



دانشگاه گنبد کاووس

نشریه "حفاظت زیست بوم گیاهان"

دوره سوم، شماره هفتم، پاییز و زمستان ۹۴

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

مطالعه فیتوشیمیایی گونه مرتعی آتریپلکس (*Atriplex lentiformis*) و

آنالیز پتانسیل آلوپاتیکی گونه انتخابی

ندا ابراهیمی^{۱*}، حامد روحانی^۲، ابراهیم غلامعلی پور علمداری^۳، حمید مصطفی لو^۴

^۱دانش آموخته کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشگاه گنبد کاووس، آستادیار گروه مرتع و آبخیزداری دانشگاه گنبد کاووس،
^۲آستادیار گروه تولیدات گیاهی دانشگاه گنبد کاووس،^۳کارشناس ارشد مرتعداری، اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان گلستان
تاریخ دریافت: ۹۳/۵/۳؛ تاریخ پذیرش: ۹۴/۴/۱۹

چکیده

آزمایش فیتوشیمیایی استاندارد جهت شناسایی کیفی برخی از آلووشیمیایی‌ها نظیر ساپونین‌ها، تریپنوییدها، آنتراکوئینون‌ها، فلاون‌ها و فلاونوئیدها با بکارگیری عصاره آبی تغلیظ شده ۱۰ درصد در حلال آب مقطر و یا اتانولی اندام‌های ریشه، ساقه و برگ *Atriplex lentiformis* انجام شد. سپس آزمایش زیست سنجی جهت ارزیابی پتانسیل آلوپاتیکی غلظت‌های مختلف (شاهد، ۲۰، ۴۰، ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰ درصد) حاصل از عصاره آبی ۱۰ درصد تغلیظ شده اندام‌های انتخابی *Atriplex lentiformis* بر طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه و درصد جوانه‌زنی، *Medicago scutellata* به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی، در آزمایشگاه هیدرواکولوژی دانشگاه گنبد کاووس در سال ۱۳۹۱ اجرا شد. تاثیر غلظت‌های مختلف عصاره آبی اندام‌های بر روی صفات مورد بررسی به‌صورت مدل رگرسیونی برازش شد. در آزمایشات فیتوشیمیایی کیفی، آلووشیمیایی‌های ساپونین‌ها و تریپنوییدها در اندام‌های مورد مطالعه مشاهده و مورد تأیید قرار گرفت. درحالی که آنتراکوئینون‌ها، فلاونوئیدها و فلاون‌ها در هیچ یک از اندام‌ها مشاهده نشد. زیست‌سنجی غلظت‌های مختلف از اندام‌ها و اثر متقابل آن‌ها، تأثیر معنی‌داری بر مولفه‌های جوانه‌زنی *M. scutellata* در سطح ۵ درصد داشتند. عصاره‌های آبی برگ *A. lentiformis* دارای بیشترین اثر بازدارندگی نسبت به دیگر اندام‌ها بودند. اندام برگ *A. lentiformis* در غلظت‌های ۸۰ و ۱۰۰ درصد، مانع از جوانه‌زنی *M. scutellata* شدند. اثر غلظت‌های مختلف اندام‌ها بر مولفه‌های جوانه‌زنی نشان‌دهنده ضریب تبیین بالا و برازش خط رگرسیون به‌صورت تابع نمایی و خطی بود؛ بالاترین ضریب تبیین ($R^2=0/98$) مربوط به عصاره آبی اندام ریشه بر طول ریشه‌چه گیاه مورد مطالعه با تابع رگرسیون خطی بود.

واژه‌های کلیدی: اندام‌ها، زیست سنجی، شناسایی آلووشیمیایی‌ها، غلظت‌های مختلف، مولفه‌های جوانه‌زنی، آتریپلکس

*نویسنده مسئول: neda_ebrahemi@yahoo.com

مقدمه

تهاجم زیستی به عنوان یکی از مهمترین علل تخریب اکوسیستم و کاهش تنوع زیستی در دنیا شناخته شده است. بنابراین در سال های اخیر تحقیقات گسترده ای به منظور شناخت علل و عواقب معرفی گونه های جدید در یک سیستم طبیعی انجام شده است (Gomez-Inderjit and Malik, 2002). Aparico and Canham, 2008). دگرآسیبی، بخشی از دانش اکولوژی شیمیایی است و به آثار بازدارنده یا تحریکی یک گیاه (دهنده) بر رشد نمو یا جوانه زنی گیاه دیگر (گیرنده) اشاره می نماید (Rice, 1984). ترکیبات آللوکمیکال به چهار دسته آلکالوئیدها، روغن های ضروری، گلیکوزوئیدها و غیره نظیر فل ها، اسیدهای آلی و دیگر ترکیبات طبقه بندی می شوند (امیدبگی، ۱۳۸۸). اکثر آللوکمیکال ها، ترکیباتی با وزن ملکولی کوچک بوده که از فرآورده های فرعی متابولیت های اولیه می باشند. غلظت این مواد با سن، فصل رویش، نوع بافت گیاه و دیگر خصوصیات گیاهی تغییر می کند. تحقیقات زیادی در زمینه پتانسیل آللوپاتیکی گیاهان انجام شده است. جفرسون و پنناچیکو (Jefferson and Pennacchio, 2003) اثرات آللوپاتیکی عصاره شاخه و برگ چهارگونه اسفناجیان را بر جوانه زنی بذور کاهو بررسی کردند. نتایج نشان داد که عصاره برگ *Enchylaena tomentosa*, *Atriplex* *Maireana georgie* و *bunburyana* اثر بازدارنده بر جوانه زنی بذور و رشد ریشه چه و ساقه چه کاهو داشتند. همچنین عصاره های آبی حاصل از برگ *Atriplex codonocarpa* و *Atriplex bunburyana* اثر بازدارنده بر بذور *Enchylaena tomentosa* و *Maireana georgie* نشان دادند؛ ولی عصاره های *Enchylaena tomentosa* و *Maireana georgie* اثر بازدارندگی بر *Atriplex codonocarpa* و *Atriplex* *bunburyana* نداشتند. نکته قابل توجه در این تحقیق افزایش جوانه زنی بذر *Enchylaena tomentosa* توسط عصاره آبی خودش است. دیویس (Davis, 1981) وجود اثر بازدارنده گونه های مختلف *Atriplex* را بر جوانه زنی بذر *Salsola rigida* مورد بررسی قرار داد. مطالعات وی نشان دهنده وجود اثر آللوپاتی ترکیبات آللویشیمیایی در تمامی گونه های آتریپلکس به ویژه *A. canescence* و *A. lentiformis* بود؛ که این ترکیبات بیشتر در برگ و میوه گونه های مورد بررسی حضور داشتند. اسپرینگفیلد (Springfield, 1970) با بررسی شرایط جوانه زنی بذر *A. canescence*، عدم جوانه زنی این بذر در شرایط طبیعی را به وجود ساپونین در براکته های آن، نسبت داد. پرستون و همکاران (Preston et al., 2002) در مطالعه ای اثر بازدارندگی *Artemisia tridentata* بر *Nicotiana attenuata* را بررسی کردند و نشان دادند که ترکیب متیل جاسمونات به عنوان مهم ترین ماده بازدارنده اسانس این گونه بر جوانه زنی گیاه مورد آزمایش است. آن و همکاران (An et al., 2003) یک مدل ریاضی برای اثر سن بر غلظت آللویشیمیایی ها ارائه داد که نتایج مدل بیانگر کاهش حجم آللویشیمیایی ها در زندگی گیاهان با افزایش سن آنها است. نتایج مطالعه (حنطه و همکاران، ۱۳۸۳) با بررسی تاثیر کاشت گونه *Atriplex canescens* بر پوشش گیاهی

بومی در مراتع زرنده ساوه نشان داد که کاشت گونه آتریپلکس پس از گذشت حدود هشت سال باعث تغییراتی در ترکیب و تنوع گونه‌ای شده است، که ممکن است به دلیل اثرات مثبت مانند ایجاد میکروکلیم و بهبود خصوصیات خاک و اثرات منفی شامل رقابت و آلوپاتیک آتریپلکس باشد (دهداری و همکاران، ۱۳۸۷). با بررسی پتانسیل آلوپاتیکی عصاره برگ و میوه *Atriplex canescence* بر خصوصیات جوانه‌زنی بذر *Salsola rigida* نشان دادند که عصاره برگ و میوه *Atriplex canescence* تاثیر معنی داری بر خصوصیات جوانه‌زنی *Salsola rigida* داشتند. از آنجا که *M. scutellata* یکی از گونه‌های غیر بومی پیشنهادی برای احیاء و اصلاح مراتع شرق استان گلستان می‌باشد (Jehad-Agriculture organization of Golestan, 2012). با توجه به حضور *A. lentiformis* در منطقه مورد مطالعه و همچنین نتایج مطالعات قبلی مبنی بر پتانسیل آلوپاتیکی آن، بنابراین پیشنهاد گونه‌های جدید جهت احیاء و اصلاح مراتع باید همراه با بررسی اثرات آلوپاتی بر گونه پیشنهادی غیربومی در طرح‌های مرتعداری انجام گیرد. هدف تحقیق حاضر، شناسایی کیفی برخی از آلووشیمیایی‌ها بر اساس فرآیندهای استاندارد فیتوشیمیایی و ارزیابی پتانسیل آلوپاتیک *A. lentiformis* بر مولفه‌های جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌ای *Medicago scutellata* بود.

مواد و روش‌ها

نمونه‌های *A. lentiformis* در مرحله گلدهی کامل (اواخر خردادماه)، از مراتع دست‌کاشت چپر قومه واقع در بیست کیلومتری شمال گنبد کاووس با موقعیت ۳۷ درجه و ۲۶ دقیقه عرض شمالی و ۵۰ درجه و ۴ دقیقه طول شرقی و ارتفاع ۶۰ متر از سطح دریا جمع‌آوری شد. بذور گیاه مرتعی *M. scutellata* از ایستگاه تولید بذر و نهال چپر قومه گنبد کاووس در سال ۱۳۹۱ تهیه گردید. آزمایشات زیست‌سنجی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کامل تصادفی با سه تکرار در آزمایشگاه هیدرواکولوژی دانشگاه گنبد کاووس اجرا شدند. تیمارها شامل سه اندام (برگ، ساقه و ریشه) *A. lentiformis* و با ۶ غلظت از عصاره آبی (۰، ۲۰، ۴۰، ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰ درصد) بود. صفات مورد مطالعه شامل درصد جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه و طول ساقه‌چه *M. scutellata* بود. به منظور از بین رفتن گرد و غبار، نمونه‌های آتریپلکس به وسیله آب مقطر به مدت چند ثانیه شسته (جهت جلوگیری از آبلشویی) و به تفکیک اندام‌ها (برگ، ساقه و ریشه) به مدت هفت روز در سایه خشک (جهت جلوگیری از شکستن آلووشیمیایی‌ها) و پودر الک شده جهت بدست آوردن عصاره یکنواخت تهیه گردید. جهت آزمایشات زیست‌سنجی، ابتدا سوپانسیون ۱۰ درصد [۱۰ گرم (وزنی) از پودر نمونه‌ها به ۱۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر (حجمی)] تهیه شد. پس از ۷۲ ساعت توسط کاغذ صافی با شماره ۴۲، صاف گردید. سپس از عصاره تغلیظ شده آبی حاصل، غلظت‌های ۰، ۲۰، ۴۰، ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰ درصد با کمک آب مقطر تهیه شد. ۲۵

عدد بذر ضد عفونی شده *M. scutellata* در هر ظرف پتریدیش به قطر ۱۱ سانتی متر روی کاغذ صافی قرار داده شد و به بذور هر پتریدیش ۱۰ میلی لیتر از هر عصاره به طور جداگانه اضافه شد. همچنین ۱۰ میلی لیتر آب مقطر به بذور شاهد، اضافه گردید. پتریدیش ها در دمای 25 ± 3 درجه سانتی گراد محیط آزمایشگاه به مدت ۵ روز نگهداری شدند. پس از این مدت، صفات طول ریشه چه، طول ساقه چه و درصد جوانه زنی یونجه اندازه گیری شد. سپس آزمایشات فیتوشیمیایی استاندارد جهت شناسایی کیفی برخی از آللویشیمیایی ها نظیر ساپونین ها، ترپنوئیدها، آنتراکوئینون ها، فلاون ها و فلاونوئیدها با بکارگیری عصاره آبی تغلیظ شده ۱۰ درصد در حلال آب مقطر و یا اتانولی اندام های ریشه، ساقه و برگ گیاه انتخابی انجام شد. برای شناسایی کیفی ساپونین، چند قطره آب یون زدایی شده به مقداری از عصاره تغلیظ شده آبی هر یک از اندام های مختلف گیاه انتخابی به طور جداگانه اضافه شد و توسط دستگاه شیکر با سرعت ۲۰۰ دور به مدت ۳۰ ثانیه حرکت داده شد. لایه فوم مانند (کف مانند شبیه لانه زنبور عسل) پایدار به مدت ۳۰ دقیقه روی عصاره ها نشان دهنده حضور آللویشیمیایی ساپونین ها است (Brain, 1975; Chhabra and Usio, 1984). به منظور شناسایی ترپنوئیدها، ۵ میلی لیتر از عصاره آبی تغلیظ شده هر یک از اندام ها را به طور جداگانه با دو میلی لیتر کلروفرم مخلوط کرده و با احتیاط سه میلی لیتر اسید سولفوریک غلیظ (H_2SO_4) به مخلوط قبلی اضافه شد، محلول دارای دو فاز کف مانند و مایع در زیر آن است، وجود رنگ قهوه ای مایل به قرمز (مگنیتی) نشان دهنده حضور آللویشیمیایی ترپنوئیدها است (Trease and Evans, 1989; Harborne, 1973). برای شناسایی آنتراکوئینون ها، پنج میلی لیتر از عصاره تغلیظ شده آبی هر یک از اندام ها به طور جداگانه با ده میلی لیتر بنزن مخلوط کرده، و با کاغذ صافی، صاف شد. به محلول حاصل پنج میلی لیتر آمونیاک ده درصد اضافه شد؛ وجود رنگ های صورتی، قرمز و یا بنفش نشان دهنده وجود آنتراکوئینون ها می باشد. برای تشخیص فلاونوئیدها و فلاون ها، به یک میلی لیتر از عصاره تغلیظ شده اتانولی حاصل از هر یک از اندام های مختلف، چند قطره اسید کلریدریک غلیظ اضافه گردید و سپس مقداری براده منیزیم اضافه شد. پیدایش رنگ صورتی نشان دهنده حضور فلاونوئیدها و رنگ نارنجی نشان دهنده حضور فلاون ها است (Trease and Evans, 1989).

آنالیز آماری داده ها با استفاده از نرم افزار SAS (نسخه ۹/۱)، مقایسه میانگین ها با استفاده از آزمون حداقل اختلاف معنی دار و برازش مدل رگرسیونی توسط نرم افزار Excel صورت گرفت.

نتایج

شناسایی کیفی آللویشیمیایی ها: آزمایش شناسایی کیفی برخی از آللویشیمیایی ها نظیر ساپونین ها، ترپنوئیدها و آنتراکوئینون ها، فلاونوئیدها و فلاون ها در اندام های ریشه، ساقه و برگ گیاه آتریپلکس در

جدول ۱ نشان داده شده است. آلوشیمیایی‌هایی نظیر ساپونین‌ها و ترپنوئیدها در سه اندام *A. Lentiformis* مشاهده و مورد تأیید قرار گرفت. در حالی که آنتراکوئینون‌ها، فلاونوئیدها و فلاون‌ها در هیچ یک از اندام‌های مورد مطالعه، مشاهده نشد.

جدول ۱- شناسایی کیفی برخی از آلوشیمیایی‌ها در اندام‌های مختلف ریشه، ساقه و برگ گیاه *A. Lentiformis*

آلوشیمیایی‌ها	ریشه	ساقه	برگ
ساپونین‌ها	+	+	+
ترپنوئیدها	+	+	+
آنتراکوئینون‌ها	-	-	-
فلاونوئیدها	-	-	-
فلاون‌ها	-	-	-

+ بیانگر حضور و - بیانگر عدم حضور

نتایج جدول تجزیه واریانس غلظت‌های مختلف اندام‌های ریشه، ساقه و برگ *A. Lentiformis* بر مولفه‌های جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌ای *M. scutellata*: نتایج حاصل از تجزیه واریانس زیست‌سنجی غلظت‌های مختلف، اندام‌ها و اثر متقابل آن‌ها بر طول ریشه‌چه نشان داد که، غلظت‌های مختلف، اندام‌ها و اثر متقابل آن‌ها در سطح یک درصد تاثیر معنی‌داری بر روی طول ریشه‌چه گیاه *M. scutellata* داشتند (جدول ۲، ۳ و ۴). همچنین طبق جدول‌های ۲، ۳ و ۴ مشاهده می‌شود که مولفه طول ساقه‌چه به‌طور معنی‌داری در سطح یک درصد توسط عصاره آبی هر یک از اندام‌های مختلف تحت تاثیر قرار گرفت. اما اثر متقابل آن‌ها در سطح ۵ درصد بر طول ساقه‌چه *M. Scutellata* معنی‌دار بود. نتایج حاصل از تجزیه واریانس مولفه درصد جوانه‌زنی بذر *M. scutellata* تحت غلظت‌های مختلف، اندام‌ها و اثر متقابل آن‌ها نشان داد که غلظت‌های مختلف هر یک از اندام و اثر متقابل آن‌ها در سطح یک درصد به‌طور معنی‌داری، درصد جوانه‌زنی *M. scutellata* را تحت تاثیر قرار دادند (جدول ۲، ۳ و ۴).

نتایج مقایسه میانگین غلظت‌های مختلف اندام‌های ریشه، ساقه و برگ *A. Lentiformis* بر مولفه‌های جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌ای *M. scutellata*

تاثیر غلظت‌های مختلف اندام‌های ریشه، ساقه و برگ *A. Lentiformis* بر طول ریشه‌چه *M. scutellata*: در بین تیمارهای اندام مختلف گیاهی، عصاره آبی برگ *A. Lentiformis* بیشترین تاثیر معنی‌دار بر طول ریشه‌چه گیاه مورد بررسی داشت. در حالی که کم‌ترین تاثیر مربوط به عصاره ریشه بود (جدول ۲). اثرات ساده تیمارهای مختلف غلظت‌ها نشان داد که هر دوی تیمار ۸۰ و ۱۰۰ درصد

دارای بالاترین درصد بازدارندگی به ترتیب (۸۹/۰۹ درصد) و (۹۶/۰۸ درصد) بر روی طول ریشه‌چه *M. scutellata* می‌باشند (جدول ۳). هم‌چنین اثرات متقابل اندام‌ها و غلظت‌های مختلف نشان داد که طول ریشه‌چه *M. scutellata* به طور معنی داری تحت تاثیر غلظت‌های مختلف اندام‌های ریشه، ساقه و برگ گیاه تیمار نسبت به شاهد، کاهش یافت (جدول ۴).

تاثیر غلظت‌های مختلف اندام‌های ریشه، ساقه و برگ *A. Lentiformis* بر طول ساقه‌چه *M. scutellata* : در این مطالعه بیشترین میزان تاثیر معنی‌دار بر طول ساقه‌چه نیز مربوط به عصاره آبی برگ *A. Lentiformis* نسبت به سایر تیمارها بود (جدول ۲). در بین غلظت‌ها، غلظت ۱۰۰ درصد بیشترین بازدارندگی (۹۹/۱۰ درصد) را نسبت به شاهد نشان داد (جدول ۳). اثر متقابل تیمار غلظت‌ها و اندام‌های مختلف بر طول ساقه‌چه مشابه اثر آن بر طول ریشه‌چه بود (جدول ۴).

تاثیر غلظت‌های مختلف اندام‌های ریشه، ساقه و برگ *A. Lentiformis* بر درصد جوانه‌زنی *M. scutellata* : نتایج حاصل از جدول مقایسه میانگین‌ها اندام‌ها نشان داد، که اندام برگ بیشترین تاثیر معنی داری بر درصد جوانه‌زنی *M. scutellata* داشت. (جدول ۲). مقایسه میانگین غلظت‌ها نشان داد که درصد جوانه‌زنی با افزایش غلظت به طور معنی داری نسبت به شاهد کاهش یافت. به‌طوری که در غلظت ۱۰۰ درصد بیشترین بازدارندگی (۷۶/۷۲ درصد) مشاهده شد (جدول ۳). هم‌چنین بررسی اثر متقابل اندام‌ها با غلظت‌های مختلف نشان داد که غلظت‌های ۸۰ و ۱۰۰ درصد عصاره آبی برگ دارای بیشترین اثر بازدارندگی بر درصد جوانه‌زنی نسبت به عصاره‌های مختلف آبی سایر اندام‌ها بوده‌است به طوری که در این غلظت‌ها جوانه‌زنی مشاهده نشده است (جدول ۴).

جدول ۲- مقایسه میانگین اثر اندام‌های مختلف *A. Lentiformis* بر مولفه‌های جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌ای *M. scutellata*

منابع تغییر/ صفات	میانگین مربعات		
	طول ریشه‌چه (سانتی‌متر)	طول ساقه‌چه (سانتی‌متر)	درصد جوانه‌زنی
ریشه	۱/۲۳۰±۰/۱۱۰ a	۰/۱۹۵±۰/۰۱۰ a	۵۷/۴۴±۰/۱۲۲ a
ساقه	۰/۹۸۲±۰/۰۳۴ b	۰/۱۵۸±۰/۰۰۴ a	۵۲/۶۶±۰/۰۱۱ a
برگ	۰/۴۹۷±۰/۰۴۲ c	۰/۱۰۷±۰/۰۹۱ b	۲۲/۶۶±۰/۱۳۱ b

حروف مشترک در هر ستون نشانگر عدم اختلاف معنی‌دار در تیمارها

جدول ۳- مقایسه میانگین اثر غلظت‌های مختلف عصاره آبی *A. Lentiformis* بر مولفه‌های جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌ای *M. scutellata*

میانگین مربعات			منابع تغییر/صفات
طول ریشه‌چه (سانتی‌متر)	طول ساقه‌چه (سانتی‌متر)	درصد جوانه‌زنی	
۲/۴۰۲±۱/۳۷۵ a	۰/۴۴۹±۰/۰۱۳ a	۷۷/۳۳±۰/۷۱۰ a	شاهد
۱/۲۰۰±۰/۲۵۴ b	۰/۲۸۸±۰/۳۲۳ b	۵۷/۷۷±۰/۸۲۱ b	۲۰
۰/۸۶۴±۰/۱۰۲ c	۰/۰۹۷±۰/۸۸۳ c	۴۴/۸۸±۰/۱۱۲ c	۴۰
۰/۵۹۵±۰/۹۸۶ d	۰/۰۶۰±۰/۱۲۴ cd	۳۷/۷۷±۰/۹۹۱ cd	۶۰
۰/۲۶۲±۰/۸۶۷ e	۰/۰۲۲±۰/۴۴۸ de	۲۹/۷۷±۰/۴۳۵ d	۸۰
۰/۰۹۴±۰/۷۴۵ e	۰/۰۰۴±۰/۰۳۲ e	۱۸/۰۰±۰/۳۶۷ e	۱۰۰

حروف مشترک در هر ستون نشانگر عدم اختلاف معنی‌دار در تیمارها

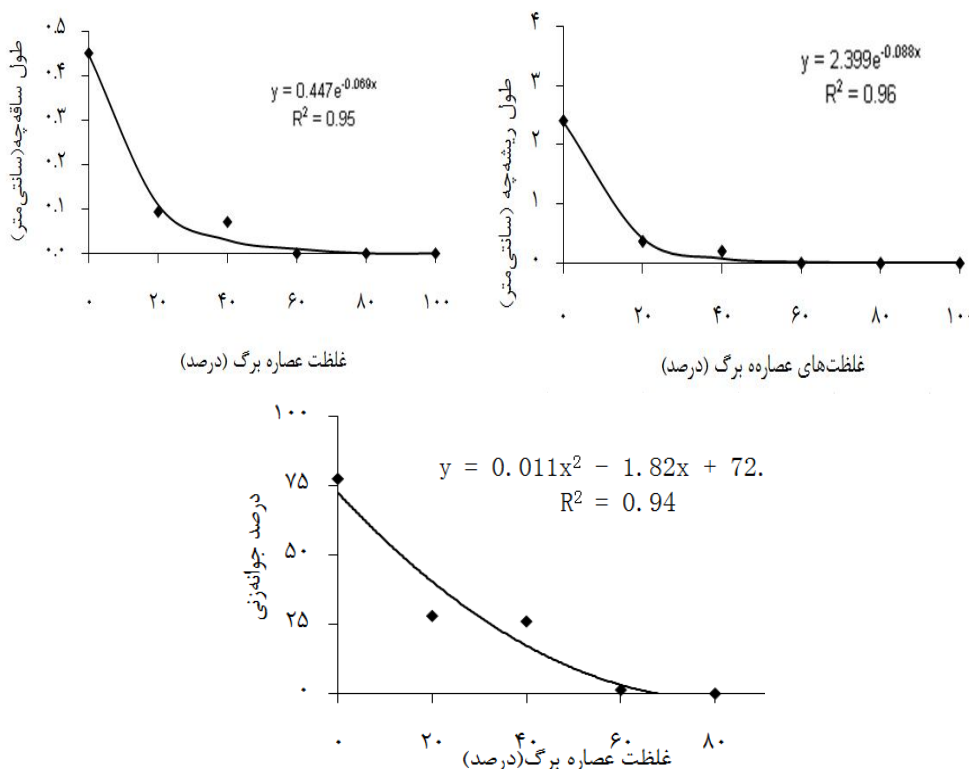
جدول ۴- اثر متقابل اندام‌ها و غلظت‌های مختلف عصاره آبی *A. Lentiformis* بر مولفه‌های جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌ای *M. scutellata*

میانگین مربعات			منابع تغییر	
درصد جوانه‌زنی	طول ساقه‌چه (سانتی‌متر)	طول ریشه‌چه (سانتی‌متر)	غلظت‌های مختلف	اندام
۷۷/۳۳±۰/۹۸۶ a	۰/۴۴۹±۰/۰۴۵ a	۲/۴۰۲±۰/۴۵۶ a	شاهد	ریشه
۶۸/۰۰±۰/۹۸۶ b	۰/۴۱۰±۱/۰۱۹ a	۱/۷۶۹±۰/۱۴۵ b	۲۰	ریشه
۶۸/۰۰±۰/۴۱۲ b	۰/۱۴۶±۰/۳۴۹ cd	۱/۴۱۴±۰/۶۷۸ bc	۴۰	ریشه
۶۴/۰۰±۰/۲۹۰ d	۰/۱۲۴±۰/۱۹۰ cde	۱/۰۷۴±۰/۹۳۶ cd	۶۰	ریشه
۴۴/۰۰±۰/۱۸۷ h	۰/۰۳۳±۰/۰۰۹ ef	۰/۵۷۰±۰/۰۸۹ efg	۸۰	ریشه
۲۳/۳۳±۰/۹۸۷ k	۰/۰۰۹±۰/۴۲۳ f	۰/۱۵۲±۰/۸۶۷ gh	۱۰۰	ریشه
۷۷/۳۳±۰/۴۶۷ a	۰/۴۴۹±۰/۰۹۲ a	۲/۴۰۲±۰/۶۵۷ a	شاهد	ساقه
۶۵/۳۳±۰/۰۰۹ c	۰/۲۹۶±۰/۱۲۲ b	۱/۴۴۹±۰/۵۲۳ bc	۲۰	ساقه
۴۹/۳۳±۰/۰۸۳ e	۰/۱۱۲±۰/۰۸۹ cde	۰/۹۸۲±۰/۹۳۴ de	۴۰	ساقه
۴۸/۰۰±۰/۰۹۴ f	۰/۰۵۸±۰/۳۴۵ def	۰/۷۱۰±۰/۲۴۵ def	۶۰	ساقه
۴۵/۳۳±۱/۲۳۹ g	۰/۰۳۴±۱/۱۷۸ ef	۰/۲۱۸±۰/۱۷۰ gh	۸۰	ساقه
۳۰/۶۶±۰/۱۹۳ j	۰/۰۰۳±۱/۱۶۷ f	۰/۱۳۱±۰/۳۸۰ h	۱۰۰	ساقه
۷۷/۳۳±۱/۱۹۸ a	۰/۴۴۹±۰/۱۹۰ a	۲/۴۰۲±۰/۱۵۴ a	شاهد	برگ
۴۴/۰۰±۰/۱۶۷ i	۰/۱۶±۰/۱۲۹ c	۰/۳۸۴±۰/۷۵۶ fgh	۲۰	برگ
۱۷/۳۳±۰/۹۳۰ l	۰/۰۳۴±۰/۳۹۰ ef	۰/۱۹۴±۰/۰۰۵ gh	۴۰	برگ
۱/۳۳±۱/۱۹۰ m	۰/۰۰۰ f	۰/۰۰۵±۰/۹۵۴ h	۶۰	برگ
۰/۰۰۰ n	۰/۰۰۰ f	۰/۰۰۰ h	۸۰	برگ
۰/۰۰۰ n	۰/۰۰۰ f	۰/۰۰۰ h	۱۰۰	برگ

حروف مشترک در هر ستون نشانگر عدم اختلاف معنی‌دار در تیمارها

نتایج حاصل از برازش مدل

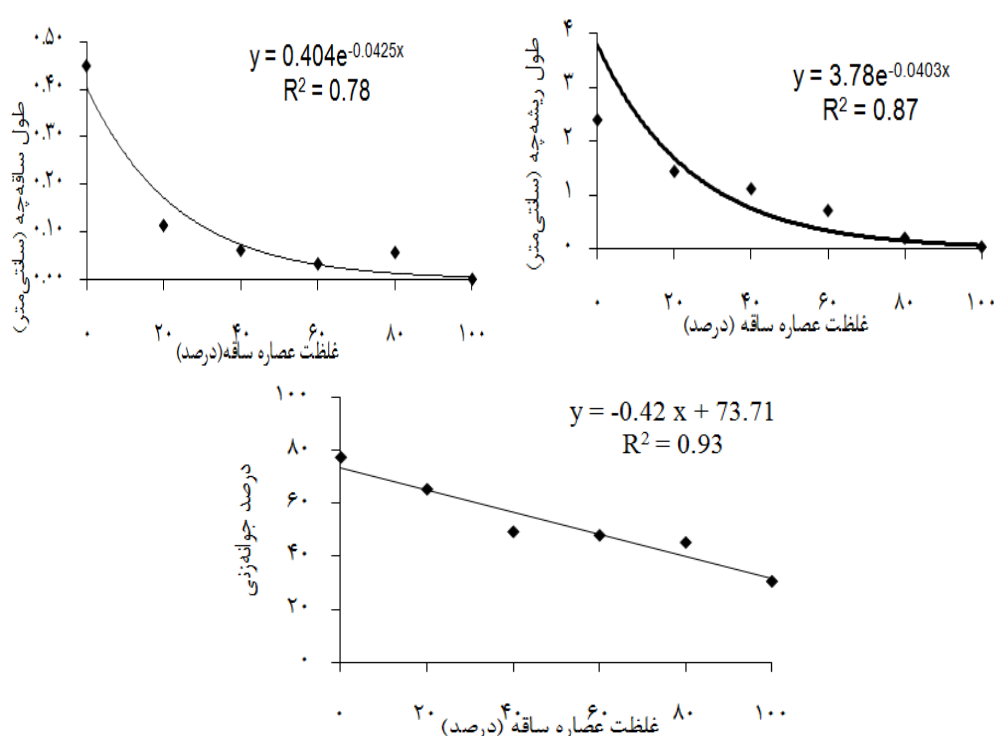
تأثیر عصاره آبی برگ *A. Lentiformis*: نتایج حاصل از برازش مدل ساده رگرسیونی برای اندام برگ *A. Lentiformis* درمورد مولفه درصد جوانه‌زنی بذر *M. scutellata* بیانگر روند کاهشی آن با افزایش غلظت عصاره ($R^2=0/94$) بود. هم‌چنین مولفه‌های طول ریشه‌چه ($R^2=0/96$) و طول ساقه‌چه ($R^2=0/95$) با افزایش غلظت عصاره آبی برگ آتریپلکس، روند کاهشی نشان داد. در مجموع نتایج بیانگر روند کاهشی در پارامترهای مورد بررسی بذر *M. scutellata* در اثر افزایش غلظت عصاره‌های برگ *A. Lentiformis* بود و رفتار آللوپاتیکی عصاره برگ *A. Lentiformis* بر کلیه فاکتورها به‌صورت تابع نمایی بود (شکل ۱).



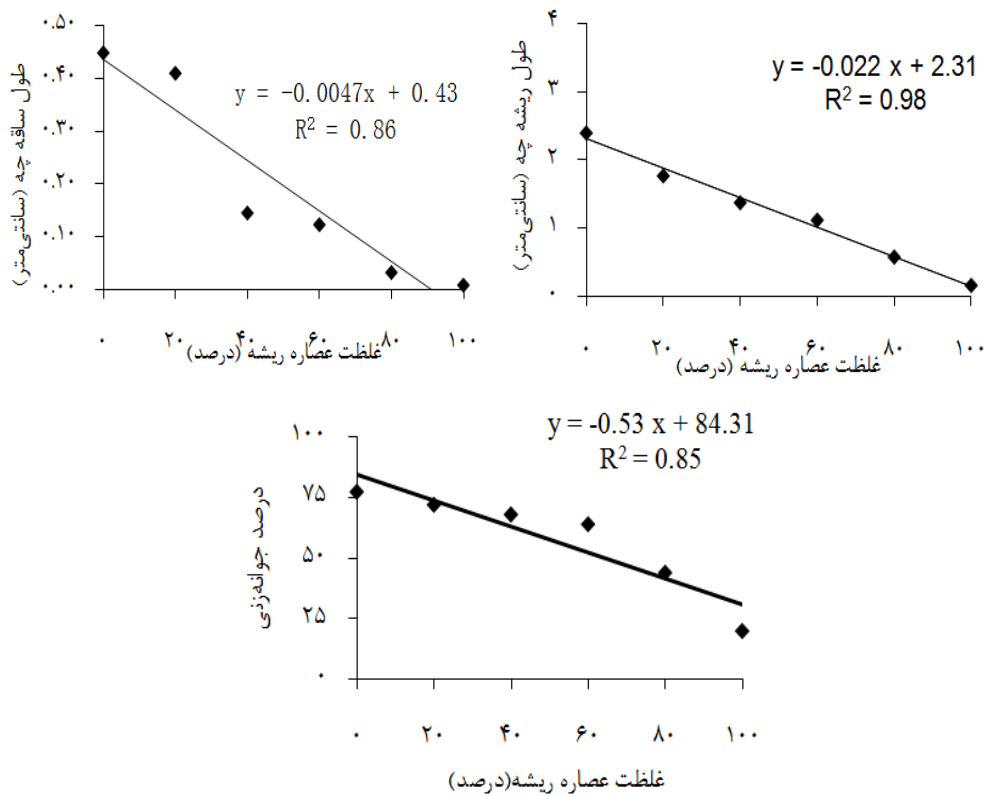
شکل ۱- نتایج حاصل از برازش مدل پتانسیل آللوپاتیکی غلظت‌های مختلف عصاره برگ *A. Lentiformis* بر مولفه‌های جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌ای *M. scutellata*

تأثیر عصاره آبی ساقه *A. Lentiformis*: برازش مدل ساده رگرسیونی برای اندام ساقه *A. Lentiformis* درمورد مولفه درصد جوانه‌زنی بذر *M. scutellata* نشان‌دهنده روند خطی کاهش آن با افزایش غلظت عصاره ($R^2=0/93$) می‌باشد. همچنین بیانگر کاهش طول ریشه‌چه ($R^2=0/87$) و ساقه‌چه ($R^2=0/78$) بذر *M. scutellata* در اثر افزایش غلظت عصاره آبی *A. Lentiformis* می‌باشد. در این مطالعه روند کاهش طول ریشه‌چه و ساقه‌چه گیاه مورد بررسی نسبت به افزایش غلظت به‌صورت تابع نمایی می‌باشد؛ در حالی که درصد جوانه‌زنی به‌صورت تابع خطی کاهش می‌یابد (شکل ۲).

تأثیر عصاره آبی ریشه *A. Lentiformis*: مدل رگرسیونی برازش شده برای اندام ریشه *A. Lentiformis* نشان دهنده شیب کاهشی بیشتری بر طول ریشه‌چه ($R^2=0/98$) نسبت به دو صفت مورد اندازه‌گیری طول ساقه‌چه ($R^2=0/86$) و درصد جوانه‌زنی ($R^2=0/85$) با افزایش غلظت عصاره آبی *A. Lentiformis* می‌باشد. در اثر افزایش غلظت عصاره‌های ریشه *A. Lentiformis* رفتار آللوپاتیکی عصاره برگ برای کلیه فاکتورها به‌صورت خطی می‌باشد.



شکل ۲- نتایج حاصل از برازش مدل پتانسیل آللوپاتیکی غلظت‌های مختلف عصاره ساقه *A. Lentiformis* بر مولفه‌های جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌ای *M. scutellata*



شکل ۳- نتایج حاصل از برازش مدل پتانسیل آللوپاتیکی غلظت‌های مختلف عصاره ریشه *A. Lentiformis* بر مولفه‌های جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌ای *M. scutellata*

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از این مطالعه بیانگر وجود اثر آللوپاتیکی عصاره آبی اندام‌های مختلف *A. Lentiformis* بر صفات جوانه‌زنی *M. scutellata* است. به‌طوری‌که غلظت‌های مختلف اندام برگ، روند کاهشی بیشتری بر صفات جوانه‌زنی به‌ویژه بر طول ریشه‌چه ($R^2=0/96$) *M. scutellata* نسبت به سایر اندام‌ها داشتند. این پژوهش با یافته‌های (دهداری و همکاران، ۱۳۸۷) و (حنطه و همکاران، ۱۳۸۳) مطابقت دارد. دیویس (Davis, 1981) نیز پتانسیل آللوپاتیکی بالا را در برگ و میوه گونه‌های آتریپلکس گزارش کرد. همچنین غلظت عصاره بالاتر از ۸۰ درصد در برگ *A. Lentiformis* مانع از جوانه‌زنی بذر *M. scutellata* شد (دهداری و همکاران، ۱۳۸۷). بالاترین اثر آللوپاتیکی عصاره برگ و میوه *Atriplex canescence* را بر صفات جوانه‌زنی (درصد جوانه‌زنی نهایی، دوره متوسط جوانه‌زنی نهایی، سرعت

جوانه‌زنی و درصد تحریک یا بازدارندگی) بذر گونه *Salsola rigida* را در غلظت ۱۰۰ درصد و کاهش صفات بیان شده را با افزایش غلظت عصاره آبی آتریپلکس را مرتبط دانستند. آلوشیمیایی‌ها میزان اکسین‌القاء کننده رشد ریشه‌ها را از طریق تاثیر بر آنزیم اسید اندول استیک کاهش می‌دهند. این ترکیبات با ممانعت از جذب عناصر غذایی و یا دخالت مستقیم در تنفس یا فسفریله شدن اکسیداتیو باعث کاهش رشد می‌شوند (Rice, 1984). در مجموع نتایج نشان می‌دهد که اثرات منفی بر *M. scutellata* ممکن است به‌خاطر ترکیبات آلی و غیر آلی مختلف موجود در عصاره‌ها و به‌علاوه کمیت و کیفیت بیشتر آلوشیمیایی‌هایی نظیر ترپنوئیدها و ساپونین‌ها موجود در برگ گیاه تیمار باشد که طولی شدن و تقسیمات سلول‌ها را مورد هدف قرار می‌دهند (Anaya, 1999) و موجب اثر بازدارنده (منفی) گردیده‌اند. لذا به‌دلیل اثر آللوپاتیکی و افزایش اثر بازدارنده *A. Lentiformis* بر *M. scutellata* در غلظت‌های بالای عصاره آبی، توصیه می‌شود که در مدیریت اصلاح مراتع به اثر آللوپاتی گیاهان بومی و پیشنهادی در مرتع توجه شود. همچنین به نظر می‌رسد چنانچه کشت *M. scutellata* در مقطعی از دوره فنولوژیکی *Atriplex Lentiformis* که دارای کمترین غلظت آلوشیمیایی‌ها باشد، منجر به موفقیت بیشتر طرح اصلاح مراتع خواهد شد که نیازمند به تحقیقات بیشتری در این زمینه می‌باشد.

سپاسگزاری

بدین‌وسیله نویسندگان از ریاست و کارکنان محترم آزمایشگاه‌های دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه گنبد کاووس به‌واسطه فراهم آوردن شرایط اجرای آزمایش و همچنین از داوران محترم که با نظرات ارزشمند خود باعث ارتقاء علمی این پژوهش شدند تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع

- امیدبگی ر. ۱۳۸۸. تولید و فرآوری گیاهان دارویی. انتشارات آستان قدس رضوی. جلد اول. ۳۴۷ صفحه.
- حنطه ع.، ضرغام ن.، جعفری، م.، مقدم، م.، زارع چاهوکی م.ع. ۱۳۸۳، بررسی تاثیر کشت گونه *Atriplex canescens* بر پوشش گیاهی بومی در مراتع منطقه زرنده ساوه (طرح بیابان زدایی آغزی گنگ)، بیابان، ۹: ۳۴۵-۳۶۰.
- دهداری س.، جعفری م.، همدانیان ف.، طویلی، ع. ۱۳۸۷. اثر آللوپاتی عصاره برگ و میوه *Atriplex canescens* بر خصوصیات جوانه‌زنی بذر *Salsola rigida*، پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی، ۸: ۱۴۵-۱۵۱.
- An M., Lin D., Johnson IR., Lovett JV. 2003. Mathematical modeling of allelopathy: II The dynamics of allelochemicals from living plants in the environment. *Ecological Modeling*, 161: 53-66.
- Anaya AA. 1999. Allelopathy as a tool in the management of biotic resources in agroecosystems. *Critical Review in Plant Science*, 18(6): 697-739.

- Brain K.R., Turner, T.D. 1975. The practical evaluation of phytopharmaceuticals. Bristol: Wright-Scientifica, 10-30.
- Chhabra S.C., Uiso F.C. Mshiu E.N. 1984. Phytochemical screening of Tanzanian medicinal plants. Part I. Journal of Ethnopharmacology, 11: 157-179.
- Davis A.M. 1981. The oxalate, tannin, crude fiber, and crude protein composition of young plants of some Atriplex species. Journal of Range Management, 34: 329-331.
- Gómez-Aparicio L., Canham C.D. 2008. Neighbourhood analyses of the allelopathic effects of the invasive tree *Ailanthus altissima* in temperate forest. Journal of Ecology, 96: 447-458.
- Harborne J.B. 1973. Phytochemical methods, London. Chapman and Hall, Ltd. pp. 49-188.
- Inderjit Malik A.U. 2002. Can *Kalmia Angustifolia* interference to black Spruce (*Picea Mariana*) be explained by allelopathy? Journal of Forest Ecology and Management, 160: 75-84.
- Jefferson L.V., Pennacchio M. 2003. Allelopathic effects of foliage extracts from four Chenopodiaceae species on seed germination. Arid Environments, 55: 275-285.
- Kil B.S., Han D.M., Lee C.H., Kim Y.S., Yun K.Y., Yoo H.G. 2000. Allelopathic effects of *Artemisia lavandulaefolia*. Korean Journal Ecology, 23: 149-155.
- Preston C.A., Betts H., Baldwin I. 2002. Methyl jasmonate as an allelopathic agent: Sagebrush inhibits germination of a neighboring tobacco. Chemical Ecology, 28 (11): 2343-2369.
- Rice E.L. 1984. Allelopathy, 2nd edition. Orlando, Florida, USA. Academic press.
- Springfield H.W. 1970. Germination and establishment of fourwing saltbush in the Southwest, Colorado, 48 pp.
- Trease G.E., Evans W.C. 1989. Pharmacognosy. 11th Edn. Brailliar Tindall Company. Macmillan publisher.