نشریه علمی ـ پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی، جلد دهم، شماره ۲(۳۸)، تابستان ۱۳۹۵، صفحه ۵۰۸-۴۹۳

نقش آللوپاتیک اسانس برگ بو (*Laurus nobilis* L.) بر جوانه زنی بذر و شاخص قدرت گیاهچه گاوپنبه (*Abutilon theopharasti* L.) و پیچک صحرایی (*Convolvulus arvensis* L.)

بهرام میرشکاری[*1]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۱/۲۰ **تاریخ بازنگری: ۱۳۹۳/۸/۱۴** **تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۱۲/۱۹**

چکیده

به منظور مطالعه نقش آللوپاتیک غلظت‌های مختلف صفر، ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰ و ۴۰۰ قسمت در میلیون اسانس گیاه دارویی برگ بو بر جوانه‌زنی و استقرار اولیه علف‌های هرز گاو پنبه و پیچک صحرایی آزمایشی در سال ۱۳۹۲ در دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز اجرا شد. بر اساس یافته‌ها، میزان جوانه‌زنی بذر در تیمار آب مقطر ۷۳/۳ درصد و در میانگین تیمارهای برخوردار از اسانس ۶۴/۷ درصد بودند. کمترین طول بوته در تیمار ۴۰۰ قسمت در میلیون اسانس مشاهده شد. سطح برگ تک بوته علف‌هرز از حداکثر ۱۳/۵ سانتی‌متر مربع در تیمار شاهد تا حداقل ۹/۷ سانتی‌متر مربع در میانگین غلظت‌های ۳۰۰ و ۴۰۰ قسمت در میلیون اسانس تغییر کرد. وزن خشک علف‌هرز در صورت تیمار بذر با غلظت‌های ۳۰۰ و ۴۰۰ قسمت در میلیون اسانس برگ بو تا بیش از دو برابر تیمار شاهد کاهش یافت. گیاهچه‌های تحت تیمار با غلظت‌های ۱۰۰ و ۲۰۰ قسمت در میلیون اسانس و نیز شاهد (بدون تیمار) در مقایسه با میانگین دو تیمار حایز کمترین شاخص ویگور، به‌ترتیب از بنیه ۱/۵، ۱/۵ و ۲/۶ برابری برخوردار بودند. بر اساس تجزیه رگرسیون سه صفت درصد جوانه‌زنی، سطح برگ و وزن خشک تک بوته تأثیر معنـی‌داری روی شاخص قدرت گیاهچه داشـتند. اسانس برگ بو از قابلیت بالایی در کنترل علف‌های هرز گاوپنبه و پیچک صحرایی، به‌ویژه در غلظت‌های بیشتر از ۴۰۰ قسمت در میلیون برخوردار بود که می‌تواند به عنوان راهکاری در مسیر سنتز علف‌کش‌های بیولوژیک به منظور کنترل غیرشیمیایی این دو علف‌هرز در مزارع برخی از گیاهان زراعی مد نظر قرار گیرد.

واژگان کلیدی: درصد جوانه‌زنی، رگرسیون، شاخص قدرت گیاهچه، غلظت اسانس.

۱- دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران (* نگارنده‌ی مسئول) Mirshekari@iaut.ac.ir

مقدمه

شواهدی وجود دارد که نشان می‌دهد تعدادی از گونه‌های گیاهی از پتانسیل آللوپاتیک بالایی برای استفاده در کنترل علف‌های هرز برخوردارند و منبع فوق‌العاده‌ای از ترکیبات شیمیایی طبیعی برای توسعه علف‌کش‌های جدید به‌شمار می‌روند. گیاهان دارویی طیف گسترده‌ای از متابولیت‌های ثانویه مانند فنل‌ها، تانن‌ها، ترپنوئیدها، آلکالوئیدها، پلی‌استیلن‌ها، اسیدهای چرب و استروئیدها را تولید می‌کنند که دارای خاصیت آللوپاتیک قابل توجهی هستند (Piani and Noguchi, 2012). برگ بو با نام علمی *Laurus nobilis* گیاهی از تیره Lauraceae است که به صورت درختچه و درخت یافت می‌شود. برگ‌های آن ساده و همیشه سبز تیره است. ولی با این حال درصدی از برگ‌ها و شاخه‌های خشکیده آن در مناطق جنگلی به سطح زمین ریزش کرده و در شعاع ۳-۲ برابری تاج درخت موجب کنترل رشد برخی علف‌های هرز می‌شود. اسانس حاصل از ساقه و برگ‌های آن در پزشکی برای تقویت معده و به عنوان اشتهاآور استفاده می‌شود. پیچک‌صحرایی با نام علمی *Convolvulus arvensis* گیاهی از تیره Convolvulaceae است و از علف‌های هرز خسارت‌زای باغات، مزارع گندم و محصولات تابستانه به شمار می‌آید. طولانی بودن عمر بذور و شبکه ریشه‌های گسترده این علف‌هرز، کنترل آن را دشوار می‌سازد. گاوپنبه گیاهی یک‌ساله با نام علمی *Abutilon theopharasti* و دارای برگ‌ها و ساقه پوشیده از کرک است که توسط بذر تکثیر می‌یابد. این گیاه، علف‌هرز مناطق مرطوب بوده و بیشتر در مزارع سویا، ذرت و گاهی در باغات یافت می‌شود (Mirshekari, 2012). در اثر تجزیه بقایای گیاهی مقدار قابل توجهی از ترکیبات آللوپاتیک در خاک آزاد می‌شود. بسته به شرایط تجزیه، مواد می‌توانند محرک، غیرسمی و یا سمیت بالایی داشته باشند (Piani and Noguchi, 2012). به عقیده کالینوا و همکاران (Kalinova *et al*., 2012)، اثر محرک و یا بازدارندگی ترکیبات آللوپاتیک روی رشد گیاهان بستگی به غلظت آنها دارد. به‌طوری‌که، رشد تعدادی از گیاهان در غلظت‌های معینی از ترکیبات آللوپاتیک متوقف می‌شود، در حالی که غلظت‌های پایین روی رشد همان گیاه و یا سایر گیاهان می‌تواند اثر محرک داشته باشد. تعدادی از ترکیبات آللوپاتیک در فرآیندهای جوانه‌زنی و تعدادی دیگر در رشد ریشه‌چه و گیاهچه‌ها تداخل می‌کنند. غلظت‌های بالای ترکیبات آللوپاتیک منجر به مرگ جوانه بذرهای گیاهان می‌شود، در حالی که غلظت‌های پایین سرعت جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌ها را کاهش می‌دهد.

اسانس و اجزای اسانس گیاهان دارویی منجر به تأخیر در جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌های بسیاری از علف‌های هرز می‌گردد (Amiri *et al*., 2012). ویسلی و ناقوچی (Viecelli and Noguchi, 2009) در مطالعه اثر عصاره آبی برگ بو بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌های کاهو (*Lactuca sativa*) دریافتند که با افزایش غلظت عصاره، درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی و رشد ریشه‌چه و ساقه‌چه کاهش پیدا کرد. آرمیناته و همکاران (Arminante *et al*., 2006) گزارش نمودند که اسانس مریم گلی (*Salvia officinalis*) منجر به کاهش درصد جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌های تربچه‌وحشی (*Raphanus sativus*)، کاهو (*Lactuca sativa*) و قدومه (*Lepidium sativum*) می‌شود. میزان تأثیر اسانس به غلظت اسانس وابسته بود و با افزایش غلظت، شدت تأثیر آن بیشتر شد. بنا بر گزارش حسن‌نژاد و غفاری (Hassannejad and Ghafari, 2013) عصاره آبی مریم گلی منجر به کاهش جوانه‌زنی بذر سس

(*Cuscuta campestris* Yunck.) و رشد گیاهچه‌های آن می‌شود. یافته‌های باجالان و همکاران (Bajalan *et al*., 2013) نشان از آن دارد که جوانه‌زنی بذرهای گندم با افزایش غلظت عصاره مریم گلی کاهش می‌یابد. کادیوغلو و یانار (Kadioglu and Yanar, 2004) نیز اثر قوی بازدارندگی عصاره مریم گلی را بر جوانه‌زنی بذرهای چچم (*Lolium perenne*) و ترشک (*Rumex acetosella*) مشاهده نمودند.

هدف از این مطالعه ارزیابی تأثیر غلظت‌های مختلف اسانس روغنی گیاه دارویی برگ بو روی جوانه‌زنی و رشد اولیه علف‌های هرز گاو پنبه و پیچک صحرایی بود.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال ۱۳۹۲ در آزمایشگاه و گلخانه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی با سه تکرار روی علف‌های هرز گاو پنبه و پیچک صحرایی اجرا شد. غلظت‌های اسانس گیاه دارویی برگ بو شامل شاهد آب مقطر، ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰ و ۴۰۰ قسمت در میلیون بود. اسانس مورد استفاده در این بررسی وارداتی از کشور ترکیه با ۹۴ درصد خلوص بود. برای تهیه غلظت‌های مورد نظر به‌ترتیب ۱، ۲، ۳ و ۴ میلی‌لیتر اسانس به ۱۰ لیتر آب افزوده شد.

بخش آزمایشگاهی

ظروف پتری و کاغذهای صافی بعد از ضدعفونی با الکل اتیلیک، به مدت ۱۲ ساعت در هود الکتریکی زیر تشعشع فرابنفش (UV) قرار داده شدند. به‌منظور آزمون جوانه‌زنی ۲۵ بذر گاو پنبه و پیچک صحرایی به‌طور جداگانه درون هر یک از ظرف‌های پتری با دو لایه کاغذ صافی واتمن شماره یک در زیر و یک لایه روی بذرها قرار داده شدند و از هر یک از عصاره‌ها به میزان ۵ سی‌سی به هر پتری‌دیش اضافه گردید. دمای ژرمیناتور در مدت آزمون جوانه‌زنی بذرها ۲۵-۲۰ درجه سلسیوس بود. نمونه‌ها در هر روز مورد بازدید قرار گرفته و تعداد بذور جوانه زده یادداشت شدند. در صورت ثابت ماندن تعداد بذر جوانه‌زده بعد از سه بازدید متوالی، زمان مورد نظر به عنوان زمان تا جوانه زنی نهایی ثبت گردید. درصد جوانه‌زنی نهایی (FGP[1]) با استفاده از رابطه ۱ (Larsen and Andreasen, 2004) تعیین شد.

$$FGP = \Sigma n / N \times 100 \qquad \text{رابطه (۱)}$$

که در آن n تعداد بذر جوانه‌زده و N تعداد کل بذور است.

بخش گلخانه‌ای

مخلوطی از شن به میزان یک سوم و خاک مزرعه به میزان دو سوم به گلدان‌هایی با حجم ۶ لیتر اضافه شد. با در نظر گرفتن دو گلدان برای هر تیمار آزمایشی، تعداد گلدان در هر تکرار ۲۰ عدد و در مجموع سه تکرار ۶۰ عدد بود. تعداد ۲۵ بذر از هر علف‌هرز در گلدان‌ها در عمق حدود ۳-۲ سانتی متری کاشته شدند و آبیاری گلدان‌ها با آب معمولی تا مرحله سبز شدن انجام شد. پس از سبز شدن اقدام به تنک آنها به منظور حفظ ۶ بوته در هر گلدان شد و سپس تیمارهای عصاره بر اساس نقشه کاشت در این گلدان‌ها اعمال شد. بدین ترتیب تا انتهای آزمایش حدود ۵۰ میلی‌لیتر عصاره به فاصلهٔ هر ۶ روز یک بار به گلدان‌ها اضافه گردید. در مراحل اولیه استقرار بوته‌ها، سطح گلدان‌ها با لایه‌ای از پارافیلم پوشانده شد تا تبخیر اسانس از سطح خاک گلدان‌ها به حداقل برسد. دو ماه پس از سبز شدن بوته‌ها اقدام به اندازه‌گیری صفات مورد بررسی شد.

طول ریشه، طول ساقه، طول بوته و تعداد برگ در ۵ نمونه از هر تیمار به طور تصادفی اندازه‌گیری و

۱- Final Germination Percentage

شمارش شد و میانگین آنها به عنوان مقدار آن صفت مد نظر قرار گرفت. بعد از خارج کردن نمونه‌ها از گلدان و تمیز کردن ریشه‌ها از خاک، فاصله از منطقه طوقه تا انتهای آخرین تار ریشه‌ای به عنوان طول ریشه در آن تیمار یادداشت گردید. ملاک برای شمارش برگ جدید رسیدن اندازه هر برگ به حدود ۵۰ درصد اندازه برگ قبل از خود بود. برای محاسبه سطح برگ تک بوته تمام برگ های سه بوته از محل چسبیده به دمبرگ جدا شده و بعد از توزین، شکل هر برگ در روی کاغذ A_4 رسم گردید. شکل‌ها بعد از برش توسط قیچی توزین گردید. بدین ترتیب با استفاده از وزن کاغذهای بریده شده و وزن و مساحت کاغذ A_4، سطح هر برگ و در نتیجه سطح برگ تک بوته محاسبه شد. تعداد ۵ بوته کامل از هر تیمار بعد از شستشوی خاک روی ریشه‌ها در داخل پاکت‌های کاغذی در آون الکتریکی با دمای ۷۵ درجه سلسیوس به مدت ۲۴ ساعت قرار داده شد. سپس با ترازوی با دقت ۰/۰۱ گرم توزین و از روی آن وزن خشک تک بوته محاسبه گردید. شاخص‌های قدرت (ویگور) گیاهچه (SVI[1]) با استفاده از روابط ۲ و ۳ محاسبه شدند.

$$SVI_1 = SDW^3 (SL^2) \times FGP \quad \text{رابطه (۲)}$$

$$SVI_2 = SDW^5 (SL^4) \times FGP \quad \text{رابطه (۳)}$$

در این روابط SVI_1 و SVI_2 شاخص‌های قدرت گیاهچه به‌ترتیب بر اساس طول گیاهچه (SL) و وزن خشک گیاهچه علف‌هرز (SDW) و FGP نیز همانند رابطه ۱ تعریف می‌شوند.

تجزیه واریانس صفات و مقایسه میانگین داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار MSTAT-C انجام پذیرفت. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد و رسم شکل‌ها با بهره‌گیری از نرم‌افزار Excel انجام گرفت. برای تشخیص مؤثرترین صفات روی ویگور گیاهچه (بر اساس وزن خشک) از تجزیه رگرسیون گام به گام و با استفاده از نرم‌افزار SPSS استفاده شد.

نتایج و بحث

فنولوژی جوانه‌زنی

اثر عامل‌های مورد مطالعه روی زمان تا جوانه‌زنی نهایی بذر معنی‌دار نبود. در حالی‌که، اثرات نوع علف‌هرز ($P\leq ۰/۰۵$) و غلظت اسانس برگ بو ($P\leq ۰/۰۱$) روی درصد جوانه‌زنی نهایی بذر معنی‌دار بود (جدول ۱). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که پیچک صحرایی از درصد جوانه‌زنی بیشتری نسبت به گاوپنبه برخوردار است. در شرایط یکسان ۶۹ درصد بذور پیچک صحرایی و ۶۶/۵ درصد بذور گاوپنبه مرحله جوانه‌زنی را تکمیل کردند که آن را می‌توان به ویژگی‌های ژنتیکی علف‌هرز نسبت داد.

تیمار بذر با آب مقطر منجر به بهبود درصد جوانه‌زنی آن شد. به‌طوری‌که، مقدار این صفت در اثر تیمار توانست تا حد ۷۳/۳ درصد افزایش یابد، در حالی که مقدار جوانه‌زنی بذر در میانگین سایر تیمارها نتوانست از حد ۶۴/۷ درصد فراتر رود. روند تغییرات نشان‌گر محدودیت جوانه‌زنی بذر در اثر تیمار با اسانس برگ بو نسبت به شاهد بود (شکل ۱). محققان دریافتند که ترکیبات آللوپاتیک علاوه بر محدود کردن سرعت جوانه‌زنی، درصد جوانه‌زنی بذر را نیز کاهش می‌دهند (Chon *et al*., 2005). فرآیند جوانه‌زنی شامل مراحل مختلف می‌باشد. فاز اول، فاز جذب غیرفعال آب است. در فاز دوم رونویسی DNA و تولید پروتئین‌ها و آنزیم‌ها آغاز می‌شود و در فاز سوم فرآیندهای حیاتی در بذر از جمله سوخت و ساز شروع می‌گردد. بنابر گزارش هگاب و همکاران

۱- Seedling Vigor Index
۲- seedling length
۳- seedling dry weight
۴- seedling length
۵- seedling dry weight

(Hegab *et al*., 2008)، ترکیبات آللوپاتیک با تأثیر بر فازهای دوم و سوم، می‌توانند منجر به کاهش درصد جوانه‌زنی بذر شوند.

استقرار گیاهچه

طول ریشه: نوع علف‌هرز (P≤۰/۰۵) و غلظت اسانس (P≤۰/۰۱) روی طول ریشه علف‌هرز تأثیرگذار بودند (جدول ۱). بر اساس نتایج به‌دست آمده، طول ریشه علف‌هرز پیچک صحرایی حدود ۲/۳ سانتی‌متر بیشتر از گاوپنبه توسعه پیدا کرد (جدول ۲).

طول ریشه از حداکثر ۱۵/۵ سانتی‌متر در تیمار شاهد و غلظت ۱۰۰ قسمت در میلیون اسانس برگ بو تا حداقل ۱۲/۳ سانتی‌متر در میانگین سه تیمار دیگر تغییر کرد (شکل ۲). با افزایش غلظت از ۱۰۰ قسمت در میلیون به بعد توسعه ریشه علف‌هرز با محدودیت مواجه شد. تحقیقات نشان داده‌اند که غلظت‌های بالای ترکیبات آللوپاتیک منجر به تخریب نوک ریشه‌ها که مهم‌ترین محل مریستمی برای تولید سلول‌های جدید جهت ادامه رشد ریشه‌ها است، می‌گردند (Gniazdowska and Bogatek, 2005). در این بررسی نیز تخریب نوک ریشه‌های هر دو علف‌هرز در اثر ترکیبات اسانس برگ بو با علایمی شبیه قهوه‌ای شدن آنها تا حدی قابل مشاهده بود که این امر می‌تواند یکی از دلایل مهم کاهش رشد ریشه‌ها در اثر غلظت‌های بالای اسانس باشد.

طول ساقه: اثرات اصلی عامل‌های مورد مطالعه روی طول ساقه علف‌هرز معنی‌دار بود (P≤۰/۰۵) (جدول ۱). از نظر طول ساقه پیچک صحرایی حدود ۲۰ درصد بلندتر از گاوپنبه بود (جدول ۲). بر اساس مقایسه میانگین‌ها، طول ساقه علف‌هرز از حداکثر ۲۵ سانتی‌متر در تیمار شاهد تا حداقل ۱۱/۸ سانتی‌متر در تیمار ۴۰۰ قسمت در میلیون اسانس تغییر کرد (شکل ۳). با افزایش غلظت از ۱۰۰ به ۳۰۰ قسمت در میلیون و ۳۰۰ به ۴۰۰ قسمت در میلیون طول ساقه علف‌هرز به‌ترتیب ۲/۵ و ۹ سانتی متر کوتاه‌تر شد. تغییرات طول ساقه وابسته به غلظت بود و با افزایش غلظت اسانس، کاهش بیشتری در رشد علف‌هرز مشاهده شد. یافته‌های این بررسی نشان داد که آستانه غلظتی که منجر به کاهش رشد ریشه علف‌های هرز می‌شود، پایین‌تر از آستانه غلظت تأثیرگذار بر رشد ساقه‌های آنها بود. ریشه اولین اندام گیاهی است که ترکیبات آللوپاتیک را جذب می‌کند. به نظر می‌رسد که به دلیل ارتباط مستقیم ریشه با مواد آللوپاتیک و عدم وجود موم کوتیکولی در سطح ریشه، این قسمت از گیاه نسبت به اندام‌هوایی به ترکیبات آللوکمیکال حساس‌تر است (Patil, 2007). همچنین، بر اساس گزارش یک تحقیق، پاسخ صفات مختلف گیاهی به عصاره آللوپاتیک گیاهان متفاوت است و شدت تأثیر آن بر تعدادی از صفات بیشتر و بر تعدادی دیگر کمتر است (Salam *et al*., 2012).

اثرات اصلی نوع علف‌هرز (P≤۰/۰۵) و غلظت اسانس (P≤۰/۰۱) روی طول بوته معنی‌دار بود (جدول ۱). یافته‌ها نشان می‌دهند که پیچک صحرایی قادر است در مراحل اولیه رشد، بوته‌های خود را بهتر از گاوپنبه توسعه دهد (جدول ۲). در بین تیمارهای مورد مطالعه بیشترین طول بوته موقعی حاصل شد که بذور علف‌هرز با آب مقطر و یا با پایین‌ترین غلظت مورد مطالعه اسانس برگ بو (۱۰۰ قسمت در میلیون) تیمار شود. از نظر این صفت سطوح بالای غلظت اسانس برگ بو برتر از شاهد ظاهر شدند. طول بوته در محدوده غلظت‌های ۳۰۰-۲۰۰ قسمت در میلیون و ۴۰۰ قسمت در میلیون به‌ترتیب حدود ۵/۵ و ۱۵ سانتی‌متر کمتر از شاهد بود (شکل ۴). به نظر می‌رسد غلظت اسانس نقش مهمی در میزان تأثیر آن بر رشد گیاهچه‌های علف‌های هرز دارد. زیرا با افزایش غلظت اسانس و مواد مؤثره موجود، همان‌طوری‌که چویا و شارما (Choya and Sharma, 2011) نیز بر آن

تأکید دارند، شدت تأثیر عصاره در ممانعت از توسعه بوته بیشتر می‌شود.

اثرات اصلی هر دو عامل مورد مطالعه (به‌ترتیب در سطوح احتمال P≤۰/۰۵ و P≤۰/۰۱) روی تعداد برگ علف‌هرز معنی‌دار شد (جدول ۱). بر اساس مقایسه میانگین‌ها، علف‌هرز گاوپنبه توانست بعد از دو ماه رشد در شرایط گلدانی تعداد ۱۷ برگ در هر بوته خود توسعه دهد. در حالی که در شرایط مشابه تعداد برگ در هر بوته پیچک صحرایی معادل ۱۴/۷ عدد بود (جدول ۲)، که آن را می‌توان به ویژگی‌های ژنتیکی علف‌هرز نسبت داد. در صورت عدم تیمار بذر (شاهد) تعداد برگ بیشتری در هر بوته علف‌هرز توسعه یافت. در حالی که تیمارهای برخوردار از اسانس از ظهور برگ بیشتر در هر بوته ممانعت کرد و با افزایش غلظت اثر منفی آن روی توسعه برگ در بوته افزایش یافت (شکل ۵). فعالیت آغازین‌های برگ مهم‌ترین عامل تعیین کننده تعداد برگ در گیاه است. فعالیت آغازین‌های برگی وابسته به فعالیت هورمون‌ها است. با این حال، تحقیقات نشان داده است که ترکیبات آللوپاتیک منجر به تغییر موازنه هورمونی در گیاه شده و فعالیت محل‌های مریستمی گیاه را تحت تاثیر قرار می‌دهند (Yang *et al*., 2008). ترکیبات آللوپاتیک با تأثیر بر رشد ریشه‌ها و باز و بسته شدن روزنه‌ها، کم آبی را در گیاه القا می‌کند. محققین دریافتند که تنش کم آبی تأثیر خود بر کاهش سطح برگ را می‌تواند از طریق تغییر در تولید برگ‌های جدید اعمال کند. کم آبی همچنین منجر به تسریع پیری برگ‌ها می‌شود و از این طریق تعداد برگ‌ها کاهش می‌یابد (Brevedan and Egli, 2003). همچنین، اثر نوع علف‌هرز (P≤۰/۰۵) و غلظت اسانس (P≤۰/۰۱) روی سطح برگ علف‌هرز معنی‌دار گردید (جدول ۱). مقایسه میانگین‌های نوع علف‌هرز نشان از آن دارد که در شرایط کشت گلدانی سطح برگ تک بوته علف‌هرز در پیچک صحرایی ۲/۵ سانتی‌متر مربع کمتر از گاوپنبه بود. به عبارتی گاوپنبه پر برگ‌تر از پیچک صحرایی ظاهر شد (جدول ۲). سطح برگ تک بوته علف‌هرز از حداکثر ۱۳/۵ سانتی‌متر مربع در تیمار شاهد تا حداقل ۹/۷ سانتی‌متر مربع در میانگین غلظت‌های ۳۰۰ و ۴۰۰ قسمت در میلیون اسانس تغییر کرد. اختلاف بین سطح برگ تک بوته علف‌هرز در دو تیمار با غلظت‌های ۱۰۰ و ۲۰۰ قسمت در میلیون اسانس غیرمعنی‌دار بود و این دو تیمار از نظر ایجاد محدودیت در توسعه سطح برگ علف‌هرز برتر از شاهد ظاهر شدند. به طور مشابه، با افزایش غلظت اسانس از ۲۰۰ قسمت در میلیون به بعد روند کاهشی در توسعه سطح برگ در هر بوته علف‌هرز مشاهده شد (شکل ۶). کاهش تعداد برگ می‌تواند از دلایل کاهش سطح برگ تک بوته باشد. بر اساس مشاهدات مزرعه‌ای، در صورت کاربرد اسانس در غلظت‌های بالاتر، برگ‌های تعدادی از بوته‌های تحت تیمار زرد شده و در نهایت قدرت فتوسنتزی خود را از دست دادند. محققین نیز گزارش نمودند که ترکیبات آللوپاتیک سرعت پیری برگ‌ها را تسریع می‌کند (Chen *et al*., 2013). این عوامل می‌تواند منجر به کاهش سطح برگ شود. بر اساس گزارش فنایی و همکاران (Fanaei *et al*., 2013)، در نتیجه کاهش تقسیم سلولی و کاهش رشد سلول‌ها، سطح برگ گیاهان در معرض ترکیبات آللوپاتیک کاهش می‌یابد.

وزن خشک تک بوته: هر دو عامل مورد مطالعه روی وزن خشک تک بوته علف‌هرز تأثیر گذاشتند (P≤۰/۰۵) (جدول ۱). گاوپنبه توانست بوته‌های با وزن خشک بیشتری نسبت به پیچک صحرایی تولید کند و میزان این افزایش تا ۶۳ درصد نیز رسید (جدول ۲). از نظر وزن خشک تک بوته اختلاف فاحشی بین تیمارهای مورد مطالعه پدیدار شد. به‌طوری‌که وزن خشک علف‌هرز در صورت تیمار

بذر با غلظت‌های ۳۰۰ و ۴۰۰ قسمت در میلیون اسانس برگ بو تا حد بیش از دو برابر تیمار شاهد کاهش یافت. در حالی‌که، میزان کاهش در دو سطح پایین‌تر غلظت اسانس نسبت به شاهد کمتر بود. نتایج حاکی است که با افزایش غلظت اسانس از ۲۰۰ قسمت در میلیون به بعد اثر منفی اسانس روی مقدار این صفت به شدت افزایش می‌یابد (شکل ۷). رشد گیاهچه تا حدی به انتقال ترکیبات ذخیره‌ای از لپه بستگی دارد. احتمال می‌رود در طی مرحله جوانه‌زنی میزان تحرک ترکیبات ذخیره‌ای تحت تأثیر ترکیبات آللوپاتیک متوقف و یا با تأخیر مواجه می‌شود. اثرات فیزیولوژیک برخی ترکیبات آللوپاتیک منجر به کاهش توسعه برگ‌ها، کاهش جذب مواد غذایی توسط ریشه‌ها و انتقال آن به اندام‌های هوایی می‌شود. بنابراین، به تبع آن تجمع ماده خشک در گیاه کاهش می‌یابد (Kremer and Ben-hammouda, 2009).

شاخص‌های قدرت گیاهچه

اثر هر دو عامل مورد مطالعه روی شاخص‌های قدرت گیاهچه علف‌هرز معنی‌دار بود ($P\leq$۰/۰۵) (جدول ۱).

بر اساس طول بوته: مقایسه میانگین‌ها (جدول ۲) مشخص کرد که پیچک صحرایی از بنیه قوی تر نسبت به گاوپنبه برخوردار بود. تحت شرایط طبیعی هم معمولاً گیاهچه‌های پیچک صحرایی در صورت مساعدت شرایط محیطی قادرند طول بوته‌های خود را با فاصله زیادی از پایه مادری توسعه دهند. شاخص قدرت گیاهچه علف‌هرز از حداکثر ۲۹ در تیمار با آب مقطر تا حداقل ۱۴/۸ در سطح ۴۰۰ قسمت در میلیون اسانس تغییر کرد. گیاهچه‌های تحت تیمار با غلظت‌های ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ قسمت در میلیون اسانس برگ بو و نیز شاهد در مقایسه با سطح غلظت ۴۰۰ قسمت در میلیون اسانس به‌ترتیب از شاخص ویگور ۱/۶، ۱/۴، ۱/۳ و ۱/۹ برابری برخوردار بودند (شکل ۸). مشاهدات در طی آزمایش حاکی از بروز علایم اولیه زرد شدن در برگ‌های تعدادی از بوته‌های تحت تیمار با بالاترین غلظت اسانس بود و همین گیاهچه‌ها هم در هفته‌های بعدی رشد محدودتری داشتند.

بر اساس وزن خشک بوته: با در نظر گرفتن وزن خشک هر بوته، روند غیرمشابهی از نظر شاخص بنیه گیاهچه بین دو علف‌هرز در مقایسه با روند این شاخص از نظر طول گیاهچه مشاهده شد. از این نظر علف‌هرز گاو پنبه نسبت به پیچک‌صحرایی گیاهچه‌های قوی‌تری توسعه داد (جدول ۲). با توجه به این نکته که در شرایط طبیعی هم معمولاً گیاهچه‌های گاوپنبه به دلیل مقاومت به خشکی بیشتر و دارا بودن جثه بزرگ‌تر، در صورت مساعد بودن شرایط محیطی قادرند وزن خشک خود را بیشتر از پیچک‌صحرایی افزایش دهند، نتیجه به دست آمده دور از انتظار نبوده است. یافته‌ها نشانگر آن است که شاخص قدرت گیاهچه علف‌هرز از حداکثر ۲/۱ در تیمار با آب مقطر تا حداقل ۰/۷۸ در میانگین دو تیمار با غلظت‌های ۳۰۰ و ۴۰۰ قسمت در میلیون اسانس تغییر کرد. بر اساس مقایسه میانگین‌ها (شکل ۹)، امکان بروز اختلاف فاحش بین تیمارهای مورد مطالعه از نظر این صفت محتمل است. گیاهچه‌های تحت تیمار با غلظت‌های ۱۰۰ و ۲۰۰ قسمت در میلیون اسانس و نیز شاهد بدون تیمار در مقایسه با میانگین دو تیمار حایز کمترین شاخص ویگور، به‌ترتیب از بنیه ۱/۵، ۱/۵ و ۲/۶ برابری برخوردار بودند. ترکیبات آللوپاتیک در گیاهان بالغ منجر به کاهش محتوای کلروفیل برگ‌ها می‌شوند. لذا می‌توانند فرآیند فتوسنتز را متوقف کنند که در نهایت منجر به کاهش رشد گیاه و تضعیف بنیه آن خواهند شد (Abdul Raoof and Siddiqui, 2012).

تجزیه رگرسیون گام به گام

با در نظر گرفتن شاخص قدرت گیاهچه به عنوان متغیر وابسته، برای تعیین میزان مشارکت برخی از صفات اندازه‌گیری شده به عنوان متغیرهای مستقل در تبیین تنوع این صفت به طور جداگانه در هر دو علف‌هرز از تجزیه رگرسیون گام به گام استفاده شد که ضرایب مربوط برای ویگور گیاهچه با متغیرهای مستقل در جدول‌های ۳ و ۴ آورده شده‌اند. بر اساس نتایج حاصل از تجزیه رگرسیون شاخص ویگور گیاهچه علف‌هرز گاوپنبه، در معادله نهایی (رابطه ۴) سه صفت درصد جوانه‌زنی، سطح برگ و وزن خشک تک بوته به‌ترتیب با ضرایب استاندارد برابر ۰/۵۲۳، ۰/۸۸۸ و ۰/۹۰۰ تأثیر معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد روی ویگور گیاهچه داشتند و بقیه صفات در حضور این متغیرها اهمیت خود را از دست داده و در معادله نهایی حضور نداشتند (جدول ۳). ضریب تبیین (R^2) بالا برای معادله بیانگر توجیه عمده ویگور گیاهچه توسط سه صفت فوق‌الذکر بود. در این معادله اندیس SVI بیانگر شاخص ویگور گیاهچه و X_1، X_2 و X_3 به‌ترتیب بیانگر درصد جوانه‌زنی، سطح برگ و وزن خشک تک بوته علف‌هرز گاوپنبه می‌باشند. نتایج نشان می‌دهند که نقش سطح برگ و وزن خشک تک بوته به‌ترتیب بیش از ۲/۵ و ۱/۲۸ برابر نقش درصد جوانه‌زنی بذر می‌باشد و نشان از اهمیت زیاد این دو صفت در تبیین تغییرات ویگور گیاهچه می‌باشد. بر اساس نتایج حاصل از تجزیه رگرسیون شاخص ویگور گیاهچه علف‌هرز پیچک صحرایی، در معادله نهایی (رابطه ۵) سه صفت درصد جوانه‌زنی، سطح برگ و وزن خشک تک بوته به ترتیب با ضرایب استاندارد برابر ۰/۴۱۲، ۰/۶۲۴ و ۰/۶۸۰ تأثیر معنی‌داری به‌ترتیب در سطوح احتمال یک درصد، یک درصد و پنج درصد روی شاخص ویگور داشتند و بقیه صفات در حضور این متغیرها اهمیت خود را از دست داده و در معادله نهایی حضور نداشتند (جدول ۴). ضریب تبیین(R^2) بالا برای معادله بیانگر توجیه عمده ویگور گیاهچه توسط صفات فوق است. البته مقدار بزرگ R^2 لزوماً به معنای خوب بودن مدل رگرسیون نیست چرا که افزودن یک متغیر به مدل همیشه مقدار R^2 را صرف نظر از این‌که این متغیر در مدل مشارکت داشته باشد یا نه، افزایش خواهد داد (Zeynal Zadeh Tabrizi and Gaffari, 2009). در این معادله اندیس SVI و X_1، X_2 و X_3 مشابه رابطه ۴ برای علف‌هرز پیچک صحرایی تعریف می‌شوند. این نتایج نشان می‌دهد که نقش سطح برگ و وزن خشک تک بوته به‌ترتیب بیش از ۱/۵ و ۱/۶ برابر نقش درصد جوانه‌زنی بذر می‌باشد و نشان از اهمیت زیاد این دو صفت در تبیین تغییرات شاخص ویگور گیاهچه می‌باشد. نتایج نشانگر ورود متغیرهای با مشارکت پرمعنا در برازش مدل‌ها بوده و متغیرهای فاقد مشارکت پرمعنا از مدل حذف گردیده‌اند.

نتیجه‌گیری کلی

روند تغییرات در جوانه‌زنی بذر هر دو علف‌هرز پیچک‌صحرایی و گاوپنبه نشان‌گر کاهش مقدار این صفت به دنبال تیمار بذر با غلظت‌های بالاتر اسانس برگ بو نسبت به تیمار با آب مقطر بود که به تبع آن طول ریشه گیاهچه‌ها نیز در تیمارهای مشابه با محدودیت مواجه شد. این امر موجب کاهش سرعت توسعه سطح برگ علف‌هرز گردید. با افزایش غلظت اسانس، اثر منفی اسانس روی وزن خشک بوته به شدت افزایش یافت و ترکیبات آللوپاتیک موجود در اسانس برگ بو منجر به تولید گیاهچه‌های کم بنیه گردید. بر اساس نتایج این بررسی می‌توان اظهار داشت که اسانس برگ بو از قابلیت بالایی در کنترل علف‌های هرز گاوپنبه و پیچک‌صحرایی به‌ویژه در

غلظت‌های بیشتر برخوردار است، که می‌تواند به‌عنوان راهکاری در مسیر سنتز علف‌کش‌های بیولوژیک به منظور کنترل غیرشیمیایی این دو علف‌هرز در مزارع برخی از گیاهان زراعی مد نظر قرار گیرد.

جدول ۱- تجزیه واریانس اثر آللوپاتیک غلظت‌های مختلف اسانس برگ بو بر ویژگی‌های جوانه‌زنی بذر و قدرت گیاهچه دو علف‌هرز گاوپنبه و پیچک صحرایی

Table 1- Analysis of variance for effect of different concentrations of sweet bay essence on seed germination and seedling vigor of velvetleaf and field bindweed

منابع تغییر S.O.V	درجه آزادی df	زمان تا جوانه زنی Time to germination	درصد جوانه زنی نهایی Final germination percentage	طول ریشه Root length	طول ساقه Stem height
نوع علف هرز Weed species	1	14.23	152.21*	56.65*	100.88*
غلظت اسانس Essence concentration	4	34.54	500.25**	100.00**	58.98*
اثر متقابل Interaction	4	10.10	10.25	20.20	6.36
Error	20	17.78	42.21	14.33	14.20
C.V. (%)	-	22.88	22.22	11.58	20.00

* و ** به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال پنج درصد و یک درصد.

*, **: Significant at 5% and 1% probability levels, respectively.

ادامه جدول ۱

Table 1- continued

منابع تغییر S.O.V	درجه آزادی df	طول بوته Plant height	تعداد برگ Leaves number per plant	سطح برگ Leaf area per plant	وزن خشک تک بوته Dry weight per plant	شاخص قدرت گیاهچه (طول گیاهچه) Seedling vigor index based on stem height	شاخص قدرت گیاهچه (وزن خشک) Seedling vigor index based on dry weight
نوع علف هرز Weed species	1	100.00*	2.21*	40.52*	0.23*	8.10*	5.45*
غلظت اسانس Essence concentration	4	110.22**	8.81**	65.55**	0.25*	7.90*	4.99*
اثر متقابل Interaction	4	4.45	0.41	7.54	0.11	1.88	1.24
Error	20	20.52	0.49	10.65	0.07	2.56	1.52
C.V. (%)	-	26.00	29.49	29.29	24.21	27.46	26.25

* و ** به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال پنج درصد و یک درصد.

*, **: Significant at 5% and 1% probability levels, respectively.

جدول ۲- مقایسه میانگین‌های صفات مورد مطالعه در دو علف‌هرز گاوپنبه و پیچک صحرایی

Table 2- Mean comparisons of studied variables in velvetleaf and field bindweed

گونه علف‌هرز Weed species	جوانه زنی نهایی Final germination percentage (٪)	طول ریشه Root length (cm)	طول ساقه Stem height (cm)	طول بوته Plant height (cm)	تعداد برگ Leaves number per plant
گاوپنبه Velvetleaf	66.5 b	12.2 b	18.3 b	30.5 b	17.0 a
پیچک صحرایی Bindweed	69.0 a	14.5 a	22.0 a	36.5 a	14.7 b

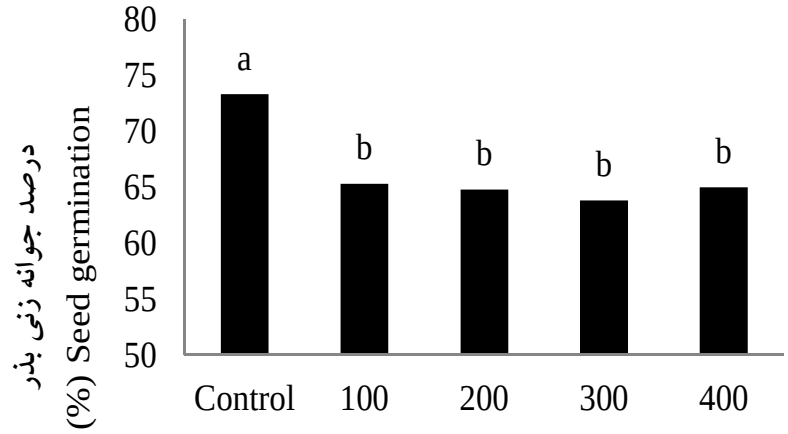
حروف متفاوت بیانگر اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد هستند.

Means with different letters have significant difference at 5% probability level.

ادامه جدول ۲

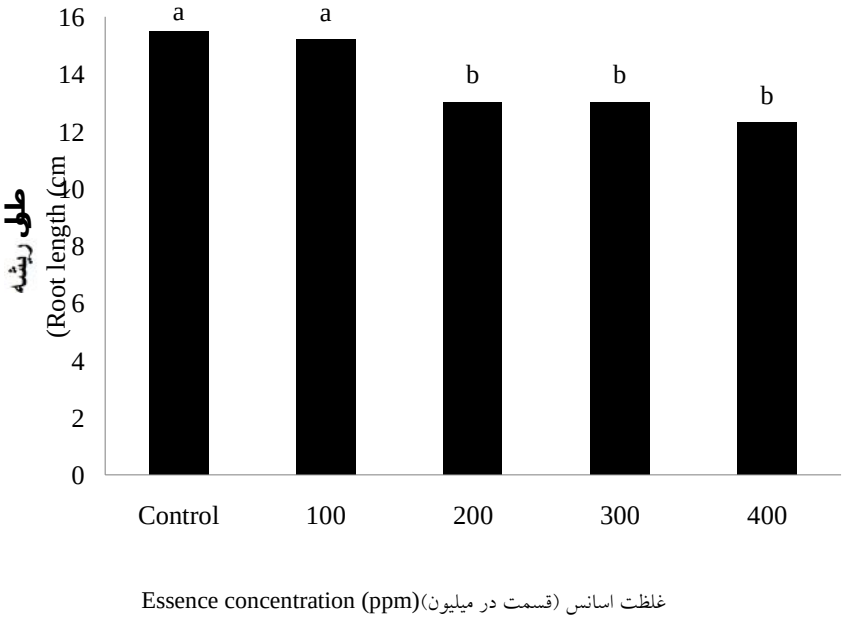
Table 2- Continued

گونه علف‌هرز Weed species	سطح برگ Leaf area per plant (cm^2)	وزن خشک تک بوته Dry weight per plant (g)	شاخص قدرت گیاهچه (طول گیاهچه) Seedling vigor index based on stem height	شاخص قدرت گیاهچه (وزن خشک) Seedling vigor index based on dry weight
گاوپنبه Velvetleaf	12.5 a	2.34 a	20.28 b	1.56 a
پیچک صحرایی Bindweed	10.0 b	1.74 b	25.19 a	1.20 b



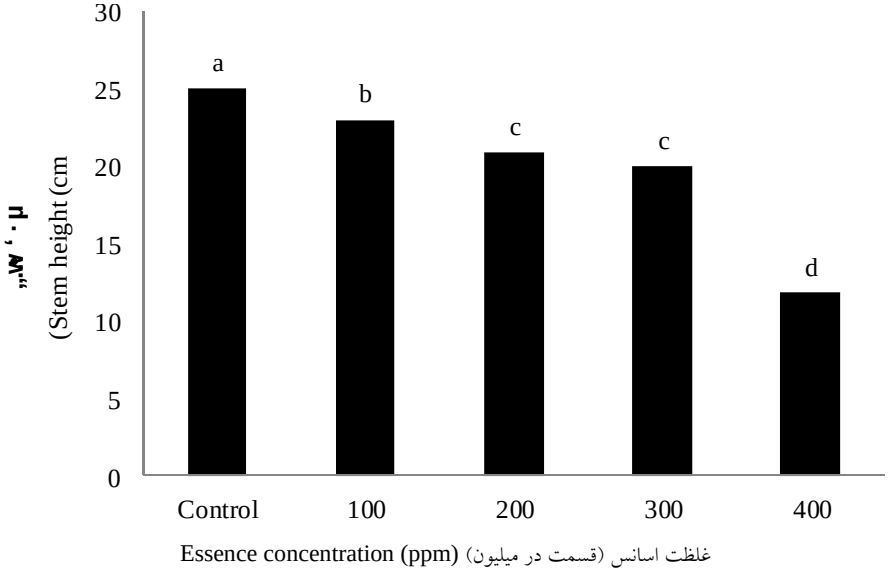
شکل ۱- مقایسه میانگین‌های درصد جوانه‌زنی بذر علف‌هرز تحت تاثیر غلظت‌های مختلف اسانس برگ بو

Figure 1- Mean comparisons of seed germination percentage as affected by different essence concentrations of sweet bay



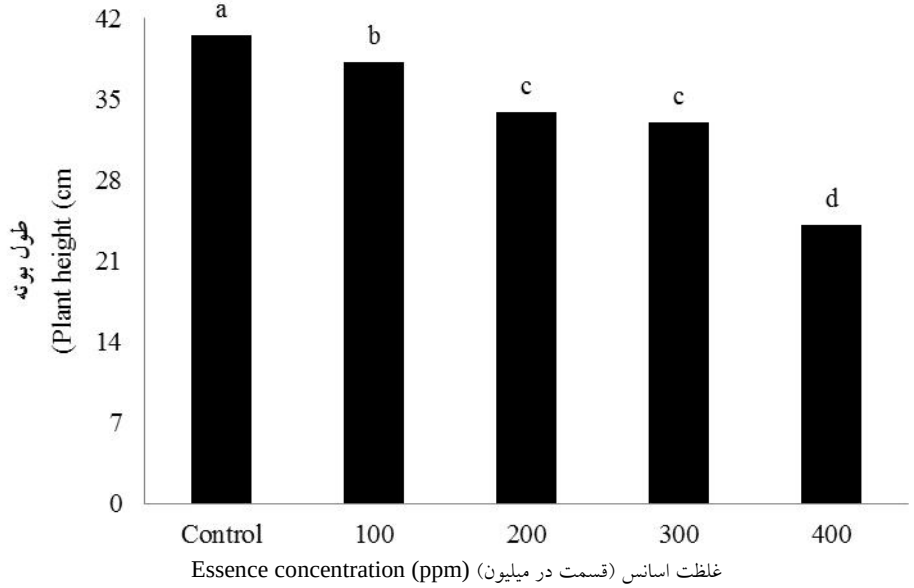
شکل ۲- مقایسه میانگین‌های طول ریشه علف‌هرز تحت تأثیر غلظت‌های مختلف اسانس برگ بو

Figure 2- Mean comparisons of root length as affected by different essence concentrations of sweet bay



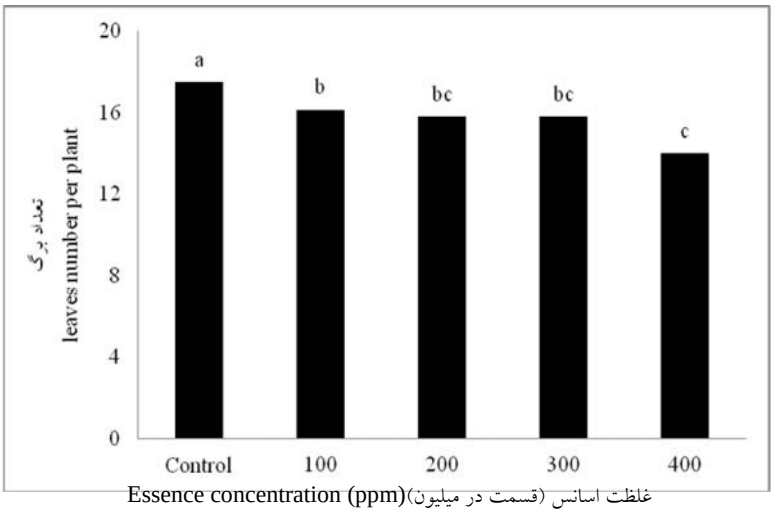
شکل ۳- مقایسه میانگین‌های طول ساقه علف‌هرز تحت تأثیر غلظت‌های مختلف اسانس برگ بو

Figure 3- Mean comparisons of stem length as affected by different essence concentrations of sweet



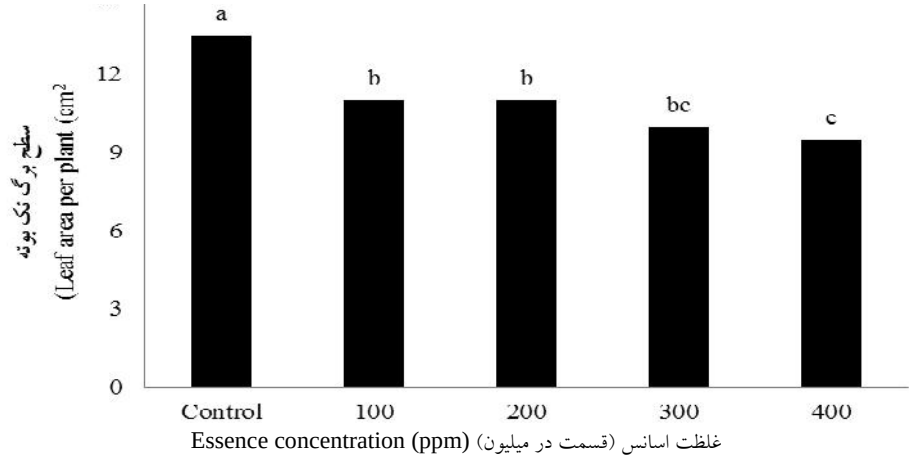
شکل ۴- مقایسه میانگین‌های طول بوته علف‌هرز تحت تأثیر غلظت‌های مختلف اسانس برگ بو

Figure 4- Mean comparisons of plant height as affected by different essence concentrations of sweet bay



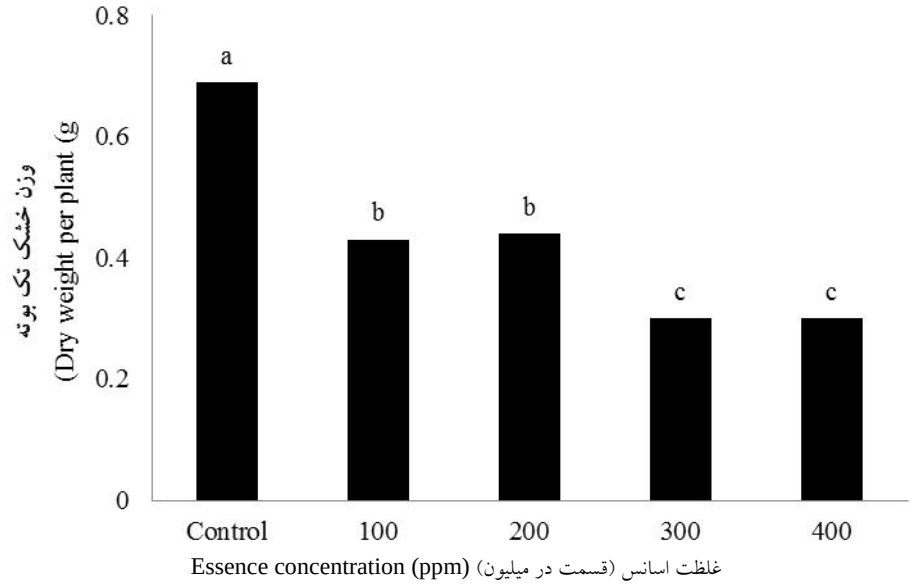
شکل ۵- مقایسه میانگین‌های تعداد برگ در هر بوته علف‌هرز تحت تأثیر غلظت‌های مختلف اسانس برگ بو

Figure 5- Mean comparisons of leaves number per plant as affected by different essence concentrations of sweet bay



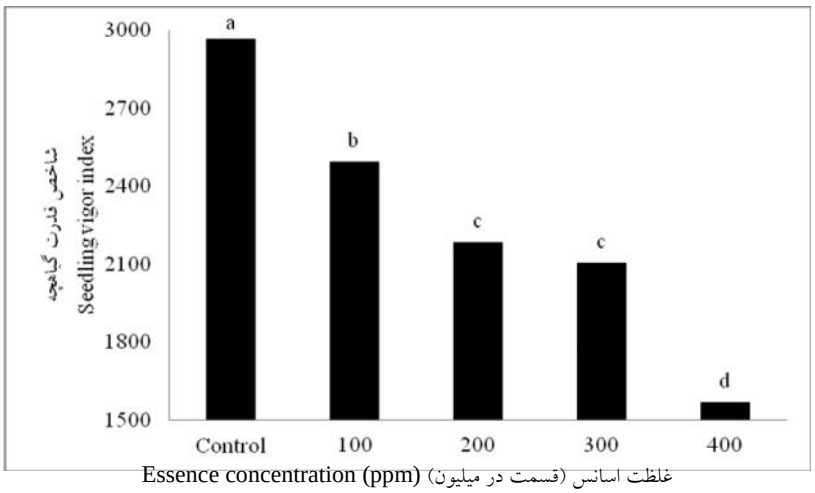
شکل ۶- مقایسه میانگین‌های سطح برگ تک بوته علف‌هرز تحت تأثیر غلظت‌های مختلف اسانس برگ بو

Figure 6- Mean comparisons of leaf area per plant as affected by different essence concentrations of



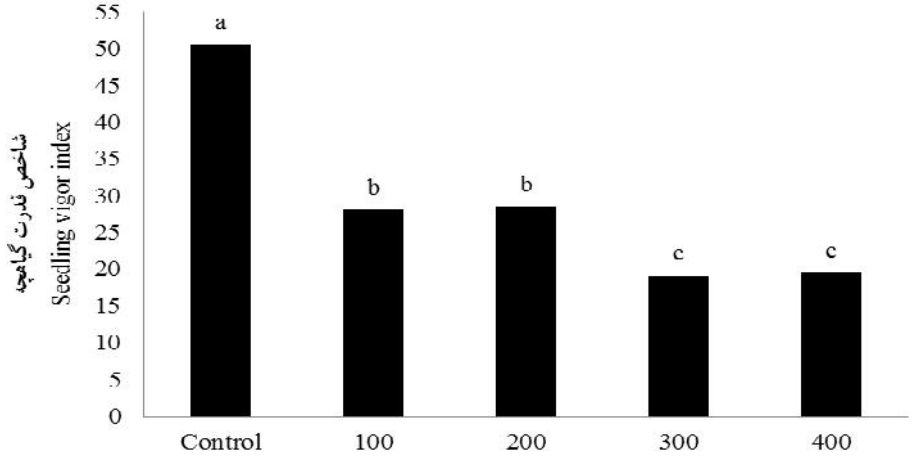
شکل ۷- مقایسه میانگین‌های وزن خشک تک بوته علف‌هرز تحت تأثیر غلظت‌های مختلف اسانس برگ بو

Figure 7- Mean comparisons of dry weight per plant as affected by different essence concentrations of sweet bay



شکل ۸- مقایسه میانگین‌های شاخص قدرت گیاهچه علف‌هرز از نظر طول بوته تحت تأثیر غلظت‌های مختلف اسانس برگ بو

Figure 8- Mean comparisons of seedling vigor index based on plant height as affected by different essence concentrations of sweet bay



شکل ۹- مقایسه میانگین‌های شاخص قدرت گیاهچه علف‌هرز از نظر وزن خشک بوته تحت تأثیر غلظت‌های مختلف اسانس برگ بو

Figure 9- Mean comparisons of seedling vigor index based on dry weight as affected by different essence concentrations of sweet bay

جدول ۳- ضرایب رگرسیون استاندارد (β)، مقادیر t و سطوح معنی‌داری متغیرهای وارد شده به مدل شاخص ویگور علف‌هرز گاوپنبه

Table 3- Standard regression coefficients, t values and significant probability levels of model for seedling vigor in velvetleaf

	درصد جوانه‌زنی نهایی Final germination percentage	**سطح برگ تک بوته** Leaf area per plant (cm^2)	**وزن خشک تک بوته** Dry weight per plant
ضرایب رگرسیونی استاندارد Standard regression coefficients (β)	+0.523	+0.888	+0.900
مقادیر t T values	+2.000	+5.001	+2.555
سطوح معنی داری (prob.)	0.006	0.001	0.001

$$Y_{SVI} = -111.101 + 1.222\ (X_1) + 1.412\ (X_2) + 5.012\ (X_3), \qquad R^2=0.79$$ رابطه (۴)

جدول ۴- ضرایب رگرسیون استاندارد (β)، مقادیر t و سطوح معنی‌داری متغیرهای وارد شده به مدل شاخص ویگور علف‌هرز پیچک

Table 4- Standard regression coefficients, t values and significant probability levels of model for seedling vigor in field bindweed.

	درصد جوانه‌زنی نهایی Final germination percentage	**سطح برگ تک بوته** Leaf area per plant (cm^2)	**وزن خشک تک بوته** Dry weight per plant
ضرایب رگرسیونی استاندارد Standard regression coefficients (β)	+0.412	+0.624	+0.680
مقادیر T T values	+2.058	+3.124	+3.200
سطوح معنی‌داری (prob.)	0.001	0.002	0.042

$$Y_{SVI} = -108.444 + 1.510\ (X_1) + 1.007\ (X_2) + 3.435\ (X_3), \qquad R^2=0.83$$ رابطه (۵)

References منابع مورد استفاده

- Abdul Raoof, K.M., and M. Badruzzaman Siddiqui. 2012. Evaluation of allelopathic impact of aqueous extract of root and aerial root of *Tinospora cordifolia* on some weed plants. *Analele Universităţii din Oradea - Fascicula Biologie.* 16: 29-34.
- Amiri, I., L. Hamrouni, M. Hanana, and B. Jamoussi. 2012. Herbicidal potential of essential oils from three mediterranean trees on different weeds. *Indian Journal of Allelopathy*. 8: 3-12.
- Arminante, F., E. De Falco, V. De Feo, L. De Martino, E. Mancini, and E. Quaranta. 2006. Allelopathic activity of essential oils from mediterranean Labiatae family plants. *Acta Horticulturae*. 723: 347-356.
- Bajalan, I., K. Estaki Oregani, A. Amir Moezi, and A. Gholami. 2013. Allelopathic effects of aqueous extract from *Salvia officinalis* L. on seed germination of wheat. *Technical Journal of Engineering and Applied Sciences*. 3 (6): 485-488.
- Brevedan, R.E., and D.B. Egli. 2003. Short periods of water stress during seed filling, leaf senescence and yield of soybean under weed interference. *Crop Science.* 43(20): 83–88.
- Chen, H., T. Hu, X. Wu, H. Hu, L. Tu, Y. Pan, and F. Zeng. 2013. Decomposition of blue gum (*Eucalyptus maidenii*) leaf litter may accelerate the maturation and senescence of spinach (Spinacia oleracea). *African Journal of Agricultural Research*. 8 (6): 532-540.
- Chon, S.U., H.G., Jang, D.K. Kim., Y.M. Kim., H.O. Boo., and Y.J. Kim. 2005. Aellopathic potential in lettuce (*Lactuca sativa* L.) plants. *Scientia Horticulturae*. 106: 309-317.
- Choya, R., and S.K. Sharma. 2011. Allelopathic effects of *Lantana camara* (Linn) on regeneration in *Fumaria hygrometrica*. *Indian Journal of Fundamental and Applied Life Sciences*. 1: 177-182.
- Devi, O.I., B.K. Dutta, and P. Choudhury. 2013. Allelopathy effect of aqueous extract of *Clerodendrum viscosum*, *Ageratum conyzoides* and *Parthenium hysterophorus* on the seed germination and seedling vigour of Chickpea seeds (*Cicer arietinum* L.) in vitro. *Journal of Applied and Natural Science*. 5 (1): 37-40.
- Fanaei, M., A. Aboutalebi, and S.A. Mohammadi. 2013. Allelopathic effects of Sweet basil (*Ocimum basilicum*) extract and essence on plantlet growth of three weed species. *International Journal of Agronomy and Plant Production*. 4 (4): 647-649.
- Gniazdowska, A., and R. Bogatek. 2005. Allelopathic interactions between some of medicinal and crop plants under laboratory conditions. *Acta Physiologica Plantarum*. 27: 395-407.
- Hassannejad, S., and S. Ghafari. 2013. Allelopathic effects of some Lamiaceae species on seed germination and seedling growth of dodder (*Cuscuta campestris* Yunck.). *International Journal of Biosciences*. 3: 9-14.
- Hegab, M.M., S.E.A. Khodary, O. Hammouda, and H.R. Ghareib. 2008. Allelopathic potentiality of origan (*Origanum majorana*) on germination and some metabolic

activities associated with growth of wheat seedlings. *African Journal of Biotechnology*. 7 (7): 884-892.

- Kadioglu, I, and Y. Yanar. 2004. Allelopathic effects of plant extracts against seed germination of weeds. *Asian Journal of Plant Science*. 3 (4): 472-475.
- Kalinova, S., I. Golubinova, A. Hristoskov, and A. Ilieva. 2012. Allelopathic effect of aqueous extract from root systems of johnson grass on seed germination and initial development of soybean, pea and vetch. *Allelopathy Journal*. 34 (2): 111-119.
- Kremer, R.J., and M. ben-hammouda. 2009. Physiological study of allelopathic medicinal plants and wheat weeds under greenhouse conditions. *Allelopathy Journal.* 24 (2): 225-242.
- Larsen, S.U., and C. Andreasen. 2004. Light and heavy turf-grass seeds differ in germination percentage and mean germination thermal time. *Crop Science*. 44: 1710-1720.
- Maharaj, S., and J. Prabhakaran. 2013. Allelopathic potential of *Chrozophora rottleri* (geis.) A. juss. on germination and growth of some rice (*Oryza sativa* L.) cultivars. *International Journal of Advances in Pharmacy, Biology and Chemistry*. 2 (1): 44-49.
- Mirshekari, B. 2012. Weeds identification. Publications of Islamic Azad University of Tabriz, Iran. (In Persian).
- Nishida, N., S. Tamotsu, N. Nagata, C. Saito, and A. Sakai. 2005. Allelopathic effects of atile monoterpenoids produced by Salvia leucophylla: Inhibition of cell proliferation and DNA synthesis in the root apical meristem of Brassica campestris seedlings. *Journal of Chemistry and Ecology*. 31: 1187–1203.
- Patil, C.K 2007. Allelopathic effect of major weeds on onion (*Alium cepa* L.) primary growth. University of Agricultural Sciences, Dharwad. India.
- Piani, B., and B. Noguchi. 2012. Allelopathy and its potential for weeds control: A Review Research. *Journal of Biological Research*. 3 (1): 21-29.
- Pukclai, P., and H. Kato-Noguchi. 2009. Allelopathic potential of *Tinospora tuberculata* Beumee on twelve test plant species. *Journal of Plant Biology Research*. 1(1): 19-28.
- Salam, I.U., M. Ahmed, and S. Tariq-Ali. 2011. Allelopathic effect of scarlet pimpernel (*Anagallis Arvensis*) on seed germination and radical elongation of mung bean and pearl millet. *Pakistan Journal of Botany*. 43 (1): 351-355.
- Viecelli, C.A., and M. Noguchi. 2009. *Laurus nobilis* allelopathy potential on *Lactuca sativa* germination and growth. Semina: *Ciencias Agrárias*. 30: 39-46.
- Yang, G., F. Wan, W. Liu, and J. Guo. 2008. Influence of two allelochemicals from *Ageratina adenophora* Sprengel on ABA, IAA and ZR contents in roots of upland rice seedlings. *Allelopathy Journal*. 21 (2): 253-262.
- Zeynal Zadeh Tabrizi, H., and M. Gaffari. 2009. Regression analysis of seed and oil yield single cross sunflower hybrids. *Research Journal of Agronomy Science*. 6: 41-54.

Allelopathic Effect of Essential Oil of Sweet Bay (*Laurus nobilis* L.) on Germination and Seedling Vigor of Velvetleaf (*Abutilon theopharasti* L.) and Field Bindweed (*Convolvulus arvensis* L.)

Bahram Mirshekari[1*]

Received: April 2014, Revised: 4 November 2014, Accepted: 9 March 2016

Abstract

To study allelopatic effect of sweet bay essence concentrations (0, 100, 200, 300 and 400 ppm) on germination and early establishment of velvetleaf and field bindweed an experiment was conducted at Islamic Azad University of Tabriz, Iran, during 2013. Results indicated that germination percentage of non-treated seeds was 73.3%, and that of treated seeds 64.7%. Plant height at 400 ppm concentration was shorter than other treatments. Mean leaf area per plant of weeds ranged from 13.5 cm^2 in control up to 9.7 cm^2 in 300 ppm and 400 ppm concertrations. Dry weight per weed plant of the seeds treated with 300 and 400 ppm concentrations was twice lower than of untreated seeds. Vigor index of seedling from seeds treated with 100 and 200 ppm essence and control were 1.5, 1.5 and 2.6 times higher than those treated with 300-400 ppm, respectively. Regression analysis showed that germination percentage, leaf area and dry weight per plant did have higher effect on seedling vigor index. It can be concluded that essential oil of sweet-bay may have potential in controlling weeds, especially in the higher concentrations. Therefor, it could be used in the synthesis of bioherbicides compounds to control weeds.

Key words: Essence concentration, Germination percentage, Regression, Seedling vigor index, Sweet bay (*Laurus nobilis*).

1- Associate Prof., Department of Agronomy and Plant Breeding, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran
* *Corresponding Author: Mirshekari@iaut.ac.ir*