

بررسی جوانه زنی و خصوصیات مورفولوژیکی گیاهچه‌های یولاف وحشی (*Avena ludoviciana*) و خردل وحشی (*Sinapis arvensis*)، تحت تأثیر عصاره آبی حاصل از اندام‌های هوایی زیره سیاه (*Bunium persicum* L)، نخود (*Cicer arietinum* L) و مخلوط عصاره آن‌ها

روح الله مرادی^۱ - پرویز رضوانی مقدم^{۲*} - یاسر علی زاده^۳ - رضا قربانی^۴

تاریخ دریافت: ۸۷/۱۲/۱

تاریخ پذیرش: ۸۸/۴/۸

چکیده

به منظور بررسی اثرات عصاره آبی دو گیاه نخود و زیره سیاه و مخلوط عصاره این دو گیاه بر جوانه زنی و خصوصیات مورفولوژیکی گیاهچه‌های یولاف وحشی و خردل وحشی به عنوان دو علف هرز رایج، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۳ تکرار انجام شد. تیمارهای مورد آزمایش شامل عصاره آبی در ۳ سطح (۱- زیره سیاه، ۲- نخود و ۳- ترکیب عصاره این دو گیاه)، نوع علف هرز در ۲ سطح (۱- یولاف وحشی و ۲- خردل وحشی) و غلظت عصاره در ۵ سطح (۰، ۱۰، ۲۰، ۴۰ و ۶۰ درصد) بود. نتایج بدست آمده نشان داد که بیشترین درصد و سرعت جوانه زنی، وزن ریشه چه و ساقه چه و طول ریشه چه و ساقه چه در تیمار شاهد و کمترین مقدار آن‌ها در تیمار ۶۰ درصد عصاره‌ها بدست آمد. در این آزمایش عصاره زیره سیاه و مخلوط، به ترتیب بیشترین و کمترین تأثیر را بر کاهش درصد و سرعت جوانه زنی، طول ریشه چه و ساقه چه، وزن خشک ریشه چه و ساقه چه و نسبت وزن خشک ریشه چه به ساقه چه داشتند. بین دو گونه علف هرز، یولاف وحشی نسبت به خردل وحشی درصد جوانه زنی و طول ساقه چه کمتری داشت و خردل وحشی از سرعت جوانه زنی، وزن خشک ریشه چه و ساقه چه و طول ریشه چه و ساقه چه کمتری نسبت به یولاف وحشی برخوردار بود. با توجه به نتایج بدست آمده، عصاره زیره سیاه و نخود به عنوان ترکیباتی قوی برای کنترل علف‌های هرز، می‌تواند نتایج امیدوارکننده‌ای در راستای کشاورزی پایدار به همراه داشته باشد.

واژه‌های کلیدی: آللوپاتی، خردل وحشی، زیره سیاه، عصاره، نخود، یولاف وحشی

مقدمه

علفکش‌ها باعث کاهش کیفیت گیاهان زراعی، هزینه‌های بالای کنترل، بروز مشکلات زیست محیطی و تهدید سلامتی انسان شده است (۶).

آللوپاتی از دیرباز توسط زارعین شناخته شده و مشاهده گردیده که بسیاری از گونه‌های گیاهی دارای اثرات شیمیایی بر روی خود و یا سایر گونه‌های گیاهی می‌باشند (۱۰). آللوپاتی عبارت است از اثرات مفید یا مضر مستقیم و یا غیر مستقیم یک گیاه بر گیاهان دیگر که از طریق آزاد کردن ترکیبات شیمیایی در محیط رشد انجام می‌شود (۲۲). در این پدیده مولکول‌های فعال بیولوژیک توسط گیاهان در حال رشد یا بقایای آنها تولید می‌شود که ممکن است به نوبه خود تغییر شکل پیدا کنند و به طور مستقیم و یا غیر مستقیم بر رشد و نمو همان گونه یا گونه‌های دیگر تأثیر بگذارند (۲۴). این اثرات ممکن

علف‌های هرز گیاهان خودرویی هستند که در محل‌های نامناسب محیطی رویداده و رقیبی برای گیاهان زراعی می‌باشند و از لحاظ قدرت زندگی و مقاومت در شرایط نامساعد بر گیاهان اصلاح شده زراعی برتری دارند (۸). علف‌های هرز به طرق مختلف رشد گیاهان زراعی را تحت تأثیر قرار می‌دهند و همواره مشکلات عدیده‌ای چون کاهش عملکرد، کاهش کیفیت محصول تولیدی و افزایش هزینه‌های تولید را به دنبال دارند (۶). در طی چند دهه گذشته کاربرد مداوم

۱، ۲، ۳ و ۴- به ترتیب دانشجوی دکتری، استاد، دانشجوی دکتری و دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد
* نویسنده مسئول (Email: rezvani@ferdowsi.um.ac.ir)

است بازدارنده یا تحریک کننده باشد که این امر به غلظت ترکیبات بستگی دارد (۲۴). آللوپاتی علاوه بر گونه‌های علف هرز، در بسیاری از گونه‌های مهم زراعی نیز گزارش شده است (۱۴). استفاده از آللوپاتی در برنامه‌های کنترل علف هرز و مدیریت آفات و بیماری‌ها مطرح است (۱۴). تلاش‌های زیادی جهت استفاده از پتانسیل آللوپاتیک گیاهان پوششی جهت مبارزه با علف‌های هرز در حال اجراست (۲۵). مزایای استفاده از مواد شیمیایی آللوپاتیک جهت کنترل علف‌های هرز، در مقایسه با علف‌کش‌های مصنوعی در این است که به علت تجزیه پذیری زیستی ایمن تر هستند، در دوزهای پایین به طور انتخابی عمل می‌نمایند و اثرات محیطی طولانی ندارند، زیرا بوسیله میکروارگانیسم‌ها تجزیه می‌شوند (۶).

فوجی و همکاران (۱۷) نشان دادند که گیاهان دارویی جزء گیاهان آللوپاتیک قوی به حساب می‌آیند. به عنوان مثال در تحقیقی توسط آلیوتا و کافیرو (۱۲) اثر آللوپاتی گیاه سداب (*Ruta graveolens* L.) بر جوانه زنی بذر علف‌های هرز تاج خروس، سلمه تره، مرغ، فریون، اوپاراسلام و خرفه گزارش شده است. تحقیقات نشان می‌دهد که مقدار مواد آللوپاتیک بسته به گونه گیاهی، اندام گیاهی و مرحله رشدی متفاوت است (۱۱). عزیززی و همکاران (۸) گزارش کردند که اسانس حاصل از زیره سیاه (*Bunium persicum*) باعث کاهش رشد و جوانه زنی علف‌های هرز علف پشمکی (*Bromus tectorum*)، گل گندم (*Centaurea ovina*) و خاکشیر (*Descurainia sophia*) می‌شود. لیدن و همکاران (۲۰) گزارش کردند که مواد آللوپاتیک *Artemisia annua* از جوانه زنی بذر و رشد ریشه چه *Chrysanthemum boreale* ممانعت می‌کند. ضیاء حسینی و همکاران (۶) گزارش کردند درصد سبز شدن بذور، وزن ماده خشک، ارتفاع و تعداد برگ بوته‌های برنج تحت تأثیر بقایای کنگر و سویا کاهش معنی داری نسبت به تیمار شاهد داشتند و مقدار بقایا تأثیری بر درصد سبز شدن بذور، ارتفاع و تعداد برگ‌ها نداشت، ولی وزن خشک بوته‌های برنج با افزایش مقدار بقایای کنگر و سویا ۵۷ درصد دچار کاهش شد. لیدن و همکاران (۲۰) در بررسی اثر آللوپاتیک درمنه بر روی تاج خروس، سلمه تره، سویا و ذرت بیان داشتند که درمنه روی این گونه‌ها اثر بازدارنده دارد و باعث کاهش وزن اندام‌های هوایی و درصد رویش آنها می‌شود.

ترکیبات آللوپاتیک رشد و نمو گیاهان را از طریق تداخل در فرآیندهای مهم فیزیولوژیک آنها همچون تغییر ساختار دیواره سلولی، نفوذپذیری و عمل غشاء، جلوگیری از تقسیم سلولی و فعالیت برخی آنزیم‌ها، تعادل هورمونی گیاه، جوانه زنی بذور و لوله کرده، جذب عناصر غذایی، جابجایی روزه‌ها، فتوسنتز، تنفس، سنتز پروتئین‌ها و رنگیزه‌ها، تعدیل انتقال فعال و تغییر ساختار DNA و RNA مختل می‌سازند (۲۶). امکان بهره‌گیری از آللوپاتی در کشاورزی توجه زیادی را به خود جلب کرده است. به امید آنکه مواد

شیمیایی آللوپاتیک که گاهی علف کش طبیعی نیز نامیده می‌شوند، باعث افزایش عملکرد گیاه زراعی و کاهش هزینه‌های تولید گردند (۱۰). دگر آسیمی امکان معرفی نسل جدیدی از بازدارنده‌های رشد را فراهم می‌آورد (۱۳).

در بین علف‌های هرز باریک برگ، یولاف وحشی به عنوان یکی از مهمترین علف‌های هرز کشتزارهای کشور به خصوص گندم و دیگر محصولات پاییزه مطرح است (۴). میزان خسارت این علف هرز بستگی به میزان تراکم آن دارد. به عنوان مثال خسارت یولاف وحشی در مزارع گندم ایران در تراکم ۱۰ تا ۲۰۰ بوته در متر مربع بین ۱۲ تا ۳۵ درصد برآورد شده است (۴). یولاف در مقایسه با ارقام جدید گندم از ارتفاع بیشتری برخوردار بوده و در صورت آلودگی مزرعه به این علف هرز سهم نور دریافتی توسط گندم محدود می‌شود. این امر می‌تواند یکی از دلایل کاهش عملکرد گندم در حضور این علف هرز باشد (۱۸). از طرفی گزارشات متعددی پیرامون مقاومت یولاف وحشی به علف‌کش‌های گروه بازدارنده ALS (استولاکنات سینتاز) و گروه APP (آریلوکسی فنوکسی پروپیونات) و CHD (سیکلوهاگزاندیون) در دسترس می‌باشد (۱۸).

خردل وحشی بعنوان یکی از مهم ترین علف‌های هرز گیاهان زراعی مطرح می‌باشد. تا کنون این گیاه بعنوان علف هرز ۳۰ محصول زراعی در ۵۲ کشور جهان معرفی شده است (۱۵). کنترل این علف هرز در مزارع غلات و دانه‌های روغنی به سادگی صورت نمی‌پذیرد (۱۵). با توجه به اینکه خردل وحشی حداکثر سطح برگ خود را زودتر (۴۵ تا ۵۰ روز پس از جوانه زنی) از بسیاری از گونه‌های زراعی تشکیل می‌دهد، از قدرت رقابت بالاتری برای کسب نور برخوردار بوده و از این طریق خسارت‌های جبران ناپذیری بر گونه‌های زراعی وارد می‌سازند (۱۹). علاوه بر کاهش عملکرد ناشی از وجود خردل وحشی، این گیاه بدلیل داشتن سطوح بالایی از اروسیک اسید، از گونه‌های نامطلوب و مضر برای دام و انسان محسوب می‌شود (۱۹).

بنابراین درحال حاضر به علف‌کش‌های جدیدی نیاز داریم که جایگاه متابولیسمی جدیدی را هدف گیری نمایند و برای محیط زیست کم خطر باشند، همچنین در غلظت‌های پایین فعال بوده و گستره عمل وسیعی داشته باشند (۱۶). در این راستا مطالعات آللوپاتی می‌تواند فرصت مناسبی برای پیدایش علف‌کش‌های طبیعی و نسل جدیدی از بازدارنده‌های رشد باشند (۳). هدف از این تحقیق بررسی تأثیر غلظت‌های مختلف عصاره‌های آبی زیره سیاه و مخلوط آنها بر بذر علف‌های هرز یولاف وحشی و خردل وحشی بود.

مواد و روش‌ها

برای انجام این تحقیق، آزمایشی در آزمایشگاه گیاهان ویژه‌ی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد، بصورت فاکتوریل در

سرعت جوانه زنی

سرعت جوانه زنی نیز تحت تأثیر کلیه تیمارهای آزمایشی اختلاف معنی داری را نشان داد (جدول ۱). سرعت جوانه زنی خردل وحشی کمتر از (۱۸ درصد) یولاف وحشی تحت تأثیر تیمارهای مورد آزمایش قرار گرفت (جدول ۲). اندازه و شکل بذر از عوامل موثر در تأثیر پذیری بذور از مواد آللوپاتیکی است (۱۰) و به نظر می‌رسد که اندازه ریزتر بذور خردل وحشی نسبت به یولاف وحشی، یکی از عوامل موثر در تأثیر پذیری بیشتر بذر خردل وحشی از مواد آللوپاتیکی می‌باشد. ایبانا و همکاران (۱۶) گزارش کردند فاکتورهای اندازه بذر و یکنواختی شکل بذور در میزان تأثیر پذیری از مواد آللوپاتیکی موثرند. عصاره نخود و زیره سیاه به ترتیب کمترین و بیشترین تأثیر را بر سرعت جوانه زنی داشتند (جدول ۲)، که این امر برای هر دو نوع علف هرز صادق بود (جدول ۴). عباس دخت و چایی چی (۷) گزارش کردند که وکلش ارقام مختلف نخود سیاه سرعت جوانه زنی گیاه سویا را کاهش داد.

سرعت جوانه زنی با افزایش غلظت عصاره‌ها کاهش معنی داری را نشان داد (جدول ۳). تفتی و همکاران (۲) نیز گزارش کردند که سرعت جوانه زنی علف‌های هرز خرفه، خاکشیر و تاج خروس با افزایش غلظت عصاره حاصل از گیاه سداب (*Ruta graveolens L.*) کاهش یافت. در تمامی غلظت‌ها یولاف وحشی سرعت جوانه زنی بیشتری از خردل وحشی داشت (جدول ۵). بیشترین سرعت جوانه زنی در غلظت شاهد یولاف وحشی و کمترین آن در غلظت ۶۰ درصد خردل وحشی بود (جدول ۵). بر خلاف صفات قبلی که عصاره مخلوط کمترین تأثیر را بر آنها داشت، عصاره نخود در تمامی غلظت‌ها کمترین تأثیر را بر سرعت جوانه زنی گذاشت (جدول ۶). سرعت جوانه زنی تحت تأثیر عصاره‌های زیره سیاه و مخلوط بر خلاف عصاره نخود، در غلظت ۶۰ درصد برابر صفر بود (جدول ۶). که خود نشان دهنده تأثیر کمتر عصاره نخود بر سرعت جوانه زنی بذور علف هرز یولاف و خردل وحشی می‌باشد. عزیزی و همکاران (۸) نیز گزارش کردند که زیره سیاه دارای مواد آللوپاتیکی قوی می‌باشد و اسانس آن سرعت جوانه زنی علف‌های هرز علف پشمکی (*Bromus tectorum*) و گل گندم (*Centaurea ovina*) را کاهش داد.

از بررسی شکل ۱ چنین می‌توان نتیجه گرفت که در بین تمامی تیمارهای مورد آزمایش استفاده از عصاره نخود بر روی علف‌هرز یولاف وحشی کمترین و کاربرد عصاره زیره سیاه روی خردل وحشی بیشترین تأثیر را در کاهش سرعت جوانه زنی آن‌ها داشت.

قالب طرح کاملاً تصادفی با ۳ تکرار انجام شد. تیمارهای مورد آزمایش شامل عصاره آبی اندام‌های هوایی گیاهان در ۳ سطح (۱- زیره سیاه، ۲- نخود و ۳- ترکیب عصاره این دو گیاه)، نوع علف هرز در ۲ سطح (۱- یولاف وحشی و ۲- خردل وحشی) و غلظت عصاره در ۵ سطح (۰، ۱۰، ۲۰، ۴۰ و ۶۰ درصد) بود. به منظور تهیه عصاره‌های آبی مربوطه، ابتدا پودر کاه و کلش دو گیاه زیره سیاه و نخود به مدت ۲۴ ساعت در دمای اتاق در آب مقطر خیسانده شد (۱۰۰ گرم پودر در ۱۰۰۰ میلی لیتر آب مقطر) و پس از عبور از کاغذ صافی، محلول‌هایی با غلظت‌های ذکر شده تهیه شد (۹). برای تهیه محلول مخلوط دو گیاه، از هر دو عصاره به نسبت مساوی با هم مخلوط شد و غلظت‌های مورد نیاز از آن تهیه گردید. قبل از انجام آزمایش پتری دیش‌ها توسط هیپو کلریت سدیم ۵ درصد (وایتکس) کاملاً ضدعفونی شد. بذرهای یولاف وحشی و خردل وحشی نیز با هیپو کلریت سدیم ۵ درصد به مدت ۱ دقیقه ضد عفونی و سپس سه مرتبه با آب مقطر آبشویی گردید. سپس تعداد ۳۰ عدد بذر از دو علف هرز در پتری دیش قرار داده شد و به هر پتری دیش مقدار ۷ میلی لیتر از محلول تیمار مورد نظر اضافه شد. برای اعمال تیمار شاهد (۰ درصد) از آب مقطر استفاده شد. سپس پتری دیش‌ها در داخل انکوباتور قرار داده شد. شمارش بذور جوانه زده بصورت روزانه انجام گرفت و در روز دوازدهم با استفاده از ۴ نمونه از هر تکرار طول ریشه چه و ساقه چه، وزن خشک ریشه چه و ساقه چه و نسبت وزن خشک ریشه چه به ساقه چه (R/H) اندازه گیری شد. درصد جوانه‌زنی بذرها از طریق معادله زیر محاسبه گردید:

$100 \times (\text{تعداد کل بذرها/تعداد بذور جوانه‌زده تا روز آخر}) = \text{درصد جوانه‌زنی}$
و به منظور اندازه گیری سرعت جوانه زنی از روش ماگویی (۵) و از معادله ۱ استفاده گردید، که در این فرمول R_s سرعت جوانه زنی (تعداد بذر در روز)، S_i تعداد بذر جوانه زده در هر شمارش، D_i تعداد روز تا شمارش n ام بود.

$$R_s = \sum_{i=1}^n \frac{S_i}{D_i} \quad (1)$$

برای تجزیه آماری از نرم افزارهای SAS و MSTATC استفاده گردید. به منظور مقایسه میانگین‌ها از آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد استفاده شد.

نتایج و بحث

اثرات ساده و متقابل کلیه فاکتورها بر روی صفات درصد و سرعت جوانه زنی، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه، وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه و نسبت وزن خشک ریشه‌چه به ساقه‌چه معنی دار بود (جدول ۱).

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) داده‌های صفات اندازه گیری شده در تیمارهای مورد بررسی

R/H	وزن خشک ریشه چه	وزن خشک ساقه چه	طول ساقه چه	طول ریشه چه	درصد جوانه زنی	سرعت جوانه زنی	درجه آزادی	منابع تغییر
۳/۰۵**	۰/۰۱۷**	۰/۰۰۴**	۱۶۷۷/۵**	۱۹۵۵/۲**	۲۵۸/۴**	۱۳/۴۰**	۱	گونه علف هرز (A)
۰/۰۰۹ ^{ns}	۰/۰۰۱**	۰/۰۰۲**	۴۱۱/۶**	۲۸۰/۴**	۱۵۶۲/۴**	۱۱/۳۶**	۲	گونه محصول زراعی (B)
۱/۹۹**	۰/۰۰۷**	۰/۰۱۴**	۲۲۹۹/۷**	۳۷۴۳/۷**	۲۲۳۱۵/۲**	۲۲۱/۵**	۴	غلظت عصاره (C)
۰/۱۰۳**	۰/۰۰۱**	۰/۰۰۱**	۱۴/۵۲*	۳۲/۷۸**	۲۹۷/۱**	۲/۱۷**	۲	AB
۰/۳۵۶**	۰/۰۰۲**	۰/۰۰۱**	۱۳۴/۱**	۳۲۸/۲**	۱۲۶/۸**	۸/۷۶**	۴	AC
۰/۱۳۳**	۰/۰۰۱**	۰/۰۰۱**	۷۲/۷۳**	۹۱/۸۶**	۲۳۷/۰**	۲/۱۲**	۸	BC
۰/۲۵۵**	۰/۰۰۱**	۰/۰۰۱**	۷/۲۱**	۴۰/۶۵**	۲۵۹/۳**	۱/۴۵**	۸	ABC
۰/۰۰۷	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۲/۲۱	۲/۰۹	۵/۲۷	۰/۱۵۶	۶۰	خطا

* و ** به ترتیب معنی داری در سطح ۱٪ و ۵٪ می‌باشد و ns عدم معنی داری را نشان می‌دهد.
R/H نسبت وزن خشک ریشه چه به ساقه چه می‌باشد.

جدول ۲- اثر گونه علف هرز و نوع عصاره بر میانگین صفات مورد بررسی

R/H	وزن خشک ریشه چه (میلی گرم)	وزن خشک ساقه چه (میلی گرم)	طول ساقه چه (میلی متر)	طول ریشه چه (میلی متر)	درصد جوانه زنی	سرعت جوانه زنی (بذر در روز)	گونه علف هرز
۰/۷۶۴ ^a	۰/۰۴۳ ^a	۰/۰۴۳ ^a	۱۱/۹۱ ^a	۲۱/۹۷ ^a	۴۴/۴۶ ^a	۴/۰۶ ^a	یولاف وحشی
۰/۳۹۶ ^b	۰/۰۱۵ ^b	۰/۰۳۱ ^b	۲۰/۵۵ ^b	۱۲/۴۷ ^b	۴۱/۰۷ ^b	۳/۲۹ ^b	خردل وحشی
۰/۰۳۴	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۶۲۷	۰/۶۱۱	۰/۹۶۸	۰/۱۶۷	LSD5%
۰/۵۶۱ ^a	۰/۰۳۳ ^c	۰/۰۳۰ ^c	۱۲/۱۴ ^c	۱۳/۶۱ ^b	۳۶/۷۳ ^c	۳/۱۵ ^c	زیره سیاه
۰/۵۹۱ ^a	۰/۰۳۰ ^b	۰/۰۳۶ ^b	۱۷/۱۷ ^b	۱۹/۰۸ ^a	۵۰/۷۶ ^a	۴/۳۵ ^a	نخود
۰/۵۸۸ ^a	۰/۰۳۳ ^a	۰/۰۴۳ ^a	۱۹/۳۷ ^a	۱۸/۷۱ ^a	۴۰/۸۱ ^b	۳/۵۳ ^b	مخلوط
۰/۰۴۲	۰/۰۰۱	۰/۰۰۲	۰/۷۶۸	۰/۷۴۶	۱/۱۸۵	۰/۲۰۴	LSD5%

در هر ستون میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک بر مبنای آزمون LSD در سطح ۵٪ دارای تفاوت معنی داری نمی‌باشند.
R/H نسبت وزن خشک ریشه چه به ساقه چه می‌باشد (Radicle / Hypocotyle ratio).

جدول ۳- اثر غلظت‌های مختلف عصاره بر میانگین صفات مورد مطالعه

R/H	وزن ریشه چه (میلی گرم)	وزن ساقه چه (میلی گرم)	طول ساقه چه (میلی متر)	طول ریشه چه (میلی متر)	درصد جوانه زنی	سرعت جوانه زنی (بذر در روز)	غلظت عصاره
۰/۱۸۴ ^a	۰/۰۵۲ ^a	۰/۰۷۳ ^a	۳۰/۱۲ ^a	۳۳/۴۸ ^a	۹۲/۰۶ ^a	۸/۸۰ ^a	شاهد
۰/۷۲۵ ^b	۰/۰۳۹ ^b	۰/۰۵۱ ^b	۲۱/۷۵ ^b	۲۶/۱۶ ^b	۶۰/۵۷ ^b	۵/۳۷ ^b	٪۱۰
۰/۶۷۳ ^{bc}	۰/۰۳۳ ^c	۰/۰۴۰ ^c	۱۷/۷۴ ^c	۲۱/۸۵ ^c	۴۰/۶۴ ^c	۳/۱۳ ^c	٪۲۰
۰/۶۵۷ ^c	۰/۰۱۸ ^d	۰/۰۲۳ ^d	۱۱/۵۵ ^d	۴/۱۹ ^d	۱۷/۲۶ ^d	۰/۸۴ ^d	٪۴۰
۰/۰۰ ^d	۰/۰۰ ^e	۰/۰۰ ^e	۰/۰۰ ^e	۰/۰۰ ^e	۳/۳۳ ^e	۰/۲۵۱ ^e	٪۶۰
۰/۰۵۴	۰/۰۰۲	۰/۰۰۲	۰/۹۹۲	۰/۹۶۵	۱/۵۳	۰/۲۶۴	LSD5%

در هر ستون میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک بر مبنای آزمون LSD در سطح ۵٪ دارای تفاوت معنی داری نمی‌باشند.

جدول ۴- تأثیر اثر متقابل بین گونه ی علف هرز و نوع عصاره بر روی صفات مورد مطالعه

R/H	وزن خشک ریشه چه (میلی گرم)	وزن خشک ساقه چه (میلی گرم)	طول ساقه چه (میلی متر)	طول ریشه چه (میلی متر)	درصد جوانه زنی	سرعت جوانه زنی (بذر در روز)	نوع عصاره	گونه علف هرز
۰/۸۱۳ ^a	۰/۰۴۵ ^b	۰/۰۴۷ ^b	۱۳/۶۵ ^d	۲۴/۸۹ ^a	۵۳/۷۵ ^a	۴/۹۱ ^a	نخود	
۰/۸۰۳ ^a	۰/۰۴۹ ^a	۰/۰۵۱ ^a	۱۴/۶۶ ^d	۲۳/۱۴ ^b	۴۴/۸۰ ^c	۳/۶۱ ^{bc}	مخلوط	
۰/۴۴ ^c	۰/۰۱۴ ^e	۰/۰۲۶ ^e	۱۶/۸۷ ^c	۹/۸۶ ^e	۳۶/۸۳ ^e	۲/۶۳ ^d	زیره سیاه	خردل وحشی
۰/۳۷۱ ^d	۰/۰۱۵ ^{de}	۰/۰۳۳ ^d	۲۰/۶۸ ^b	۱۳/۲۸ ^d	۴۷/۷۷ ^b	۳/۷۹ ^b	نخود	
۰/۳۷۴ ^d	۰/۰۱۶ ^d	۰/۰۳۵ ^c	۳۴/۱۰ ^a	۱۴/۲۹ ^d	۳۸/۶۳ ^d	۳/۴۵ ^c	مخلوط	
۰/۰۵۹	۰/۰۰۱۶	۰/۰۰۲	۱/۰۹	۱/۰۶	۱/۶۶	۰/۲۸۹	LSD5%	

در هر ستون میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک بر مبنای آزمون LSD در سطح ۵٪ دارای تفاوت معنی داری نمی‌باشند.

جدول ۵- تأثیر اثر متقابل بین گونه ی علف هرز و غلظت عصاره بر روی صفات مورد مطالعه

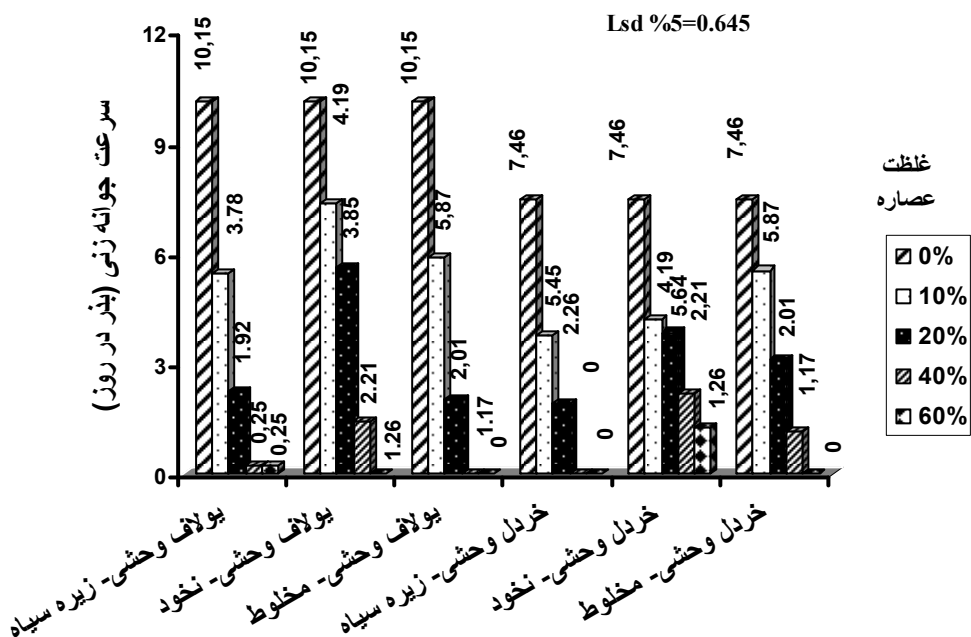
R/H	وزن خشک ریشه چه (میلی گرم)	وزن خشک ساقه چه (میلی گرم)	طول ساقه چه (میلی متر)	طول ریشه چه (میلی متر)	درصد جوانه زنی	سرعت جوانه زنی (بذر در روز)	غلظت عصاره	گونه علف هرز
۰/۹۵۷ ^b	۰/۰۵۷ ^b	۰/۰۶۱ ^b	۱۶/۴۰ ^d	۳۴/۲۰ ^b	۶۱/۳۹ ^c	۶/۲۳ ^c	٪۱۰	
۱/۲۳ ^a	۰/۰۴۹ ^c	۰/۰۴۳ ^d	۱۰/۷۱ ^e	۲۷/۲۶ ^c	۴۳/۱۳ ^d	۳/۳۱ ^e	٪۲۰	
۰/۷۷۰ ^d	۰/۰۲۵ ^d	۰/۰۲۳ ^f	۷/۳۶ ^f	۴/۶۹ ^g	۲۱/۵۷ ^f	۰/۵۵۷ ^g	٪۴۰	
۰/۰۰۰ ^g	۰/۰۰۰ ^h	۰/۰۰۰ ^g	۰/۰۰ ^g	۰/۰۰ ^h	۶/۶۳ ^h	۰/۴۱۹ ^{gh}	٪۶۰	
۰/۴۷۵ ^{ef}	۰/۰۲۶ ^d	۰/۰۵۵ ^c	۳۵/۱۴ ^a	۲۴/۱۴ ^d	۶۴/۵۳ ^a	۷/۴۶ ^b	.	خردل وحشی
۰/۴۹۳ ^{ef}	۰/۰۲۰ ^e	۰/۰۴۱ ^d	۲۷/۱۱ ^b	۱۸/۱۱ ^e	۵۹/۷۴ ^c	۴/۵۰ ^d	٪۱۰	
۰/۴۶۹ ^f	۰/۰۱۷ ^f	۰/۰۳۶ ^e	۲۴/۷۷ ^c	۱۶/۴۳ ^f	۳۸/۱۶ ^e	۲/۹۶ ^e	٪۲۰	
۰/۵۴۵ ^e	۰/۰۱۲ ^g	۰/۰۲۳ ^f	۱۵/۷۳ ^d	۳/۶۹ ^g	۱۲/۹۴ ^g	۱/۱۳ ^f	٪۴۰	
۰/۰۰۰ ^g	۰/۰۰۰ ^h	۰/۰۰۰ ^g	۰/۰۰ ^g	۰/۰۰ ^h	۰/۰۰۰ ⁱ	۰/۰۸۳ ^h	٪۶۰	
۰/۰۷۶	۰/۰۰۲	۰/۰۰۲	۱/۴۰	۱/۳۶	۲/۱۶	۰/۳۷۳	LSD5%	

در هر ستون میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک بر مبنای آزمون LSD در سطح ۵٪ دارای تفاوت معنی داری نمی‌باشند.

درصد جوانه زنی

اثرات ساده و متقابل کلیه تیمارهای مورد آزمایش بر روی درصد جوانه زنی اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۱ درصد نشان دادند (جدول ۱). درصد جوانه زنی یولاف وحشی ۸ درصد بیشتر از خردل وحشی بود (جدول ۲)، که احتمالاً این بدلیل بذور درشت تر یولاف وحشی نسبت به خردل وحشی می‌باشد که خود باعث افزایش قدرت جوانه زنی آن می‌شود. همانطور که قبلاً اشاره شد، اندازه و شکل بذر از عوامل موثر در تأثیر پذیری بذور از مواد آلیوپاتیکی است (۱۰). عصاره نخود و زیره سیاه برترتیب بیشترین و کمترین درصد جوانه زنی را داشتند (جدول ۲). عباس دخت و چایی چی (۷) گزارش کردند که

وکلش ارقام مختلف نخود سیاه درصد جوانه زنی گیاهان سورگوم، سویا و آفتابگردان را کاهش داد. یولاف وحشی در هر ۳ عصاره ی استفاده شده درصد جوانه زنی بیشتری نسبت به خردل وحشی داشت (جدول ۴). تأثیر عصاره زیره سیاه بر روی درصد جوانه زنی علف هرز خردل وحشی ۳۱ درصد بیشتر از عصاره نخود بر روی یولاف وحشی بود (جدول ۴). عزیززی و همکاران (۸) بیان کردند که بازدارندگی زیره سیاه (*Bunium persicum*) بر علف هرز گل گندم (*Centaurea ovina*) بسیار بیشتر از یولاف وحشی بود. عزیززی و همکاران (۸) به نقل از دودای و همکاران (۲۰۰۴) گزارش کردند که عصاره پس از تماس با بذر به درون جنین نفوذ کرده و با تأثیر بر آنزیم آلفا امیلاز از جوانه زنی بذرها جلوگیری می‌کند.



شکل ۱- برهمکنش اثرات گونه ی علف هرز، نوع عصاره و غلظت عصاره بر سرعت جوانه زنی

جدول ۶- تأثیر اثر متقابل بین نوع عصاره و غلظت عصاره بر روی صفات مورد مطالعه

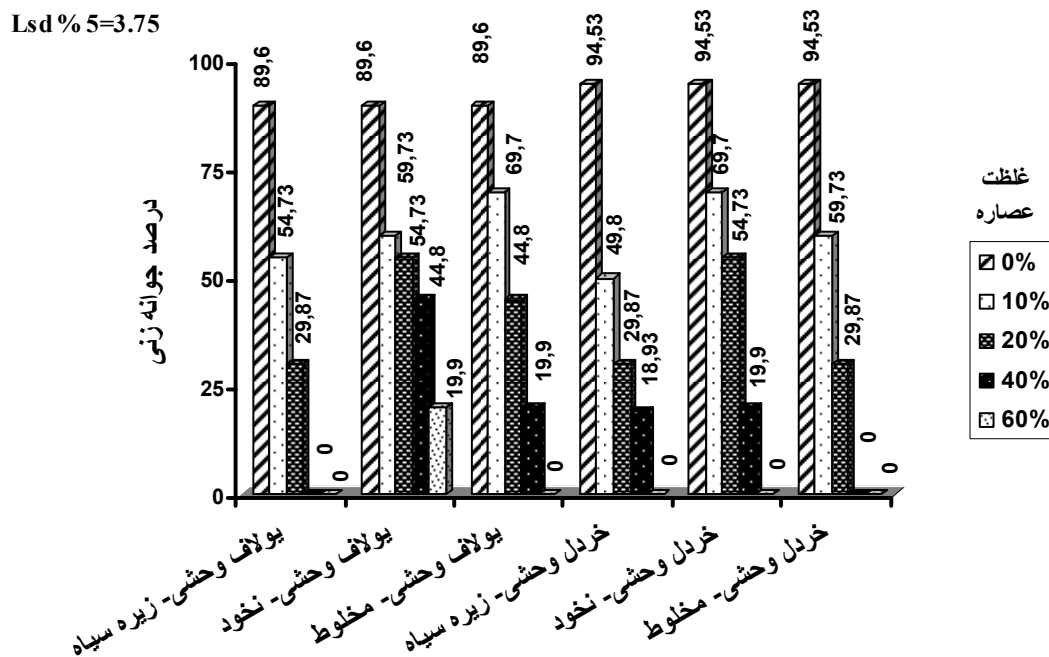
R/H	وزن خشک ریشه چه (میلی گرم)	وزن خشک ساقه چه (میلی گرم)	طول ساقه چه (میلی متر)	طول ریشه چه (میلی متر)	درصد جوانه زنی	سرعت جوانه زنی (بذر در روز)	غلظت عصاره	نوع عصاره
۰/۶۷۱ ^d	۰/۰۵۲ ^a	۰/۰۷۳ ^a	۳۰/۱۲ ^a	۳۳/۲۰ ^a	۹۲/۰۷ ^a	۸/۸۰ ^a	.	زیره سیاه
۰/۷۵۶ ^{bcd}	۰/۰۳۳ ^c	۰/۰۴۳ ^d	۱۵/۵۶ ^c	۲۱/۶۳ ^d	۵۲/۲۷ ^c	۴/۶۱ ^c	%۱۰	
۱/۰۲ ^a	۰/۰۲۳ ^g	۰/۰۲۶ ^f	۱۱/۰۴ ^f	۱۲/۲۳ ^e	۲۹/۸۷ ^e	۲/۰۹ ^e	%۲۰	
۰/۳۶ ^e	۰/۰۰۳ ^h	۰/۰۰۶ ^g	۴/۰۶ ^g	۱/۰۱ ^{gh}	۹/۴۷ ^f	۰/۱۲۵ ^g	%۴۰	
۰/۰۰۰ ^f	۰/۰۰۰ ⁱ	۰/۰۰۰ ^h	۰/۰۰۰ ^h	۰/۰۰۰ ^h	۰/۰۰۰ ^g	۰/۰۰۰ ^g	%۶۰	
۰/۶۷۴ ^{cd}	۰/۰۵۲ ^a	۰/۰۷۳ ^a	۳۰/۱۲ ^a	۳۴/۰۵ ^a	۹۲/۰۷ ^a	۸/۸۰ ^a	.	نخود
۰/۷۳۴ ^{bcd}	۰/۰۴۰ ^c	۰/۰۵۳ ^c	۲۲/۰۹ ^c	۲۷/۶۷ ^b	۶۴/۷۲ ^b	۵/۷۸ ^b	%۱۰	
۰/۷۵۹ ^{bcd}	۰/۰۳۶ ^d	۰/۰۴۴ ^d	۱۹/۰۸ ^d	۲۴/۶۵ ^c	۵۴/۷۳ ^c	۴/۷۵ ^c	%۲۰	
۰/۸۰۱ ^b	۰/۰۲۳ ^g	۰/۰۲۸ ^f	۱۴/۵۶ ^e	۹/۰۵ ^f	۳۲/۳۵ ^e	۱/۸۱ ^e	%۴۰	
۰/۰۰۰ ^f	۰/۰۰۰ ⁱ	۰/۰۰۰ ^h	۰/۰۰۰ ^h	۰/۰۰۰ ^h	۹/۹۵ ^f	۰/۶۲۸ ^f	%۶۰	
۰/۶۷۴ ^{cd}	۰/۰۵۲ ^a	۰/۰۷۳ ^a	۳۰/۱۲ ^a	۳۳/۲۰ ^a	۹۲/۰۷ ^a	۸/۸۰ ^a	.	مخلوط
۰/۶۹۴ ^{cd}	۰/۰۴۳ ^b	۰/۰۵۹ ^b	۲۷/۶۱ ^b	۲۹/۱۷ ^b	۶۴/۷۲ ^b	۵/۷۰ ^b	%۱۰	
۰/۷۶۴ ^{bc}	۰/۰۴۰ ^c	۰/۰۴۹ ^c	۲۳/۰۹ ^c	۲۸/۶۷ ^b	۳۷/۳۳ ^d	۲/۵۶ ^d	%۲۰	
۰/۸۱۱ ^b	۰/۰۲۸ ^f	۰/۰۳۳ ^e	۱۶/۰۶ ^e	۲/۵۲ ^g	۹/۹۵ ^f	۰/۵۸۳ ^f	%۴۰	
۰/۰۰۰ ^f	۰/۰۰۰ ⁱ	۰/۰۰۰ ^h	۰/۰۰۰ ^h	۰/۰۰۰ ^h	۰/۰۰۰ ^g	۰/۰۰۰ ^g	%۶۰	
۰/۰۹۳	۰/۰۰۳	۰/۰۰۳	۱/۷۲	۱/۶۲	۲/۶۵	۰/۴۵۶	LSD5%	

در هر ستون میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک بر مبنای آزمون LSD در سطح %۵ دارای تفاوت معنی داری نمی‌باشند.

R/H نسبت وزن خشک ریشه‌چه به ساقه‌چه می‌باشد (Radicle / Hypocotyle ratio).

یولاف وحشی بیشتر از خردل وحشی تحت تأثیر عصاره‌ها قرار گرفت. از خصوصیات مواد آلوپاتیک اینست که در غلظت‌های مختلف بر روی گونه‌های مختلف گیاهی، تأثیر متفاوتی می‌گذارند (۱۰). در هر ۳ عصاره استفاده شده با افزایش غلظت درصد جوانه زنی کاهش یافت (جدول ۶) و تأثیر عصاره زیره سیاه روی کاهش این صفت در تمامی غلظت‌ها بیشتر از دو عصاره دیگر بود (جدول ۶). تفتی و همکاران (۲) نیز گزارش کردند که با افزایش غلظت عصاره حاصل از گیاه سداب (*Ruta graveolens* L.) درصد جوانه زنی هر ۳ نوع علف هرز خرفه، خاکشیر و تاج خروس کاهش یافت.

با افزایش غلظت عصاره‌ها درصد جوانه زنی کاهش معنی داری را نشان داد (جدول ۳). تنها با اعمال غلظت ۱۰ درصد عصاره‌ها درصد جوانه زنی ۳۴ درصد کاهش نشان داد (جدول ۳). صمدانی و باغستانی (۵) نیز با بررسی اثر عصاره گونه‌های مختلف درمنه در غلظت‌های مختلف بیان کردند که با افزایش درصد عصاره‌ها درصد جوانه زنی کاهش یافت. در غلظت پایین (۱۰ درصد) درصد جوانه زنی یولاف وحشی نسبت به شاهد ۲۹ درصد و خردل وحشی ۷ درصد کاهش نشان دادند، ولی در غلظت بالاتر مثل ۴۰ درصد یولاف وحشی و خردل وحشی نسبت به تیمار شاهد به ترتیب ۷۵ و ۸۰ درصد کاهش نشان دادند (جدول ۵). یعنی در غلظت پایین بر خلاف غلظت‌های بالا،



شکل ۲- برهمکنش اثرات گونه‌ی علف هرز، نوع عصاره و غلظت عصاره بر درصد جوانه زنی

تأثیر تیمارهای مورد آزمایش قرار گرفت (جدول ۲). از بین ۳ عصاره آبی استفاده شده، عصاره آبی زیره سیاه دارای بیشترین تأثیر در کاهش طول ریشه چه علف‌های هرز بود، بطوریکه عصاره آبی زیره سیاه بترتیب حدود ۲۸/۶۷ و ۲۷/۲۵ درصد بیشتر از نخود و مخلوط عصاره آنها، طول ریشه چه را کاهش داد (جدول ۲). به نظر می‌رسد دلیل این مساله مواد مؤثره دارویی زیره سیاه و داشتن مواد آلوپاتیک قوی تر این گیاه باشد (۸). عزیزی و همکاران (۸) نیز گزارش کردند که زیره سیاه دارای مواد آلوپاتیکی قوی می‌باشد و بطوریکه در غلظت ۲۰۰ ppm اسانس آن جوانه زنی بذور خاکشیر (*Descurainia sophia*) ۶۹ درصد کاهش یافت.

با افزایش غلظت عصاره‌ها طول ریشه چه کاهش معنی داری را

از بررسی اثرات متقابل ۳ گانه گونه گیاه زراعی، نوع عصاره و درصد غلظت عصاره چنین می‌توان نتیجه گرفت که، تیمار استفاده از عصاره نخود در غلظت‌های ۱۰ و ۲۰ درصد بر روی علف هرز خردل وحشی و اعمال غلظت‌های ۴۰ و ۶۰ درصد عصاره نخود بر روی علف هرز یولاف وحشی، نسبت به همان غلظت‌ها در دیگر تیمارها کمترین تأثیر را در کاهش درصد جوانه زنی داشتند (شکل ۲) و استفاده از عصاره زیره سیاه بر روی خردل وحشی در تمامی غلظت‌ها بیشترین کاهش را در درصد جوانه زنی باعث شد (شکل ۲).

طول ریشه چه

طول ریشه چه یولاف وحشی نسبت به خردل وحشی کمتر تحت

طور معنی داری کاهش یافت تا جایی که در غلظت ۶۰ درصد عصاره، ریشه چه هیچ رشدی نداشت (جدول ۳). لیدن و همکاران (۲۰) گزارش کردند که مواد آلوپاتیک *Artemisia annua* از رشد ریشه چه و ساقه چه *Chrysanthemum boreale* ممانعت می‌کند. غلظت‌های ۴۰ و ۲۰ و ۱۰ درصد نیز نسبت به غلظت شاهد (صفر درصد) طول ساقه چه را بترتیب ۶۱، ۴۲ و ۲۸ درصد کاهش دادند (جدول ۳). همانگونه که در جدول ۶ مشاهده می‌شود که برخلاف طول ریشه چه، طول ساقه چه یولاف وحشی در تمامی غلظت‌های استفاده شده، کمتر از خردل وحشی بود. عصاره زیره سیاه از غلظت ۱۰ تا ۶۰ درصد نسبت به دو عصاره دیگر تأثیر بیشتری در کاهش طول ساقه چه داشت و عصاره مخلوط نیز در این غلظت‌ها کمترین کاهش را باعث شد (جدول ۶).

تیمار استفاده از عصاره زیره سیاه بر روی علف هرز یولاف وحشی در تمامی غلظت‌ها (بجز شاهد و ۶۰ درصد)، نسبت به دیگر تیمارها کاهش بیشتری را در طول ساقه چه باعث شد (شکل ۳) و تیمار کاربرد عصاره مخلوط زیره سیاه و نخود بر روی خردل وحشی کمترین تأثیر را بر این صفت داشت (شکل ۳).

صمدانی و باغستانی (۵) گزارش کردند عصاره حاصل از گیاه درمنه (*Artemisia spp.*) باعث کاهش طول ساقه چه یولاف وحشی شد و با افزایش غلظت این عصاره طول ساقه چه کاهش یافت.

وزن خشک ساقه چه

اثرات ساده و متقابل کلیه تیمارها بر وزن خشک ساقه چه در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار بود (جدول ۱). از بین ۳ عصاره استفاده شده، عصاره زیره سیاه و مخلوط به ترتیب بیشترین و کمترین تأثیر را بر کاهش وزن خشک ساقه چه داشتند (جدول ۲). بطوریکه عصاره زیره سیاه در یولاف وحشی و خردل وحشی به ترتیب حدود ۳۷ و ۲۵ درصد بیشتر از عصاره مخلوط، وزن خشک ساقه چه را کاهش داد (جدول ۴). ماچادو (۲۱) گزارش کرد که عصاره حاصل از زیره سیاه باعث کاهش وزن خشک ساقه چه گیاه نخود فرنگی (*Pisum sativum L.*) می‌شود.

با افزایش غلظت عصاره وزن خشک ساقه چه کاهش معنی داری را نشان داد (جدول ۳). در تمامی غلظت‌های ۱۰، ۲۰ و ۴۰ درصد عصاره مخلوط و زیره سیاه به ترتیب بیشترین و کمترین وزن ساقه چه را دارا بودند (جدول ۶). غلظت ۶۰ درصد در تمامی عصاره‌ها باعث ممانعت از رشد ساقه چه شد و به همین دلیل وزن خشک ساقه چه در این غلظت عصاره برابر صفر بود (جدول ۶). در دیگر غلظت عصاره‌ها به عنوان مثال غلظت ۲۰ درصد عصاره زیره سیاه نسبت به عصاره‌های نخود و مخلوط به ترتیب حدود ۴۱ و ۴۷ درصد بیشتر وزن خشک ساقه چه را کاهش داد (جدول ۶).

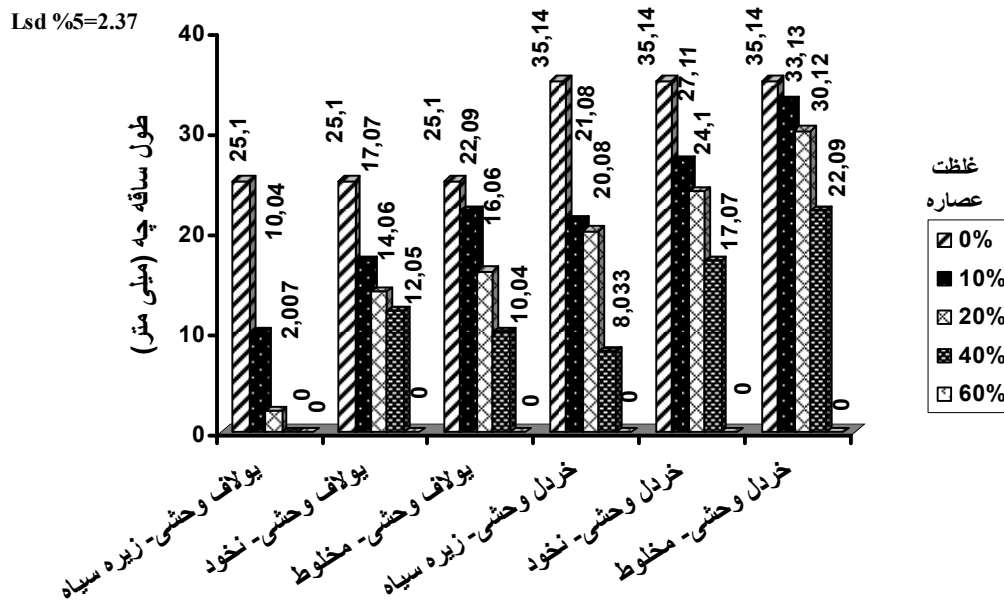
نشان داد (جدول ۳). غلظت صفر و ۶۰ درصد عصاره‌های آبی مورد استفاده به ترتیب بیشترین و کمترین طول ریشه چه را شامل می‌شدند، بطوریکه غلظت ۶۰ درصد مانع از هر گونه رشدی در ریشه چه شد (جدول ۳). صمدانی و باغستانی (۵) گزارش کردند با افزایش غلظت عصاره حاصل از گیاه درمنه (*Artemisia spp.*) طول ریشه چه یولاف وحشی کاهش یافت.

در بررسی اثر متقابل گونه علف هرز و نوع عصاره مورد استفاده مشاهده شد که عصاره آبی زیره سیاه بر روی علف هرز خردل وحشی بیشترین و عصاره نخود بر روی علف هرز یولاف وحشی کمترین تأثیر را داشتند (جدول ۴). در علف هرز یولاف وحشی بین هر ۳ عصاره مورد استفاده اختلاف معنی داری وجود داشت در حالیکه در علف هرز خردل وحشی بین عصاره‌های نخود و مخلوط اختلاف معنی داری وجود نداشت و این ۲ عصاره تأثیر کمتری نسبت به عصاره زیره سیاه داشتند (جدول ۴). در هر دو گونه علف هرز با افزایش غلظت عصاره‌های مورد استفاده طول ریشه چه کاهش یافت (جدول ۵). نفتی و همکاران (۲) بیان کردند که با افزایش غلظت عصاره گیاه دارویی سداب طول ریشه چه تاج خروس و خرفه کاهش یافت. غلظت ۱۰ و ۲۰ درصد عصاره مخلوط و غلظت ۴۰ درصد عصاره آبی نخود کمترین تأثیر را بر کاهش طول ریشه چه داشتند (جدول ۶). گفته می‌شود که مواد آلوپاتیک در گیاهان مختلف ممکن است اثر یکدیگر را خنثی یا تشدید کنند (۱۰) و شاید کاهش اثر عصاره مخلوط بر طول ریشه چه به همین دلیل باشد.

طول ساقه چه

بین ۳ عصاره استفاده شده از نظر طول ساقه چه اختلاف معنی داری وجود داشت (جدول ۱). عصاره زیره سیاه بیشترین و عصاره مخلوط کمترین تأثیر را در کاهش طول ساقه چه داشتند (جدول ۲). عصاره زیره سیاه در علف هرز یولاف وحشی و خردل وحشی نسبت به عصاره مخلوط به ترتیب حدود ۴۹ و ۳۰ درصد طول ساقه چه را کاهش داد (جدول ۴). در علف هرز یولاف وحشی بین عصاره نخود و مخلوط اختلاف معنی داری وجود نداشت، در حالیکه عصاره زیره سیاه نسبت به هر دوی آنها کاهش معنی داری را در طول ساقه چه باعث شد (جدول ۴). در خردل وحشی بین هر ۳ عصاره اختلاف معنی داری وجود داشت (جدول ۴). خردل وحشی در تمامی عصاره‌ها دارای طول ساقه چه بیشتری نسبت به یولاف وحشی بود و عصاره مخلوط بر روی خردل وحشی و عصاره زیره سیاه روی یولاف وحشی بترتیب کمترین و بیشترین تأثیر را در کاهش طول ساقه چه داشتند (جدول ۴). اصغری و تواری (۱) نیز گزارش کردند که عصاره جو (*Hordeum vulgare*) باعث کاهش طول ساقه چه خردل وحشی شد.

با افزایش غلظت عصاره از صفر تا ۶۰ درصد، طول ساقه چه به



شکل ۳- برهمکنش اثرات گونه ی علف هرز، نوع عصاره و غلظت عصاره بر طول ساقه چه (میلی متر)

(جدول ۵). در هر سه غلظت ۱۰، ۲۰ و ۴۰ درصد، عصاره زیره سیاه بیشترین و عصاره مخلوط کمترین تأثیر را کاهش در وزن خشک ریشه چه داشتند (جدول ۶).

تیمار استفاده از عصاره زیره سیاه بر روی علف هرز خردل وحشی در تمامی غلظت‌ها (بجز شاهد و ۶۰ درصد)، نسبت به دیگر تیمارها کاهش بیشتری را در وزن خشک ریشه چه باعث شد (شکل ۵) و تیمار کاربرد عصاره مخلوط زیره سیاه و نخود بر روی خردل وحشی کمترین تأثیر را بر این صفت داشت (شکل ۵).

نسبت وزن خشک ریشه چه به ساقه چه

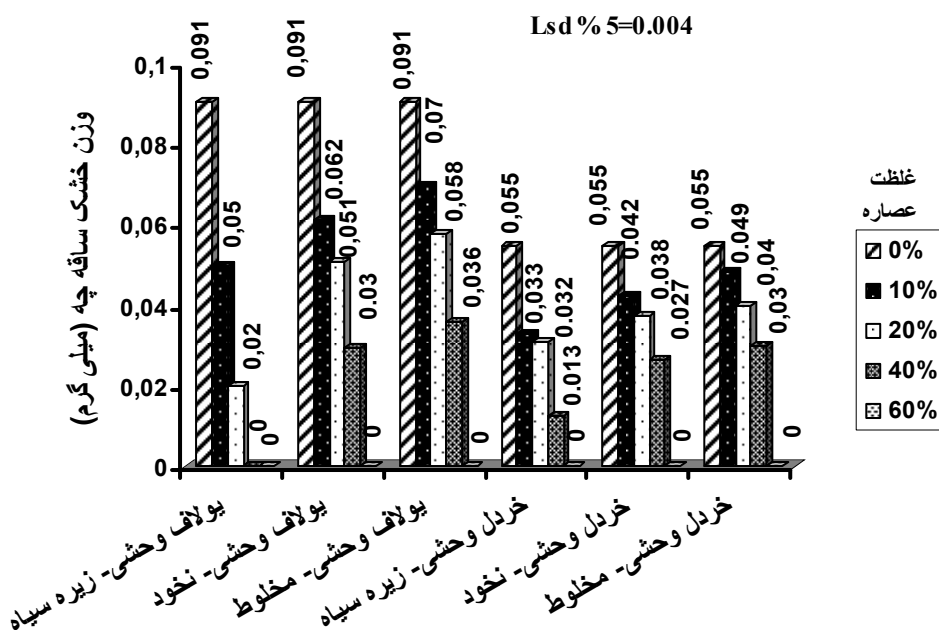
برخلاف گونه گیاه زراعی کلیه اثرات ساده و متقابل تیمارها از نظر این صفت اختلاف معنی داری را نشان دادند (جدول ۱). نسبت وزن خشک ریشه چه به ساقه چه در یولاف وحشی بیشتر از خردل وحشی بود (جدول ۲). این بدلیل تأثیر پذیری بیشتر ریشه چه خردل وحشی نسبت به یولاف وحشی از تیمارهای اعمال شده بود. در علف هرز یولاف وحشی، عصاره زیره سیاه بیشترین اثر را بر کاهش این صفت داشت و در علف هرز خردل وحشی، این عصاره کمترین نسبت وزن خشک ریشه چه به ساقه چه را شامل بود و نیز بین دو عصاره دیگر اختلاف معنی داری از نظر این صفت وجود نداشت (جدول ۴). با افزایش غلظت عصاره‌ها نسبت وزن خشک ریشه چه به ساقه چه کاهش معنی داری نشان داد (جدول ۳).

تیمار استفاده از عصاره زیره سیاه بر روی علف هرز خردل وحشی در تمامی غلظت‌ها، نسبت به دیگر تیمارها کاهش بیشتری را در وزن ساقه چه باعث شد (شکل ۴) و تیمار کاربرد عصاره مخلوط زیره سیاه و نخود بر روی یولاف وحشی کمترین تأثیر را بر این صفت داشت (شکل ۴).

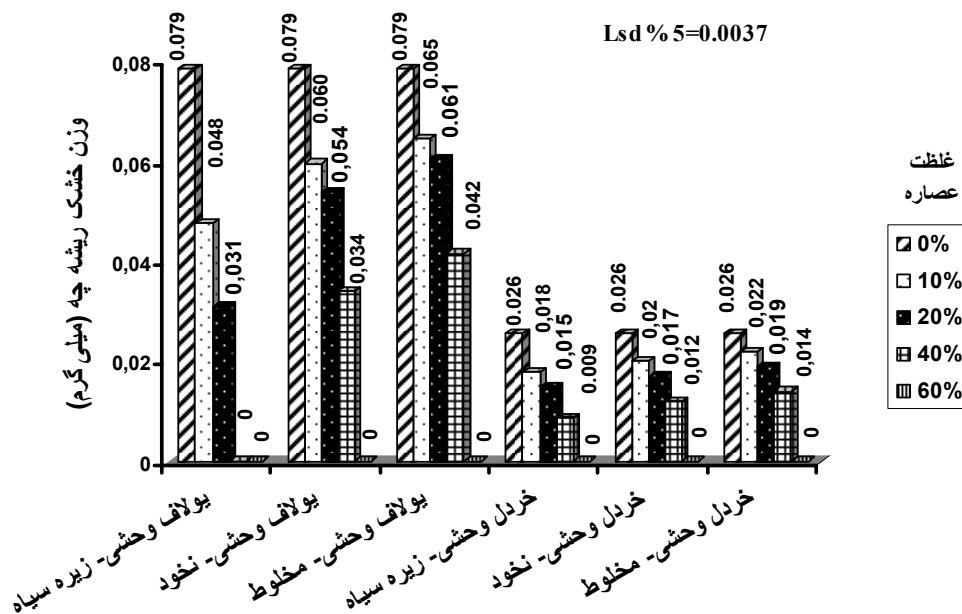
وزن خشک ریشه چه

وزن خشک ریشه چه نیز نسبت به اثرات ساده و متقابل تمامی فاکتورها اختلاف معنی داری را نشان داد (جدول ۱). این صفت تحت تأثیر عصاره زیره سیاه بیشترین کاهش را نشان داد و عصاره مخلوط کمترین تأثیر را در کاهش آن داشت (جدول ۲). در علف هرز یولاف وحشی بین ۳ عصاره استفاده شده اختلاف کاملاً معنی داری وجود داشت حال آنکه در علف هرز خردل وحشی، عصاره‌های زیره سیاه و مخلوط اختلاف معنی داری را با عصاره نخود از نظر وزن خشک ریشه چه نشان ندادند (جدول ۴). راندهاوا (۲۳) نیز گزارش کرد که عصاره حاصل از گیاه سورگوم باعث کاهش وزن خشک ریشه چه *Trianthema portulacastrum* می‌شود.

وزن خشک ریشه چه با افزایش غلظت عصاره از صفر تا ۶۰ درصد کاهش معنی داری را نشان داد، تا جایی که در غلظت ۶۰ درصد این صفت به صفر رسید (جدول ۳). غلظت ۴۰ درصد نسبت به شاهد (صفر درصد) در علف‌های هرز یولاف وحشی و خردل وحشی به ترتیب باعث ۶۸ و ۵۴ درصد کاهش وزن خشک ساقه چه شد



شکل ۴- برهمکنش اثرات گونه ی علف هرز، نوع عصاره و غلظت عصاره بر وزن خشک ساقه چه (میلی گرم)



شکل ۵- برهمکنش اثرات گونه ی علف هرز، نوع عصاره و غلظت عصاره بر وزن خشک ریشه چه (میلی گرم)

نتیجه گیری

نتایج این آزمایش نشان داد که استفاده از عصاره آبی زیره سیاه و نخود برای کنترل علف‌های هرز یولاف وحشی و خردل وحشی بسیار

الته در علف هرز خردل وحشی بر خلاف یولاف وحشی، بین غلظت‌های مختلف عصاره‌ها از نظر این صفت اختلاف معنی داری وجود نداشت (جدول ۵).

کارآمد می‌باشد، به طوری که غلظت ۶۰٪ این عصاره‌ها بخوبی کلیه صفات مورد بررسی را کاهش داد. زیره سیاه نسبت به نخود پتانسیل آلوپاتیکی بیشتری برای کنترل این دو گونه علف هرز نشان داد. حال انجام آزمایش‌های جامع تری در سطح گلخانه و مزرعه و همچنین شناسایی مواد آلوپاتیکی موجود در زیره سیاه و نخود ضروری به نظر می‌رسد.

منابع

- ۱- اصغری، ج. و. پ. تواری. ۱۳۸۴. بررسی توان دگرآسیبی ارقام جو (*Hordeum vulgare*) بر جوانه زنی و رویش بذر خردل وحشی (*Brassica juncea*) و دم روپاهی (*Setaria viridis*). اولین همایش علوم علف‌های هرز ایران ۱۳۸۴-تهران. صفحه ۲۱۹-۲۱۵.
- ۲- تقتی، م. م. سلیمی، و ر. فرهودی. ۱۳۷۸. بررسی اثر آلوپاتیکی گیاه دارویی سداب (*Ruta graveolens* L.) بر جوانه زنی بذر سه گونه علف هرز. فصلنامه علمی- پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. ۲۴: ۴۷۱-۴۶۳.
- ۳- حجازی، ا. ا. ۱۳۷۹. آلوپاتی (خود مسمومی و دگر مسمومی: اثرات متقابل موجودات نسبت به یکدیگر). انتشارات دانشگاه تهران، صفحه ۳۲۴.
- ۴- سلیمی، ح. ۱۳۷۴. بررسی بیولوژی، میزان رقابت و خسارت تراکم‌های مختلف یولاف وحشی درزراعت آبی گندم. خلاصه مقالات دوازدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، صفحه ۳۸۴.
- ۵- صمدانی، ب. و م. ع. باغستانی. ۱۳۸۴. اثرات آلوپاتیکی گونه‌های مختلف درمنه (*Artemisia* spp.) روی جوانه زنی بذور و رشد گیاهچه یولاف وحشی (*Avena ludoviciana*). مجله پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی. ۶۸-۶۹: ۷۴-۶۸.
- ۶- ضیاء حسینی، ث. م. ت. برارپور، و س. آقاجانی. ۱۳۸۱. اثر آلوپاتیکی کنگر (*Ciricium arvense*) و سویا (*Glycine max* L.) بر سبز شدن و رشد برنج (*Oryza sativa* L.). هفتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. کرج. صفحات ۱۱۱-۱۰۸.
- ۷- عباس دخت، ح. و م. ر چایی چی. ۱۳۸۲. پتانسیل اثر آلوپاتیکی کاه و کلش ارقام نخود سیاه بر جوانه زنی و رشد سورگوم (*Sorghum halepense*)، سویا (*Glycine max* L.) و آفتابگردان (*Helianthus annuus*). مجله علوم کشاورزی ایران. ۳۴: ۶۲۴-۶۱۷.
- ۸- عزیززی، م. ل. علیمرادی، و م. ح. راشد محصل. ۱۳۸۵. بررسی اثرات آلوپاتیکی اسانس *Bunium persicum* و *Cuminum cyminum* بر جوانه زنی بذرهای برخی از علف‌های هرز. فصلنامه علمی- پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. ۲۲: ۲۰۸-۱۹۸.
- ۹- کازرونی منفرد، ا. م. اکرمیان، م. ح. راشد محصل، س. تکاسی، و ح. حمامی. ۱۳۸۴. بررسی اثر آلوپاتیکی عصاره‌های آبی اندام هوایی ارقام نخود (*Cicer arietinum*) بر جوانه زنی و رشد گیاهچه‌های آفتابگردان (*Helianthus annuus*) و ذرت (*Zea mays*). اولین همایش علوم علف‌های هرز ایران. تهران. صفحه ۲۵۱-۲۴۷.
- ۱۰- میقانی، ف. ۱۳۸۲. آلوپاتی از مفهوم تا کاربرد. انتشارات پرتو واقعه.
- 11- Achhireddy N.R., and M. Singh. 1984. Allelopathic effects of lantana (*Lantana camara*) on milk weedvine (*Morrenia odorata*). Weed Sci. 41:507-511.
- 12- Aliotta, G., and G. Cafiero. 1999. Biological properties of *Ruta graveolens* and its potential use in sustainable agricultural systems. Plant Science, 18: 697-739.
- 13- Beres, I., and G. Kazinczi. 2000. Allelopathic effects of shoot extracts and residue of weeds on field crops. Allelopathy J. 7: 93-98.
- 14- Chung, I.M., and D.A. Miller. 1995. Allelopathic influence of nine forage grass extracts on germination and seedling growth of alfalfa. Agron. J. 87:769-772.
- 15- Doll H. 1997. The ability of barley to compete with weeds. Biological Agriculture and Horticulture. 14: 43-51.
- 16- Ebana, K., W. Yan, R. H. Dilday, H. Namai, and K. Okuno. 2001. Variation in the allelopathic effect of Rice with water soluble extracts. Agron. J. 93: 12-16.
- 17- Fujii, Y., M. Furukawa, Y. Hayakawara, K. Sugawara, and T. Shibuya. 1991. Survey of Japanese medicinal plants for the detection of allelopathic properties. J. Weed Res. 36: 36-42.
- 18- Jordan, L.S., D.W. Cudney and Antony. 1991. Effect of wild oat (*A. fatua*) infestation on light interception and growth rate of wheat (*T. aestivum*). Weed Sci. 39: 175- 179.
- 19- Huang. J. Z., A. Shrestha, M. Tollenaar, W. Deen, I. Rajcan, and H. Rahimian. 2001. Effect of temperature and photoperiod on the phenological development of wild mustard (*Sinapis arvensis* L.). Field Crops Research. 70: 75-86.
- 20- Lydon, J., J.R Teasdale, and P.K. Chen. 1997. Allelopathic activity of annual wormwood (*Artemisia annua*) and the role of artemisinin. Weed Sci. 45: 807-811.
- 21- Machado, S. 2007. Allelopathic potential of various plant species on downy brome: Implications for weed control in wheat production. Agron. J. 99: 127-132.

-
- 22- Qasem, J. R. 2001. Allelopathic potential of white top and Syrian sage on vegetable crops. *Agron. J.* 96: 64-71.
- 23- Randhawa, M. A., Z. A. Cheema, and M. Anjum Ali. 2002. Allelopathic effect of sorghum water extract on the germination and seedling growth of *Trianthema portulacastrum*. *International of Agriculture and Biology*. 3: 383-384.
- 24- Seigler, T. M., and R. L. Houtz. 1996. Chemistry and mechanisms of allelopathic interactions. *Agron. J.* 88: 876-885.
- 25- Tong, C., and C.C. Young. 1982. Collection and identification of allelopathic compounds. *Plant Physiol.* 69:155-167.
- 26- Turc, M. A., and A.M. Tawaha. 2002. Inhibitory effects of aqueous extracts of black mustard on germination and growth of Lentil. *Pakistan J. Agron.* 1: 28-30.