اسانس نعناع فلفلی (*Mentha piperita* L.) به عنوان یک علف کش طبیعی

فائزه مهدوی کیا[1] و محمد جمال سحرخیز[2*]

۱-دانشجوی کارشناسی ارشد علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز، شیراز. ۲-دانشیار بخش علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز

*نویسنده مسئول: faezemahdavikia@yahoo.com

چکیده

اخیراً بکارگیری آللوپاتی در مدیریت علف های هرز توجه بسیاری از متخصصان را به خود جلب کرده است. در پژوهش حاضر پتانسیل آللوپاتیک غلظت های مختلف ۳۰۰، ۶۰۰، ۹۰۰، ۱۲۰۰، ۱۵۰۰ و ۱۸۰۰ μlL^{-1} اسانس اندام های هوایی گیاه نعناع فلفلی بر جوانه زنی و رشد دو گونه علف هرز خرفه *Portulaca oleracea* و پیچک صحرایی *Convolvulus arvensis* در شرایط آزمایشگاهی به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۳ تکرار مورد ارزیابی قرار گرفت. اسانس با روش تقطیر با آب جدا و ترکیبات آن با استفاده از دستگاه گاز کروماتوگرافی گازی (GC) متصل به طیف سنج جرمی (GC-MS) بررسی شد. جمعا ۳۵ ترکیب در اسانس شناسایی شد که منتول (۳۵٪)، منتون (۱۷/۴۸٪)، منتوفوران (۱۱/۶۶٪) و منتیل استات (۳.۸٪) ترکیبات اصلی اسانس را تشکیل دادند. نتایج نشان داد که غلظت های مختلف اسانس بر روی درصد جوانه زنی، سرعت جوانه زنی، طول ساقه چه، طول ریشه چه، وزن تر و خشک بصورت معنی داری در سطح احتمال ۵٪ تأثیر گذار بود. با افزایش غلظت اسانس، کلیه صفات کاهش یافتند. در مجموع نتایج این آزمایش نشان می دهد که اسانس نعناع فلفلی اثر بازدارندگی قابل ملاحظه ای بر روی علف های هرز مورد مطالعه دارد و می توان از آن در برنامه های مربوط به کنترل طبیعی علفهای هرز بهره گرفت.

واژه های کلیدی: آللوپاتی، جوانه زنی، رشد گیاهچه، اسانس، منتول

مقدمه

امروزه با توجه به استفاده بی رویه از علفکشهای مصنوعی، بقایای این سموم در آب، خاک و بدن جانداران مشکلات عدیده ای را ایجاد نموده است، لذا استفاده از ترکیبات طبیعی در کنترل علفهای هرز حائز اهمیت فراوانی است (کامبوزیا و نوین، ۱۳۹۰ و سحرخیز و همکاران، ۲۰۱۰). تووورکوسکی[1] اشاره کرد که اسانس ها می توانند به عنوان فن آوری کنترل علف های هرز درکشاورزی ارگانیک مورد استفاده قرار گیرند. اسانس گیاه نعناع فلفلی (*Mentha piperita* L.) از ابتدای رشد در اندام های رویشی ساخته و در غده ها ذخیره می شود. این گیاه حاوی ۴-۰/۳۲ درصد اسانس می باشد که ۶۲-۲۵ درصد منتول، ۴۰-۱۳ درصد منتون، ۴-۱ درصد منتوفوران و ۲۵-۰ درصد لیمونن در آن وجود دارد (سلطانی و همکاران، ۱۳۸۷). تاناتسون و همکاران (۲۰۱۳) متوجه شدند که غلظت های بالای اسانس *Cymbopogon citratus* از جوانه زنی و رشد گیاهچه سوروف جلوگیری کرد. تهامی زرندی و رضوانی مقدم (۱۳۹۰) تأثیر آللوپاتیک ریحان، تاتوره و زیتون تلخ را بر نوعی یولاف وحشی مشاهده کردند. اثر آللوپاتی اسانس های بدست آمده از دو اکوتیپ آویشن شیرازی روی جوانه زنی و رشد گیاهچه های ۴ نوع علف هرز توسط سحرخیز و همکاران (۲۰۱۰) گزارش شد. در پژوهش دیگری اثر ممانعت کنندگی اسانس های زنیان، زیره سبز، اکلیل کوهی و آویشن شیرازی روی ۳ علف هرز توسط سحرخیز و همکاران (۲۰۰۹) مشاهده شد. عزیزی و همکاران (۲۰۰۶) به اثرات بازدارنده اسانس بذر زیره سیاه کرمانی و زیره سبز بر درصد جوانه زنی بذر علف های هرز پشمکی، گل گندم و خاکشیر پی بردند. سینگ و همکاران (۲۰۰۵) فعالیت علف کشی اسانس اکالیپتوس در برابر *Parthenium hysterophorus* را بررسی کردند. باتیش[2] و همکاران (۲۰۰۴) گزارش کردند که اسانس اکالیپتوس درصد جوانه زنی و رشد گیاهچه های گندم، ذرت، تربچه، سوروف، تاج

[1]) Tworkoski
[2]) Batish

خروس و سنا را کاهش می دهد. هدف از این تحقیق بررسی اثرات آللوپاتیکی اسانس حاصل از اندام های هوایی گیاه نعناع فلفلی بر جوانه زنی و رشد خرفه و پیچک صحرایی می باشد تا با تعیین این اثرات گام اول جهت ادامه پژوهشهای بعدی جهت کاربرد گلخانه ای و صحرایی و همچنین فورمولاسیون آن برداشته شود.

مواد و روش ها

این تحقیق در سال ۱۳۹۱ در بخش علوم باغبانی دانشکده کشاورزی شیراز، به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۳ تکرار انجام پذیرفت. اندام های هوایی نعناع فلفلی پس از جمع آوری در تابستان از مزرعه ای واقع در شهرستان داراب استان فارس در سایه و در دمای اتاق خشک و خرد شده و توسط دستگاه کلونجر به مدت ۳ ساعت اسانس گیری شد. هر بار اسانس گیری ۶۰ گرم از ماده گیاهی در درون بالن ۲ لیتری دستگاه ریخته شده و ۱۰۰۰ میلی لیتر آب به آن اضافه شد. اسانس های به دست آمده تا قبل از آنالیز در شرایط خنک و تاریک درون یخچال نگهداری شد (مجد همکاران، ۱۳۸۷). جهت تعیین اثر اسانس ها بر جوانه زنی، ابتدا بذور ۵ دقیقه در محلول سدیم هیپوکلریت تجاری قرار گرفته و سپس بمدت ۱۰ دقیقه با آب معمولی شسته شده و در دمای اتاق خشک شدند (حجازی، ۱۳۷۹). هر پتری به عنوان یک واحد آزمایش در نظر گرفته شده وتعداد ۵۰ عدد بذر علف هرز در پتری های دارای کاغذ صافی (Whatman No 1) قرار داده شدند. پس از قرار دادن بذور در پتری ها تیمارهای مختلف اسانس (۳۰۰، ۶۰۰، ۹۰۰، ۱۲۰۰، ۱۵۰۰ و ۱۸۰۰ μlL^{-1}) به هر پتری اضافه شد. سپس پتری دیش ها در اتاق رشد و شدت نور ۴۰۰۰ لوکس، فتوپرید ۱۶ ساعت روشنایی و دمای ۲±۲۵ درجه سانتی گراد در روز و دمای ۱۶ درجه در شب به منظور جوانه زنی قرار داده شدند (مجد و همکاران، ۱۳۸۷) و تغییرات جوانه زنی بذور به مدت ۸ روز بررسی شد. علاوه بر درصد جوانه زنی، به منظور محاسبه سرعت جوانه زنی از روش ماگویر[3] و از معادله زیر استفاده شد (هارتمن[4] و همکاران، ۱۹۹۰):

$$Rs = \sum_{i=1}^{n} \frac{Si}{Di}$$

R_S :سرعت جوانه‌زنی (تعداد بذر در روز)

S_i : تعداد بذر جوانه زده در هر شمارش

D_i: تعداد روز تا شمارش n ام

کلیه داده ها با استفاده از نرم افزار SAS آنالیز و میانگین ها با آزمون LSD در سطح % 5 مقایسه شد.

نتایج و بحث

در اسانس نعناع فلفلی مورد آزمایش، ترکیبات منتول (۳۵٪)، منتون (۱۷/۴۸٪)، منتوفوران (۱۱/۶۶٪) و منتیل استات (۳۸٪) اجزای اصلی را تشکیل دادند. نتایج حاصل نشان داد که اثرات اسانس بر روی درصد جوانه زنی، سرعت جوانه زنی، طول ساقه چه، طول ریشه چه، وزن تر و خشک گیاهچه های خرفه و پیچک در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار است. طبق جداول ۱ و ۲، بالاترین درصد جوانه زنی، سرعت جوانه زنی و رشد گیاهچه ها در شاهد بود و با کاربرد غلظت های مختلف اسانس این صفات کاهش یافتند و در غلظت ۱۵۰۰ μlL^{-1} به حداقل رسیدند و در ۱۸۰۰ μlL^{-1} غلظت های متوقف شده و به صفر رسید.

جدول۱- مقایسه میانگین غلظت های مختلف اسانس نعناع فلفلی بر جوانه زنی و رشد علف هرز خرفه (آزمون LSD(α=0.05))

غلظت های مختلف اسانس (میکرو لیتر بر لیتر)	صفات اندازه گیری شده					
	طول ساقه چه (سانتیمتر)	طول ریشه چه (سانتیمتر)	وزن تر (گرم)	وزن خشک (گرم)	جوانه زنی (درصد)	سرعت جوانه زنی (تعداد بذر در روز)

[3]) Magiure
[4]) Hartman

۰	۲/۹۶۲۷^{b}	۰/۶۱۶۳۳^{a}	۰/۱۲۵۰۰^{a}	۰/۰۱۱۳۳۳^{a}	۷۸/۰۰۰^{a}	۹۸/۲۳^{a}
۳۰۰	۳/۴۵۸۷^{a}	۰/۵۲۵۳۳^{b}	۰/۱۲۳۰۰^{a}	۰/۰۱۰۳۳۳^{a}	۷۲/۶۶۷^{a}	۹۱/۲۵^{a}
۶۰۰	۱/۵۴۴۰^{c}	۰/۲۸۹۳۳^{c}	۰/۰۸۶۳۳^{b}	۰/۰۰۷۶۶۷^{ab}	۷۸/۰۰۰^{a}	۹۵/۳۱^{a}
۹۰۰	۱/۱۴۱۰^{d}	۰/۲۹۷۰۰^{c}	۰/۰۷۴۶۷^{bc}	۰/۰۰۷۶۶۷^{ab}	۶۸/۶۶۷^{a}	۸۷/۵۲^{a}
۱۲۰۰	۰/۳۴۶۳^{e}	۰/۱۶۹۶۷^{d}	۰/۰۶۰۳۳^{bc}	۰/۰۰۵۳۳۳^{b}	۷۷/۳۳۳^{a}	۷۸/۳۹^{ab}
۱۵۰۰	۰/۲۳۳۳^{e}	۰/۰۴۹۶۷^{e}	۰/۰۴۲۳۳^{c}	۰/۰۰۴۳۳۳^{b}	۶۰/۶۶۷^{a}	۶۱/۵۸^{b}
۱۸۰۰	۰/۰۰۰۰^{ef}	۰/۰۰۰۰۰^{f}	۰/۰۰۰۰۰^{d}	۰/۰۰۰۰۰۰^{c}	۰/۰۰۰^{b}	۰/۰۰^{c}

حروف غیر مشابه در هر ستون اختلاف آماری در سطح ۵ درصد را نشان می دهد.

جدول۲- مقایسه میانگین غلظت های مختلف اسانس نعناع فلفلی بر جوانه زنی و رشد علف هرز پیچک (آزمون (LSD(α=0.05)

غلظت های مختلف اسانس (میکرو لیتر بر لیتر)	صفات اندازه گیری شده					
	طول ساقه چه (سانتیمتر)	طول ریشه چه (سانتیمتر)	وزن تر (گرم)	وزن خشک (گرم)	جوانه زنی (درصد)	سرعت جوانه زنی (تعداد بذر در روز)
۰	۰/۹۹۰۰^{d}	۱/۳۹۴۰^{c}	۰/۶۷۸۰^{c}	۰/۱۳۷۳۳^{ab}	۶۴/۱۶۷^{ab}	۳۴/۵۷۵^{bc}
۳۰۰	۲/۳۳۱۷^{a}	۲/۷۸۲۷^{ab}	۱/۵۷۰۳^{a}	۰/۱۵۴۳۳^{a}	۷۲/۵۰۰^{a}	۵۳/۳۹۷^{a}
۶۰۰	۲/۰۰۵۰^{ab}	۳/۶۶۱۰^{a}	۱/۳۶۶۳^{a}	۰/۱۲۷۳۳^{ab}	۶۴/۱۶۷^{ab}	۳۵/۸۳۳^{bc}
۹۰۰	۱/۷۱۹۷^{cb}	۲/۰۸۰۷^{bc}	۱/۰۳۰۳^{b}	۰/۱۲۸۳۳^{ab}	۶۵/۰۰۰^{ab}	۳۸/۴۷۳^{b}
۱۲۰۰	۱/۳۴۸۷^{cd}	۱/۴۷۲۳^{c}	۰/۷۱۶۷^{c}	۰/۱۱۷۰۰^{b}	۶۰/۸۳۳^{b}	۲۸/۳۴۴^{cd}
۱۵۰۰	۱/۱۹۰۰^{ed}	۱/۲۸۱۰^{c}	۰/۸۲۵۳^{bc}	۰/۱۴۷۰۰^{a}	۶۱/۶۶۷^{ab}	۲۶/۹۱۱^{cd}
۱۸۰۰	۰/۷۷۲۰^{e}	۱/۰۶۷۳^{c}	۰/۶۰۴۰^{c}	۰/۰۷۶۰۰^{c}	۴۹/۵۰۰^{c}	۱۹/۳۲۰^{d}

حروف غیر مشابه در هر ستون اختلاف آماری در سطح ۵ درصد را نشان می دهد.

توقف در جوانه زنی ممکن است به تغییر فعالیت آنزیم هایی که بر روی انتقال ترکیبات ذخیره ای در طی جوانه زنی اثر می گذارد، باشد. تأخیر و یا توقف تحرک مواد ذخیره ای، می تواند منجر به کمبود فرآورده های تنفسی و در نهایت کاهش جوانه زنی و رشد گردد. کند شدن فرآیندهای حیاتی گیاهان در اثر کاهش تنفس در بذور به دلیل وجود آللوکمیکال ها نیز باعث کاهش سرعت جوانه زنی می گردد که این تأخیر می تواند اثرات بسیار زیادی بر روی نتیجه رقابت گیاهان داشته باشد. کاهش رشد و کاهش وزن ریشه چه و ساقه چه تحت تأثیر مواد آللوشیمیایی ممکن است به دلیل کاهش در تقسیم سلولی، کاهش در میزان اکسین القاء کننده رشد ریشه ها و دخالت در تنفس و فسفریله شدن اکسیداتیو باشد. پدیده آللوپاتی به غلظت مواد آللوشیمیایی بسیار وابسته است و ممکن است با افزایش غلظت این مواد به جای بازدارندگی اثر تحریک کنندگی مشاهده شود. نتایج حاصل ثابت می کند که مؤثرترین تیمار مورد استفاده غلظت های ۱۵۰۰ و ۱۸۰۰ μlL^{-1} می باشد و با افزایش غلظت اسانس نتایج بهتری حاصل می شود. بنابراین اسانس نعناع فلفلی خاصیت آللوپاتی دارد و می تواند در تولید علف کش هایی با منشأ گیاهی کاربرد داشته باشد.

منابع:

جعفر پور، ر.، م. تاج بخش، و ع. عیوضی. ۱۳۹۰. اثرات دگر آسیبی خردل سفید، بومادران زرد، مریم گلی، درمنه و برگ گردو بر لوبیا قرمز. نشریه پژوهش های زراعی ایران.، ۱(۹): ۳۹-۴۹.

سلطانی، ف.، م. شریفی، خ. خواجه، و م. یوسف زادی. ۱۳۸۷. بررسی ترکیبات اسانس، فعالیت آنزیم منتون ردوکتاز و فعالیت ضد میکروبی گونه *Mentha piperita* در دو مرحله از رشد. مجله زیست شناسی ایران. ۵(۲۱): ۶۲-۷۰.

کامبوزیا، ج.، و ش. نوین. ۱۳۹۰. بررسی اثرات آللوپاتی در کنترل علف های هرز گوجه فرنگی با استفاده از برخی عصار ه های گیاهی. علوم محیطی.، سال نهم. ۲: ۶۵-۸۸.

Batish, D. R., N. Setia, H. P. Singh, and R. K. Kohli. 2004. Phytotoxicity of lemon-scented eucalypt oil and its potential use as a bioherbicide. Crop Protection., 23: 1209–1214.

Saharkhiz, M. J., S. Smaeilia, and M. Merikhia. 2010. Essential oil analysis and phytotoxic activity of two ecotypes of *Zataria multiflora* Boiss. growing in Iran. Natural Product Research., 17(24): 1598-1609.

Singh, H. P., D. R. Batish, N. Setia, and R. K. Kohli. 2005. Herbicidal activity of volatile oils from *Eucalyptus citriodora* against *Parthenium hysterophorus*. Annals of Applied Biology., 146: 89–94.

Tanatson, P., P. Udomporn, S. Umporn, T. Montinee, C. Patchanee, and L. Chamroon. 2013. Phytotoxic effects of essential oil from *Cymbopogon citratus* and its physiological mechanisms on barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli*). Industrial Crops and Products., 41: 403-407.

Saharkhiz, M.J., F. Ashiri, M.R. Salehi, J. Ghaemaghami, and Sh. Mohammadi. 2009. Allelopathical potential of essential oils from *Carum copticum* L., *Cuminum cyminum* L., *Rosmarinus officinalis* L. and *Zataria multiflora* Boiss. Medicinal and Aromatic Plant Science and Biotechnology., 3(1): 32-35.

Peppermint (*Mentha piperita* L.) essential oil as a natural herbicide

F. Mahdavikia[1], M.J. Saharkhiz[1]

[1] Department of Horticultural Science, Faculty of Agriculture, Shiraz University, Shiraz, Iran

corresponding author: faezemahdavikia@yahoo.com

Recently weed scientists are more interested in weed management by application of allelopathy. In the present study, different concentrations (300, 600, 900, 1200, 1500 and 1800 $\mu l L^{-1}$) of essential oil of aerial parts of (*Mentha piperita*) were investigated on seed germination and seedling growth of *Portulaca oleracea* and *Convolvulus arvensis in vitro*. For this purpose, a factorial experiment based on a completely randomized design (CRD) with three replications was arranged. The essential oil was extracted by hydrodistillation and its components were determined by using GC and GC-MS. The main oil components were menthol (35%), mentone (17.48%), menthofuran (11.66%), and methyl-acetate (3.8%). Results showed that different concentrations of essential oil had a significant effect *($P \leq 0.05$)* on seed germination, stem and root length as well as, fresh and dry weight of both weeds. By increasing the concentration of the essential oil, all studied traits of the weeds were decreased when compared with the control. In conclusion, essential oil of peppermint had remarkable inhibitory effects on the studied.

weeds and could be considered as a natural herbicide for future weed control programs.

Key words: Allelopathy, Seed germination, Seedling growth, Essential oil, Menthol