



بررسی اثرات دگرآسیبی گیاه بومادران (*Achillea millefolium* L.) و به‌لیمو (*Lippia citriodora* Kunth.) بر شاخص‌های جوانه‌زنی چندگونه علف هرز

الهام عطارد^۱، آسیه سیاهمرگویی^{۲*}، مهسا علیمی^۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۹/۲۴

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۰۴/۰۲

چکیده

آلودگی‌های زیست‌محیطی و ایجاد مقاومت در علف‌های هرز نسبت به علف‌کش‌ها، توجه پژوهشگران را به روش‌های کنترل بیولوژیک علف‌های هرز جلب کرده است. به‌منظور بررسی اثرات دگرآسیبی عصاره اندام‌های مختلف بومادران و به‌لیمو بر جوانه‌زنی علف‌های هرز تاج خروس (*Amaranthus retroflexus* L.)، خردل وحشی (*Sinapis arvensis* L.) و خونی‌واش (*Phalaris minor* Retz.)، آزمایشی به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تکرار در آزمایشگاه تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرگان در سال ۱۳۹۲ انجام شد. تیمارهای مورد بررسی شامل دو نوع گیاه دارویی (بومادران و به‌لیمو)، اندام‌های مختلف گیاه دارویی (ریشه، ساقه و برگ)، غلظت‌های مختلف عصاره در پنج سطح (صفر، ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد حجمی) بود. با افزایش غلظت عصاره بومادران و به‌لیمو درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، طول ساقه‌چه، طول ریشه‌چه و وزن‌تر گیاهچه در هر سه گونه علف‌هرز به‌طور معنی‌دار کاهش یافتند. اثرات دگرآسیبی عصاره برگ و ساقه به‌لیمو بر جوانه‌زنی بذور خردل وحشی و عصاره برگ بومادران بر جوانه‌زنی بذور تاج خروس بالا بود. در بین سه‌گونه، علف‌هرز خونی‌واش کمتر تحت تاثیر بازدارندگی ناشی از عصاره بومادران و به‌لیمو قرار گرفت. با توجه به اهمیت کاهش مصرف نهاده‌های شیمیایی در مدیریت علف‌های هرز، استفاده از توان ذاتی بعضی از گیاهان و به‌کارگیری آنها در سیستم‌های کشاورزی و طرح‌ریزی تناوب‌ها، می‌تواند بسیار سودمند و کاربردی باشد.

واژه‌های کلیدی: آللوپاتی، تاج خروس، خردل وحشی، خونی‌واش، گیاه دارویی

۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد رشته شناسایی و مبارزه با علف‌های هرز دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرگان

۲- استادیار دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

۳- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرگان

* نویسنده مسئول: Siahmarguee@gau.ac.ir

مقدمه

سایر گیاهان، به‌ویژه علف‌های هرز نه تنها در راستای کشت ارگانیک گیاهان دارویی مفید خواهد بود، بلکه نتایج به‌دست آمده راهنمای مفیدی در خصوص انتخاب برنامه تناوب خواهد بود (۲). از گیاهانی که دارای خاصیت آلوپاتی می‌باشند می‌توان به گیاهان بومادران *Achillea millefolium* L. (۱۵) و به‌لیمو (*Lippia citriodora* Kunth. (۳۶) اشاره کرد. مطالعات نشان داد که عصاره آبی دو گونه گیاه بومادران (*Achillea L.* و *willhelmsi A. milifolium* L.) از جوانه‌زنی دو علف‌هرز تاج‌خروس و قدومه جلوگیری می‌کند (۱۶).

مفاخری و همکاران (۱۲) اظهار داشتند که تیمار عصاره آبی خالص بومادران سبب کاهش ۱۰۰ درصدی در سرعت و درصد جوانه‌زنی بذره‌های پیازچه گردید. احمت و همکاران (۱۵) نشان دادند که اسانس بومادران اثر بازدارندگی بر رشد ووانه و رشد گیاهچه تاج‌خروس (*Amaranthus retroflex-* *us* L.)، کاهو وحشی (*Lactuca serriola* L.) و کنگر-*Cir-* (*sium arvense* L.) دارد.

گیتسوپولوس (۲۲) گزارش کرد که اسانس بادرنجبویه (*Melissa officinalis* L.) اثر بازدارندگی زیادی بر روی جوانه‌زنی و طول ریشه‌چه چچم (*Lolium rigidum* L.) و خونی‌واش (*Phalaris brachystachys* L.) دارد. طبق تحقیقات انجام شده اثر غلظت‌های مختلف عصاره‌های آبی بومادران بر روی فلفل اثر منفی داشت به‌طوری که با افزایش غلظت گیاه بومادران درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی و طول ریشه‌چه و ساقه‌چه فلفل کاهش پیدا کرد (۳۰). این آزمایش با هدف بررسی توان آلوپاتی یک دو گیاه دارویی بومادران و به‌لیمو بر خصوصیات جوانه‌زنی و رشد گیاهچه علف‌های هرز تاج‌خروس، خردل وحشی و خونی‌واش در شرایط آزمایشگاهی طراحی و اجرا شد.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثر دگرآسیبی عصاره گیاهان بومادران و به‌لیمو بر روی جوانه‌زنی و رشد گیاهچه علف‌هرز تاج‌خروس، خردل وحشی و علف‌خونی آزمایشی به‌صورت فاکتوریل بر پایه طرح کاملاً تصادفی با ۴ تکرار، در آزمایشگاه تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی گرگان در سال ۱۳۹۲ انجام شد. تیمارهای مورد بررسی شامل دو نوع گیاه دارویی (بومادران و به‌لیمو)، اندام‌های مختلف گیاه دارویی (ریشه، ساقه و برگ)، غلظت‌های مختلف عصاره در پنج سطح (صفر، ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد حجمی) بود. به‌منظور تعیین اینکه اثر بازدارندگی عصاره بومادران و به‌لیمو مربوط به وجود مواد بازدارنده یا خاصیت آلوپاتی ترکیبات موجود در عصاره است یا به دلیل کاهش پتانسیل اسمزی، پتانسیل

علف‌های هرز از زمانی که بشر اکوسیستم‌های زراعی را جایگزین پوشش گیاهی بومی نمود، همراهی پایداری با گیاهان زراعی داشته‌اند و به‌دلیل تداخلشان در اکوسیستم‌های زراعی خسارت شدیدی را به‌وجود می‌آورند (۳۵). در بین تنش‌های زنده، علف‌های هرز بیشترین خسارات را به گیاهان زراعی وارد می‌کنند (۳۲). علف‌های هرز برای دستیابی به آب، نور، موادغذایی با گیاهان زراعی رقابت کرده و باعث کاهش کمی و کیفی محصولات زراعی می‌شوند به‌طوری که خسارت ناشی از علف‌های هرز گاهی به ۷۰ الی ۸۰ درصد می‌رسد (۲۳). تاج‌خروس با نام علمی (*Amaranthus retroflexus* L.) از خانواده *Amaranthaceae* به‌عنوان یکی از علف‌های هرز شایع مزارع اکثر مناطق دنیا می‌باشد که باعث ایجاد مشکلاتی در رشد محصولات زراعی می‌شود (۲۶). این گیاه سومین علف‌هرز غالب دو لپه‌ای در سطح جهان است که به‌دلیل رشد نامحدود و مسیر فتوسنتزی C_4 در دمای بالا و نور شدید به‌ویژه در مزارع گیاهان زراعی تابستانه و گرمادوست نظیر ذرت و آفتابگردان قدرت رقابتی بیشتری از خود نشان می‌دهد (۳۱). خردل وحشی با نام علمی (*Sinapis arvensis* L.) یکی از مهم‌ترین و شایع‌ترین گیاهان هرز مزارع زیر کشت گیاهان سرمادوست مانند گندم، جو، سیب‌زمینی، نخودفرنگی و باقلا به شمار می‌رود (۷). خونی‌واش یا علف‌خونی یا علف‌قناری با نام علمی (*Phalaris minor* Retz.) یکی از علف‌های هرز یک ساله و متعلق به خانواده *poaceae* است (۴). این علف‌هرز در مزارع مختلف مانند کز، گندم، سیب‌زمینی و حتی فضای سبز مشاهده و مبارزه با آن یکی از مشکلات عمده کشاورزان محسوب می‌شود (۳۷).

با توجه به پیامدهای ناشی از مصرف بیرویه علف‌کش‌ها، محققان و کشاورزان همواره در پی یافتن روش‌های جایگزین برای مقابله با این مشکلات بوده‌اند تا بتوانند با حداقل اثرهای سوء علف‌های هرز را کنترل نمایند (۱۱). در حال حاضر تحقیقات زیادی در راستای استفاده از خاصیت دگرآسیبی به‌عنوان یک راهکار پیشنهادی در کنترل علف‌های هرز انجام شده است (۲۰). امروزه گرایش عمومی جامعه به استفاده از داروهای گیاهی به علت ثروتمند شدن جوامع جهانی، ایجاد تنوع در فرهنگ مصرف، اثبات اثرات مخرب و جانبی داروهای شیمیایی و افزایش اعتماد به استفاده از گیاهان دارویی در اجتماعات صنعتی و ایجاد آلودگی‌های زیست‌محیطی باعث افزایش توجه به سمت درمان از طریق عصاره‌گیری و ساخت داروهای گیاهی شده است (۱). برخی از گیاهان دارویی جزو گیاهان آلوپاتیک بسیار قوی به‌حساب می‌آیند (۲۱). مطالعه اثر آلوپاتیک گیاهان دارویی بر

عصاره اندام‌های مختلف بومادران و به‌لیمو در کاهش درصد جوانه‌زنی و کاهش درصد گیاهیچه نرمال در علف‌های هرز تاج‌خروس، خونی‌واش و خردل‌وحشی، از مدل لجستیک سه پارامتری استفاده شد (معادله ۱)

$$Y = a / [1 + (x/x_{50})^b] \quad \text{معادله (۱)}$$

که در آن Y درصد جوانه‌زنی در غلظت‌های مختلف عصاره آبی x ، حداکثر درصد جوانه‌زنی، x_{50} غلظت عصاره آبی لازم جهت ۵۰ درصد بازدارندگی حداکثر جوانه‌زنی و b نشانگر شیب کاهش جوانه‌زنی در اثر افزایش غلظت عصاره آبی می‌باشد (۱۸).

برای تعیین شاخص بنیه گیاهیچه (SVI) که معیار مناسبی جهت تخمین قدرت گیاهیچه است از معادله (۲) استفاده شد (۱۴). در این معادله، RL و SL به ترتیب طول ریشه‌چه و طول ساقه‌چه و n تعداد کل بذور جوانه‌زده در روز آخر می‌باشند.

$$SVI = \frac{RL + SL}{n} \quad \text{معادله (۲)}$$

آنالیز داده‌ها و ترسیم اشکال با استفاده از نرم‌افزار SAS و Sigma Plot انجام گرفت. مقایسه میانگین داده‌ها نیز با استفاده از آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد صورت گرفت.

نتایج و بحث

با افزایش غلظت عصاره‌ها، مقدار پتانسیل اسمزی در غلظت‌های مختلف عصاره بومادران به ترتیب از شاهد تا غلظت ۱۰۰ درصد (۰/۰۰۰۳ تا ۰/۳۳ مگاپاسکال) و در عصاره به‌لیمو به ترتیب از شاهد تا غلظت ۱۰۰ درصد از (۰/۰۰۰۳ تا ۰/۳۴ مگاپاسکال) افزایش یافت. نتایج نشان می‌دهد که پتانسیل اسمزی تأثیری در اثر بازدارندگی عصاره بومادران و به‌لیمو بر جوانه‌زنی علف‌هرز مورد نظر نداشته (۱۹) و تغییرات مشاهده شده مربوط به خاصیت آللوپاتیک عصاره گیاهان مختلف است.

نتایج تجزیه واریانس اثر نوع گیاه دارویی، اندام‌های مختلف و غلظت‌های متفاوت عصاره گیاهان دارویی بومادران و به‌لیمو بر درصد و سرعت جوانه‌زنی بذور علف‌های هرز تاج‌خروس، خردل‌وحشی و خونی‌واش در جدول (۱) نشان داده شده است. اثر نوع گیاه دارویی بر درصد و سرعت جوانه‌زنی در تمام گیاهان مورد بررسی به جز خردل‌وحشی معنی‌دار بود. نتایج نشان داد که درصد جوانه‌زنی سه علف‌هرز

اسمزی غلظت‌های مختلف عصاره‌های این دو گیاه نیز تعیین شد.

برای شکستن خواب بذر خردل‌وحشی ابتدا بذرها با محلول هیپوکلرید سدیم (۵ درصد) ضدعفونی و سپس در اسید جیبرلیک ۲۰۰۰ پی‌پی‌ام به مدت ۴۸ ساعت قرار داده و بعد به مدت ۷ روز در یخچال با دمای ۴ درجه سانتی‌گراد نگهداری و در نهایت بذور بعد از اعمال تیمارهای مورد نظر جهت جوانه‌دار کردن در انکوباتور در دمای ۲۷ درجه سانتی‌گراد قرار داده شد. برای شکستن خواب بذر تاج‌خروس ابتدا بذرها با محلول هیپوکلرید سدیم (۵ درصد) ضدعفونی و در اسید جیبرلیک ۲۰۰۰ پی‌پی‌ام به مدت ۲۴ ساعت قرار داده و در نهایت بذور جهت جوانه‌دار کردن در انکوباتور در دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد قرار گرفت. برای شکستن خواب بذر خونی‌واش ابتدا بذرها را به مدت ۲ دقیقه و ۳۰ ثانیه در اسید سولفوریک ۹۸٪ قرار داده سپس چند مرحله با آب مقطر شست‌وشو داده و به مدت ۷۲ ساعت در یخچال با دمای ۴ درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. و در نهایت بذور جهت جوانه‌دار کردن به انکوباتور با دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد منتقل شد (۱۰).

برای تهیه عصاره‌ی گیاهان از روش نارول و تارو (۲۸) استفاده شد. برای این کار ابتدا به ۵ گرم پودر خشک اندام‌های مختلف گیاهان مختلف ۱۵۰ میلی‌لیتر آب مقطر استریل اضافه گردید و مخلوط به‌دست آمده به مدت ۱۲ ساعت در روی شیکر قرار گرفت و سپس عصاره از پارچه تنزیب چهار لایه عبور داده شد و نیز برای ایجاد شرایط استریل، مخلوط به‌دست آمده از کاغذ صافی نایلونی میکروپور ۰/۲ میکرونی عبور داده شد. از مایع صاف شده به‌عنوان عصاره آبی با غلظت ۱۰۰ درصد استفاده گردید و سایر غلظت‌ها نیز با اضافه کردن مقادیر مشخص آب مقطر به عصاره ۱۰۰ درصد تهیه شد. بعد از تهیه عصاره گیاهی، در هر پتری‌دیش دو لایه کاغذ صافی استریل شده قرار داده شد و داخل هر پتری‌دیش ۲۵ عدد از بذور علف‌های هرز قرار گرفت. سپس به هر پتری‌دیش ۱۰ میلی‌لیتر از عصاره اضافه شد سپس پتری‌دیش‌ها با نوار پارافیلیم جهت جلوگیری از تبخیر مواد فرار بسته شدند به‌منظور تعیین درصد و سرعت جوانه‌زنی، شمارش بذور جوانه زده به‌صورت روزانه انجام گرفت. معیار جوانه‌زنی خروج ریشه‌چه، به‌اندازه حداقل ۲ میلی‌متر بود (۵). شمارش تا زمانی که تعداد بذور جوانه‌زده تا سه روز متوالی در هر نمونه ثابت بود، ادامه یافت. همچنین، عکس زمان تا ۵۰ درصد جوانه‌زنی نهایی (1/D50) به‌عنوان سرعت جوانه‌زنی (GR) در نظر گرفته شد. به این منظور از برنامه GERMIN استفاده شد (۳۴).

به‌منظور ارزیابی پتانسیل آللوپاتیک غلظت‌های مختلف

جوانه‌زنی بذرهاى تاج‌خروس و خردل وحشى در عصاره برگ دیده شد در حالى که کمترین درصد جوانه‌زنی بذر خونى‌واش در عصاره ساقه مشاهده شد. بررسى تأثیرات دگرآسیبى بنه زعفران بر جوانه‌زنى و رشد گیاهچه تاج‌خروس و سلمه‌تره نشان داد جوانه‌زنى این دو علف‌هرز تحت تأثیر کاربرد عصاره بنه زعفران کاهش یافت (۶).
اثر غلظت‌های مختلف عصاره‌های گیاهان دارویی مورد مطالعه بر درصد و سرعت جوانه‌زنى گونه‌های مختلف علف‌هرز (به جز خونى‌واش) معنی‌دار بود. با افزایش غلظت عصاره، درصد جوانه‌زنى بذور تاج‌خروس، خردل وحشى و خونى‌واش کاهش پیدا کرد به طوری که شاهد (آب مقطر) بیشترین و عصاره ۱۰۰ درصد، کمترین درصد جوانه‌زنى را داشتند. مفاخرى و همکاران اظهار داشتند عصاره گیاه دارویی بومادران بر جوانه‌زنى پیازچه تأثیر داشت (۱۲). به نحوی که تیمار عصاره آبی خالص بومادران سبب کاهش ۱۰۰ درصدی سرعت و درصد جوانه‌زنى بذرهاى پیازچه (*Allium sp.*) شد و همچنین با افزایش غلظت عصاره سرعت و درصد جوانه‌زنى بذرها به‌طور معنی‌داری کاهش یافت.

تاج‌خروس، خردل وحشى و خونى‌واش در عصاره بومادران به‌ترتیب ۶۵/۴۵، ۶۵/۳۳ و ۸۲/۴۸ درصد و در عصاره به‌لیمو به‌ترتیب ۵۲/۸۸، ۳۳/۴۸ و ۶۲/۵۷ درصد بود. مقایسه میانگین‌ها نشان داد گیاه دارویی به‌لیمو بر درصد جوانه‌زنى علف‌های هرز تاج‌خروس و خردل وحشى و خونى‌واش اثر بازدارندگی بیشتری نسبت به گیاه بومادران داشتند (جدول ۱). بابا احمدی و همکاران (۱۶) نشان دادند که عصاره آبی دو گونه گیاه بومادران (*Achillea willhelmsi* L. L. and *A. milifolium*) از جوانه‌زنى دو علف هرز تاج‌خروس و قدومه جلوگیری می‌کند. علی‌رغم پایین بودن درصد جوانه‌زنى تاج‌خروس، خردل وحشى و خونى‌واش تحت تأثیر عصاره به‌لیمو در مقایسه با عصاره بومادران، سرعت جوانه‌زنى بذرهاى علف‌هرز تحت تأثیر عصاره به‌لیمو بیشتر از عصاره بومادران بود.
واکنش جوانه‌زنى بذر گونه‌های مختلف علف‌هرز تحت تأثیر عصاره اندام‌های مختلف گیاهان دارویی متفاوت بود. بیشترین درصد جوانه‌زنى بذرهاى تاج‌خروس، خردل وحشى و خونى‌واش در عصاره ریشه مشاهده شد. کمترین درصد

جدول ۱. تجزیه واریانس و مقایسه میانگین حداکثر جوانه‌زنى و سرعت جوانه‌زنى، در علف‌های هرز تاج‌خروس (*Amaranthus retroflexus* L.)، خردل وحشى (*Sinapis arvensis*) و خونى‌واش (*Phalaris minor*)

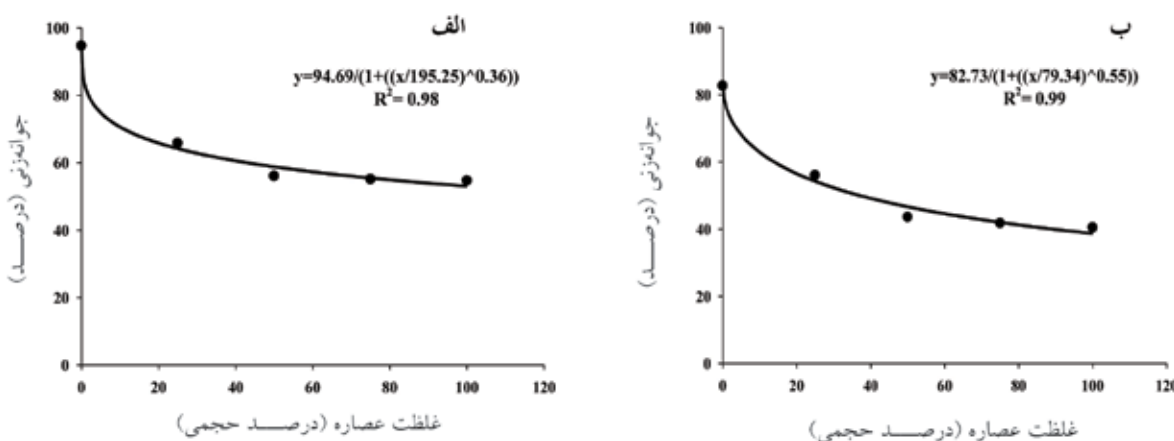
تیمار	درجه آزادی	تاج‌خروس		خردل وحشى		خونى‌واش	
		درصد جوانه‌زنى	سرعت جوانه‌زنى (بذر در ساعت)	درصد جوانه‌زنى	سرعت جوانه‌زنى (بذر در ساعت)	درصد جوانه‌زنى	سرعت جوانه‌زنى (بذر در ساعت)
گیاه	۱	۳۴۳۴/۸۴**	۰/۰۰۹**	۲۱۴۰۶/۰۴**	۰/۰۰۳ns	۸۹۲۰/۱۷**	۰/۰۰۱**
اندام	۲	۱۳۲۶۸/۸۰**	۰/۰۰۴**	۵۱۸۸/۹۷**	۰/۰۰۶**	۲۱۸/۱۳*	۰/۰۰۳**
غلظت عصاره	۴	۵۴۴۲/۴۰**	۰/۰۰۱**	۱۱۷۹۴/۰۴**	۰/۰۰۲۵*	۵۴۴/۹۳**	۰/۰۰۰۷ns
گیاه*اندام	۲	۳۱۲۷/۶۴**	۰/۰۰۰۴**	۳۹۷/۵۱**	۰/۰۰۰۳ns	۲۰۳/۹۱*	۰/۰۰۰۰۹ns
گیاه*غلظت عصاره	۴	۲۰/۱۷ns	۰/۰۰۰۰۴ns	۱۰۸۹/۱۵**	۰/۰۰۱۶ns	۲۶۴/۶۲**	۰/۰۰۰۰۷ns
اندام*غلظت عصاره	۸	۱۳۰۲/۸۰**	۰/۰۰۰۳**	۶۱۹/۶۴**	۰/۰۰۱۰ns	۲۶/۸۰ns	۰/۰۰۰۰۵ns
گیاه*اندام*غلظت عصاره	۸	۲۷۲/۳۱**	۰/۰۰۰۷ns	۱۸۳/۲۸**	۰/۰۰۲۸**	۱۳/۰۲**	۰/۰۰۰۰۵ns
خطا	۶۰	۷۵/۳۷	۰/۰۰۰۴	۴۲/۶۶	۰/۰۰۰۴	۵۲/۰۸	۰/۰۰۰۳
گیاه دارویی	بومادران	۶۵/۲۴a	۰/۰۲۱b	۶۵/۳۳a	a/۰/۰۴۸	a۸۲/۴۸	۰/۰۱۸b
	به لیمو	۵۲/۸۸b	۰/۰۴a	۳۴/۴۸b	a/۰/۰۵۱	b۶۲/۵۷	۰/۰۲۵a
	برگ	۳۴/۸۰b	۰/۰۱۷c	۳۵/۶۰c	۰/۰۳۸b	۷۱/۴۶b	۰/۰۱۸b
اندام	ساقه	۷۲a	۰/۰۳۵b	۵۲/۶۶b	۰/۰۴۴b	۷۰/۵۳b	۰/۰۲۴a
	ریشه	۷۰/۴۰a	۰/۰۴۲a	۴۶/۶۱a	۰/۰۶۶a	۷۵a	۰/۰۲۳a
	غلظت عصاره	۸۸/۶۶a	۰/۰۴۸a	۸۸/۶۶a	۰/۰۴۲bc	۸۲a	۰/۲۳a
غلظت عصاره	۲۵	۶۰/۸۸b	۰/۰۳۱b	۶۲/۲۲b	۰/۰۶۳a	۷۲/۴۴b	۰/۲۳a
	۵۰	۴۹/۳۳c	۰/۰۲۸c	۴۰c	۰/۰۵۸ab	۷۰/۶۶b	۰/۰۲۲ab
	۷۵	۴۸/۲۲c	۰/۰۲۵bc	۳۲/۶۶d	۰/۰۳۳c	۶۹/۷۷b	۰/۰۲۱ab
	۱۰۰	۴۸/۲۲c	۰/۰۲۵bc	۲۶e	۰/۰۵۱abc	۶۷/۷۷b	۰/۰۱۹b

** و * به ترتیب بیانگر معنی‌داری در سطح ۱ درصد و ۵ درصد و ns عدم معنی‌داری می‌باشد

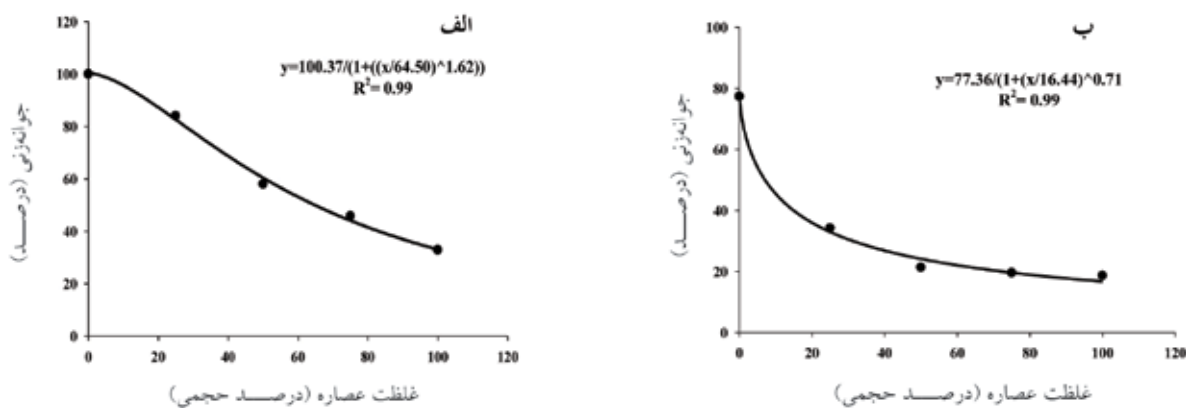
داده‌های درصد جوانه‌زنی بذور خردل وحشی، تاج‌خروس و خونی‌واش در مقابل عصاره اندام‌های مختلف بومادران و به‌لیمو به ترتیب در جداول ۲ و ۳ نشان داده شده است. همان‌طوریکه در جداول ۲ و ۳ مشاهده می‌شود جوانه‌زنی بذور خردل وحشی از عصاره برگ و ساقه به‌لیمو و جوانه‌زنی بذور تاج‌خروس از عصاره برگ بومادران بر تاثیر بیشتری می‌بینند. به طوری که غلظت ۱۱/۶۳ و ۱۹/۳۳ درصدی عصاره ساقه و برگ به‌لیمو در خردل وحشی و غلظت ۲۳/۲۸ درصدی برگ بومادران در تاج‌خروس سبب کاهش ۵۰ درصدی جوانه‌زنی علف‌های هرز فوق شد. از سوی دیگر عصاره ساقه و ریشه بومادران بر جوانه‌زنی علف‌هرز تاج‌خروس و عصاره برگ و ساقه به‌لیمو بر جوانه‌زنی علف‌هرز خونی‌واش کمترین اثر بازدارندگی را داشتند. به طوری که غلظت بسیار بالایی از عصاره‌ها سبب کاهش ۵۰ درصدی جوانه‌زنی علف‌های هرز مذکور شدند. مجاب و محمودی (۲۷) دریافتند که کاهش ۵۰ درصدی حداکثر جوانه‌زنی ذرت خوشه‌ای (*Sorghum bicolor*) در غلظت ۵۰ درصد عصاره آبی اندام‌های هوایی، زیرزمینی ازمک (*Cardaria draba*) و مخلوط آنها بود. قربانلی و همکاران (۹) با بررسی پتانسیل آلوپاتی سه جنس مهم تیره خشخاش بر جوانه‌زنی و فاکتورهای رشد علف‌هرز خونیشواش (*Phalaris paradoxa* L.) دریافتند که جوانه‌زنی بذرهای خونی‌واش در غلظت‌های مختلف از عصاره آبی گیاه کامل (اندام‌های رویشی و زایشی) شقایق (*Papaver Buhse*) مامیران (*Chelidonium majus* L.) و رومریا (*Roemeria refracta* DC.) کاهش یافت به طوری که افزایش غلظت عصاره‌ها سبب کاهش درصد جوانه‌زنی گردید.

بررسی اثر عصاره اندام‌های هوایی گیاه بادرنجبویه (*Melissa officinalis*) بر جوانه‌زنی تاج‌خروس، علف‌خرچنگ (*Digitaria sanguinalis*) و کاهوی وحشی (*Lactuca Virosa*) نشان داد که با افزایش غلظت عصاره بادرنجبویه جوانه‌زنی و رشد ریشه‌چه و ساقه‌چه گیاهان مورد بررسی به‌طور معنی‌داری کاهش یافت (۲۴). کولورن (۲۵) با بررسی اثر آلوپاتی عصاره آبی یونجه بر روی جوانه‌زنی علف‌های هرز تاج‌خروس، چچم، حلفه (*Imperata cytidrica*) و خرفه (*Portulaca oleracea* L.) گزارش کرد که درصد جوانه‌زنی همه علف‌های هرز در اثر عصاره یونجه کاهش یافت به طوری که با افزایش غلظت عصاره از ۵ تا ۵۰ درصد میزان بازدارندگی افزایش یافت. نتایج نشان داد که با افزایش غلظت عصاره سرعت جوانه‌زنی تاج‌خروس کاهش یافته اما در خردل وحشی از روند خاصی تبعیت نکرده همچنین در علف‌خونی سرعت جوانه‌زنی با افزایش غلظت عصاره تغییر چندانی نکرده که نشان دهنده تحمل علف‌خونی می‌باشد. عزیزی و همکاران با بررسی اثرات دگرآسیبی عصاره شنبلله بر جوانه‌زنی و رشد برخی گیاهان زراعی و علف‌های هرز دریافتند که عصاره برگ، ساقه و غلاف گیاه شنبلله درصد و سرعت جوانه‌زنی را در گیاه تاج‌خروس کاهش داد به طوری که درصد و سرعت جوانه‌زنی در بالاترین غلظت عصاره (۶۴ درصد) صفر بود (۸).

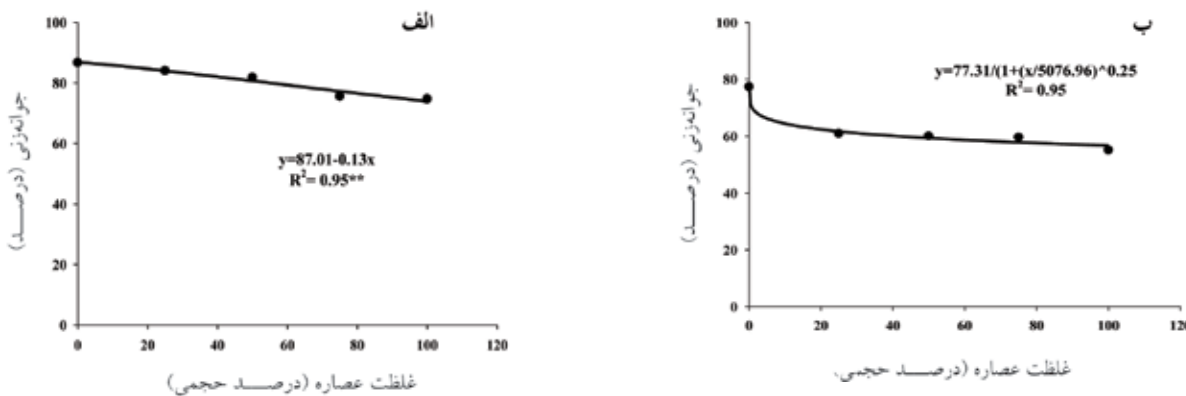
روند تغییرات جوانه‌زنی علف‌های هرز تاج‌خروس، خردل وحشی و خونی‌واش در پاسخ به غلظت عصاره بومادران و به‌لیمو متفاوت بود (شکل‌های ۱ تا ۳). ضرایب رگرسیون معادله لجستیک سه پارامتری برازش داده شده به



شکل ۱. اثر سطوح مختلف عصاره آبی بومادران (الف) و به‌لیمو (ب) بر درصد جوانه‌زنی علف هرز تاج‌خروس



شکل ۲. اثر سطوح مختلف عصاره آبی بومادران (الف) و به‌لیمو (ب) بر درصد جوانه‌زنی علف‌هرز خردل وحشی



شکل ۳. اثر سطوح مختلف عصاره آبی بومادران (الف) و به‌لیمو (ب) بر درصد جوانه‌زنی علف‌هرز فالاریس

جدول ۲. ضرایب برآورد شده معادله لجستیک سه پارامتره برای توصیف روند تغییرات درصد جوانه‌زنی در علف‌های هرز خردل وحشی، تاج خروس و خونی‌واش در مقابل اندام‌های مختلف عصاره بومادران

R ²	P-value	Grate	X50	Gmax	اندام	بومادران
۰/۹۸	۰/۰۱۱*	۲/۴۷(۰/۷۸)	۴۵/۵۷(۳/۹۸)	۱۰۰(۶/۰۵)	برگ	خردل وحشی
۰/۹۸	۰/۰۱۵*	۱/۲۸(۰/۲۳)	۹۲/۴۰(۹/۲۰)	۱۰۰(۳/۶۹)	ساقه	
۰/۹۹	۰/۰۰۳**	۱/۴۴(۰/۱۱)	۹۵/۴۲(۳/۷۹)	۱۰۰(۱/۶۰)	ریشه	
۰/۹۹	۰/۰۰۰۸**	۳/۲۷(۱/۴۰)	۲۳/۲۸(۱/۷۵)	۹۴/۶۹(۵/۱۴)	برگ	تاج خروس
۰/۹۸	۰/۰۱۵*	۰/۵۵۹(۰/۲۲)	۲۱۴۱/۳(۱۵۵۵/۴۲)	۹۴/۶۱(۰/۹۹)	ساقه	
۰/۹۸	۰/۰۱۱*	۰/۴۳(۰/۲۴)	۱۷۶۶/۲۷(۱۲۹۹/۰۹)	۹۴/۷۰(۱/۲۷)	ریشه	
۰/۹۶	۰/۰۳۵*	۲/۳۷(۰/۷۷)	۲۲۴/۳۹(۶۱/۳۸)	۸۶/۰۸(۱۰/۱۵)	برگ	خونی‌واش
۰/۹۶	۰/۰۳۳*	۱/۹۲(۰/۶۰)	۲۷/۴۲(۹۱/۴۶)	۸۶/۲۸(۰/۹۹)	ساقه	
۰/۹۹	۰/۰۰۹*	۲/۴۸(۰/۱۱)	۲۲/۹۶(۳۱/۵۲)	۸۶/۱۸(۰/۴۶)	ریشه	

Gmax: نشان‌دهنده حداکثر جوانه‌زنی است.

X₅₀: نشان‌دهنده غلظتی از عصاره است که حداکثر درصد جوانه‌زنی در آن، ۵۰ درصد کاهش یافته است.

G_{rate}: نشان‌دهنده شیب کاهش جوانه‌زنی در اثر افزایش غلظت عصاره است.

اعداد داخل پرانتز نشان‌دهنده خطای استاندارد می‌باشد.

** و * به ترتیب بیانگر معنی‌داری در سطح ۱ درصد و ۵ درصد و معنی‌داری می‌باشد.

جدول ۳. ضرایب برآورد شده معادله لجستیک سه پارامتره برای توصیف روند تغییرات درصد جوانه‌زنی در علف‌های هرز خردل وحشی، تاج خروس و خونی‌واش در مقابل اندام‌های مختلف عصاره به‌لیمو

R ²	P-value	Grate	X50	Gmax	اندام	به‌لیمو
۰/۹۹	۰/۰۰۰۱**	۳/۴۳(۰/۲۳)	۱۹/۳۳(۰/۴۱)	۷۷/۳۳(۶/۴۸)	برگ	خردل وحشی
۰/۹۹	۰/۰۰۰۴**	۰/۵۸(۰/۱۳)	۱۱/۶۳(۴/۳۴)	۷۷/۳۱(۲/۳۳)	ساقه	
۰/۹۸	۰/۰۱۵*	۰/۱۹(۰/۱۸)	۷۰/۲۱(۹/۶۷)	۷۷/۰۸۱(۳/۱۶)	ریشه	
۰/۹۹	۰/۰۰۰۱**	۱/۴۳(۰/۱۱)	۳۵/۰۵(۶۳)	۸۲/۷۷(۱/۵۴)	برگ	تاج خروس
۰/۹۴	۰/۰۵۶*	۰/۴۶(۰/۳۰)	۱۸۱/۹۳۶(۱۳/۰۵)	۸۲/۵۶(۴/۹۲)	ساقه	
۰/۹۴	۰/۰۵۰*	۰/۴۸(۰/۲۵)	۲۱۸/۰۸(۱۵۶/۶۶)	۸۲/۵۲(۴/۳۹)	ریشه	
۰/۹۵	۰/۰۴۶*	۰/۴۳(۰/۱۱)	۴۷۸/۸۳(۴۹۶/۷۴)	۷۸/۵۷(۳/۲۹)	برگ	خونی‌واش
۰/۹۹	۰/۰۰۸**	۰/۱۲۴(۰/۰۱۸)	۳۵۳۹۳/۳۱(۲۴۴۲۹/۴)	۷۸/۶۶(۰/۳۲)	ساقه	
۰/۹۸	۰/۰۱۵*	۰/۹۱(۰/۱۸)	۷۰/۲۱(۹/۶۷)	۷۷/۰۸(۳/۱۶)	ریشه	

Gmax: نشان‌دهنده حداکثر جوانه‌زنی است.

X₅₀: نشان‌دهنده غلظتی از عصاره است که حداکثر درصد جوانه‌زنی در آن، ۵۰ درصد کاهش یافته است.

G_{rate}: نشان‌دهنده شیب کاهش جوانه‌زنی در اثر افزایش غلظت عصاره است.

عدد داخل پرانتز نشان دهنده خطای استاندارد می‌باشد.

** و * به ترتیب بیانگر معنی‌داری در سطح ۱ درصد و ۵ درصد و معنی‌داری می‌باشد.

عصاره اندام‌های مختلف به‌لیمو در جدول ۵ نشان داده شده است. در بین عصاره اندام‌های مختلف به‌لیمو، بیشترین سرعت جوانه‌زنی بذر خردل وحشی در عصاره ریشه و ساقه، بیشترین سرعت جوانه‌زنی بذر تاج خروس در عصاره ریشه مشاهده شد. نتایج نشان داد که سرعت جوانه‌زنی بذر خونی‌واش در هر سه عصاره (برگ، ساقه و ریشه) تفاوت معنی‌داری با هم نداشت. نتایج حاکی از آن است که افزایش غلظت عصاره برگ، اثر کاهندگی بیشتری بر سرعت جوانه‌زنی هر سه علف‌هرز مورد مطالعه دارد. در گیاه تاج‌خروس غلظتی از عصاره که باعث کاهش ۵۰ درصدی سرعت جوانه‌زنی شد در شرایط تیمار با عصاره برگ به‌لیمو ۲۱/۲۹ درصد بود حال آنکه غلظت عصاره ساقه و ریشه به‌لیمو مورد نیاز برای کاهش ۵۰ درصد جوانه‌زنی بر این علف‌هرز بسیار بالا بود. در گیاه خردل وحشی و خونی‌واش، به ترتیب غلظت‌های ۳۵/۳۲ و ۷۱/۴۱ درصد عصاره برگ باعث کاهش ۵۰ درصد سرعت جوانه‌زنی شد (جدول ۴).

اروجی و همکاران (۲۹) در بررسی‌های آزمایشگاهی خود، گزارش کردند که عصاره آبی اندام‌های آفتابگردان موجب کاهش معنی‌دار درصد و سرعت جوانه‌زنی تاج‌خروس (*Amaranthus retroflexus* L.) و سلمه‌تره (*Chenopodium album* L.) نسبت به شاهد شد.

معادله لجستیک سه پارامتره برازش خوبی به داده‌های سرعت جوانه‌زنی بذور هر سه علف‌هرز در برابر غلظت‌های مختلف عصاره برگ، ریشه و ساقه بومادران داشت (جدول ۴). در بین اندام‌های مختلف بومادران بیشترین سرعت جوانه‌زنی بذور خردل وحشی و تاج‌خروس در عصاره ریشه بومادران دیده شد و از این نظر اثر عصاره اندام‌های مختلف بومادران بر جوانه‌زنی خونی‌واش مشابه بود. در خردل وحشی، غلظتی از عصاره ساقه که باعث کاهش ۵۰ درصد جوانه‌زنی شد بسیار بالا بود، علی‌رغم بالاتر بودن سرعت جوانه‌زنی خردل وحشی در شرایط تیمار با عصاره ریشه، مقدار X₅₀ (غلظتی از عصاره است که در آن حداکثر سرعت جوانه‌زنی، ۵۰ درصد کاهش می‌یابد) پایین بود و غلظتی از این عصاره که باعث کاهش ۵۰ درصدی در سرعت جوانه‌زنی این گیاه شد، ۵۵/۷۵ درصد بود. به‌طورکلی در بین اندام‌های مختلف بومادران، عصاره برگ بیشترین اثر بازدارندگی را بر سرعت جوانه‌زنی علف‌های هرز مورد مطالعه داشت. به‌نحویکه غلظت‌های ۳۵/۳۲، ۲۱/۲۹ و ۷۱/۴۱ درصد حجمی، به ترتیب باعث کاهش ۵۰ درصدی سرعت جوانه‌زنی خردل وحشی، تاج‌خروس و خونی‌واش گردید.

ضرایب برآورد شده معادله لجستیک سه پارامتره برای توصیف روند تغییرات سرعت جوانه‌زنی در علف‌های هرز خردل وحشی، تاج‌خروس و خونی‌واش در مقابل

جدول ۴. ضرایب برآورد شده معادله لجستیک سه پارامتره برای توصیف روند تغییرات سرعت جوانه‌زنی در علف‌های هرز خردل وحشی، تاج خروس و خونی‌واش در مقابل اندام‌های مختلف عصاره بومادران

R ²	P-value	Grate	X50	R50	اندام	بومادران
۰/۹۲	۰/۰۷ns	۱/۸۱(۰/۸۷)	۳۵/۳۲(۱۱/۱۴)	۰/۰۹۳(۰/۰۱)	برگ	خردل وحشی
۰/۹۹	۰/۰۰۶**	۰/۷۰(۰/۰۹)	۶۷۴/۶۴(۱۹۴/۳۱)	۰/۰۵۴(۰/۰۰۵)	ساقه	
۰/۹۸	۰/۰۱*	۱/۷۶(۰/۲۶)	۵۵/۷۵(۴/۷۲۵)	۰/۱۰۷(۰/۰۰۰۴)	ریشه	
۰/۹۹	۰/۰۰۱**	۱/۲۵۱(۰/۰۲)	۲۱/۲۹ (۰/۰۳۷)	۰/۰۵۸(۰/۰۰۳)	برگ	تاج خروس
۰/۹۴	۰/۰۵*	۰/۷۸(۰/۲۹)	۳۶۲/۵۵(۲۱۰/۴۳)	۰/۰۵۷(۰/۰۰۲)	ساقه	
۰/۹۳	۰/۰۶ns	۰/۷۶(۰/۳۲)	۳۶۷/۷۸(۲۵۰/۷۰)	۰/۰۶۳(۰/۰۰۲)	ریشه	
۰/۹۹	۰/۰۰۴**	۰/۷۸(۰/۰۹)	۷۱/۴۱(۶/۰۲۰)	۰/۰۳۱(۰/۰۰۷)	برگ	خونی‌واش
۰/۹۴	۰/۰۵*	۴/۹۸(۲/۲۴)	۱۴۸/۷۵(۲۶/۹۵)	۰/۰۳۰(۰/۰۰۳)	ساقه	
۰/۹۲	۰/۰۷ns	۱/۰۷(۰/۴۵)	۲۲۵/۴۸(۹۶/۶۱)	۰/۰۳۰(۰/۰۰۱)	ریشه	

R50: نشان‌دهنده حداکثر سرعت جوانه‌زنی است.

X₅₀: نشان‌دهنده غلظتی از عصاره است که حداکثر سرعت جوانه‌زنی در آن، ۵۰ درصد کاهش یافته است.

G_{rate}: نشان‌دهنده شیب کاهش جوانه‌زنی در اثر افزایش غلظت عصاره است.

عدد داخل پرانتز نشان دهنده خطای استاندارد می‌باشد.

** و * به ترتیب بیانگر معنی‌داری در سطح ۱ درصد و ۵ درصد معنی‌داری می‌باشد.

جدول ۵. ضرایب برآورد شده معادله لجستیک سه پارامتره برای توصیف روند تغییرات سرعت جوانه‌زنی در علف‌های هرز خردل وحشی، تاج خروس و خونی‌واش در مقابل اندام‌های مختلف عصاره به‌لیمو

R ²	P-value	Grate	X50	R50	اندام	به لیمو
۰/۹۵	۰/۰۴*	۳/۰۲(۱/۲۵)	۵۳/۲۴ (۸/۷۲۱)	۰/۰۵۸(۰/۰۰۶)	برگ	خردل وحشی
۰/۹۸	۰/۰۱**	۰/۷۷ (۰/۱۷)	۳۲/ ۱۴(۶/۳۰)	۰/۰۷۷(۰/۰۰۳)	ساقه	
۰/۹۷	۰/۰۲**	۴/۵۹ (۱/۱۳)	۹۲/۳۰(۳/۹۳)	۰/۰۷۹(۰/۰۰۲)	ریشه	
۰/۹۹	۰/۰۰۰۱**	۱/۲۵ (۰/۰۲)	۲۱/۲۹ (۰/۲۷)	۰/۰۵۸ (۰/۰۰۳)	برگ	تاج خروس
۰/۹۳	۰/۰۶ns	۰/۷۶ (۰/۳۲)	۳۶۷/۷۸ (۲۵۰/۷۰)	۰/۰۵۷ (۰/۰۰۲)	ساقه	
۰/۹۳	۰/۰۵*/۰	۰/۴۸ (۰/۲۵)	۲۱۸/۰۸ (۱۵۶/۶۶)	۰/۰۶۳ (۴/۳۹)	ریشه	
۰/۹۵	۰/۰۴۶*	۰/۴۳ (۰/۱۱)	۴۷۸/۸۳ (۴۹۶/۷۴)	۰/۰۳۱ (۰/۰۰۷)	برگ	خونی‌واش
۰/۹۴	۰/۰۵۰*	۴/۹۸ (۲/۲۴)	۱۴۸/۷۵ (۲۶/۹۵)	۰/۰۳۱ (۰/۰۳۲)	ساقه	
۰/۹۲	۰/۰۷ns	۱/۰۷ (۰/۴۵)	۲۲۵/۴۸ (۹۶/۶۱)	۰/۰۳۱ (۰/۰۰۱)	ریشه	

R50: نشان‌دهنده حداکثر سرعت جوانه‌زنی است.

X₅₀: نشان‌دهنده غلظتی از عصاره است که حداکثر سرعت جوانه‌زنی در آن، ۵۰ درصد کاهش یافته است.

G_{rate}: نشان‌دهنده شیب کاهش جوانه‌زنی در اثر افزایش غلظت عصاره است.

عدد داخل پرانتز نشان دهنده خطای استاندارد می‌باشد.

** و * به ترتیب بیانگر معنی‌داری در سطح ۱ درصد و ۵ درصد معنی‌داری می‌باشد.

طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه، و وزن گیاهچه علف‌های هرز از نظر آماری معنی‌دار بود (در سطح ۱ درصد). به طوری که بیشترین طول ریشه‌چه در عصاره برگ (۱/۹۱ سانتی‌متر) و کمترین آن در عصاره ریشه (۱/۰۷ سانتی‌متر) مشاهده شد. همچنین بیشترین طول ساقه‌چه در عصاره برگ و کمترین آن در عصاره ریشه مشاهده شد. می‌توان نتیجه گرفت که عصاره ریشه بیشتر از عصاره برگ طول ریشه‌چه را تحت

نتایج تجزیه واریانس و مقایسه میانگین اثرات تیمارهای مورد بررسی بر خصوصیات گیاهچه تاج‌خروس در جدول (۶) ذکر شده است. اثر نوع گیاه دارویی فقط در طول ساقه‌چه و شاخص بنیه بدر تاج‌خروس معنی‌دار بود. بیشترین میزان طول ساقه‌چه علف‌های هرز در گیاه بومادران و کمترین آن در گیاه به‌لیمو مشاهده شد. اثر نوع اندام عصاره‌گیری شده گیاه به‌لیمو و بومادران بر

نتایج نشان داد با افزایش غلظت عصاره طول ریشه‌چه و طول ساقه‌چه در گیاه خونی‌واش روند نزولی یافت. کولورن در بررسی اثر آللوپاتیک عصاره آبی یونجه بر روی جوانه‌زنی و طول ریشه‌چه علف‌های هرز تاج‌خروس، چیچم، حلفه و خرفه گزارش کرد که درصد جوانه‌زنی و طول ریشه‌چه همه گونه‌های هرز در اثر عصاره یونجه کاهش یافت و با افزایش غلظت عصاره از ۵ تا ۵۰ درصد میزان بازدارندگی افزایش یافت (۲۵). اسمیت و همکاران گزارش کردند که عصاره ۰/۵، ۱، ۱/۵ و ۲ درصدی پیچک به‌طور معنی‌داری درصد جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه و بخش هوایی گندم را از حداقل ۲۳ تا حداکثر ۸۹ درصد کاهش داد (۳۳).

نتیجه‌گیری

نتایج این تحقیق نشان داد که علف‌های هرز خردل وحشی، تاج‌خروس و خونی‌واش عکس‌العمل‌های متفاوتی به غلظت‌های متفاوت اندام‌های مختلف گیاهان دارویی بومادران و به‌لیمو داشتند. اثر دگرآسیبی عصاره برگ و ساقه به‌لیمو بر جوانه‌زنی بذور خردل وحشی و عصاره برگ بومادران بر جوانه‌زنی بذور تاج‌خروس بسیار بالا بود. از سوی دیگر عصاره ساقه و ریشه بومادران و برگ و ساقه به‌لیمو کمترین اثر بازدارندگی را در علف‌هرز خونی‌واش نشان دادند.

کشت گیاهان دارویی از دیرباز دارای جایگاه ویژه‌ای در نظام‌های سنتی کشاورزی ایران بوده و این نظام‌ها از نظر ایجاد تنوع و پایداری نقش مهمی ایفا کردند. تمایل به تولید گیاهان دارویی و تقاضا برای محصولات طبیعی در جهان به‌ویژه در شرایط ارگانیک رو به افزایش می‌باشد. چنین به نظر می‌رسد که استفاده از کشت مخلوط گیاهان دارویی با گیاهان زراعی به دلیل خاصیت آللوپاتی گیاهان دارویی، قادر به کنترل آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز می‌باشد. استفاده از گیاهان دارویی با پتانسیل بالای دگرآسیبی در طراحی تناوب‌های زراعی و کشت‌های مخلوط می‌تواند تا حدود زیادی به مهار گیاهان هرز کمک کند. در واقع کشت این گیاهان می‌تواند از طریق کاهش جوانه‌زنی، رشد و جلوگیری از تولید بذر منجر به کاهش ذخیره بانک بذر در طی زمان گردند.

تأثیر قرار داده است. وزن‌تر و خشک ریشه به‌ترتیب در عصاره برگ بیشترین و در عصاره ریشه کمترین بود. نتایج نشان داد با افزایش غلظت عصاره، طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه، وزن تر گیاهچه کاهش معنی‌داری یافتند. بنیاس و همکاران (۱۷) دریافتند که غلظت‌های بالای عصاره آبی ساقه (*Xanthium strumarium* L.)، تأثیر منفی بر طول ساقه‌چه و وزن خشک گیاهچه عدس داشت. اثر نوع گیاه دارویی، اندام و غلظت عصاره بر کلیه صفات مورد بررسی خردل وحشی (شامل طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه، وزن‌تر و شاخص بنیه بذر) از لحاظ آماری معنی‌دار بود. بیشترین و کمترین طول ریشه‌چه و ساقه‌چه، به‌ترتیب در تیمار عصاره گیاهان بومادران و به‌لیمو مشاهده شد. در بین اندام‌های مختلف (برگ، ساقه، ریشه) در تیمار عصاره ریشه و برگ به‌ترتیب بیشترین و کمترین طول ریشه‌چه و طول ساقه‌چه خردل وحشی مشاهده شد. طول ریشه‌چه و ساقه‌چه این علف‌هرز با افزایش غلظت عصاره روند کاهشی یافت. بابایی و همکاران (۵) اظهار داشتند که طول ریشه‌چه و طول ساقه‌چه خردل وحشی، خونی‌واش و خرفه نسب به عصاره اندام هوایی چاودار حساسیت بیشتری داشتند به‌طوری که در اثر غلظت‌های ۲۵، ۵۰ و ۱۰۰ درصد عصاره، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه به صفر رسید. اصغری و تواری (۳) گزارش کردند که عصاره جو (*Hordeum vulgare*) باعث کاهش طول ساقه‌چه در خردل وحشی شد. مرادی و همکاران (۱۳) نیز بیان داشتند با افزایش غلظت عصاره زیره سیاه و نخود از صفر تا ۶۰ درصد طول ساقه‌چه گیاهچه خردل وحشی و یولاف وحشی به‌طور معنی‌داری کاهش یافت تا جایی که در غلظت ۶۰ درصد عصاره، ساقه‌چه هیچ رشدی نداشت.

نتایج تجزیه واریانس و مقایسه میانگین خصوصیات گیاهچه علف‌هرز خونی‌واش (جدول ۶) نشان داد که اثر نوع گیاه دارویی بر طول ریشه‌چه، وزن تر گیاهچه و شاخص بنیه بذر از لحاظ آماری معنی‌دار بودند. بیشترین و کمترین طول ریشه‌چه خونی‌واش در گیاه بومادران (۳/۱۶ سانتی‌متر) و کمترین آن در گیاه به‌لیمو (۲/۳۳ سانتی‌متر) مشاهده شد. اثر اندام‌های مختلف (ریشه، ساقه، برگ) گیاه دارویی بر طول ریشه‌چه این گیاه از نظر آماری معنی‌دار بود. بیشترین طول ریشه‌چه در عصاره ریشه (۳/۳۱ سانتی‌متر) و کمترین آن در عصاره برگ (۲/۴۴ سانتی‌متر) و ساقه (۲/۴۹ سانتی‌متر) مشاهده شد.

جدول ۶. تجزیه واریانس و مقایسه میانگین خصوصیات گیاهچه، در علف‌های هرز تاج‌خروس (*Amaranthus retroflexus*L.)، خردل وحشی (*Sinapis arvensis*L.) و خونی‌واش (*Phalaris minor*)

شاخص بینه بدر	خونی‌واش				خردل وحشی				تاج‌خروس				تیمار
	وزن تر گیاهچه (گرم)	طول ساقه‌چه (سانتی‌متر)	شاخص بینه بدر	وزن تر گیاهچه (گرم)	طول ساقه‌چه (سانتی‌متر)	طول ریشه‌چه (سانتی‌متر)	طول ریشه‌چه (سانتی‌متر)	شاخص بینه بدر	وزن تر گیاهچه (گرم)	طول ساقه‌چه (سانتی‌متر)	طول ریشه‌چه (سانتی‌متر)	طول ریشه‌چه (سانتی‌متر)	
۰/۳۹**	۰/۰۰۰۲**	۴/۷۵ NS	۰/۹۰**	۰/۰۰۰۳**	۱۲/۵۸**	۷۳/۲۵**	۰/۳۹**	۰/۰۰۰۲ NS	۴/۷۵**	۰/۹۰۴ NS	۰/۹۰۴ NS	۱	گیاه دارویی
۰/۰۴ NS	۰/۰۰۰۲ NS	۳۰/۳۸ NS	۷/۳۲**	۰/۰۰۰۴**	۹۸/۲۲**	۳۰/۷۸**	۰/۰۴۷ NS	۰/۰۰۰۲**	۳۰/۳۸**	۷/۳۲**	۷/۳۲**	۲	اندام
۰/۰۲ NS	۰/۰۰۰۵**	۲/۷۶ NS	۲/۱۵**	۰/۰۰۰۴**	۱۴/۸۹**	۲۱/۸۵**	۰/۰۴۹ NS	۰/۰۰۰۵**	۲/۷۶**	۲/۱۵**	۲/۱۵**	۴	غلظت عصاره
۰/۰۰۴**	۰/۰۰۰۰۷ NS	۰/۲۷ NS	۰/۷۵ NS	۰/۰۰۰۲**	۱/۲۱ NS	۰/۸۵۷ NS	۰/۰۰۴ NS	۰/۰۰۰۰۷ NS	۰/۲۷ NS	۰/۷۵ NS	۰/۷۵ NS	۲	گیاه*اندام
۰/۰۲**	۰/۰۰۰۱**	۰/۸۰ NS	۰/۳۵**	۰/۰۰۰۳ NS	۶/۳۷**	۲۵/۰۲ NS	۰/۰۲۲ NS	۰/۰۰۰۱ NS	۰/۸۰ NS	۰/۳۵ NS	۰/۳۵ NS	۴	گیاه*غلظت عصاره
۰/۰۱ NS	۰/۰۰۰۲**	۳/۲۳ NS	۰/۸۷**	۰/۰۰۰۵**	۱۲/۹۳**	۳/۵۳**	۰/۰۱۵ NS	۰/۰۰۰۲**	۳/۲۳**	۰/۸۷**	۰/۸۷**	۸	اندام*غلظت عصاره
۰/۰۱ NS	۰/۰۰۰۰۳**	۰/۵۳ NS	۰/۱۷ NS	۰/۰۰۰۰۳ NS	۲/۱۲ NS	۱/۴۴ NS	۰/۰۱۶ NS	۰/۰۰۰۲ NS	۰/۵۳ NS	۰/۱۷ NS	۰/۱۷ NS	۸	گیاه*اندام*غلظت عصاره
۰/۰۲	۱/۶۲	۰/۷۱	۰/۲۷	۰/۰۵	۱/۵۴	۰/۸۷	۰/۰۲	۱/۶۲	۰/۷۱	۰/۲۷	۰/۲۷	۹۰	خطا
۰/۴۲b	۰/۳۷a	۵/۳۹a	۳/۱۶a	۰/۰۳۹b	۳/۸۸a	۳/۰۱۷a	۰/۳۴a	۰/۰۲a	۲/۸۲a	۱/۶۳a	۱/۶۳a	بوماداران	گیاه دارویی
۰/۵۲a	۰/۰۹۹b	۴/۱۵a	۳۳/۲b	۵۹/۰a	۳/۲۳b	۴۵/۱b	۰/۲۳b	۰/۰۱۷a	۲/۴۲b	۱/۴۶a	۱/۴۶a	به لیمو	اندام
۰/۴۸a	۰/۰۸۲a	۵/۴۷a	۲/۴۲b	۰/۲۳b	۱/۸۸c	۱/۳۹c	۰/۰۳۲a	۰/۰۲۶a	۳/۰۴a	۱/۹۱a	۱/۹۱a	برگ	اندام
۰/۴۸a	۰/۰۸۵a	۵/۴۸a	۲/۴۹b	۰/۶۳a	۳/۸۱b	۲/۱۷b	۰/۲۷a	۰/۰۱۹b	۲/۷۵b	۱/۶۶b	۱/۶۶b	ساقه	اندام
۰/۴۶a	۰/۰۶۲a	۵/۲۹a	۳/۳۱a	۰/۶۱a	۴/۹۸a	۳/۱۴a	۰/۰۲۶a	۰/۰۱۰c	۱/۷۰c	۱/۰۷c	۱/۰۷c	ریشه	اندام
۰/۴۷a	۰/۰۵b	۵/۲۵b	۴/۲۲a	۰/۳۳b	۴/۷۹a	۳/۵۱a	۰/۳۳a	۰/۰۲a	۹۸/۲a	۱/۶۹ab	۱/۶۹ab	شاهد	غلظت عصاره
۰/۴۷a	۰/۰۵b	۵/۴۰ab	۲/۶۸b	۰/۵۹a	۳/۶۸b	۲/۹۷b	۰/۳۳a	۰/۰۱۹b	۹/۲۶a	۱/۹۶ab	۱/۹۶ab	۲۵درصد	غلظت عصاره
۰/۴۹a	۰/۰۶b	۵/۵۰ab	۲/۶۸b	۰/۴۹a	۳/۲۳bc	۱/۸۲c	۰/۲۷ab	۰/۰۱۹b	۲/۵۷ab	۱/۵۵bc	۱/۵۵bc	۵۰درصد	غلظت عصاره
۰/۴۹a	۰/۰۶b	۵/۶۵a	۲/۳۳c	۰/۵۳a	۳/۰۸c	۱/۵۱c	۰/۴۷ab	۰/۰۱۵b	۳۳/۲b	۱/۳۲cd	۱/۳۲cd	۷۵درصد	غلظت عصاره
۰/۴۵a	۰/۱۰۷a	۵/۲۷b	۱/۹۱c	۰/۵۱a	۲/۸۲c	۱/۳۵c	۰/۲۳b	۰/۰۱۳b	۲/۲۷b	۱/۲۱d	۱/۲۱d	۱۰۰درصد	غلظت عصاره

** و * به ترتیب بیانگر معنی‌داری در سطح ۱ درصد و ۵ درصد و NS عدم معنی‌داری می‌باشد.

میانگین‌هایی با حروف مشابه در هر ستون اختلاف معنی‌داری با هم ندارند.

فهرست منابع

- ۱- ابراهیم‌پور، ف. و ح. عیدی‌زاده. ۱۳۸۸. گیاهان دارویی، انتشارات دانشگاه پیام‌نور. ص ۸۴.
- ۲- اجلی، ج. ع. فرامرزی، و ر. مردان. ۱۳۸۹. بررسی اثر آللوپاتی عصاره زیر سبز بر جوانه‌زنی علف‌های هرز تاج‌خروس و سلمه‌تره، پنجمین همایش ملی ایده‌های نو در کشاورزی. ص ۱ تا ۶.
- ۳- اصغری، ج.، و پ. تواری. ۱۳۸۴. بررسی توان دگرآسیبی ارقام جو (*Hordeum vulgare*) بر جوانه‌زنی و رویش بذر خردل وحشی (*Brasica eajuncea*) و دم‌روباهی (*Setaria viridis*). اولین همایش علوم علف‌های هرز ایران، ص ۲۱۹.
- ۴- اصغری، ح.، و آ. محمودی. ۱۳۷۸. علف‌های هرز مهم مزارع و مراتع ایران. انتشارات دانشگاه گیلان
- ۵- بابایی، س.، علیزاده، ح.، نصرتی، ا. دیانت، م. و ز. فرخی. ۱۳۹۰. تاثیر آللوپاتیک عصاره چاودار روی مولفه‌های جوانه‌زنی بذر و رشد گیاهچه چندگونه علف‌هرز. مجله علوم گیاهان زراعی ایران. ۴۲ (۳): ۴۷۵ تا ۴۸۳
- ۶- راشد محصل، م. ح. ج. قرخلو، و م. راستگو. ۱۳۸۸. اثرات آللوپاتیک عصاره برگ و بنه زعفران (*Crocus stivus*) بر رشد گیاهچه تاج‌خروس (*Amaranthus retroflexus*) و سلمه‌تره (*Chenopodium album*). پژوهش‌های زراعی ایران، ۷ (۱): ۵۳ تا ۶۱.
- ۷- زینلی، ا. م. و م. راحتشامی. ۱۳۸۲. زیست‌شناسی و کنترل گونه‌های مهم گیاهان هرز. انتشارات دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.
- ۸- عزیززی، گ. ل. علیمرادی، و ا. سیاه‌مرگویی. ۱۳۸۹. بررسی اثرات دگرآسیبی عصاره شنبلیله بر جوانه‌زنی و رشد برخی گیاهان زراعی و علف‌هرز. نشریه حفاظت گیاهان، ۲۴ (۳): ۲۲۴ تا ۲۳۳
- ۹- قربانلی، م. ا. گران و ا. ذولفقاری. ۱۳۹۱. بررسی پتانسیل آللوپاتی سه جنس مهم تیره خشخاش بر جوانه‌زنی و سایر فاکتورهای رشد علف‌هرز خونی‌واش (*Phalaris paradoxa* L.). پژوهش‌های علوم گیاهی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد گرگان، ۷ (۱): ۷۷ تا ۸۴.
- ۱۰- قرخلو، ج. م. ح.، راشد محصل، م. نصیری محلاتی، ا. زند. و ر. پرادو. ۱۳۸۹. مطالعه مکانیسم‌های مقاومت غیر مبتنی بر محل هدف در بیوتیپ‌های خونی‌واش (*Phalaris minor*) مقاوم به علف‌کش‌های آریلوکسی فنوکسی پروپینوات. مجله دانش علف‌های هرز، ۲ (۶): ۷۹ تا ۸۹.
- ۱۱- گودرزی، ا. ۱۳۸۷. آللوپاتی و تاثیر آن بر علف‌های هرز، فصلنامه نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی. ش ۱۹
- ۱۲- مفاخری، س.، ر. امید بیگی و ف. رئوف فرد. ۱۳۸۸. برخی خاصیت آللوپاتیک عصاره گیاه دارویی بومادران بر جوانه‌زنی بذرهای پیازچه جهت معرفی آن به‌عنوان یک علف‌کش پیش‌رویشی ارگانیک، ششمین کنگره علوم باغبانی ایران
- ۱۳- مرادی، ر.، پ. رضوانی مقدم، ی. علی‌زاده، و ر. قربانلی. ۱۳۸۹. بررسی جوانه‌زنی و خصوصیات مورفولوژیکی گیاهچه‌های یولاف وحشی (*Avena ludoviciana*) و خردل وحشی (*Sinapis arvensis*) تحت تاثیر عصاره آبی حاصل اندام‌های هوایی زیر سیاه (*Bunium persicum* L.) نخود (*Cicer arietinum* L.) و مخلوط عصاره آن‌ها. نشریه پژوهش‌های زراعی ایران، ۸ (۶): ۸۹۷ تا ۹۰۸.
- 14- Abdual-baki, A.A. and J.D. Anderson. 1973. Relationship between decarboxilation of glutamic acid and vigour in soybean seed. *Crop Sci.* 226-222:13 .
- 15- Ahmet C. Tulay A, Ebru M, Adnan A. 2009. Antifungal and herbicidal proprties of essential oils and hexane extract of *Achillea gypsicola* Hub- Mor. and *Achillea biebersteinii* Afan. *Industrial Crops Prod.* 29: 562-570
- 16- Babaahmadi, H., A. Ghanbari, Gh. Asadi and M. khodambashi .2013. Allelopathic effect from some medicanal plant on Germanation of (*Alyssum hirsutum*) and (*Amaranthus retroflexus*) *Int. J. Agron. Plant Prod.* 4(12). 3344-3347.
- 17- Benyas, E., M.B. Hassanpouraghdam, S. Zehtab salmasi and O.S. Khatamian Oskooei. 2010. Allelopathic effects of *Xanthium strumarium* L. shoot aqueous extract on germination, seedling growth and chlorophyll content of Lentil (*Lens culinaris* Medic.). *Rom. Biotech. Lett.* 15:5223-5228.
- 18- Chauhan, B,S., G. Gill and C. Preston. 2006. Factors affecting seed germination of annual sowthistle (*Sonchus oleraceus*) in southern Australia. *Weed Sci.* 54: 854-860.

- 19- Chon, S.U., C.J. Nelson, and J.H. Coutts. 2004. Osmotic and autotoxin effects of leaf extracts on germination and seedling growth of alfalfa. *Agron. J.* 96:1673-1679.
- 20- Duke S.O., F.E. Dayan, J.G. Romagni and A.M. Rimando 2000. Natural products as sources of herbicide, current status and future trends. *Weed Res.* 40: 99-111.
- 21- Fujil, Y., S.H. Parvez, M.M.Y. Ohmae and O. Iida. 2003. Screening of 239 medicinal plant species for allelopathic activity using the sandwich method. *Weed Biol. Manag.* 3: 233-241.
- 22- Gitsopoulos, T.K., P. Chatzopoulos and I. Georgoulas. 2013. Herbicidal effects of *Satureja hortensis* L. and *Melissa officinalis* L. Essential oils on germination and root length of *Lolium rigidum* L. and *Phalaris brachystachys* L. *Hell. Plant P. J.* 6: 49-54.
- 23- Iqbal J. and D.wright .1999. Effect of weed competition on flag leaf photosynthesis and grain yield of spring. *J. Agric. Sci.* 132(1): 23-30
- 24- Kato-Noguchi, H. 2003. Assessment of allelopathic potential of shoot powder of leman balm. *Scientia Horticulturae (Amsterdam)*. 97:419-423.
- 25- Koloren, A. 2007. Allelopathic effects of (*Medicago sativa* L.) and (*vicia cracca* L.) leaf and root extracts on weeds. *Pak. J. Biof. Sci.* 10: 1639-1642.
- 26- Leger, A. and M. M. Schreiber. 1989. Competition and canopy architecture as affected by soybean (*Glycine Max*) row width and density of redroot . *Weed Sci.* 37: 84-92.
- 27- Mojab, M. and S. Mahmoudi. 2007. Survey of allelopathic effect of aerial and underground organ aqueous extract of *Cardaria draba* on germination and growth seedling of *Sorghum bicolor*. *Elect. J. Crop. Prod.* 1: 65-78.
- 28- Narwel S.S. and P. Tauro.1996. Suggested methodology for allelopathy laboratory bioassay in: Narwal. S.S. Allelopathy :field observation and methodology.p.225-26. Scientific Publishers. Johdpur.
- 29- Orouji, K., H.R. Khazaei, M.H. Rashed Mohasel, R. Gorbani and M. Azizi. 2008. Allelopathic effects of sunflower (*Helianthus annuus* L.) on germination and initial growth of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.) and common lambsquarter (*Chenopodium album*). *J. Plant Prot.* 22: 119-28 (in persian).
- 30- Romman, S.A. 2011. Allelopathic potential of (*Achillea biebersteinii*) (Asteraceae). *World Appl. Sci. J.* 15(7): 947-952.
- 31- Ronald, A.E. and E.C. Smith. 2000. The flora of the Nova Scotia. Halif Nova Scotia Museum. 745 P.33
- 32- Sanjari, P.A., M. Valizadeh., I. Majidi and M. Shiri .2006. Evaluation of new bread wheat genotypes under different draught stress condition for grain yield and some Important agronomic and physiologic characters. *Agri. Sci.* 10 : 97-112.
- 33- Smith, M. W., M. E. Wolf, B.S. Cheary and B.L. Carroll. 2001. Allelopathy of bermudagrass tall fescue, redroot pigweed, and cutleaf evening primrose on pecan. *Land Scape. Hort. SCi.* 36(6): 1047-1048.
- 34- Soltani, A., S. Galeshi, E. Zeinali and N. Latifi. 2002. Germination, seed resery vtalization and seedling growth of chickpea as affected by salinity and seed size. *Seed Sci. Technol.* 30: 5-6.
- 35- Sullivan, P. 2003. Principles of sustainable weed management for cropland. Rodale Institute. 611. Siegfriodale road. Kutztown.
- 36- Tan, D.K. Y., A. T. Daley and H. Wu. 2006. Phytotoxic effects of lippie (*Phyla canescens*) on germination seeds. The regional Institue online Publication. www.regional.org.au/au/allelopothy/2005/z/1/2608_tandky.htm.
- 37- Walker, S.R., R.W. Medd, G.R. Robinson, and B.R. Cullis. 2002. Improved management of (*Avena ludoviciana*) and (*Phalaris paradoxa*) with more densely sown wheat and less herbicide. *Weed Res.* 42 (4): 257-270.