

تاثیر عصاره هیدروالکلی گیاه دارویی علف طلا (*Solidago canadensis* L.) بر جوانه زنی و رشد چهار گونه علف هرز

مریم مکی‌زاده تفتی^۱، روزبه فرهودی^{۲*}، محسن ربیعی^۳ و محمد راستی فر^۴

(۱) دانشجوی دکتری اکولوژی گیاهان زراعی دانشگاه تبریز و کارشناس ارشد موسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع کشور، کرج، ایران.

(۲) عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شوشتر، گروه زراعت و اصلاح نباتات، شوشتر، ایران.

(۳ و ۴) کارشناس پژوهشکده گیاهان دارویی جهاد دانشگاهی، تهران، ایران.

* نویسنده مسئول مکاتبات: Rfarhoudi@gmail.com

تاریخ پذیرش: ۹۱/۰۴/۲۱

تاریخ دریافت: ۹۱/۰۲/۱۳

چکیده

این تحقیق به منظور بررسی تاثیر عصاره هیدروالکلی ریشه و ریزوم گیاه دارویی علف طلا بر جوانه زنی و رشد چهار گونه علف هرز سلمه تره، تاج خروس، چسبک و یولاف وحشی بصورت آزمایشگاهی و گلخانه‌ای در قالب طرح کاملاً تصادفی در سه تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایش شامل عصاره گیاه علف طلا در شش غلظت ۰/۱، ۰/۲۵، ۰/۵، ۱، ۵/۲، ۵ درصد و آب مقطر (شاهد) بود. نتایج نشان داد غلظت‌های مختلف عصاره گیاه علف طلا کاهش معنی‌داری در درصد جوانه‌زنی و طول ریشه‌چه و ساقه‌چه بذور علف‌های هرز در آزمایشگاه ایجاد نمود. همچنین غلظت‌های مختلف عصاره علف طلا اثر معنی‌داری بر درصد سبز شدن بذور، ارتفاع و وزن تر و خشک بوته‌های علف‌های هرز در گلخانه ایجاد کرد. نتایج نشان داد غلظت یک درصد عصاره گیاه علف طلا در آزمایشگاه درصد جوانه زنی بذور تاج خروس، سلمه تره، چسبک و یولاف وحشی را به ترتیب ۷۴، ۳۰، ۵۷ و ۶۸ درصد نسبت به شاهد کاهش داد. غلظت یک درصد عصاره گیاه علف طلا در گلخانه درصد سبز شدن بذور تاج خروس، سلمه تره، چسبک و یولاف وحشی را به ترتیب ۷۸، ۸۲، ۵۲ و ۷۰ درصد نسبت به شاهد کاهش داد. نتایج نشان داد عصاره گیاه علف طلا دارای اثرات آلوپاتیکی قوی بوده و از جوانه‌زنی و رشد علف‌های هرز جلوگیری می‌نماید که این امر می‌تواند در تولید علف‌کش‌هایی با منشأ طبیعی مورد استفاده قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: عصاره، آلوپاتی، جوانه زنی، علف طلا، علف هرز.

مقدمه

امروزه استفاده از سموم شیمیایی گسترده ترین روش مبارزه با علف های هرز می باشد. ولی کاهش کیفیت گیاهان زراعی، هزینه بالای کنترل علف های هرز، خطرات زیست محیطی و افزایش مقاومت علف های هرز به علف کش ها بیانگر ضرورت روش های جایگزین مانند استفاده از روش های بیولوژیک و زراعی در کنار روش های شیمیایی است. یکی از این روش های بیولوژیک استفاده از خاصیت آلوپاتی (دگر آسیمی) است. واژه آلوپاتی به برهم کنش گیاهان به وسیله متابولیت هایشان اشاره دارد (حجازی، ۱۳۷۹؛ میقانی، ۱۳۸۲). بررسی اثر آلوپاتی شبدر ایرانی و شبدر برسیم بر جوانه زنی بذر علف های هرز پیچک، تاج خروس، چاودار و خردل وحشی نشان داد که با افزایش غلظت عصاره های آبی و الکلی، درصد جوانه زنی بذر علف های هرز کاهش یافت به طوریکه عصاره الکلی در مقایسه با عصاره آبی اثرات بازدارندگی بیشتری داشت. بیشترین اثر بازدارندگی عصاره های شبدر ایرانی و برسیم بر جوانه زنی بذر خردل وحشی مشاهده شد و جوانه زنی پیچک کمتر از سایر علف های هرز تحت تاثیر قرار گرفت. همچنین شبدر ایرانی در مقایسه با شبدر برسیم، بازدارنده قوی تری بود (میقانی و همکاران، ۱۳۸۵). جعفری (۱۳۷۰) اثر آلوپاتیک گیاه نعنا گربه ای را بر جوانه زنی بذور سس بررسی و مشاهده نمود که عصاره های گل، برگ و ساقه این گیاه جوانه زنی بذرهای سس را به طور معنی داری کاهش داد و عصاره آبی برگ و گل مؤثرتر از عصاره به دست آمده از سایر قسمت ها بود. مکی زاده تفتی و همکاران (۱۳۸۷) در تحقیقی اثر آلوپاتیک گیاه سداب را بر جوانه زنی و رشد گیاهچه علف های هرز تاج خروس، خاکشیر و خرفه مشاهده نمودند، همچنین غلظت های مختلف عصاره گیاه سداب بیشترین اثر بازدارندگی را بر علف هرز خاکشیر و کمترین اثر را بر علف هرز تاج خروس نشان دادند.

بررسی اثر عصاره برگ و بنه زعفران بر رشد گیاهچه علف های هرز تاج خروس و سلمه تره نشان داد که عصاره برگ و بنه زعفران، ارتفاع، سطح برگ، وزن برگ، وزن ساقه و وزن تک بوته هر دو گونه علف هرز را کاهش داد و در مقایسه دو گونه علف هرز مشخص شد که در مورد علف هرز تاج خروس، تاثیر بازدارندگی عصاره برگ و در مورد سلمه تره، تاثیر بازدارندگی عصاره بنه بیشتر بود (راشد محصل و همکاران، ۱۳۸۸). بررسی اثر اسانس بذر زیره سیاه و زیره سبز بر جوانه زنی بذرهای سه گونه علف هرز علف پشمکی، گل گندم و خاکشیر نشان داد، اسانس زیره سبز و زیره سیاه سبب کاهش معنی دار درصد و سرعت جوانه زنی این علف های هرز شد (عزیزی و همکاران، ۱۳۸۵). اثرات عصاره برگ اکالیپتوس بر رشد گیاهچه علف هرز سلمه تره نشان داد که اثر سطوح مختلف عصاره برگ بهاره و زمستانه اکالیپتوس بر طول گیاهچه، درصد جوانه زنی، سرعت جوانه زنی، بنیه بذر، نسبت ریشه به ساقه و زمان زنده ماندن این علف هرز معنی دار بود. همچنین عصاره برگ بهاره تاثیر بیشتری نسبت به عصاره برگ زمستانه داشت (نجفی آشتیانی و همکاران، ۱۳۸۷). مکی زاده تفتی و همکاران (۱۳۸۷) در تحقیقی روی گیاه

دارویی سداب اثر آللوپاتیک این گیاه بر جوانه زنی و رشد علف‌های هرز تاج خروس، خاکشیر و خرفه مشاهده نمودند. اسانس برگ گیاه دارویی مورخوش اثر بازدارندگی بر گندم، گوجه‌فرنگی، ترتیزک و سوروف نشان داد و درصد جوانه‌زنی، رشد گیاهچه‌ها، وزن تر و خشک، میزان کلروفیل و میزان فعالیت آنزیم پراکسیداز را در این گیاهان کاهش داد. همچنین اسانس برگ این گیاه میزان تقسیم میتوز را در سلول‌های ریشه پیاز کاهش داد (سلطانی پور و همکاران، ۱۳۸۳). اثر آللوپاتیک عصاره آویشن شیرازی بر جوانه زنی و رشد نهال‌های استپی (*Stipa Arabica*) و علف لیمو (*Cymbopogon olivieri*) نشان دهنده کاهش معنی‌دار درصد سبز شدن، طول ساقه و ریشه، وزن تر ساقه و ریشه و وزن خشک ساقه و ریشه دو گیاه و تاثیرپذیری کمتر گیاه استپی در مقایسه با علف لیمو بود (رزمجویی و همکاران، ۱۳۸۷). گزارش‌های متعدد نشان داد گونه‌های مختلف درمنه مانند *A. absinthium*، *A. californica*، *A. tridentate*، *A. annua* و *A. princeps* دارای خاصیت آللوپاتیک هستند (Duke et al., 1987; Groves and Anderson, 1981; Halligan, 1976; Rice, 1995). همانگونه که ذکر شد برخی از گیاهان دارویی منبع مناسبی از مواد آللوشیمیایی به شمار می‌روند که در توسعه علف‌کش‌ها و آفت‌کش‌های طبیعی مفید خواهند بود.

لذا این تحقیق با هدف بررسی اثر آللوپاتیک گیاه دارویی علف طلا (*Solidago Canadensis* L.) بر جوانه‌زنی و رشد چهار گونه علف هرز سلمه تره (*Chenopodium album* L.)، تاج خروس (*Amaranthus retroflexus* L.)، چسبک (*Setaria viridis* L.) و یولاف وحشی (*Avena fatua* L.) اجرا گردید.

مواد و روش‌ها

این تحقیق با هدف بررسی تاثیر عصاره گیاه علف طلا بر جوانه زنی و رشد چهار گونه علف هرز سلمه تره، تاج خروس، چسبک و یولاف وحشی بصورت آزمایشگاهی و گلخانه‌ای در پژوهشکده گیاهان دارویی جهاد دانشگاهی در سال‌های ۱۳۸۶ و ۱۳۸۷ اجرا شد. این بررسی به صورت چهار آزمایش مستقل بر روی هرگونه علف هرز در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایش شامل عصاره هیدروالکلی گیاه علف طلا در ۶ غلظت ۰/۱، ۰/۲۵، ۰/۵، ۱، ۵/۵، ۲/۵ درصد و آب مقطر (شاهد) بود. بذور علف‌های هرز از بخش تحقیقات علف‌های هرز سازمان حفظ نباتات تهیه گردید. قسمت مورد استفاده گیاه علف طلا ریشه و ریزوم آن بود. کشت غیرمستقیم بذور علف طلا در اسفند ماه در گلخانه انجام شد و نشاءها در اردیبهشت ماه به زمین اصلی منتقل شدند. برداشت ریشه‌ها در اواخر تابستان انجام شد.

تهیه عصاره‌های گیاهی

به منظور استخراج مواد مؤثره گیاه علف طلا از روش پركولاسیون استفاده شد. از مزایای این روش تهیه عصاره کامل و حاوی ترکیبات زیادی از گیاه می‌باشد. حلال مورد استفاده برای عصاره‌گیری حلال هیدروالکلی اتانول ۷۰ درصد بود. ابتدا گیاه خرد

شده با مقدار کافی حلال مرطوب شد و در ظرف کاملاً سر بسته به مدت ۲ تا ۴ ساعت ثابت نگهداشته شد. توده حاصل به صورت کاملاً فشرده در پرکولاتور مناسبی قرار داده شد و از بالای پرکولاتور آنقدر حلال اضافه گردید تا کاملاً توده مرطوب را اشباع کند. پس از گذشت ۲۴ ساعت شیر پرکولاتور باز شد و عصاره گیاه به صورت قطره قطره از انتهای پرکولاتور خارج شد. به موازات عمل عصاره‌گیری، حلال تازه از بالای پرکولاتور اضافه شد و تا جایی عصاره‌گیری ادامه یافت که عصاره خروجی از پرکولاتور بیرنگ گردید. سپس عصاره صاف شد و به کمک دستگاه روتاویپور در خلاء عمل تغلیظ بر روی عصاره صورت پذیرفت و اتانول موجود در حلال عصاره‌گیری به این روش تبخیر گردید. به منظور جدا نمودن آب باقیمانده در عصاره‌ها از دستگاه فریز درایر استفاده شد.

عملیات آزمایشگاهی

به منظور اجرای این آزمایش، برای هر تیمار از سه ظرف پتری که داخل هر کدام از آنها ۵۰ عدد بذر علف هرز قرار داده شده بود استفاده گردید و هر ظرف پتری به منزله یک تکرار محسوب شد. کشت بذور در ظروف پتری با قطر ۱۸۰ و ضخامت ۱۵ میلی‌متر انجام شد. پس از اضافه کردن عصاره‌ها، درب ظروف پتری گذاشته شد و ظروف درون اتاقک رشدی با شرایط تاریکی، دمای ۲۵-۲۰ درجه سانتیگراد و رطوبت ۷۰ درصد قرار داده شدند. صفات اندازه‌گیری شده شامل درصد جوانه‌زنی، میانگین زمان جوانه‌زنی و طول ریشه‌چه و ساقه‌چه علف‌های هرز بود.

عملیات گلخانه‌ای

کشت بذور علف‌های هرز در گلدان‌های پلاستیکی با قطر دهانه ۳۰ سانتی‌متر انجام شد و در هر گلدان ۲۰ عدد بذر کاشته شد. محیط کشت حاوی خاک با ترکیب شن: سیلت: رس با نسبت ۳:۱:۱، اسیدیته معادل هفت و هدایت الکتریکی معادل یک دسی‌زیمنس بر متر بود. دمای شب و روز به ترتیب در حد ۲۵ و ۱۸ درجه سانتی‌گراد تنظیم شد و دوره نوری نیز به صورت ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی بود. اولین تیمار عصاره‌های گیاهی بلافاصله پس از کشت بذور در گلدان‌ها اجرا گردید. کاربرد عصاره‌ها هفته‌ای یکبار از زمان کاشت به مدت سه هفته و به میزان ۳۰۰ میلی‌لیتر به صورت مخلوط در خاک بود. صفات اندازه‌گیری شده شامل درصد سبز شدن بذور علف‌های هرز، میانگین زمان سبز شدن، ارتفاع بوته‌ها و وزن تر و خشک بوته علف‌های هرز تا مرحله گلدهی بود. به منظور محاسبه میانگین زمان جوانه‌زنی (MGT) از رابطه ارائه شده توسط Scott و همکاران (۱۹۸۴) استفاده گردید:

$$\text{میانگین زمان جوانه‌زنی} = \sum(D \times n) / \sum n$$

n تعداد بذور جوانه زده در روز و D تعداد روزهای شمارش از شروع آزمایش بود.

داده ها توسط نرم افزار MSTAT-C مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند. مقایسه میانگین ها در تیمارهای مختلف با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام شد.

نتایج و بحث

تاثیر عصاره علف طلا بر جوانه زنی و رشد رویشی تاج خروس

نتایج نشان داد درصد جوانه‌زنی و سبز شدن بذور تاج خروس تحت تاثیر غلظت‌های مختلف عصاره گیاه علف طلا به طور معنی‌داری در آزمایشگاه و گلخانه کاهش یافت (جداول ۱ و ۲). مقایسه میانگین‌ها نشان داد جوانه‌زنی بذور تاج‌خروس در آزمایشگاه تحت عصاره‌هایی با غلظت ۵ درصد به بالا درصد متوقف شد. نتایج نشان داد غلظت ۰/۵ درصد عصاره درصد جوانه زنی بذور تاج‌خروس را در آزمایشگاه به میزان ۵۶ درصد و در گلدان به میزان ۵۷ درصد نسبت به شاهد کاهش داد (جدول ۲). نتایج نشان داد میانگین زمان جوانه زنی تاج خروس با کاربرد عصاره علف طلا بطور معنی‌داری در آزمایشگاه و گلخانه کاهش یافت، هرچند این کاهش در برخی غلظت ها معنی دار نبود (جداول ۱ و ۲). مقایسه میانگین ها نشان داد افزایش غلظت عصاره علف طلا سبب کاهش معنی دار طول ساقه چه و ریشه چه تاج خروس شد.

غلظت ۰/۵ درصد عصاره طول ریشه‌چه و ساقه‌چه تاج‌خروس را به ترتیب به میزان ۵۹ و ۴۷ درصد نسبت به شاهد کاهش داد (جداول ۱ و ۲). نتایج نشان داد وزن خشک و وزن تر بوته تاج خروس با کاربرد عصاره علف طلا به طور معنی‌داری در آزمایشگاه و گلخانه کاهش یافت، هرچند این کاهش در برخی غلظت ها معنی دار نبود (جداول ۱ و ۲). غلظت یک درصد عصاره گیاه علف طلا وزن تر و خشک بوته های تاج خروس را در گلدان به ترتیب به میزان ۵۵ و ۴۹ درصد نسبت به شاهد کاهش داد (جداول ۱ و ۲).

غلظت‌های مختلف عصاره کاهش معنی داری در ارتفاع بوته‌های تاج خروس در گلدان نسبت به شاهد ایجاد کرد. غلظت یک درصد عصاره ارتفاع بوته های تاج خروس را نسبت به شاهد به میزان ۵۶ درصد کاهش داد (جداول ۱ و ۲).

جدول ۱: میانگین مربعات صفات اندازه‌گیری شده در علف هرز تاج خروس تحت غلظت های مختلف عصاره گیاه علف طلا

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات						
		صفات اندازه‌گیری شده در آزمایشگاه						
		درصد جوانه زنی	میانگین روزهای جوانه زنی	طول ریشه‌چه	طول ساقه‌چه	درصد سبز شدن	میانگین روزهای سبز شدن	وزن تر بوته
تیمار	۶	۲۳۵۶/۳۸**	۱۳۳/۴۴**	۲۹/۱۵**	۷۰/۳۱**	۲۷۱۹/۰۴**	۶۴/۶۵*	۱۲/۰۹**
خطا	۱۴	۱۷۲/۱۹۰	۱۶/۷۰۳	۴/۳۷۱	۹/۲۱۵	۴۷/۶۱۹	۱۷/۵۲۴	۰/۷۵۶

* و ** به ترتیب نشانگر وجود اختلاف معنی دار در سطح پنج و یک درصد است.

جدول ۲: مقایسه میانگین صفات اندازه‌گیری شده در علف هرز تاج خروس تحت غلظت های مختلف عصاره گیاه علف طلا

تیمار	صفات اندازه‌گیری شده در آزمایشگاه							صفات اندازه‌گیری شده در گلخانه	
	درصد جوانه زنی	میانگین روزهای جوانه زنی	طول ریشه‌چه	طول ساقه‌چه	درصد سبز شدن	میانگین روزهای سبز شدن	وزن تر بوته	وزن خشک بوته	ارتفاع بوته
		(روز)	(سانتی متر)	(سانتی متر)		(روز)	(گرم)	(گرم)	(سانتی متر)
شاهد	۷۲/۶۷ a	۲۰/۷۸ a	۱۰/۳۳ a	۱۵/۳۳ a	۹۳/۳۳ a	۱۸/۰۰ a	۶/۱۶ a	۱/۰۶ a	۲۷/۰ a
غلظت ۱٪	۶۴/۶۷ a	۱۶/۸۵ ab	۵/۸۰ b	۱۰/۴۷ ab	۵۳/۳۳ b	۱۸/۳۳ a	۵/۴۳ a	۱/۰۰ a	۲۱/۶۷ ab
غلظت ۲۵٪	۳۴/۶۷ b	۱۶/۶۸ ab	۴/۳۶ b	۱۲/۰۰ ab	۴۰/۰۰ c	۱۹/۰۰ a	۴/۸۳ a	۰/۸۸ a	۱۷/۳۳ bc
غلظت ۵٪	۳۲/۰۰ b	۱۵/۰۰ ab	۴/۲۳ b	۸/۲۰ b	۴۰/۰۰ c	۱۸/۳۳ a	۴/۵۳ a	۰/۹۳ a	۱۸/۶۷ b
غلظت ۱٪	۱۸/۶۷ bc	۱۴/۴۶ ab	۶/۵۰ b	۹/۴۰۰ b	۲۰/۰۰ d	۱۸/۳۳ a	۲/۷۶ b	۰/۵۴ b	۱۲/۰۰ c
غلظت ۲/۵٪	۴/۰۰ c	۱۰/۸۳ b	۴/۰۰ b	۶/۲۰ b	۱۳/۳۳ d	۱۹/۳۳ a	۲/۲۶ b	۰/۳۳ bc	۱۱/۳۳ c
غلظت ۵٪	۰/۰۰ c	۰/۰۰ c	۰/۰۰ c	۰/۰۰ c	۳/۳۳ e	۶/۳۳ b	۰/۵۰ c	۰/۱۶ c	۰/۳۳ d

میانگین‌هایی با حروف مشترک دارای اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۱٪ نمی‌باشند.

تاثیر عصاره علف طلا بر جوانه زنی و رشد رویشی سلمه تره

نتایج نشان داد درصد جوانه زنی و سبز شدن بذور سلمه تره تحت تاثیر غلظت های مختلف عصاره گیاه علف طلا به طور معنی داری در آزمایشگاه و گلخانه کاهش یافت (جدول ۳ و ۴). غلظت یک درصد عصاره درصد جوانه زنی بذور سلمه تره را در آزمایشگاه و گلخانه به ترتیب به میزان ۳۰ و ۸۲ درصد نسبت به شاهد کاهش داد (جدول ۴). مقایسه میانگین ها نشان داد جوانه زنی بذور سلمه تره در آزمایشگاه تحت عصاره هایی با غلظت پنج درصد به بالا متوقف شد (جدول ۴). نتایج نشان داد میانگین زمان جوانه زنی بذور سلمه تره با کاربرد عصاره به طور معنی داری در آزمایشگاه و گلخانه کاهش یافت، هرچند این کاهش در برخی غلظت ها معنی دار نبود (جدول ۳). نتایج نشان داد طول ریشه چه و ساقه چه سلمه تره تحت غلظت های مختلف عصاره گیاه علف طلا به طور معنی داری کاهش یافت (جدول ۳ و ۴). غلظت های ۰/۲۵ و یک درصد عصاره طول ریشه چه سلمه تره را به ترتیب به میزان ۵۲ و ۷۴ درصد و طول ساقه چه سلمه تره را به ترتیب به میزان ۳۹ و ۷۳ درصد نسبت به شاهد کاهش داد (جدول ۳ و ۴). نتایج نشان داد غلظت های مختلف عصاره سبب کاهش معنی دار وزن تر و خشک بوته های سلمه تره در گلدان نسبت به شاهد شد، به طوریکه غلظت یک درصد عصاره وزن تر و خشک بوته های سلمه تره را در گلدان به ترتیب به میزان ۴۳ و ۳۶ درصد نسبت به شاهد کاهش داد (جدول ۳ و ۴). غلظت های مختلف عصاره کاهش معنی داری در ارتفاع بوته های سلمه تره در گلدان نسبت به شاهد ایجاد کرد (جدول ۳ و ۴).

تاثیر عصاره علف طلا بر جوانه زنی و رشد رویشی یولاف وحشی

نتایج نشان داد درصد جوانه زنی و سبز شدن بذور یولاف وحشی تحت تاثیر غلظت های مختلف عصاره گیاه علف طلا به طور معنی داری در آزمایشگاه و گلخانه کاهش یافت (جدول ۷ و ۸). مقایسه میانگین ها نشان داد غلظت های ۰/۱، ۰/۲۵، ۰/۵ و ۱ درصد عصاره درصد جوانه زنی بذور یولاف وحشی را در آزمایشگاه به ترتیب به میزان ۲۸، ۵۶، ۶۰ و ۶۸ درصد نسبت به شاهد کاهش داد (جدول ۸). غلظت ۰/۵ درصد عصاره درصد جوانه زنی بذور یولاف وحشی را در گلخانه به میزان ۵۰ درصد نسبت به شاهد کاهش داد (جدول ۸). نتایج نشان داد میانگین زمان جوانه زنی بذور یولاف وحشی با کاربرد عصاره علف طلا به طور معنی داری در آزمایشگاه و گلخانه کاهش یافت، هرچند این کاهش در برخی غلظت ها معنی دار نبود (جدول ۷ و ۸). غلظت های مختلف عصاره گیاه علف طلا طول ریشه چه و ساقه چه یولاف وحشی را به طور معنی داری کاهش دادند. غلظت ۲/۵ درصد عصاره طول ریشه چه و ساقه چه یولاف وحشی را به ترتیب به میزان ۳۸ و ۷۹ درصد نسبت به شاهد کاهش داد. نتایج نشان داد غلظت های مختلف عصاره کاهش معنی داری در وزن خشک، وزن تر و ارتفاع بوته های یولاف وحشی در گلدان نسبت به شاهد ایجاد کرد، هرچند این کاهش در برخی غلظت ها معنی دار نبود (جدول ۸).

جدول ۳: میانگین مربعات صفات اندازه‌گیری شده در علف هرز سلمه تره تحت غلظت های مختلف عصاره گیاه علف طلا

میانگین مربعات									درجه آزادی	منابع تغییرات
صفات اندازه‌گیری شده در گلخانه					صفات اندازه‌گیری شده در آزمایشگاه					
ارتفاع بوته	وزن خشک بوته	وزن تر بوته	میانگین روزهای سبز شدن	درصد سبز شدن	طول ساقه‌چه	طول ریشه‌چه	میانگین روزهای جوانه زنی	درصد جوانه زنی		
۲۹۹/۷۷**	۴/۲۲**	۱۰۴/۳۶**	۰/۰۴**	۱۶۹۰/۲۷**	۲۱/۸۵*	۳۱/۹۳**	۱۲۷/۰۳**	۲۲۷۳/۹۶**	۶	تیمار
۱۸/۱۴۳	۰/۴۰۸	۱۰/۹۱۴	۰/۷۶۲	۶۲/۰۹۵	۵/۴۱۴	۴/۰۹۰	۲/۲۶۹	۵۷/۷۱۴	۱۴	خطا

* و ** به ترتیب نشانگر وجود اختلاف معنی دار در سطح پنج و یک درصد است.

جدول ۴: مقایسه میانگین صفات اندازه‌گیری شده در علف هرز سلمه تره تحت غلظت های مختلف عصاره گیاه علف طلا

صفات اندازه‌گیری شده در گلخانه					صفات اندازه‌گیری شده در آزمایشگاه				تیمار
ارتفاع بوته (سانتی متر)	وزن خشک بوته (گرم)	وزن تر بوته (گرم)	میانگین روزهای سبز شدن (روز)	درصد سبز شدن	طول ساقه‌چه (سانتی متر)	طول ریشه‌چه (سانتی متر)	میانگین روزهای جوانه زنی (روز)	درصد جوانه زنی	
۳۸/۰۰ a	۳/۹۷ a	۲۱/۶۷ a	۲۱/۰۰ a	۷۳/۳۳ a	۷/۸۷ a	۹/۱۰ a	۱۹/۵۴ a	۷۲/۰۰ a	شاهد
۳۴/۳۳ ab	۴/۱۰ a	۱۸/۳۳ ab	۲۱/۳۳ a	۴۶/۶۷ b	۵/۱۰ ab	۷/۳۳ ab	۱۶/۸۷ b	۷۰/۶۷ a	غلظت ۱٪
۲۸/۰۰ bc	۳/۴۷ ab	۱۳/۶۷ bc	۲۱/۰۰ a	۲۶/۶۷ c	۴/۷۷ ab	۴/۴۰ bc	۱۶/۸۳ b	۶۴/۰۰ ab	غلظت ۲۵٪
۲۷/۰۰ bc	۳/۰۰ ab	۱۲/۳۳ bc	۲۱/۰۰ a	۲۰/۰۰ cd	۳/۶۳ abc	۴/۶۶ bc	۱۵/۲۳ b	۶۴/۰۰ ab	غلظت ۵٪
۲۴/۶۷ c	۲/۵۳ bc	۱۲/۳۳ bc	۲۱/۰۰ a	۱۳/۳۳ cd	۲/۱۰ bc	۲/۳۶ cd	۱۶/۶۰ b	۵۰/۳۳ b	غلظت ۱٪
۱۶/۳۳ d	۱/۶۳ cd	۸/۰۰ cd	۲۱/۰۰ a	۹/۶۷ d	۱/۰۰ bc	۱/۲۳ cd	۱۲/۲۸ c	۲۲/۶۷ c	غلظت ۲۵٪
۹/۰۰ d	۰/۹۳ d	۴/۱۰ d	۲۱/۰۰ a	۹/۰۰ d	۰/۰۰ c	۰/۰۰ d	۰/۰۰ d	۰/۰۰ d	غلظت ۵٪

در هر ستون میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک اختلاف معنی داری ندارند.

نتایج نشان داد عصاره گیاه علف طلا از جوانه زنی و رشد علف‌های هرز تاج‌خروس، سلمه‌تره، چسبک و یولاف‌وحشی جلوگیری نمود. همچنین نتایج نشان داد با افزایش غلظت عصاره، جوانه زنی و رشد علف‌های هرز به طور نمایی کاهش یافت، از سوی دیگر، ریشه چه علف‌های هرز نسبت به ساقه چه حساسیت بیشتری نشان داد.

آلوکمیkal‌هایی نظیر آلکالوئیدها، کومارین‌ها، فلاونوئیدها، تانن‌ها، فنل‌ها، کوئینون‌ها و مشتقات سینامیک و بنزوئیک اسید فرآیندهای فیزیولوژیک متعددی را تحت تاثیر قرار می‌دهند و اثرات چندگانه آنها به اثبات رسیده است (Kohli et al., 2001; Anaya, 1999). ترکیبات آلوکمیkal فرآیندهای فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی متعددی را نظیر بازدارندگی رشد و جوانه زنی، بازدارندگی تقسیم و رشد طولی سلول، بازدارندگی رشد القا شده توسط جیبرلین یا اکسین، بازدارندگی تنفس و فتوسنتز، بازدارندگی روزنه، بازدارندگی سنتز پروتئین و هموگلوبین، تغییر تراوایی غشا و بازدارندگی فعالیت آنزیم‌ها را بر عهده دارند (Narwal and Tauro, 1996). کلیه قسمت‌های گیاه علف طلا دارای تانن، آلکالوئید، موسیلاژ، مواد تلخ، به مقدار کم اسانس، یک ساپونین و اسید سالیسیلیک است و در ریشه‌ها، اینولین نیز یافت می‌شود (زرگری، ۱۳۷۶). لذا با توجه به نتایج فوق می‌توان خواص آلوپاتیکی گیاه علف طلا را در بازدارندگی جوانه زنی و رشد سه علف هرز به آلکالوئید، تانن، اسید سالیسیلیک و ساپونین موجود نسبت داد زیرا این ترکیبات نقش بارزی در اختلال در تقسیم سلولی، فتوسنتز و تجمع ماده خشک در گیاهان دارند. برخی آلکالوئیدها تقسیم سلولی را کاهش می‌دهند و سبب کاهش جوانه زنی، افزایش قطر و کاهش طول سلول‌های ریشه و تشکیل هسته نامنظم در آنها می‌گردند. سالیسیلیک اسید عملکرد غشاء را تغییر می‌دهد و در غلظت ۱۰ میکرومول، پتانسیل غشای میتوکندری را برهم می‌زند (میقانی، ۱۳۸۲). تانن‌ها بشدت از فعالیت سلولاز جلوگیری می‌نمایند و تجزیه همی سلولز و سلولزی که به وسیله میکروب‌ها در محیط کشت به دست آمده است را کند می‌کنند (حجازی، ۱۳۷۹).

به طور کلی می‌توان گفت عصاره گیاه علف طلا دارای اثرات آلوپاتیکی قوی بوده و از جوانه زنی و رشد علف‌های هرز تاج‌خروس، سلمه‌تره، چسبک و یولاف‌وحشی جلوگیری می‌نماید که این امر می‌تواند نتایج امیدوارکننده‌ای در راستای کشت ارگانیک محصولات کشاورزی به دنبال داشته باشد و در تولید علف‌کش‌هایی با منشأ طبیعی مورد استفاده قرار گیرد.

جدول ۵: میانگین مربعات صفات اندازه‌گیری شده در علف هرز چسبک تحت غلظت های مختلف عصاره گیاه علف طلا

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات							
		صفات اندازه‌گیری شده در آزمایشگاه				صفات اندازه‌گیری شده در گلخانه			
		درصد جوانه زنی	میانگین روزهای جوانه زنی	طول ریشه‌چه	طول ساقه‌چه	درصد سبزشدن	میانگین روزهای سبزشدن	وزن تر بوته	وزن خشک بوته
تیمار	۶	۲۰۹۵/۷۴**	۱۲۶/۷۷**	۲۲۱/۵۱**	۱۹۵/۹۶**	۱۵۴۴/۹۶**	۱/۰۴ NS	۶۴/۳۱**	۲/۷۶**
خطا	۱۴	۶۳/۲۳۸	۲/۹۴۱	۲۲/۱۹۰	۲۴/۰۱۴	۸۵/۱۴۳	۰/۹۰۵	۲/۰۰۴	۰/۰۸۱

* و ** به ترتیب نشانگر وجود اختلاف معنی دار در سطح پنج و یک درصد است.

جدول ۶: مقایسه میانگین صفات اندازه‌گیری شده در علف هرز چسبک تحت غلظت های مختلف عصاره گیاه علف طلا

تیمار	صفات اندازه‌گیری شده در آزمایشگاه								صفات اندازه‌گیری شده در گلخانه	
	درصد جوانه زنی	میانگین روزهای جوانه زنی	طول ریشه‌چه	طول ساقه‌چه	درصد سبز شدن	میانگین روزهای سبز شدن	وزن تر بوته	وزن خشک بوته	ارتفاع بوته	
		(روز)	(سانتی متر)	(سانتی متر)	(سانتی متر)	(روز)	(گرم)	(گرم)	(سانتی متر)	
شاهد	۹۰/۶۷a	۲۱/۴۵ a	۲۵/۶۷ a	۲۴/۳۳ a	۹۴/۰۰ a	۲۲/۰۰ a	۱۶/۳۳ a	۳/۱۶ a	۳۷/۶۷ a	
غلظت ۱/۱٪	۴۵/۶۷ b	۱۴/۹۸ b	۱۷/۰۰ b	۱۸/۳۳ ab	۹۳/۶۷ a	۲۱/۳۳ a	۱۲/۷۷ b	۲/۹۷ a	۲۸/۰۰ b	
غلظت ۲۵/۰٪	۴۴/۰۰ b	۱۴/۵۴ b	۱۱/۶۷ b	۱۳/۶۷ bc	۸۰/۰۰ ab	۲۲/۳۳ a	۱۰/۷۳ b	۲/۲۳ b	۲۲/۶۷ b	
غلظت ۵/۰٪	۳۸/۳۳ b	۱۴/۶۹ b	۱۵/۵۰ b	۱۷/۶۷ ab	۷۰/۰۰ b	۲۱/۳۳ a	۷/۱۰ c	۱/۴۳ c	۱۶/۰۰ c	
غلظت ۱٪	۳۸/۶۷ b	۱۴/۴۴ b	۱۲/۱۷ b	۱۲/۰۰ bc	۵۳/۰۰ c	۲۱/۰۰ a	۶/۶۶ c	۱/۴۷ c	۱۵/۶۷ c	
غلظت ۲/۵٪	۲۷/۳۳ b	۱۵/۰۹ b	۳/۳۳ c	۶/۴۳ cd	۴۳/۳۳ c	۲۰/۶۷ a	۵/۲۶ cd	۰/۰۹cd	۱۱/۶۷ cd	
غلظت ۵٪	۰/۰۰ c	۰/۰۰ c	۰/۰۰c	۰/۰۰ d	۴۰/۰۰ c	۲۱/۰۰ a	۳/۱۰ d	۰/۶۱ d	۹/۰۰ d	

در هر ستون میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک اختلاف معنی داری ندارند.

جدول ۷: میانگین مربعات صفات اندازه‌گیری شده در علف هرز یولاف وحشی تحت غلظت های مختلف عصاره گیاه علف طلا

میانگین مربعات								درجه آزادی	منابع تغییرات
صفات اندازه‌گیری شده در گلخانه				صفات اندازه‌گیری شده در آزمایشگاه					
ارتفاع بوته	وزن خشک بوته	وزن تر بوته	میانگین روزهای سبز شدن	درصد سبز شدن	طول ساقه‌چه	طول ریشه‌چه	میانگین روزهای جوانه زنی	درصد جوانه زنی	
۶۲۴/۱۹**	۱۶/۷۵**	۲۱۹/۸۵**	۰/۱۹**	۱۴۵۵/۷۴**	۱۸۲/۶۵**	۹۳/۷۴**	۲۱۹/۷۳**	۱۸۷۶/۱۹**	۶ تیمار
۱۹/۴۷۶	۰/۶۹۶	۶/۰۴۸	۱/۰۴۸	۱۰۴/۹۵۲	۱۰/۲۳۸	۱۹/۹۵۲	۷/۰۷۸	۷۱/۴۲۹	۱۴ خطا

* و ** به ترتیب نشانگر وجود اختلاف معنی دار در سطح پنج و یک درصد است.

جدول ۸: مقایسه میانگین صفات اندازه‌گیری شده در علف هرز یولاف وحشی تحت غلظت های مختلف عصاره گیاه علف طلا

صفات اندازه‌گیری شده در گلخانه					صفات اندازه‌گیری شده در آزمایشگاه				تیمار
ارتفاع بوته	وزن خشک بوته	وزن تر بوته	میانگین روزهای سبز شدن	درصد سبز شدن	طول ساقه‌چه	طول ریشه‌چه	میانگین روزهای جوانه زنی	درصد جوانه زنی	
(سانتی متر)	(گرم)	(گرم)	(روز)		(سانتی متر)	(سانتی متر)	(روز)		
۵۵/۳۳ a	۸/۰۳۳ a	۲۸/۳۳ a	۲۱/۰۰ a	۶۶/۶۷ a	۲۲/۳۳ a	۲۰/۰۰ a	۲۹/۳۶ a	۸۳/۳۳a	شاهد
۵۱/۰۰ a	۷/۲۶۷ a	۲۶/۶۷ a	۲۰/۶۷ a	۵۶/۶۷ a	۲۱/۳۳ ab	۱۸/۶۷ a	۸/۳۷ b	۶۰/۰۰ b	غلظت ۱/۰٪
۴۰/۶۷ b	۵/۴۳۳ b	۲۰/۳۳ b	۲۱/۰۰ a	۵۰/۰۰ ab	۱۹/۶۷ abc	۱۶/۰۰ a	۸/۱۹ b	۳۶/۶۷ c	غلظت ۲۵/۰٪
۳۲/۳۳ c	۴/۳۶۷ bc	۱۷/۰۰ bc	۲۱/۰۰ a	۳۳/۳۳ bc	۱۵/۰۰ c	۱۷/۳۳ a	۷/۰۴ b	۳۳/۳۳ c	غلظت ۵/۰٪
۲۹/۰۰ c	۳/۵۶۷ c	۱۴/۳۳ c	۲۰/۶۷ a	۲۰/۰۰ cd	۱۵/۶۷ bc	۱۷/۶۷ a	۷/۷۵ b	۲۶/۶۷ c	غلظت ۱٪
۲۰/۳۳ d	۲/۰۶۷ d	۷/۰۰ d	۲۰/۳۳ a	۱۶/۶۷ cd	۴/۶۶۷ d	۱۲/۳۳ a	۷/۶۱ b	۱۶/۶۷ c	غلظت ۲/۵٪
۱۸/۰۰ d	۲/۰۶۷ d	۷/۰۰ d	۲۰/۶۷ a	۹/۳۳۳ d	۳/۰۰ d	۳/۶۶ b	۵/۸۹ b	۱۳/۳۳ c	غلظت ۵٪

در هر ستون میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک اختلاف معنی داری ندارند.

منابع

- جعفری، ع.ا. ۱۳۷۰. بررسی اثرات آسیبی گیاه پونه گربه، مجله کشاورزی و دام، ۲: ۳۵-۲۴.
- حجازی، ا.ا. ۱۳۷۹. آلوپاتی (خودمسمومی و دگرمسمومی: اثرات متقابل موجودات نسبت به یکدیگر)، انتشارات دانشگاه تهران، ۳۲۴ صفحه.
- راشدمحصل، م.ح.، ج. قرخلو، و م. راستگو. ۱۳۸۸. اثرات آلوپاتیک عصاره برگ و بنه زعفران (*Crocus sativus*) بر رشد گیاهچه تاج خروس (*Amaranthus retroflexus*) و سلمه تره (*Chenopodium album*)، پژوهش‌های زراعی ایران، ۷ (۱): ۶۱-۵۳.
- رزمجویی، د.، ع. طویلی، م. جعفری، ع. حنطه، م. ح. عصاره، و س.ا. جوادی. ۱۳۸۷. مقایسه تاثیر آلوپاتی *Zataria multiflora* بر ویژگی های ظهور و رشد نهال های *Cymbopogon olivieri* و *Stipa Arabica*، مرتع، ۲ (۴): ۴۳۵-۴۲۱.
- زرگری، ع. ۱۳۷۶. گیاهان دارویی. انتشارات دانشگاه تهران، جلد اول.
- سلطانی پور، م.ا.، م.ب. رضایی. و ع. مرادشاهی. ۱۳۸۳. بررسی اثرات آلوپاتیک اسانس گیاه مورخوش (*Zhumeria majdae*) بر علف های هرز *Lepidium sativum* و *Echinochola crus-galli*، پژوهش و سازندگی، ۱۷ (۴): ۱۴-۸.
- عزیزی، م.، ل. مرادی و م. ح. راشدمحصل. ۱۳۸۵. بررسی اثرات آلوپاتی اسانس *Cuminum* و *Bunium persicum* بر جوانه زنی بذرهایی هرز، تحقیقات گیاهان دارویی و معطر، ۲۲ (۳): ۲۰۸-۱۹۸.
- مکی زاده تفتی، م.، م. سلیمی و ر. فرهودی. ۱۳۸۷. بررسی اثر آلوپاتیک گیاه دارویی سداب (*Ruta graveolens* L.) بر جوانه زنی بذرسه گونه علف هرز. فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. جلد ۲۴. شماره ۴. صفحه ۴۶۳-۴۷۱.
- میقانی، ف. ۱۳۸۲. آلوپاتی (دگرآسیبی)- از مفهوم تا کاربرد، انتشارات پرتو واقعه، ۲۵۶ صفحه.
- میقانی، ف. ج. خلقانی، م. قربانلی و م. نجف پور. ۱۳۸۵. بررسی پتانسیل آلوپاتی شبدر ایرانی (*Trifolium resupinatum*) و برسیم (*T. alexandrium*) بر جوانه زنی بذر علف های هرز پیچک، تاج خروس، چاودار و خردل وحشی. آفات و بیماریهای گیاهی، ۷۴ (۱): ۱۰۱-۸۱.

-نجفی آشتیانی، ا.، م.ح. عصاره، م.ع. باغستانی میبدی و ج.انگجی. ۱۳۸۷. بررسی اثر آللوپاتیک اندام هوایی گیاه اکالیپتوس (*Eucalyptus camaldulensis*) بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه علف‌هرز سلمک (*Chenopodium album*)

(L.). تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۱۸: ۳۰۳-۲۹۳.

-Anaya, A.L. 1999. Allelopathic bacteria and their impact on higher plants. Critical Review in Plant Science, 18(6):697-739.

-Duke, S.O., Vaughn, K.C., Croom, E.M. and Elsholy, H.N. 1987. Artemisinin, a constituent of annual wormwood (*Artemisia annua*) is a selective phytotoxin. Weed Science, 35: 499-505.

-Groves, C.R. and Anderson, J.E. 1981. Allelopathic effects of *Artemisia tridentate* leaves on germination and growth of two grass species. American Midland Naturalist, 106: 73-79.

-Halligan, J.P. 1976. Toxicity of *Artemisia californica* to four associated herb species. American Midland Naturalist, 95: 406-421.

-Kohli, R.K., Singh, H.P. and Batish, D.R. 2001. Allelopathy in agroecosystems. Food Product Press, USA.

-Narwal, S.S., Tauro, P. 1996. Allelopathy in pests management for sustainable agriculture. Preceding of the International Conference on Allelopathy, Vol I.

-Rice, E.L. 1995. Biological weeds and plant diseases advance in applied allelopathy. The University of Oklahoma Press, Norman. 439p.

-Scott, S.J., Jones, R.A. and Williams, W.A. 1984. Review of data analysis methods for seed germination. Crop Science, 24: 1192-1199.