

## اثر اسانس برخی از گیاهان دارویی بر قارچ *Penicillium sp.* در میوه زرشک

۱- مهین ضیا، ۲- مهدی جهانی، ۳- محمد حسین امینی فرد

۱- دانشجوی کاشناسی ارشد گیاه پزشکی، دانشگاه بیرجند

۲- دانشیار گروه گیاه پزشکی، دانشگاه بیرجند

۳- دانشیار گروه علوم باغبانی، دانشگاه بیرجند

Email: (mahin\_ziya1376@birjand.ac.ir)

Email: (jahani\_m@yahoo.com)

Email: (aminifard\_mh55@yahoo.com)

### چکیده

امروزه منابع گیاهی به عنوان جانشین مواد شیمیایی در داروها و مواد غذایی مورد توجه روز افزون قرار گرفته اند. بدون شک استفاده از عصاره و اسانس گیاهان می تواند جایگزین بسیار مناسبی باشد. چرا که ثابت شده است اسانس برخی گیاهان دارای خاصیت ضد میکروبی است. باتوجه به اهمیت اقتصادی زرشک در ایران، به خصوص در منطقه توجه و رسیدگی به بیماری های مربوط به آن حایز اهمیت می باشد. خسارات وارد شده به زرشک توسط قارچ پنی سیلیوم مورد توجه می باشد. در این تحقیق تاثیر چهار اسانس دارچین، کندر، اکالیپتوس، زنیان بر بازدارندگی رشد قارچ پنی سیلیوم در شرایط *In vitro* بررسی شد که در آن اسانس ها در پنج غلظت ۰، ۲۰۰، ۴۰۰، ۶۰۰، ۸۰۰ میکرولیتر با سه تکرار مورد آزمایش قرار گرفت. نتایج *In vitro* نشان داد که با افزایش غلظت همه اسانس ها فعالیت ضد قارچی آن ها افزایش می یابد. بهترین اثر بازدارندگی در قارچ پنی سیلیوم به ترتیب مربوط به استفاده از اسانس دارچین، زنیان، کندر، اکالیپتوس می باشد. به طوری که در اسانس دارچین با غلظت های ۲۰۰، ۴۰۰، ۶۰۰، ۸۰۰ میکرولیتر و همچنین اسانس زنیان در غلظت ۸۰۰ میکرولیتر در تمام نمونه برداری ها عدم رشد قارچ مشاهده گردید. این آزمایش نشان داد تیمارهای فوق رشد قارچ را متوقف نمودند. بررسی اثر اسانس های گیاهی بر قارچ پنی سیلیوم روی میوه زرشک جدید می باشد. نتایج بررسی اخیر نشان داد که می توان از اسانس های گیاهی به عنوان کنترل کننده بیماری های گیاهی در کشاورزی استفاده کرد.

کلمات کلیدی: اسانس گیاهی، قارچ پنی سیلیوم، کنترل بیولوژیک.

## ۱. مقدمه

گیاه زرشک با نام علمی (*Berberis vulgaris* L.) درختچه‌ای تیغ‌دار به طول ۱ تا ۵ متر است. (۹) کشور ایران بزرگ‌ترین تولیدکننده زرشک در دنیا است. قارچ‌کش‌های مصنوعی طی سالیان طولانی و به طور سنتی جهت کنترل بیماری‌های پس از برداشت استفاده شده‌اند. در کنار مزایایی که این قارچ‌کش‌ها دارند، گسترش مصرف آنها موجبات نگرانی مصرف‌کنندگان در مورد خطرات احتمالی مواد سمی موجود در بقایای محصولات را فراهم کرده است. این موضوع سودمندی قارچ‌کش‌ها را به چالش کشیده و احساس نیاز به توسعه روش‌های دیگر برای کاهش دفعات مصرف سموم شیمیایی را ایجاد کرده است. (۷). کنترل و کاهش خسارت پاتوژن‌های بیماری‌زای پس از برداشت با استفاده از فرآورده‌های گیاهی از قبیل عصاره‌ها و اسانس‌های گیاهی در چند سال اخیر می‌تواند جایگزین مناسبی برای کاهش یا حذف مواد شیمیایی مورد استفاده برای کنترل بیماری‌های پس از برداشت میوه‌ها و سبزی‌ها باشد. (۳). جنس پنی‌سیلیوم اولین بار توسط Link در سال ۱۸۰۹ توصیف شد. (۸). پنی‌سیلیوم قارچی است که تقریباً در همه‌جا اعم از خاک، مواد آلی در حال فساد و هوا حضور دارد و اغلب در آزمایشگاه‌ها آلوده‌کننده‌ی محیط‌های کشت است که از طریق هوا انتشار می‌یابد و به عنوان عامل بیماری‌زای محصولات مختلف، چه در مزرعه و چه در مرحله پس از برداشت رفتار می‌کند. استفاده از اسانس و محصولات گیاهی برای تهیه داروهای ضد میکروبی از آغاز تمدن بشر وجود داشته است. قدیمی‌ترین منبع دانش انسانی در مورد استفاده از گیاهان دارویی به کشور هندوستان برمی‌گردد. (۱۱). در تحقیق پیش رو نتایج اثرات ضد قارچی اسانس‌های دارچین، اکالیپتوس، زنیان و کندر علیه قارچ پنی‌سیلیوم روی میوه زرشک در شرایط آزمایشگاهی مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته.

## ۲. هدف

هدف از این پژوهش تاثیر اسانس برخی از گیاهان دارویی بر پوسیدگی قارچی میوه زرشک.

## ۳. مواد و روش‌ها

ابتدا اسانس‌های دارچین، اکالیپتوس، زنیان و کندر از شرکت طبیب دارو تهیه می‌شود، عامل بیماری از میوه زرشک دارای علائم قارچی جدا می‌شود که این جداسازی روی محیط کشت سیب زمینی دکستروز آگار انجام و خالص‌سازی نمونه‌ها روی محیط کشت آگار به روش نوک ریشه و تک اسپور صورت خواهد گرفت. این آزمایش به صورت فاکتوریل و بر پایه طرح کاملاً تصادفی و در سه تکرار انجام می‌شود، که فاکتور اول شامل اسانس (دارچین، اکالیپتوس، زنیان و کندر) در پنج سطح (۰، ۲۰۰، ۴۰۰، ۶۰۰ و ۸۰۰)

میکرولیتر در لیتر و فاکتور دوم گونه قارچ است. اسانس‌ها در غلظت‌های (۰، ۲۰۰، ۴۰۰، ۶۰۰ و ۸۰۰) میکرولیتر به صورت مستقل در هر ارلن دارای یک لیتر محیط کشت Potato Dextrose Agar در دمای ۴۰ تا ۴۵ درجه سلسیوس اضافه می‌شود و هم می‌زنیم تا محلول یک‌دستی به دست آید. سپس محیطها داخل پتری دیش‌هایی به قطر ۹ سانتی متر ریخته می‌شود و پس از انجماد محیط با استفاده از لوپ استریل قطعه ۵×۵ میلی‌متر از قارچ را برداشته و روی محیط کشت منتقل می‌کنیم و یک تیمار بدون اضافه کردن اسانس (آب مقطر استریل) به عنوان تیمار شاهد در نظر می‌گیریم. پس از رشد قارچ هر سه روز قطر پرگنه قارچی اندازه گیری می‌شود.

#### ۴. نتایج و بحث

باتوجه به نتایج جدول تجزیه واریانس تاثیر نوع اسانس و غلظت‌های مختلف آن بر میزان رشد قارچ پنی‌سیلیوم در نمونه‌برداری اول تا چهارم در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار شد. اثرات متقابل اسانس و غلظت‌های آن‌ها بر میزان رشد قارچ در تمام نمونه برداری‌ها تفاوت قابل ملاحظه‌ای در سطح احتمال ۱٪ آماری مشاهده گردید (جدول ۴-۱).

جدول ۴-۱. تجزیه واریانس اثر اسانس‌ها و غلظت‌های آن بر رشد کلنی قارچ پنی‌سیلیوم

میانگین مربعات				درجه آزادی	منبع تغییرات
قطر کلنی نمونه برداري ۴	قطر کلنی نمونه برداري ۳	قطر کلنی نمونه برداري ۲	قطر کلنی نمونه برداري ۱		
۲۲۸۶/۹۷**	۱۳۸۳/۲۹**	۳۳۳/۸۷**	۱۳۳/۴۱**	۳	اسانس
۱۹۴۹/۷۴**	۱۹۰۴/۷۳**	۱۹۵۶/۰۲**	۱۴۰۴/۴۷**	۴	غلظت
۱۸۱/۲۲**	۱۲۸/۵۱**	۵۳/۲۸**	۱۵/۴۲**	۱۲	اسانس × غلظت
۲/۸۶	۵/۲۴	۲/۴۰	۰/۸۵	۴۰	خطا
۸/۸۱	۱۴/۳۹	۱۴/۱۲	۱۱/۳۰		ضریب تغییرات

\*\*\*، \* و ns به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد، پنج درصد و عدم معنی‌دار

جدول مقایسه میانگین‌های تاثیر نوع اسانس بر میزان رشد قارچ پنی‌سیلیوم حاکی از آن بود که اسانس‌های زنیان و دارچین دارای کم‌ترین میزان رشد قارچ در نمونه برداری اول با میانگین ۵/۷۶ و ۵/۵ میلی متر نسبت به سایر تیمارهای اسانس بودند که نشان دهنده میزان کنترل‌کنندگی بیشتر زنیان و دارچین می‌باشد. تیماردهی با اسانس‌های کندر و اکالیپتوس بر روی قارچ، میزان کنترل‌کنندگی کمتری داشت و بیشترین رشد قارچی در نمونه‌برداری سوم مربوط به اسانس کندر با میانگین ۲۶/۳۸ میلی متر مشاهده شد که نشان‌دهنده عدم بازدارندگی رشد می‌باشد همچنین در نمونه برداری اول، دوم و سوم بین اسانس‌های زنیان و دارچین و بین کندر و اکالیپتوس اختلاف آماری معنی‌داری در سطح ۵ درصد وجود ندارد. باتوجه به داده‌های جدول به ترتیب اسانس‌های دارچین، زنیان، اکالیپتوس و کندر میزان بازدارندگی رشد کمتر می‌شود (جدول ۴-۲).

جدول ۲-۴ مقایسه میانگین اثر ساده اسانس‌ها بر رشد کلنی قارچ پنی سیلیوم

اسانس‌ها	قطر کلنی نمونه برداری ۱ (میلی‌متر)	قطر کلنی نمونه برداری ۲ (میلی‌متر)	قطر کلنی نمونه برداری ۳ (میلی‌متر)	قطر کلنی نمونه برداری ۴ (میلی‌متر)
کندر	۱۰/۲۶ <sup>a</sup>	۱۵/۰۶ <sup>a</sup>	۲۶/۳۸ <sup>a</sup>	۳۰/۰۶ <sup>a</sup>
دارچین	۵/۵۰ <sup>b</sup>	۶/۷۰ <sup>b</sup>	۷/۵۵ <sup>c</sup>	۸/۳۰ <sup>b</sup>
زنیان	۵/۷۶ <sup>b</sup>	۷/۱۰ <sup>b</sup>	۷/۹۵ <sup>c</sup>	۸/۷۰ <sup>b</sup>
اکالیبتوس	۱۱/۲۳ <sup>a</sup>	۱۵/۰۶ <sup>a</sup>	۲۱/۷۱ <sup>b</sup>	۲۹/۷۰ <sup>a</sup>

میانگینهای دارای حداقل یک حرف مشترک اختلاف آماری معنی‌داری در سطح ۵ درصد ندارند.

جدول مقایسه میانگین میزان غلظت اسانس‌ها نشان داد که با افزایش غلظت اسانس نسبت به تیمار شاهد یا عدم اعمال تیمار اسانس‌های مختلف میزان رشد کلنی قارچ کمتر شد بطوری‌که در نمونه برداری چهارم بیشترین میزان رشد قارچ در تیمار شاهد با میانگین ۴۱/۵ میلی‌متر و کمترین میزان رشد مربوط به نمونه برداری اول با میانگین ۲/۷۵ میلی‌متر در غلظت‌های ۶۰۰ و ۸۰۰ میکرولیتر از اسانس‌ها بود که خود نشان‌دهنده این است که هرچه غلظت اسانس افزایش یابد با توجه به افزایش میزان ماده موثره اسانس، کنترل قارچ نیز بیشتر بوده (جدول ۳-۴).

جدول ۳-۴ مقایسه میانگین اثر ساده غلظت اسانس‌ها بر رشد کلنی قارچ پنی سیلیوم

غلظت (میکرولیتر در لیتر)	قطر کلنی نمونه برداری ۱ (میلی‌متر)	قطر کلنی نمونه برداری ۲ (میلی‌متر)	قطر کلنی نمونه برداری ۳ (میلی‌متر)	قطر کلنی نمونه برداری ۴ (میلی‌متر)
۰	۲۷/۵۰ <sup>a</sup>	۳۳/۵۰ <sup>a</sup>	۳۷/۷۵ <sup>a</sup>	۴۱/۵۰ <sup>a</sup>
۲۰۰	۴/۵۴ <sup>b</sup>	۸/۸۳ <sup>b</sup>	۱۵/۵۰ <sup>b</sup>	۱۷/۲۵ <sup>b</sup>
۴۰۰	۳/۴۱ <sup>bc</sup>	۵/۲۹ <sup>c</sup>	۱۰/۰۴ <sup>c</sup>	۱۴/۴۱ <sup>c</sup>
۶۰۰	۲/۷۵ <sup>c</sup>	۴/۰۴ <sup>c</sup>	۸/۹۵ <sup>c</sup>	۱۲/۸۳ <sup>c</sup>
۸۰۰	۲/۷۵ <sup>c</sup>	۳/۲۵ <sup>c</sup>	۷/۲۵ <sup>c</sup>	۹/۹۵ <sup>d</sup>

میانگینهای دارای حداقل یک حرف مشترک اختلاف آماری معنی‌داری در سطح ۵ درصد ندارند.

جدول اثرات متقابل نوع اسانس و غلظت‌های آن بر میزان رشد قارچ پنی‌سیلیوم در تمام نمونه برداری‌ها از لحاظ تجزیه آماری در سطح احتمال ۱٪ دارای تفاوت معنی‌داری بودند. مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین میزان رشد کلنی قارچی مربوط به اثر متقابل تیمار شاهد تمام اسانس‌ها و عدم رشد قارچ در تیمارهای کاربرد اسانس دارچین با غلظت‌های ۲۰۰، ۴۰۰، ۶۰۰ و ۸۰۰ میکرولیتر و همچنین اسانس زنیان با غلظت ۸۰۰ میکرولیتر در تمام نمونه برداری‌ها مشاهده گردید. این آزمایش نشان داد تیمارهای فوق رشد قارچ را در روز اول تا دوازدهم متوقف نمودند همچنین اثر متقابل تیمار زنیان در غلظت‌های ۲۰۰، ۴۰۰، ۶۰۰ و ۸۰۰ اختلاف معنی‌داری در سطح ۵٪ وجود ندارد. این آزمایش نشان داد تیمارهای فوق رشد قارچ را در روز اول تا دوازدهم متوقف نمودند (جدول ۴-۴).

جدول ۴-۴ مقایسه میانگین اثر متقابل اسانس‌ها و غلظت‌های آن بر رشد کلنی قارچ پنی سیلیوم

اسانس‌ها	غلظت (میکرولیتر در لیتر)	قطر کلنی نمونه ۱ برداری (میلی‌متر)	قطر کلنی نمونه ۲ برداری (میلی‌متر)	قطر کلنی نمونه ۳ برداری (میلی‌متر)	قطر کلنی نمونه ۴ برداری (میلی‌متر)
کندر	۰	۲۷/۵ <sup>a</sup>	۳۳/۵ <sup>a</sup>	۳۷/۷۵ <sup>a</sup>	۴۱/۵ <sup>a</sup>
	۲۰۰	۱۰/۸۳ <sup>b</sup>	۲۲/۰۰ <sup>b</sup>	۳۵/۳۳ <sup>a</sup>	۳۸/۳۳ <sup>b</sup>
	۴۰۰	۶/۰۰ <sup>d</sup>	۹/۶۶ <sup>d</sup>	۲۴/۱۶ <sup>b</sup>	۲۶/۰۰ <sup>d</sup>
	۶۰۰	۳/۶۶ <sup>e</sup>	۶/۱۶ <sup>e</sup>	۱۹/۶۶ <sup>c</sup>	۲۴/۰۰ <sup>d</sup>
	۸۰۰	۳/۳۳ <sup>e</sup>	۴/۰۰ <sup>e</sup>	۱۵/۰۰ <sup>d</sup>	۲۰/۵۰ <sup>e</sup>
دارچین	۰	۲۷/۵ <sup>a</sup>	۳۳/۵ <sup>a</sup>	۳۷/۷۵ <sup>a</sup>	۴۱/۵ <sup>a</sup>
	۲۰۰	۰/۰۰ <sup>f</sup>	۰/۰۰ <sup>f</sup>	۰/۰۰ <sup>e</sup>	۰/۰۰ <sup>f</sup>
	۴۰۰	۰/۰۰ <sup>f</sup>	۰/۰۰ <sup>f</sup>	۰/۰۰ <sup>e</sup>	۰/۰۰ <sup>f</sup>
	۶۰۰	۰/۰۰ <sup>f</sup>	۰/۰۰ <sup>f</sup>	۰/۰۰ <sup>e</sup>	۰/۰۰ <sup>f</sup>
	۸۰۰	۰/۰۰ <sup>f</sup>	۰/۰۰ <sup>f</sup>	۰/۰۰ <sup>e</sup>	۰/۰۰ <sup>f</sup>
زنیان	۰	۲۷/۵ <sup>a</sup>	۳۳/۵ <sup>a</sup>	۳۷/۷۵ <sup>a</sup>	۴۱/۵ <sup>a</sup>
	۲۰۰	۰/۰۰ <sup>f</sup>	۰/۶۶ <sup>f</sup>	۰/۶۶ <sup>e</sup>	۰/۶۶ <sup>f</sup>
	۴۰۰	۰/۶۶ <sup>f</sup>	۰/۶۶ <sup>f</sup>	۰/۶۶ <sup>e</sup>	۰/۶۶ <sup>f</sup>
	۶۰۰	۰/۶۶ <sup>f</sup>	۰/۶۶ <sup>f</sup>	۰/۶۶ <sup>e</sup>	۰/۶۶ <sup>f</sup>
	۸۰۰	۰/۰۰ <sup>f</sup>	۰/۰۰ <sup>f</sup>	۰/۰۰ <sup>e</sup>	۰/۰۰ <sup>f</sup>
اکالپیتوس	۰	۲۷/۵ <sup>a</sup>	۳۳/۵ <sup>a</sup>	۳۷/۷۵ <sup>a</sup>	۴۱/۵ <sup>a</sup>
	۲۰۰	۷/۳۳ <sup>cd</sup>	۱۲/۶۶ <sup>c</sup>	۲۶/۰۰ <sup>b</sup>	۳۰/۰۰ <sup>c</sup>
	۴۰۰	۷/۰۰ <sup>cd</sup>	۱۰/۸۳ <sup>cd</sup>	۱۵/۳۳ <sup>d</sup>	۳۱/۰۰ <sup>c</sup>
	۶۰۰	۶/۶۶ <sup>cd</sup>	۹/۳۳ <sup>d</sup>	۱۵/۵۰ <sup>d</sup>	۲۶/۶۶ <sup>d</sup>
	۸۰۰	۷/۶۶ <sup>c</sup>	۹/۰۰ <sup>d</sup>	۱۴/۰۰ <sup>d</sup>	۱۹/۳۳ <sup>e</sup>

میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک اختلاف آماری معنی‌داری در سطح ۵ درصد ندارند.

در بررسی به منظور کنترل قارچ پنی‌سیلیوم، اسپرژیلوس و بوترایتیس به وسیله اسانس دارچین در غلظت‌های مختلف، نتایج نشان داد این اسانس در غلظت‌های ۲۰۰ و ۴۰۰ میکرولیتر برای قارچ پنی‌سیلیوم و اسپرژیلوس خاصیت بازدارندگی دارد (۶). در مطالعه‌ای به

منظور کنترل قارچ *Penicillium digitatum* در شرایط درون شیشه‌ای، اثر اسانس‌های گیاهی دارچین، اسطوخودوس، نعنا فلفلی، مرزه، آویشن شیرازی و زیره سیاه در غلظت‌های ۲۵، ۵۰ و ۷۵ پی پی ام مورد بررسی قرار گرفت که اسانس دارچین بهترین اثر بازدارندگی روی محیط کشت داشت پس از آن اسانس مرزه موثر بود اما سایر اسانس‌های دیگر، تاثیر قابل توجهی در بازدارندگی جوانه زنی اسپور نداشتند (۵). مطالعه‌ای به منظور تعیین اثر ضد قارچی اسانس‌های روغنی گیاهان دارویی آویشن، زیره، مرزه و میخک در غلظت‌های مختلف روی گونه‌ای از قارچ پنی‌سیلیوم جداسازی شده از میوه پرتقال صورت گرفته که اثر ضد قارچی اسانس‌های یاد شده با روش آمیختگی با محیط کشت سیب زمینی دکستروز آگار، در غلظت‌های ۲۵۰، ۵۰۰، ۷۵۰ میکرولیتر در لیتر بررسی شده‌است. در این مطالعه، گزارش شده که اسانس همه گیاهان در تمام غلظت‌ها با اختلاف معنی دار در سطح یک درصد نسبت به شاهد خاصیت بازدارندگی رشد قارچ از خود نشان داده‌اند. اسانس آویشن در تمام غلظت‌ها و اسانس میخک در غلظت‌های ۵۰۰ و ۷۵۰ میکرولیتر بالاترین اثر ضد قارچی را داشتند (۴). در پژوهشی اثر ضد قارچی عصاره آویشن و سیر در کنترل قارچ پنی-سیلیوم جدا شده از مرکبات نتایج نشان داد که عصاره آویشن اثر بازدارندگی اندکی داشته و اختلاف معنی دار با شاهد نشان نداده اما عصاره سیر در همه غلظت‌ها از رشد قارچ جلوگیری کرده‌است (۲). در پژوهشی اثر ضد قارچی چند اسانس گیاهی که شامل: اسطوخودوس، زیره سیاه، مرزه، کاج اسکاتلندی، کاج کوهی، بابونه، نعنا، ماش سیاه، آنیسون، مرزنجوش، رزماری، مریم گلی، ترتیزک و آویشن روی پنج گونه پنی‌سیلیوم انجام شد که بیش‌ترین اثر بازدارندگی رشد قارچ متعلق به اسانس آنیسون و مرزنجوش و کم‌ترین بازدارندگی در اسانس کاج کوهی دیده شد (۱۰). در تحقیقی دیگر میزان بازدارندگی غلظت‌های مختلف اسانس آویشن شیرازی بر رشد و تغییرات مورفولوژیکی *Penicillium citrinum* انجام گرفت که در بررسی‌های میکروسکوپی، اسپورزایی شدید گروه کنترل در مقابل اسپورزایی اندک گروه تیمار مشاهده شد، همچنین در گروه تیمار تغییرات مورفولوژیکی شامل چین خوردگی و فرورفتگی سطح و از بین رفتن شفافیت و یکنواختی سطح هیف مشاهده شده‌است (۱). تحقیق انجام شده در شرایط آزمایشگاه جهت بازدارندگی قارچ *P. digitatum* با استفاده از اسانس‌های رازیانه، آویشن، گل میخک و مریم گلی، اسانس میخک و آویشن کاملاً اثر بازدارندگی رشد از خود نشان دادند اما اسانس میخک اثر مهارکنندگی نداشت (۱۲).

## ۵. نتیجه گیری

تاثیر اسانس‌های گیاهی مورد آزمایش روی قارچ مورد نظر متفاوت بود. تاثیر اسانس‌ها در غلظت‌های مختلف بر روی قارچ‌ها متفاوت بود. با افزایش غلظت اثر بازدارندگی نیز بیشتر گردید. موثرترین ترکیب بر روی قارچ پنی سیلیوم در شرایط *In vitro*، اسانس گیاه دارچین در غلظت‌های (۲۰۰، ۴۰۰، ۶۰۰ و ۸۰۰) میکرولیتر و اسانس زنیان در غلظت ۸۰۰ میکرولیتر بود. کم‌ترین اثر بازدارندگی در تیمار کندر مشاهده شد.

## ۶. مراجع

۱. اکرمی مهاجری، فاطمه و میثاقی، علی و آخوندزاده بستی، افشین و قیصری، حمیدرضا و خسروی، علیرضا و گندمی، حسن و ابراهیم نژاد، هادی (۱۳۹۰). مهار رشد و تغییرات مورفولوژیکی پنی سیلیوم سیترونوم در پاسخ به اسانس آویشن شیرازی. ۳۰۷-۳۱۲.
۲. حسین زاده طلایی، فاطمه و نیکان، جعفر (۱۳۹۷). بررسی اثر ضد قارچی عصاره و اسانس گیاهان آویشن *Thymus eriocalyx* و سیر *Allium sativum* در کنترل قارچ پنی سیلیوم جدا شده از روی مرکبات در شرایط آزمایشگاه، چهارمین کنفرانس بین المللی یافته های نوین در علوم کشاورزی، منابع طبیعی و محیط زیست، تهران.
۳. حسینی، چنور و اصغری، محمدرضا و خضری، مریم (۱۳۹۷). کاربرد اسانس های گیاهی در کنترل پوسیدگی ناشی از قارچ های بیمارگر پس از برداشت محصولات باغبانی، سومین همایش ملی کشت ارگانیک و ازدیاد گیاهان دارویی، ارومیه.
۴. شیرزادی، حامد و ابوطالبی جهرمی، عبدالحسین (۱۳۹۶). اثر باز دارندگی اسانس روغنی چند گیاه دارویی بر قارچ پنی سیلیوم جدا شده از پرتقال. ۲۸۸-۲۹۳.
۵. قاضی مطلق، سیده زینب و جهانبخش، وحید و تهرانی فر، علی و آرویی، حسین (۱۳۹۳). تاثیر بعضی اسانس های گیاهی در جوانه زنی اسپور و رشد کلنی قارچ پنی سیلیوم دیجیتاتوم در شرایط کشت درون شیشه ای.
۶. موسویان، مسلم و بازگیر، عیدی و مرادپور، عارف (۱۳۹۶). ترکیبات موجود در اسانس پوست دارچین و خاصیت ضدقارچی آن علیه قارچ های مولد پوسیدگی های میوه ها.
۷. مولا، سیدعلی و عبودی، جلال (۱۳۹۴). بررسی اهمیت کنترل بیولوژیک آفات کشاورزی، سومین همایش سراسری کشاورزی و منابع طبیعی پایدار، تهران.

8. Alexopoulos, C. J., Mins, C. W. and Blackwell, A. (1996). *Introductory mycology*. John Wiley and Sons, New York, 742 pp.

9. Arayne, M. Saeed, Najma Sultana, and Saima Sher Bahadur. "The berberis story: *Berberis vulgaris* in therapeutics." *Pakistan journal of pharmaceutical sciences* 20.1 (2007): 83-92

10. Felsociova, S., Kacaniova, M., Horská, E., Vukovic, N., Hleba, L., Petrová, J., ... & Hajduová, Z. (2015). Antifungal activity of essential oils against selected terverticillate penicillia. *Annals of agricultural and Environmental Medicine*, 22(1).
11. Saranraj, P., & Sivasakthi, S. (2014). Medicinal plants and its antimicrobial properties: a review. *Global Journal of*
12. Yahyazadeh, M., Omidbaigi, R., Zare, R., & Taheri, H. (2008). Effect of some essential oils on mycelial growth of *Penicillium digitatum* Sacc. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 24(8), 1445-1450.