

شناسایی ترکیبات مؤثره موجود در اسانس گیاهان دارویی زیره سبز و زیره سیاه ایرانی و بررسی نقش آن‌ها در کاهش جوانه‌زنی چهار علف هرز متداول در استان فارس

حکیمه دژکام^{۱*}، نحه تقوایی فرد^۲

^{۱*}باشگاه پژوهشگران جوان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد جهرم، جهرم، ایران

^۲باشگاه پژوهشگران جوان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد یاسوج، یاسوج، ایران

* نویسنده مسئول: hakimehdezhkam@gmail.com

چکیده

شناسایی، کاربرد و استفاده از گیاهان دارویی در زمینه‌های مختلف علوم بشری به علت سازگاری با محیط‌زیست و نداشتن عوارض جانبی خطرناک همه‌روزه در حال پیشرفت است. استفاده از توان آللوپاتیکی این گیاهان در کنترل علف‌های هرز یکی از این ویژگی‌هاست که امروزه در علم کشاورزی مورد توجه قرار گرفته است. به این منظور برای بررسی توان آللوپاتیکی اسانس زیره سبز و زیره پاریسی و ترکیب اصلی آن‌ها پژوهشی به صورت آزمایشگاهی در قالب طرح کاملاً تصادفی و با ۴ تکرار انجام شد. درصد استحصال اسانس از زیره سبز و زیره پاریسی به ترتیب ۴/۲ و ۴/۷ درصد بود. با استفاده از دستگاه (GC-MS) در اسانس زیره سبز و پاریسی به ترتیب ۲۵ و ۲۲ ترکیب شناسایی و کومین آلدهید به عنوان ماده اصلی هر دو اسانس مشخص شد. در بخش آزمایشگاهی تأثیر غلظت‌های مختلف (صفر، ۲۵۰، ۵۰۰، ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ پی‌پی‌ام) اسانس و ترکیب کومین آلدهید بر خصوصیات جوانه‌زنی و رشد گیاه چه چهار علف هرز خاکشیر گاوی، خردل وحشی، چچم چمنی و یولاف وحشی بررسی شد. بیشترین تأثیر بازدارندگی بر جوانه‌زنی بذر مربوط به کومین آلدهید و در گیاه خاکشیر گاوی بود. افزایش طول ریشه‌چه و ساقه چه و وزن تر گیاه چه به طور معنی‌داری با افزایش غلظت اسانس و کومین آلدهید کاهش یافت.

کلمات کلیدی: *Cuminum cyminum* L.، *Bunium persicum* Boiss. Fedtch.، کومین آلدهید، آللوپاتی، کنترل

علف هرز

مقدمه

امروزه استفاده از فواید مختلف و تأثیرات متنوع گیاهان دارویی بسیار رایج گردیده است. یکی از آثار شناخته‌شده گیاهان دارویی تأثیر آللوپاتیک آن‌ها در کنترل علف‌های هرز، به‌عنوان یکی از دلایل عمده کاهش محصولات در گیاهان زراعی، و باهدف کاهش کاربرد علف‌کش‌های شیمیایی در مزارع و باغات می‌باشد. جستجو و توسعه علف‌کش‌های جدید، جداسازی، شناسایی و سنتز ترکیبات جدید از گیاهان دارای توان آللوپاتی سطح نوینی از تحقیقات است که با شناسایی توان آللوپاتیک گیاهان آغاز می‌شود (Salhi et al., 2011). از آنجاکه گیاهان خانواده چتریان و جنس‌های مختلف گیاه دارویی زیره جزو گیاهان دارای خاصیت آللوپاتی شناخته‌شده‌اند، در این پژوهش تأثیر اسانس این دو گیاه و مهم‌ترین ترکیب مؤثره موجود در اسانس بر کنترل چهار علف هرز متداول ارزیابی شد. به این منظور علف‌های هرز دارای بیشترین شیوع در مزارع کشاورزی استان فارس از دو خانواده به تفکیک باریک برگ و پهن برگ بودن انتخاب شدند. علف‌های هرز مورد مطالعه پهن‌برگ خردل وحشی (*Sinapis arvensis* L.) و خاکشیر وحشی (*Sysimberium irio* L.) از خانواده شب‌بوئیان و علف‌های هرز باریک برگ یولاف وحشی (*Avena ludoviciana* L.) و چچم چمنی (*Lolium perenne* L.) از خانواده گندمیان بودند. هدف از این انتخاب امکان مقایسه توان آللوپاتی بین خانواده‌ها و پهن برگان یا باریک برگان بوده است.

مواد و روش‌ها

بذور زیره سبز و زیره پارسی پس از پاک شدن و آسیاب شدن توسط دستگاه کلونجر به مدت ۴ ساعت اسانس گیری شد. پس از محاسبه میزان عملکرد اسانس، با کمک دستگاه GC-MS مهم‌ترین ترکیبات آن شناسایی شد. کومین آلدئید به‌عنوان شاخص‌ترین ترکیب کمی در این دو گیاه شناخته شد. این ترکیب به‌صورت سنتزی، از محصولات سیگما-آلدیج، از شرکت کیمیا اکسیر خریداری و در کنار دو اسانس بررسی شد. پس از حل کردن میزان اسانس و ماده مؤثره مورداحتیاج با حلال آلی DMSO ۴ غلظت موردنیاز از هر اسانس تهیه و در ۴ تکرار در قالب طرح کاملاً تصادفی استفاده شد. هر واحد آزمایش شامل یک پتری با ۲۰ بذر که پس از کاشت در انکوباتور یخچال دار با تنظیم دمای 22 ± 2 درجه سانتی‌گراد در تاریکی کشت شدند. شمارش جوانه‌زنی بذرهای جوانه‌زده تا زمانی که به یک‌میزان جوانه‌زنی طی ۳ روز متوالی دست‌یابیم ادامه یافت و در پایان داده‌ها با نرم‌افزار MSTATC تجزیه و تحلیل و مقایسه میانگین‌ها با کمک آزمون LSD صورت گرفت.

نتایج و بحث

طبق نتایج به‌دست‌آمده از این پژوهش، درصد استحصال اسانس در زیره سبز، بر اساس وزن خشک میوه اسانس گیری شده، ۴/۲ درصد و در زیره پارسی ۴/۷ درصد بوده است. ترکیبات عمده به‌دست‌آمده از آنالیز اسانس زیره سبز به کمک دستگاه GC-MS شامل ۲۵ ترکیب بود که در مجموع ۹۸/۴۳۲ درصد از کل اسانس را شامل می‌شد. در این میان ترکیب کومین آلدئید با ۲۷/۸۸۱ درصد بالاترین و پس‌از آن به ترتیب ترکیب‌های گاما تریپنن، آلفا تریپنن، آلفا تریپنن-۷-آل و بتا پینن درصد عمده‌ترین ترکیبات بودند. در آنالیز اسانس زیره پارسی نیز ۲۲ ترکیب در مجموع ۹۸/۴۸۹ درصد از کل اسانس را شامل شد. در بین این ترکیبات کومین آلدئید با ۴۰/۵۷۴ درصد بالاترین درصد از حجم ترکیبات موجود در اسانس را به خود اختصاص داد و پس‌از آن ترکیب گاما تریپنن و اوسیمین از عمده‌ترین ترکیبات شناسایی شده بودند.

پس از آنالیز نتایج حاصل از آزمایش‌ها بر خصوصیات رشد اولیه علف‌های هرز تحت تأثیر اسانس‌ها و ماده کومین آلدئید مشخص گردید، بیشترین درصد جوانه‌زنی مربوط تیمار شاهد و کمترین درصد جوانه‌زنی در تیمارهای پی پی ام اسانس زیره پارسی و غلظت‌های ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ پی پی ام از کومین آلدئید گزارش شد در میان ویژگی‌های موردبررسی جوانه‌زنی بیش از بقیه صفات تحت تأثیر اسانس‌ها قرار گرفت. در بررسی‌های دیگری نشان داده شد که بذرهای زیره سیاه و زیره سبز با دارا بودن خاصیت آلوپاتیک قوی از جوانه‌زنی بذرهای علف هرز جلوگیری می‌کنند (Azizi et al. 2006). همچنین این پژوهشگران گزارش نمودند که زیره پارسی نسبت به زیره سبز دارای خاصیت آلوپاتیکی قوی‌تری بود و موجب ممانعت‌کنندگی بیشتر در جوانه‌زنی گردید. با بررسی اسانس گیاهان خانواده Apiaceae گزارش گردیده که خصوصیت بازدارندگی جوانه‌زنی در این خانواده مربوط دو ترکیب کومین آلدئید و کومین الکل است (Lamoureux and Koning, 1998).

بالاترین سرعت جوانه‌زنی (GR) در تیمار شاهد سپس در اسانس زیره سبز با غلظت ۲۵۰ پی پی ام مشاهده شد. مطالعاتی حاکی از تأثیر اسانس بذرهای زیره سبز و زیره پارسی بر کاهش سرعت جوانه‌زنی علف‌های هرز خاکشیر طبی، گل‌گندم و علف‌پشمکی (Azizi et al. 2006) این نتایج را تأیید می‌کند. همچنین در سایر شاخص‌های جوانه‌زنی موردبررسی شامل سرعت جوانه‌زنی (GR)، ارزش جوانه‌زنی (GV)، میانگین جوانه‌زنی روزانه (MDG) و ارزش حداکثر جوانه‌زنی (PV) بالاترین شاخص‌ها مربوط به تیمار شاهد بود و بعداً آن با استفاده اسانس‌ها و ماده مؤثره کاهش رخ داد که در جدول ۱ گزارش گردیده است.

جدول ۱. بررسی تأثیر غلظت‌های مختلف اسانس‌ها و ترکیب کومین آلدئید بر خصوصیات جوانه‌زنی علف‌های هرز

PV	MDG	GV	GR	درصد جوانه‌زنی	صفت تیمار
۲۴/۳ ^a	۳/۹ ^a	۹۸/۰ ^a	۷/۴۴ ^a	۸۲/۰ ^{a*}	شاهد
۶/۶ ^b	۱/۳ ^b	۱۴/۰ ^b	۲/۱۲ ^b	۲۸/۴ ^b	اسانس زیره سبز ۲۵۰ پی پی ام
۴/۲ ^c	۰/۸ ^c	۹/۹ ^{bc}	۱/۱۴ ^c	۱۶/۶ ^c	اسانس زیره سبز ۵۰۰ پی پی ام
۱/۲ ^d	۰/۲ ^d	۱/۳ ^d	۰/۳۹ ^d	۵/۶ ^d	اسانس زیره سبز ۱۰۰۰ پی پی ام
۰/۳ ^d	۰/۱ ^d	۰/۳ ^d	۰/۰۶ ^d	۰/۳ ^c	اسانس زیره سبز ۲۰۰۰ پی پی ام
۳/۳ ^c	۰/۷ ^c	۳/۷ ^{cd}	۰/۹ ^c	۱۶/۳ ^c	اسانس زیره پارسی ۲۵۰ پی پی ام
۰/۷ ^d	۰/۲ ^d	۰/۳ ^d	۰/۲۱ ^d	۳/۸ ^{de}	اسانس زیره پارسی ۵۰۰ پی پی ام
۰/۱ ^d	۰/۰۱ ^d	۰/۰۱ ^d	۰/۰۱ ^d	۰/۳ ^c	اسانس زیره پارسی ۱۰۰۰ پی پی ام
۰/۰ ^d	۰/۰ ^d	۰/۰ ^d	۰/۰ ^d	۰/۰ ^e	اسانس زیره پارسی ۲۰۰۰ پی پی ام
۳/۶ ^c	۰/۷ ^c	۳/۶ ^d	۰/۹ ^د	۱۵/۹ ^c	کومین آلدئید ۲۵۰ پی پی ام
۰/۲ ^d	۰/۰۴ ^d	۰/۱ ^d	۰/۰۴ ^d	۰/۶ ^{de}	کومین آلدئید ۵۰۰ پی پی ام
۰/۰ ^d	۰/۰ ^d	۰/۰ ^d	۰/۰ ^d	۰/۰ ^e	کومین آلدئید ۱۰۰۰ پی پی ام
۰/۰ ^d	۰/۰ ^d	۰/۰ ^d	۰/۰ ^d	۰/۰ ^e	کومین آلدئید ۲۰۰۰ پی پی ام
۱/۵	۰/۳	۶/۲۰	۰/۴۳	۵/۲	LSD

* میانگین‌های موجود در هر ستون که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، اختلاف معنی‌داری باهم ندارند.

جدول ۲. بررسی تأثیر غلظت‌های مختلف اسانس‌ها و ترکیب کومین آلدئید بر خصوصیات رویشی گیاه چه علف‌های هرز

وزن تر گیاه چه (میلی‌گرم)	طول ریشه چه (میلی‌متر)	طول ساقه چه (میلی‌متر)	طول گیاه چه (میلی‌متر)	صفت تیمار
۱۷۱/۰ ^a	۶۱/۴ ^a	۴۲/۱ ^a	۱۰۳/۸ ^{a*}	شاهد
۶۳/۰ ^b	۱۶/۲ ^b	۱۳/۶ ^b	۳۰/۱ ^b	اسانس زیره سبز ۲۵۰ پی پی ام
۴۵/۰ ^c	۹/۴ ^{de}	۵/۰ ^d	۱۴/۱ ^d	اسانس زیره سبز ۵۰۰ پی پی ام
۲۷/۰ ^{de}	۳/۲ ^{fg}	۱/۶ ^{ef}	۴/۲ ^f	اسانس زیره سبز ۱۰۰۰ پی پی ام
۲/۰ ^f	۰/۳ ^g	۰/۵ ^{fg}	۰/۸ ^{fg}	اسانس زیره سبز ۲۰۰۰ پی پی ام
۵۴/۰ ^{bc}	۱۴/۱ ^{bc}	۷/۳ ^c	۲۱/۳ ^c	اسانس زیره پارسی ۲۵۰ پی پی ام
۳۲/۰ ^d	۱۱/۹ ^{cd}	۴/۴ ^d	۱۵/۶ ^d	اسانس زیره پارسی ۵۰۰ پی پی ام
۱۸/۰ ^e	۲/۵ ^g	۰/۰ ^g	۲/۵ ^{fg}	اسانس زیره پارسی ۱۰۰۰ پی پی ام
۰/۰ ^f	۰/۰ ^g	۰/۰ ^g	۰/۰ ^g	اسانس زیره پارسی ۲۰۰۰ پی پی ام
۴۶/۰ ^c	۱۴/۴ ^{bc}	۶/۶ ^c	۲۰/۶ ^c	کومین آلدئید ۲۵۰ پی پی ام
۲۸/۰ ^{de}	۶/۵ ^{ef}	۲/۴ ^c	۸/۹ ^c	کومین آلدئید ۵۰۰ پی پی ام
۰/۰ ^f	۰/۰ ^g	۰/۰ ^g	۰/۰ ^g	کومین آلدئید ۱۰۰۰ پی پی ام
۰/۰ ^f	۰/۰ ^g	۰/۰ ^g	۰/۰ ^g	کومین آلدئید ۲۰۰۰ پی پی ام
۱۱/۷	۳/۳۰	۱/۴۴	۳/۷۳	LSD

* میانگین‌های موجود در هر ستون که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، اختلاف معنی‌داری باهم ندارند.

در بررسی خصوصیات رشدی اولیه، نتایج نشان داد بیشترین طول گیاه چه مربوط به تیمار شاهد سپس کاهش طول گیاهچه‌ها با افزایش غلظت اسانس‌ها بود به طوری که بین شاهد و اولین غلظت اسانس‌ها یعنی ۲۵۰ پی پی ام تفاوت‌ها بسیار فاحش و معنی‌دار بود. طول ساقه چه و طول ریشه چه به عنوان توابعی از طول گیاه چه نتایج مشابهی نشان داد.

نتایج مشابه در مورد وزن تر گیاهچه‌ها گزارش گردید. علت عمده این امر می‌تواند ناشی از تأثیر این مواد در فرایند فتوسنتز و جلوگیری از انتقال اکسیژن و نیز ممانعت از انتقال الکترون و ایجاد اختلال در فرایند فتوسنتزی باشد.

و یا در مرحله جوانه‌زنی مانع تقسیم سلولی و در نهایت عدم رشد گیاه چه شوند (Narwal, 2004). در پژوهش حاضر نیز اثر کاهشی تیمارها روی وزن گیاه چه ناشی از اثر اسانس‌ها و ترکیبات با خاصیت آلوپاتیک و بازدارنده رشد بوده و کاربرد اسانس‌ها و ترکیب کومین آلدئید باعث جلوگیری از تقسیم سلولی و توقف رشد و در نهایت عدم رشد گیاه چه در اثر عدم جوانه‌زنی در بسیاری از نمونه‌ها گردید.

نهایتاً نتیجه‌گیری می‌شود که اسانس زیره سبز و اسانس زیره پاری دارای خاصیت آلوپاتیک قوی بوده و بنابراین می‌توان از آن‌ها در سنتز علف‌کش‌های بیولوژیک بهره جست و انتظار داشت نتایج امیدوارکننده‌ای در راستای کشت ارگانیک محصولات کشاورزی به دنبال داشته باشد. بر این اساس ترکیب کومین آلدئید را می‌توان به‌عنوان یکی از مواد قابل توجه و تأثیرگذار در غلبه بر علف‌های هرز خاکشیر گاوی، چچم چمنی، خردل وحشی و یولاف وحشی قبل از جوانه‌زنی جهت استفاده در ترکیب اصلی در علف‌کش‌های پیش‌رویشی معرفی نمود. در خاتمه با توجه به اینکه نتایج این آزمایش در مرحله آزمایشگاهی و تحت شرایط کنترل‌شده به‌دست‌آمده است پیشنهاد می‌شود ضمن انجام بررسی‌ها و آزمایش‌های تکمیلی روی بذرها، تیمارها در شرایط مزرعه‌ای تکرار شوند تا چگونگی فعالیت آلوپاتیک گیاهان تحت شرایط متغیر طبیعی نیز مشخص گردد و از طرفی اثر متقابل آن‌ها بر گیاهان زراعی نیز بررسی شود.

منابع

- Azizi M., Alimoradi L. and M.H. Rashed Mohasel. 2006.** Investigation on the allelopathic effect of *Cuminum cyminum* and *Bunium persicum* essential oils on the seed germination of some weeds. Iran research on medicinal and aromatic plant. 22(3):198-208.(in persian)
- Lamoureux .S. and R.Koning.1998.**The allelopathic potential of apiaceae seeds upon germination of lettuce. Eastern Connecticut State University Willimantic CT,06226.biology department.Web search.
- Narwal .S.S. 2004.** Allelopathy in Crop Production. Scintific publishers. Jodhpur, India. 310 p.
- Salhi N., Salama M. El-D. and M.T. Halilat. 2011.** Allelopathic effect from some medicinal plants and their potential uses as control of weed. International conference on biology, environment and chemistry. IPCBEE vol.24.

IrHC 2017
T e h r a n - I r a n

Modifying the Main Compounds of Cumin and Black Cumin Essential Oil and Investigating Their Roles on Reducing Seed Germination of Four Common Weeds in Fars Province

Hakimeh dezhkam^{1*}, Nehleh taghvaeefard²

^{1*}Young Researchers Club, Islamic Azad University, Jahroom Branch, Jahrom, Iran

² Young Researchers Club, Islamic Azad University, Yasouj Branch, Yasouj, Iran

*Corresponding Author: hakimehdezhkam@gmail.com

Abstract

Every day identifying the application and usage of medicinal plants in various fields of human sciences is in progress because of their sustainability and having no harmful effects. The use of the allopathic potential of these plants is one of the mentioned characteristics which is taken into consideration in agricultural science spatially to control weed germination. Thus in order to study the allopathic potential of Cumin (*cuminum cyminum* L.) and Black cumin (*Bunium persicum* Boiss. Fedtch.) and their major constituents, laboratory experiments were conducted, in a completely randomized design with four replications. The essential oils percentage of cumin and black cumin was 4.2 and 4.7, respectively. 25 and 22 compounds were identified in cumin and black cumin essential oils. In either case, the cumin aldehyde was the major constituent. The effects of different concentrations (0, 250, 500, 1000 and 2000 mg/L) were investigated on the germination and seedling growth of wild mustard (*Sinapis arvensis* L.), London rocket (*sysimberium irio* L.), wild oat (*Avena lodowiciana* L.) and rye grass (*Lolium perenne* L.). The results showed that cumin aldehyde had the most inhibitory effects on seed germination and *sysimberium irio* L. is the most sensitive weed. With an increase in concentration, the radical and shoot length were reduced significantly. There was also a decrease in fresh weights with an increase in concentrations.

Key words: *Cuminum cyminum*, *Bunium persicum*, Cumin aldehyde, allopathic effect, germination

