



دانشگاه گنبد کاووس

نشریه "حفاظت زیست بومی گیاهی"

دوره اول، شماره دوم، تابستان ۹۲

<http://pec.gonbad.ac.ir>

مطالعه پتانسیل آللوپاتیکی گونه مرتعی *Artemisia sieberi* Besser بر برخی مؤلفه‌های جوانه‌زنی، فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی *Agropyron elongatum* (Host) Beauv

سمانه ترابی اصل^۱، حامد روحانی^۲، *ابراهیم غلامعلی پور علمداری^۳ و ابوالفضل طهماسبی^۴
دانشجوی کارشناسی ارشد مرتعداری دانشگاه گنبد کاووس، گنبد، *استادیار گروه منابع طبیعی، دانشگاه گنبد کاووس، گنبد،
استادیار گروه تولیدات گیاهی، دانشگاه گنبد کاووس، گنبد، عضو هیأت علمی گروه منابع طبیعی دانشگاه گنبد کاووس، گنبد.
تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۱۲/۰۸؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۰۸/۰۷

چکیده

سننر برخی از آللوکمیکال‌ها می‌تواند بر رشد گیاهان مجاور تأثیر گذارد. برای شناسایی برخی از متابولیت‌های ثانویه در گونه شاخص مرتعی *Artemisia sieberi* Besser. در مرحله قبل از گل‌دهی با روش استاندارد فیتوشیمیایی در مراتع شرق استان گلستان، آزمایشی انجام شد. سوسپانسیون ۱۰ درصد (وزنی به حجمی) از کل قسمت‌های گیاه انتخابی در آب مقطر به مدت ۷۲ ساعت تهیه گردید. سپس اثرات آللوپاتیکی غلظت‌های مختلف عصاره گیاه انتخابی (۰، ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰، ۵۰، ۶۰، ۷۰، ۸۰، ۹۰ و ۱۰۰ درصد) حاصل از سوسپانسیون ۱۰ درصد بر روی مؤلفه‌های جوانه‌زنی (طول ساقچه، طول ریشه‌چه، رشد گیاهچه، درصد جوانه زنی، سرعت جوانه‌زنی و شاخص بنیه بذر)، فیزیولوژیکی (میزان کلروفیل *b, a*، کل) و بیوشیمیایی (میزان فنل کل) بذر علف گندمی بلند *Agropyron elongatum* (Host) Beauv آزمایش شد. این آزمایش به صورت طرح کاملاً تصادفی در سه تکرار اجرا شد. در آزمایش‌های فیتوشیمیایی، برخی از آللوکمیکال‌ها نظیر ساپونین‌ها، ترپنوئیدها و تانن‌ها مورد شناسایی و تأیید قرار گرفت. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تمام صفات مورد بررسی به‌جز طول ریشه، به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر غلظت‌های مختلف عصاره آبی قرار گرفتند. مقایسه میانگین غلظت‌های مختلف عصاره نشان داد که تیمارهای مختلف دارای اثر بازدارنده بزرگ‌تری بر درصد و سرعت جوانه‌زنی نسبت به رشد گیاهچه‌ای بودند. اثر غلظت‌های مختلف عصاره آبی بر بنیه بذر، کلروفیل *a, b* و کل به‌جز غلظت ۱۰ درصد که باعث تحریک شده، بیانگر کاهش معنی‌دار نسبت به شاهد است. با افزایش غلظت‌های عصاره، میزان فنل کل بطور معنی‌داری افزایش یافت.

واژه‌های کلیدی: متابولیت‌های ثانویه، غلظت‌های مختلف، مؤلفه‌های جوانه‌زنی، میزان کلروفیل و فنل کل

*نویسنده مسئول: ebrahim_19730@yahoo.com

مقدمه

پدیده آلوپاتی، همه انواع برهم کنش‌های شیمیایی موجود در بین گیاهان و میکروارگانیسم‌ها را در بر می‌گیرد. صدها ترکیب آلی متفاوت از گیاهان و میکروب‌ها آزاد می‌شود که می‌توانند روی رشد یا فعالیت گونه‌های دریافت کننده این مواد اثر بگذارند. رایس (Rice, 1984) آلوپاتی را هر گونه اثر مضر یا مفید مستقیم یا غیر مستقیم یک گیاه بر گیاه دیگر، تعریف می‌کند که عموماً از طریق تولید ترکیبات ثانویه از راه‌های مختلف نظیر آب‌شویی از سطح اندام‌ها، ترشحات ریشه‌ای، تبخیر و تجزیه بقایای گیاهی ایجاد می‌شود. آلوپاتی ممکن است سازوکاری باشد که جوانه‌زنی و استقرار نهال‌ها را در رویشگاه‌های مرتعی مناطق خشک و نیمه خشک کنترل کند (Hejazi *et al.*, 2001). ترکیبات ثانویه به چهار گروه آکالوئیدها، روغن‌های فرار (Essential oils)، گلیکوزیدها و گروه‌های ناهمگن از لحاظ ساختمانی و گستردگی شیمیایی نظیر فنل‌ها، تانن‌ها، مواد تلخ فلاونوئیدها، فلاون‌ها، اسیدسالیسیلیک و غیره تقسیم می‌شوند. ترکیبات آلوپاتیک رشد و نمو گیاهان را از طریق تداخل در فرآیندهای مهم فیزیولوژیک آن‌ها همچون تغییر ساختار دیواره سلولی، نفوذپذیری و عمل غشاء سلولی، جلوگیری از تقسیم سلولی و فعالیت برخی آنزیم‌ها، تعادل هورمون‌های گیاهی، جوانه‌زنی بذور و لوله گرده، جذب عناصر غذایی، فتوسنتز، تنفس و تغییر ساختار DNA و RNA، مختل می‌سازند (Seigler, 1996).

مولد و همکاران (Muller *et al.*, 1969) گزارش کرد که سینئول، دای‌پنین و ترپن‌های فرار در برگ گیاه مریم‌گلی (*Salvia leucophylla*)، تراوایی غشاء سلولی را کاهش می‌دهد. جعفری (Jafari, 1992) توانایی دگرآسیبی گیاه پونه گربه (*Nepeta cataria*) را بر جوانه‌زنی بذرهای سس بررسی کرد و به این نتیجه رسید که عصاره‌های گل، برگ و ساقه این گیاه جوانه‌زنی بذرهای سس را به طور معنی‌داری کاهش می‌دهند و عصاره‌های آبی برگ و گل مؤثرتر از عصاره بدست آمده از سایر قسمت‌ها می‌باشند. تحقیقات متعددی در جهت اثبات اثرات آلوپاتیکی گونه‌های مختلف درمنه انجام شده است.

یان و هان (Yun and Han, 1993) بیان کردند که عصاره فعال گیاه *Artemisia princeps* از رشد ریشه *Chrysanthemum beca* و *Diarheno japonica* جلوگیری کرد. بر اساس مطالعه حسین و خانوم (Hussian and Khanum, 1982)، عصاره‌های آبی *Artemisia maritima* از جوانه‌زنی یولاف و انواع گونه‌های جوموش (*Bromus spp.*) ممانعت کردند. لیدون و همکاران (Lydon *et al.*, 1997). در بررسی فعالیت آلوپاتیکی درمنه یکساله اذعان داشتند که بافت برگ گیاه مذکور بر رشد گیاهچه خردل و جوانه‌زنی تاج‌خروس و سلمه‌تره اثر بازدارندگی دارد و این اثر به ترکیب آرتمیزین و متیل کلرید مربوط می‌شود. پرستون و همکاران (Preston *et al.*, 2002) به بررسی اثر بازدارندگی *Artemisia tridentata* پرداختند و ترکیب متیل جاسمونات را به‌عنوان مهمترین ماده بازدارنده اسانس این گونه بر جوانه‌زنی گیاه مورد آزمایش شناسایی کردند. مواد آلوپاتیک می‌توانند در فرآیندهای طبیعی گیاه مجاور اختلال

ایجاد کرده و مقدار کلروفیل گیاه مجاور را نیز تحت تاثیر قرار دهند (Tripathi *et al.*, 1998). جنس درمنه دارای گونه‌های متعددی بوده و از مهمترین گیاهان مرتعی ایران است. به‌طوری که در ایران حدود ۳۴ گونه درمنه وجود دارد که رویشگاه آن مناطق استپی و نیمه استپی کشور نظیر گلستان، مناطق غربی مانند کردستان، مناطق شرقی مانند خراسان و مرکزی مثل تهران و یزد است (Podlech, 1997). گونه‌های مختلف این جنس، طیف گسترده‌ای از ترکیبات فعال بیولوژیکی را که سمی بودن آن‌ها بر روی گیاهان به اثبات رسیده است، تولید می‌کنند. از این ترکیبات می‌توان به آرتیمیزینین، کومارین، کامفور، برونول استات و ۱-۸ سینول اشاره کرد (Klayman, 1985; Lydon, 1997; Macro, 1990). این مواد بر روی جذب مواد معدنی، روابط آب و گیاه، کلروفیل، تنفس و فتوسنتز اثر می‌گذارند (Orcutt and Nilsen, 2000). هدف از این تحقیق شناسایی برخی از آلوکمیکال‌های موجود در درمنه دشتی (*Artemisia sieberi* Besser) و ارزیابی پتانسیل آلوپاتیکی آن‌ها بر روی مؤلفه‌های جوانه‌زنی، پارامترهای فیزیولوژیک (کلروفیل a, b و کل) و پارامتر بیوشیمیایی (فنل کل) بر روی گونه وارداتی و پیشنهادی *Agropyron elongatum* در درمنه‌زارهای شرق استان گلستان بود.

مواد و روش‌ها

مشخصات جغرافیایی منطقه، محل جمع آوری و آماده سازی نمونه‌های گیاهی: این مطالعه در منطقه قرخود واقع در شرق استان گلستان در سال ۱۳۹۱ انجام شد. این منطقه دارای اقلیم خشک و نیمه‌خشک با میانگین بارش سالانه ۳۵۰ میلی‌متر و میانگین دمای سالانه ۱۳ درجه سانتی‌گراد و ارتفاع از سطح دریا ۱۵۰۰ متر، در ۳۷ درجه و ۱۷ دقیقه شمالی و ۵۶ درجه و ۷ دقیقه شرقی واقع شده است. بوته‌ها در اواخر خرداد (قبل از گل‌دهی) جمع‌آوری، سپس به آزمایشگاه اکوهیدرولوژی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه گنبد کاووس انتقال داده شد. برای برداشتن گرد و غبار روی بوته و جلوگیری از ترکیب با آلوکمیکال‌ها، بوته برای مدت کوتاهی با آب مقطر شستشو شد. سپس در آن با دمای ۴۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت قرار داده شد و جهت بدست آوردن عصاره‌های یکنواخت با آسیاب به قطعات بسیار ریز تبدیل شد.

تهیه عصاره: برای تهیه عصاره، مقدار ۱۰ گرم از پودر اندام‌های هوایی و ریشه *A. sieberi* را به ۱۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر اضافه کرده، سوسپانسیون ۱۰ درصد (وزنی/حجمی) تهیه شد. مخلوط حاصل به مدت یک ساعت با شیکر هم زده و به مدت ۷۲ ساعت نگهداری شد. سپس مخلوط حاصل با استفاده از کاغذ واتمن ۴۲ صاف شد. از عصاره به دست آمده، محلول‌هایی با غلظت صفر، ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰، ۵۰، ۶۰، ۷۰، ۸۰، ۹۰ و ۱۰۰ درصد با کمک آب مقطر تهیه شد.

شناسایی آللوکمیkalها: برای شناسایی تاننها، ۱۰ میلی لیتر عصاره آبی حاصل از سوسپانسیون ۱۰ درصد را برداشته، بر روی آن چند قطره فریک کلراید اضافه شد. مشاهده رنگ سبز- قهوه ای یا آبی- سیاه نشان دهنده وجود تاننها است (Trease and Evans, 1989). شناسایی ساپونینها نیز به این ترتیب بود که ۱۰ میلی لیتر از عصاره آبی را برداشته، به آن چند قطره آب یونیزه شده اضافه شد و به مدت ۳۰ ثانیه به شدت تکان داده شد. ثابت ماندن کف به مدت نیم ساعت نشان دهنده حضور ساپونینها است (Trease and Evans, 1989). برای مشاهده ترپنوئیدها، ۵ میلی لیتر از عصاره اتانولی را با ۲ میلی لیتر کلروفرم مخلوط نموده و به آن ۳ میلی لیتر اسید سولفوریک غلیظ اضافه می کنیم. رنگ قهوه ای مایل به قرمز در زیر لایه رویی نشان دهنده حضور ترپنوئیدها است (Trease and Evans, 1989). برای تشخیص آنتراکوئینونها، ۵ میلی لیتر عصاره آبی را برداشته و به آن ۱۰ میلی لیتر بنزن اضافه می کنیم و سپس آن را صاف می کنیم. سپس ۵ میلی لیتر آمونیاک ۱۰ درصد به محلول صاف شده اضافه می کنیم. بروز رنگ قرمز، صورتی یا بنفش نشان دهنده وجود آنتراکوئینونها است (Fransworth, 1960).

آزمون زیست سنجی و تجزیه مؤلفه های جوانه زنی و فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی گیاهچه (*Agropyron elongatum*): ابتدا، بذرها با محلول مرکوریک کلراید یک دهم درصد برای مدت کوتاهی ضدعفونی، سپس چندین بار با آب مقطر شستشو داده شدند. از بذر مورد نظر ۵۰ عدد انتخاب و در پتری دیش های ضدعفونی شده به قطر ۱۱ سانتی متر روی کاغذ صافی مرتب چیده شد. به هر پتری دیش ۵ میلی لیتر از غلظت های عصاره تهیه شده مطابق طرح کاملاً تصادفی در سه تکرار به آرامی اضافه شد و از آب مقطر به عنوان شاهد استفاده گردید. نمونه ها در شرایط کنترل شده اطلاق رشد با دمای تناوبی ۲۰-۱۵ درجه سانتی گراد، رطوبت نسبی ۹۵ درصد و تناوب نوری ۸ ساعت روشنایی و ۱۶ ساعت تاریکی به مدت ۲۱ روز قرار گرفتند (ISTA, 1985). تعداد بذرها ی جوانه زده در هر روز ثبت شد. سپس درصد جوانه زنی با فرمول زیر به دست آمد:

$$RG = \frac{n_i}{d_i} \times 100 \quad (1)$$

RG: درصد جوانه زنی، n_i : تعداد بذر جوانه زده در روز i ام، d_i : تعداد کل بذرها می باشد
سرعت جوانه زنی نیز (S) با استفاده از رابطه زیر محاسبه گردید (Khandakar and Bradbeer, 1983).

$$S = \sum_{i=1}^n \left[\frac{n}{t} \right] \quad (2)$$

که در آن، n تعداد بذره‌های جوانه‌زده در زمان t و t تعداد روزها از زمان شروع آزمون است. زمانی بذرها جوانه‌زده محسوب می‌شدند که طول ریشه‌چه در آن‌ها به ۲ میلی‌لیتر می‌رسید (Hardegree and Van vector, 2000). طول ریشه‌چه و ساقه‌چه با خط‌کش اندازه‌گیری و شاخص بنیه (VI) به روش عبدالباکی و اندرسون (Abdul Baki and Anderson, 1973) به‌صورت زیر محاسبه گردید:

$$VI = (RL + SL) \times GP \quad (3)$$

که در آن RL طول ریشه‌چه، SL طول ساقه‌چه و GP درصد جوانه‌زنی می‌باشد. درصد بازدارندگی و یا تحریک‌پذیری سطوح مختلف عصاره با استفاده از فرمول Vokou (1992) محاسبه شد.

$$PLI = \left(\frac{100(R_2 - R_1)}{R_1} \right) \quad (4)$$

که در آن PLI درصد بازدارندگی یا تحریک‌پذیری، R1 پاسخ شاهد و R2 پاسخ تیمار می‌باشد. سنجش کلروفیل بر اساس روش آرنون (Arnon, 1949) انجام شد. مقدار ۰/۱ گرم از بافت برگ با استون سرد ۸۰ درصد به‌طور کامل له گردید. محلول حاصل با دور پایین ۱۰۰۰ به‌مدت ۱۰ دقیقه (برای جلوگیری از شکستن آللوکمیکال‌ها در اثر اصطکاک) سانتریفوژ شد. سپس محلول رویی جدا شده با استون سرد ۸۰ درصد به حجم معین ۲۵ میلی‌لیتر رسانده شد. جذب نوری نمونه‌ها در طول موج‌های ۶۶۳ و ۶۴۵ نانومتر با دستگاه اسپکتروفتومتر (Biochrom Libera- S22) خوانده شد. سپس با استفاده از فرمول‌های زیر مقدار کلروفیل a، b و کل برحسب میلی‌گرم در یک گرم وزن تر محاسبه شد.

$$Chl\ a = [12.7(D663) - 2.69(D645)] \times V / (1000 \times W) \quad (5)$$

$$Chl\ b = [22.9(D645) - 4.68(D663)] \times V / (1000 \times W) \quad (6)$$

$$ChlT = [20.2(D64) + 80.2(D663)] \times V / (1000 \times W) \quad (7)$$

D: میزان جذب نوری خوانده شده در طول موج مربوطه، V: حجم عصاره، W: وزن نمونه تر

سنجش فنل کل براساس روش مالیک و سینگ (Malick and Singh, 1980) انجام شد. به این ترتیب که ۰/۱ گرم از ساقه‌چه و برگ‌چه گیاهی با ۱۰ میلی‌لیتر اتانول داغ ۸۰ درصد در هاون چینی ساییده شد. مخلوط حاصل با دور پایین ۱۰۰۰ به‌مدت ۱۰ دقیقه سانتریفوژ گردید. پس از آن مخلوط رویی در حمام آب جوش قرار گرفت تا غلیظ شده و حدود دو میلی‌لیتر از آن برای ادامه آزمایش باقی بماند. سپس یک میلی‌لیتر از محلول تغلیظ شده برداشته شد و با آب مقطر به حجم ۵۰ میلی‌لیتر

رسید و در مرحله بعدی نیم میلی لیتر از محلول حاصل برداشته با ۲/۵ میلی لیتر آب مقطر به حجم سه میلی لیتر رسید، سپس بر روی محلول بدست آمده نیم میلی لیتر معرف فولین سیوکالتو ۵۰ درصد اضافه شد و بعد از سه دقیقه، دو میلی لیتر کربنات سدیم ۲۰ درصد به آن اضافه گردید. محلول حاصل به مدت ۱۰ دقیقه در حمام آب جوش قرار گرفت. پس از سرد شدن به وسیله دستگاه اسپکتروفتومتر در نقطه جذب ۶۵۰ نانومتر خوانده شد. در نهایت، با توجه به منحنی استاندارد گالیک اسید، میزان فنل کل نمونه بر حسب میلی گرم بر گرم وزن ساقه چه و برگ چه محاسبه شد.

آنالیز داده‌ها

آنالیز داده‌ها با استفاده از نرم افزار SAS (نسخه 9.1) انجام شد و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون LSD در سطح احتمال ۰/۰۵ انجام گرفت. همچنین برای رسم نمودارها از نرم‌افزار Excel استفاده شد.

نتایج

آزمایش شناسایی برخی از آلوکمیkal‌ها نظیر ساپونین‌ها، ترپنوئیدها، تانن‌ها و آنتراکوئینون‌ها در گونه *A.sieberi* در جدول ۱ نشان می‌دهد که آلوکمیkal‌های ساپونین‌ها و تانن‌ها در حلال آب مقطر و ترپنوئیدها در حلال اتانولی گونه تحت مطالعه مشاهده شد؛ در حالی که برای آلوکمیkal آنتراکوئینون‌ها نتیجه منفی بوده است.

جدول ۱- شناسایی برخی از آلوکمیkal‌ها در *A.sieberi*

نوع آلوکمیkal	حضور آلوکمیkal
ساپونین‌ها	+
ترپنوئیدها	+
تانن‌ها	+
آنتراکوئینون‌ها	-

+ و - به ترتیب نشان‌دهنده حضور و عدم حضور آلوکمیkal

نتایج تجزیه واریانس بر روی مؤلفه‌های جوانه‌زنی، پارامترهای فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی نشان داد که غلظت‌های عصاره آبی *A.sieberi* بر تمام صفات مورد بررسی بجز طول ریشه چه تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال ۰/۰۱ داشتند (جدول ۲).

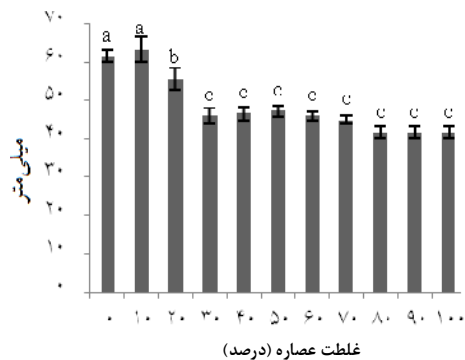
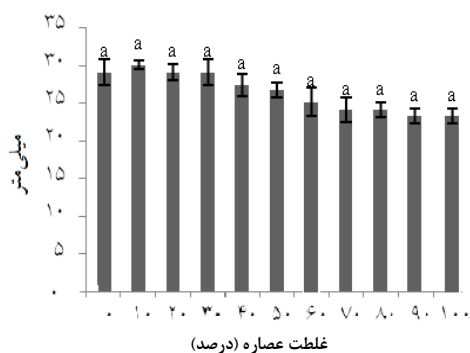
جدول ۲- تجزیه واریانس مؤلفه‌های جوانه‌زنی، صفات فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی در گونه *A. elongatum* در غلظت‌های مختلف عصاره *A. sieberi*.

صفات	درجه آزادی	میانگین مربعات	میانگین مربعات خطا
طول ریشه‌چه	۱۰	۱۹/۹۳۹ ^{ns}	۹/۷۵
طول ساقه‌چه	۱۰	۱۸۴/۰۱۸ ^{**}	۱۱/۲۴
طول گیاهچه‌ای	۱۰	۱۸۳/۲۱۸ ^{**}	۲۱/۴۲
درصد جوانه‌زنی	۱۰	۳۰۵/۰۱۸ ^{**}	۱۷/۲۱
سرعت جوانه‌زنی	۱۰	۴۹۳/۱۸۰ ^{**}	۲/۹۹
شاخص بنیه	۱۰	۵۱۲۸۹۱۵/۰۱ ^{**}	۰/۰۰۰۰۲
کلروفیل a	۱۰	۰/۰۰۳۷۹۷ ^{**}	۰/۰۰۰۰۱۸۰
کلروفیل b	۱۰	۰/۰۰۰۰۳۷۹۷ ^{**}	۰/۰۰۰۰۲
کلروفیل کل	۱۰	۰/۰۰۰۶۶ ^{**}	۰/۰۰۰۰۳
فنل کل	۱۰	۳۲/۳۷۱ ^{**}	۰/۱۸۶۹

^{**} اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۰/۰۱

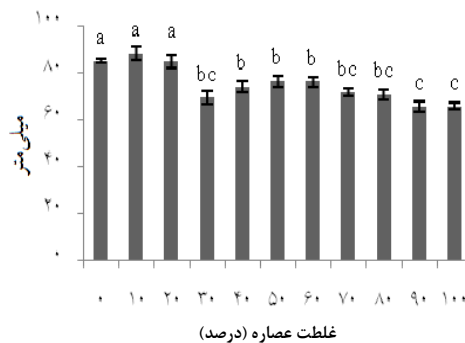
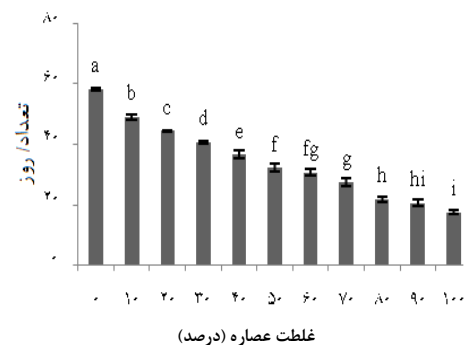
^{ns}: عدم تفاوت معنی‌دار

مقایسه میانگین داده‌های حاصل از زیست‌سنجی غلظت‌های مختلف عصاره *A. sieberi* نشان داد که طول ریشه‌چه به طور معنی‌داری تحت تأثیر غلظت‌های مختلف عصاره آبی نسبت به شاهد قرار نگرفت. در مورد طول ساقه‌چه، غلظت‌های مختلف عصاره آبی به جز غلظت ۱۰ درصد، منجر به کاهش معنی‌دار طول ساقه‌چه شده‌اند. به هر حال، این اثر منفی بازدارنده بر روی صفت طول ساقه‌چه، موجب کاهش معنی‌دار طول گیاهچه در غلظت‌های بالاتر (۳۰، ۴۰، ۵۰، ۶۰، ۷۰، ۸۰، ۹۰، ۱۰۰) شده است (شکل ۱، ۲ و ۳). مقایسه میانگین غلظت‌های مختلف عصاره آبی بر صفت‌های سرعت جوانه‌زنی و درصد جوانه‌زنی نشان داد که غلظت‌های مختلف به‌طور معنی‌داری صفات مورد مطالعه را نسبت به شاهد کاهش دادند. بیشترین کاهش مربوط به تیمار ۱۰۰ درصد بوده است (شکل ۴ و ۵). نتیجه در مورد غلظت‌های مختلف عصاره بر روی بنیه بذر، کلروفیل a، b و کل به‌جز غلظت ۱۰ درصد که باعث تحریک پارامترهای قید شده است (به‌ترتیب ۰/۰۳۵، ۱/۶۸، ۳/۵۳ و ۰/۱۴ درصد)، مشابه صفات بالا بوده است (شکل‌های ۶، ۷، ۸، ۹ و جدول ۳). در این مطالعه درصد جوانه‌زنی بیشتر از طول گیاهچه و کلروفیل a بیشتر از کلروفیل b تحت تأثیر غلظت‌های مختلف عصاره آبی قرار گرفتند (جدول ۳). آنالیز غلظت‌های مختلف عصاره بر روی میزان فنل کل ساقه‌چه و برگ‌چه نشان داد که با افزایش غلظت‌های عصاره، میزان فنل کل به‌طور معنی‌داری افزایش یافت. بیشترین میزان فنل کل ساقه‌چه و برگ‌چه مربوط به تیمار ۱۰۰ درصد به میزان (۱۳/۲۸) میلی‌گرم بر گرم بوده است (شکل ۱۰).



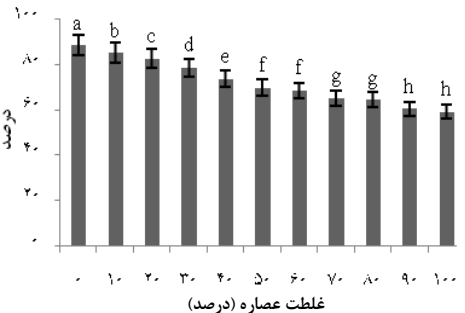
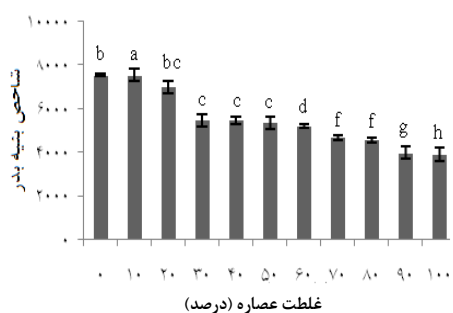
شکل ۲- اثر غلظت‌های مختلف عصاره آبی بر طول ریشه‌چه

شکل ۱- اثر غلظت‌های مختلف عصاره آبی بر طول ساقه‌چه



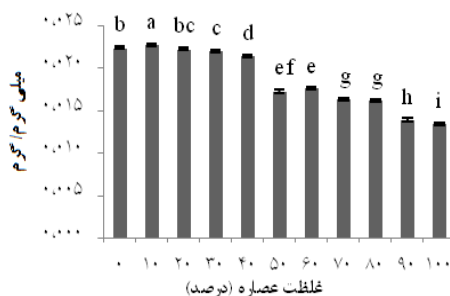
شکل ۴- اثر غلظت‌های مختلف عصاره بر سرعت جوانه‌زنی

شکل ۳- اثر غلظت‌های مختلف عصاره آبی بر رشد گیاهچه

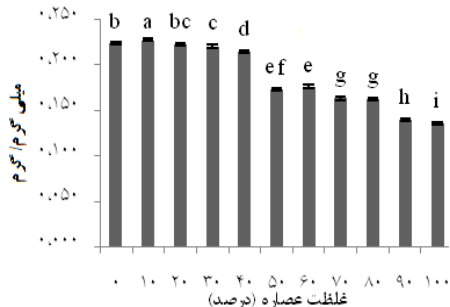


شکل ۶- اثر غلظت‌های مختلف عصاره بر بنیه بذر

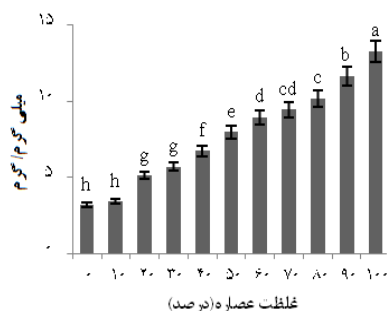
شکل ۵- اثر غلظت‌های مختلف عصاره بر درصد جوانه‌زنی



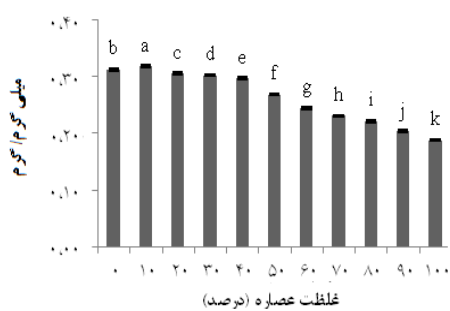
شکل ۸- اثر غلظت‌های مختلف عصاره بر کلروفیل b



شکل ۷- اثر غلظت‌های مختلف عصاره بر کلروفیل a



شکل ۱۰- اثر غلظت‌های مختلف عصاره آبی بر فنل کل



شکل ۹- اثر غلظت‌های مختلف عصاره بر کلروفیل کل

جدول ۳- درصد بازدارندگی و تحریک‌پذیری عصاره‌های مختلف *A. sieberi* بر مؤلفه‌های جوانه‌زنی، بیوشیمیایی و فیزیولوژیکی بر *A. elongatum* در صفات مورد بررسی در مقایسه با شاهد

غلظت عصاره (درصد)	درصد تحریک‌پذیری و بازدارندگی نسبت به شاهد						
	طول ساقه‌چه	طول گیاهچه	درصد جوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی	شاخص پنبه	کلروفیل a	کلروفیل b
۱۰	۲/۶۹	۳/۹۲	-۳/۷۵	-۱۵/۹۲	۰/۰۳۵	۱/۶۸	۳/۵۳
۲۰	-۹/۷۳	-۰/۳۹	-۶/۷۶	-۲۳/۶۳	-۷/۰۴	-۰/۵۶	۱/۲۴
۳۰	-۲۵/۴۱	-۱۸/۴۳	-۱۱/۲۷	-۳۰/۲۰	-۲۷/۵۵	-۱/۳۹	۰/۴۰
۴۰	-۲۴/۳۳	-۱۲/۹۴	-۱۶/۵۳	-۳۷/۳۴	-۲۷/۲۹	-۴/۱۴	-۲/۴۰
۵۰	-۲۳/۲۵	-۱۰/۱۹	-۲۷/۰۴	-۴۴/۸۱	-۲۹/۱۰	-۲۲/۷۳	-۲۱/۳۳
۶۰	-۲۵/۴۱	-۱۵/۵۸	-۲۲/۵۵	-۴۷/۳۱	-۳۰/۷۶	-۲۱/۱۰	-۱۹/۶۷
۷۰	-۲۷/۰۳	-۱۵/۶۸	-۲۶/۳۱	-۵۳/۰۱	-۳۷/۹۰	-۲۷/۰۶	-۲۵/۷۳
۸۰	-۳۲/۴۴	-۱۶/۸۶	-۲۷/۰۶	-۶۲/۸۵	-۳۹/۳۹	-۲۷/۵۲	-۲۶/۲۱
۹۰	-۳۲/۴۴	-۲۲/۷۴	-۳۱/۵۷	-۶۴/۹۶	-۴۷/۱۷	-۳۷/۲۲	-۳۶/۵۸
۱۰۰	-۳۲/۴۴	-۲۲/۷۴	-۳۳/۰۷	-۷۰/۱۲	-۴۸/۲۹	-۳۹/۶۸	-۳۸/۵۹

بحث

نتایج این مطالعه نشان داد که غلظت‌های مختلف عصاره آبی *A. sieberi* به جز غلظت ۱۰ درصد منجر به کاهش معنی‌دار طول ساقه‌چه شده‌اند. در حالی که اثر آن‌ها بر صفت طول ریشه‌چه معنی‌دار نبود. این ممکن است به خاطر مقدار بیشتر برخی از آللوکمیکال‌های حاضر در این آزمایش نظیر ترپنوئیدها، ساپونین‌ها و تانن‌ها در *A. sieberi* که بیشتر طول ساقه‌چه را تحت تأثیر قرار داده است. نتایج غلظت‌های مختلف عصاره آبی بر صفت‌های سرعت جوانه‌زنی و درصد جوانه‌زنی بیانگر کاهش معنی‌دار این صفات نسبت به شاهد با افزایش غلظت عصاره‌ها است. این نتایج در راستای یافته‌های (Hussian and Khanum, 1982) است که در بررسی قابلیت بازدارندگی *Artemisia maritima* به این نتیجه دست یافتند که عصاره آبی گیاه مذکور از جوانه‌زنی یولاف و انواع گونه‌های جوموش (*Bromus spp.*) ممانعت کرد. غلظت ۱۰ درصد عصاره سبب تحریک‌پذیری معنی‌دار صفات بنیه بذر، کلروفیل a، b و کل نسبت به شاهد شده است که این نتیجه با نتایج رایس (Rice, 1984) مطابقت دارد مبنی بر این که ترکیبات آللوپاتیکی که در برخی از غلظت‌ها دارای اثرات بازدارنده می‌باشند، ممکن است اثر تحریک کننده در غلظت‌های پایین در همان فرآیند مشابه باشند. براساس تحقیقات تربیاتی و همکاران (Tripathi et al., 1998) و تربیاتی و کوری (Tripathi and Kori, 1999)، مواد آللوپاتیک می‌توانند در فرآیندهای طبیعی گیاه مجاور اختلال ایجاد کرده و مقدار کلروفیل گیاه مجاور را تحت تأثیر قرار دهند. آن‌ها علت کاهش محتوای کلروفیل در غلظت‌های بالا را در نتیجه تجزیه رنگیزه‌های کلروفیلی و کارتنوئیدها و یا کاهش سنتز آن‌ها و یا کاهش فعالیت فلاونوئیدها، ترپنوئیدها، ساپونین‌ها و یا سایر ترکیبات فیتوشیمیایی حاضر در عصاره دانستند. اثر افزایشی فنل کل در غلظت‌های مختلف نسبت به شاهد در گونه علف گندمی بلند مشاهده شد. تیانی و لی (Tian and Li, 2007) علت افزایش فنل کل به همراه افزایش سایر مواد آللوپاتیک را به واسطه آنزیم PLA که یکی از آنزیم‌های مهم در مسیر فنیل پروپانویید و سنتز ترکیبات فنلی در پاسخ به برخی تنش‌های زیستی و غیر زیستی القا شده است را در گیاه تحت تیمار دانستند.

تشکر و قدردانی

نویسندگان از ریاست و کارکنان محترم آزمایشگاه‌های دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه گنبد کاووس به واسطه سهولت در فراهم آوردن مواد و شرایط اجرای آزمایش تشکر و قدردانی می‌نمایند.

منابع

- Abdul-Baki A.A., Anderson J.D. 1973. Vigor determination in soybean seed by multiple criteria. *Crop Science*, 13: 630-633.
- Arnon D.I. 1949. Copper enzymes in isolated chloroplasts. Polyphenol oxidase in *Beta Vulgaris*. *Journal of Plant Physiology*, 24:1-5.
- Fransworth E. 1960. *Handbook der Dragenkunde*, Wilhem Mudrich Verlag, Wein Band V: 279-298.
- Hardegre S.P., Van vactor S.S. 2000. Germination and emergence of primed grass seeds under field and simulated-field temperature regimes. *Annals of Botany*, 85: 379-390
- Hejazi A., Ghaffari C.M., Hosseinimazinani C.M. 2001. Investigating the possibility of allelopathic effect of root wheat, cotton and sunflower on various stage of growth and yield of sunflower, *Pajohesh-va-sazandegi*, 51: 88-93. (In Persian).
- Hussian F., Khanum H. 1982. Phytotoxic potentiality of *Artemisia maritima* L., *Pakistan Journal of Botany*, 14: 18-15.
- ISTA 1985. International Seed Testing Association. *ISTA Handbook Seedling Evaluation*.
- Jafari A. 1992. Survey of heterotoxicity effect of *Nepeta meyeri*. *Agriculture and Animal*, 1(2) 25- 35.
- Khandakar A.L., Bradbeer J.W. 1983. Jute seed quality. *Bangladesh Agric. Res. Council*, Dhaka.
- Klayman D.L. 1985. Qingbaosu (Artemisinin): An antimalarial drug from China *Science*. 228: 1049- 1055.
- Lydon J., Teasdale J.R., Chen P.K. 1997. Allelopathic activity of annual wormwood (*Artemisia annua*) and the role of artemisinin. *Weed Science*, 45: 807- 811.
- Macro J.A., Barbera O. 1990. Natural products from the genus *Artemisia* *Natural Products Chemistry*. 7: 201- 264.
- Malick C.P., Singh M.B. 1980. In *Plant Enzymology and Histo Enzymology*, Kalani Publishers New Delhi, 286 p.
- Muller W.H., Johnson K., Halley B., Laber P. 1969. Volatile growth inhibitors produced by *Salvia leucophylla*: Effects on oxygen uptake by mitochondrial suspension. *Bulletin of the Torrey Botanical Club*, 96: 9-96.
- Orcutt D.M., Nilsen, E.T. 2000. The physiology of plants under stress. John Wiley and Sons. Inc. *Plant Physiology*, 24 (1): 1-15.
- Podlech D. 1977. Compositae VI Anthemideae. In: K.H. Rechinger (ed.), *Flora Iranica*. Graz-Austria.

- Preston C.A., Betts H., Baldwin I. 2002. Methyljasmonate as an allelopathic agent: Sagebrush inhibits germination of a Neighboring tobacco. *Chemical Ecology*, 28(11): 2343-2369.
- Rice E.L. 1984. *Allelopathy*, 2nd Ed. Florida: Academic Press, 424 p.
- Seigler D.S. 1996. Chemistry and mechanism of allelopathic interaction. *Agronomy Journal*, 88: 876-885.
- Tian X., Li Y. 2007. Nitric oxide treatment alleviates drought stress in wheat seedlings. *Biologia Plantarum*, 50: 775-778.
- Trease G.E., Evans W.C. 1989. *Pharmacognosy*. 11th Edn. Braillar Tiridall Can. Macmillian Publishers.
- Tripathi S.A., Keri D.C., Tiwari S. 1998. Effect of tree leaves aqueous extracts on germination and seedling growth of soybean. *Allelopathy Journal*, 5: 75-82.
- Tripathi S.A., Kori D.C. 1999. Allelopathic evolution of *Tectona grandis* leaf, root and soil aqua extracts on soybean. *Indian Journal Forestry*, 22: 366-374.
- Vokou D. 1992. The allopathic potential of aromatic shrub in Phryganic (East Mediterranean ecosystem). *Basic and Applied Aspects*: 303-320.
- Yun K.W., Han D.M. 1993. Phytotoxic and antimicrobial activity of volatile constituents of *Artemisia princeps* var. *orientalis*. *Ecological Modeling*, 19:2757-2766.