپک زده 2 در برابر 10 تیمار کپک زده است. جدول 2 تکرار این روند را در روز 14 نشان می دهد اما با گذشت 21 روز از نگهداری تیمارهای پوشش داده شده با اسانس رزماری تعداد تیمارهای کپک زده افزایش یافته که بر حسب میزان درصد کپک زده

جدول 2 - نتایج تجزیه ناپارمتری (کای اسکور) درصد ماندگاری توت فرنگی در زمان های متفاوت

تعداد نمونه		درصد ماندگاری		تعداد روزهای پس از تیمار
عدم کپک زدگی	کپک زدگی	عدم کپک زدگی	کپک زدگی	
10	2	83/3	16/7	7
10	2	83/3	16/7	14
8	4	66/7	33/3	21
28	8	77/8	22/2	کل

قابلیت اسانس رزماری به روی کنترل بیولوژیک بوتریتیس سینرا در یک غلظت خاص است تشدید کرده به طوری که غلظت 150، 300 و 400 ppm نشان داد افزایش تدریجی به 33/94 درصد از مهار کنندگی را دارد در حالی که اثر مهارى ppm600 تا 61/40 درصد افزایش پیدا کرده است. غلظت 300ppm به عنوان حداقل غلظت مهارى (MIC) تعیین شد. درصد مهار میسلیموم از فرمول ریز محاسبه می شود.

$$\text{درصد مهار قارچ} = (dc - dt / dt) \times 100$$

متوسط قطر پرگنه « dc »

متوسط قطر دایره تلقیح « dt »

### 2-3-2 مهار کنندگی قارچی اسانس

نتیجه: فعالیت ضدقارچی اسانس بروی کنترل بوتریتیس سینرا در شرایط *in vitro* انجام شد و قطر رشد قارچ در تمام تیمارها هر روز کنترل شد تا روز 7 که روز آخر اندازه گیری در نظر گرفته شد. قطر هاله 9/93 cm رسیده، اندازه گیری شد نتایج مشاهده شده در آخرین روز با توجه به دلالت آنها بیان شد. در روش ارتباط استفاده از اسانس اثر قابل توجهی در مهار رشد میسلیموم جدول 1-3 نشان داده. نتایج نشان می دهد که فعالیت ضد قارچی بر غلظت وابسته بود. زمانی که اسانس در روش مسمومیت غذایی (تماس) به کار گرفته شد. غلظت های مختلف اسانس رزماری تفاوت معنی داری از نظر رشد قارچ در سطح 1 درصد نشان داد. بدیهی است از این نتایج که

جدول 3- فعالیت ضد قارچی اسانس رزماری بر روی کنترل بوتریتیس سینرا در شرایط *in vitro*

غلظت ppm	قطر کلنی دایره cm	مهار رشد قارچ
150	9/283	8/242
300	7/466	29/585
450	7/166	33/944
600	3/50	61/405

مقادیر میانگین در ستون با توجه به آزمون دانکن در سطح ( $p < 0.01$ ) معنی دار می باشد.

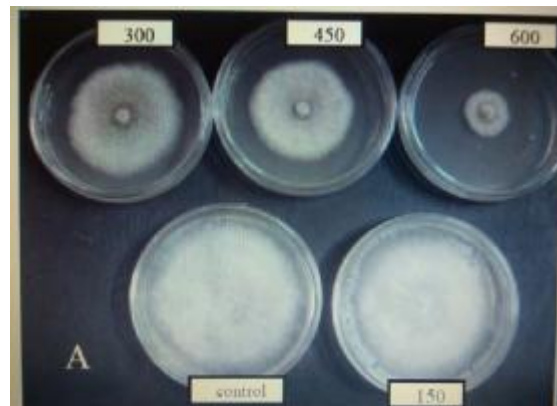
#### 4- نتیجه گیری

با توجه به مطالب بیان شده مشخص می گردد که پوشش های خوراکی و ضد میکروبی اسانس رزماری می توانند کاربردهای بالقوه گوناگونی در صنایع غذایی داشته باشد.

1. تیمارهای پوشش داده شده با اسانس رزماری در قسمت ماندگاری نشان داد که در غلظت های بالاتر این میزان ماندگاری بهتر است و میزان مهار کنندگی کپک صد در صد است.
2. درصد ممانعت کنندگی اسانس نسبت به کپک خاکستری آزمایش شد، که قطر هاله عدم رشد در محیط کشت بیان گر اثر ضد قارچی اسانس رزماری را داشت.

#### 5- پیشنهادات

1. پیشنهاد می گردد درآینده بانجام پژوهش های گسترده تر بستر لازم جهت استفاده هر چه بیشتر از اسانس ها و پوشش های خوراکی ضد قارچی و میکروبی در محصولات مختلف کشور با هدف افزایش ماندگاری، کاهش مصرف نگهدارنده های مصنوعی و برآورده نمودن رضایت مصرف کننده فراهم آید.
2. بررسی اثر اسانس ها تهیه شده بروی نگهداری فرآورده های غذایی.
3. بررسی تولید اسانس از سایر گیاهان و کاربرد آن در صنایع غذایی.



شکل 2- مهار کنندگی قارچی اسانس رزماری به روش دیسک

نصرتی و همکاران (1389) در تحقیقی در خصوص اثر ضد قارچی اسانس رزماری مقادیر 1، 3 و 5 میکرولیتر از اسانس گیاه رزماری بر روی رشد میسلیم های قارچ *Alternaria. sp* با استفاده از روش دیسک کاغذی بررسی کرده اند. تمام مقادیر اسانس به طور معنی داری رشد میسلیمی بیمارگر را محدود کرده و حداکثر بازدارندگی رشد در نمونه هایی که در معرض 5 میکرولیتر از اسانس قرار گرفته بودند مشاهده شد. سیاری و همکاران (1394) پژوهشی در خصوص اثر اسانس اسطوخودوس و متیل سالیسیلات بر کنترل کپک خاکستری و کیفیت میوه توت فرنگی انجام داده اند، که نتایج نشان داده گسترش رشد قارچ کپک خاکستری در میوه های تیمار شده با متیل سالیسیلات با غلظت 1 مولار و اسانس اسطوخودوس با غلظت 1000 میکرو لیتر در لیتر به ترتیب 64 و 32 درصد کمتر از میوه های شاهد بود.



6- منابع

1. اقاخانی قاضی، الف.، سیف کردی، س. 1389. مقایسه روشهای مختلف عصاره کشی از گیاه رزماری، همایش تحقیقات نوین در مهندسی شیمی، ماهشهر، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ماهشهر
2. احسانی، ح.، رضازاده، ر.، صالحی، م.، نجاتی، ف. 1392. اثر غلظت های مختلف اسانس مورخوش و پوشش پلاستیکی بر خصوصیات کمی و کیفی پرتقال والنسیا در انبار سرد، همایش ملی پدافند غیر عامل در بخش کشاورزی، جزیره قشم، شرکت تعاونی علم گستران پیشتاز ایرانیان
3. اعتمادی، ح.، رضایی، م.، عابدیان، ع. 1387. پتانسیل آنتی باکتریایی و آنتی اکسیدانی عصاره رزماری در افزایش عمر ماندگاری ماهی غزل آلای رنگین کمان، فصلنامه علوم و صنایع غذایی، دوره 5، 4، 68
4. بهمنیان، م.، مسیحا، س. 1381. توت فرنگی. چاپ اول، انتشارات ستوده، تبریز
5. جنتی، م.، عبدوسی، و.، مشهدی اکبر بوجار، م. 1393. اثر کاربرد کلرید کلسیم و اسانس آویشن بر برخی صفات پس از برداشت میوه توت فرنگی، فصلنامه دانش نوین کشاورزی پایدار، 2، 25-32
6. نصرتی، س.، اسمعیل زاده حسینی، ع.، سرپله، الف. 1389. بررسی اثرات ضد قارچی اسانس گیاه رزماری (*Rosmarinus officinalis. L*) بر روی قارچ *Alternaria. Sp* عامل لکه موجی برگ خیار گلخانه ای در استان یزد در شرایط گلخانه، پنجمین همایش ملی ایده های نو در کشاورزی، خوراسگان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان.
7. سیاری، م.، غریبی، ر. 1394. اثر اسانس اسطوخودوس و متیل سالیسیلات بر کنترل کپک خاکستری و کیفیت میوه توت فرنگی در انبار، نشریه علوم باغبانی، 29، 662-670
8. رنجبر، ح.، فرزانه، م.، هادیان، ج.، میرجلیلی، م.، شریفی، ر. 1387. اثر ضدقارچی چند اسانس گیاهی بر بیماریهای پس از برداشت میوه توت فرنگی، نشریه پژوهش و سازندگی، 21، 4، 54 - 60
9. محمدی، س.، آروبی، ح.، تهرانی فر، ع.، جهانبخش، و. 1390. تأثیر اسانس دارچین در کنترل کپک خاکستری توت فرنگی در شرایط پس از برداشت همایش ملی صنایع غذایی، قوچان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد قوچان