

## تاثیر عصاره اندام‌های مختلف گل جعفری (*Tagetes erecta*) بر جوانه‌زنی و خصوصیات رشدی تعدادی از علف‌های هرز

مسلم جوکار<sup>۱</sup>، مونا دستوری<sup>۲</sup>، عبدالله بحرانی<sup>۳\*</sup>

<sup>۱</sup>گروه زراعت، واحد ارسنجان، دانشگاه آزاد اسلامی، ارسنجان، ایران

<sup>۲</sup>گروه زراعت، واحد ارسنجان، دانشگاه آزاد اسلامی، ارسنجان، ایران

<sup>۳</sup>گروه زراعت، واحد رامهرمز، دانشگاه آزاد اسلامی، رامهرمز، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۴/۱۴؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۶/۲۰

### چکیده

به منظور بررسی اثر آللوپاتی اندام‌های مختلف گل جعفری بر جوانه‌زنی و رشد علف‌های هرز و گیاه زراعی، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کامل تصادفی در سه تکرار در شرایط گلخانه انجام گرفت. فاکتور اول شامل ۵ غلظت عصاره (۰، ۵، ۱۰، ۲۵، ۵۰ و ۱۰۰ درصد عصاره گل جعفری) و فاکتور دوم شامل سه قسمت مختلف گیاه جعفری (برگ، ساقه و ریشه) بود. گیاهانی که تحت تاثیر عصاره اندام‌های مختلف گیاه جعفری قرار گرفتند عبارت بودند از: علف‌های هرز تاج خروس، سلمه تره، فالاریس، چچم، جودره و گیاه ذرت. نتایج نشان داد که با افزایش عصاره، درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، ضریب جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه، وزن تر و خشک گیاهچه کاهش یافت و کمترین میزان صفات اندازه‌گیری در غلظت ۱۰۰ درصد عصاره به دست آمد. غلظت ۵۰ درصد عصاره اندام‌های مختلف گل جعفری، منجر به عدم جوانه‌زنی بذور علف‌های هرز تاج خروس، فالاریس و سلمه تره گردید. در حالی که توقف جوانه‌زنی علف هرز چچم و گیاه ذرت در غلظت ۱۰۰ درصد عصاره صورت گرفت. نتایج عصاره اندام‌های مختلف گیاه جعفری نشان داد که عصاره ریشه دارای اثر بازدارندگی بیشتری بر علف‌های هرز تاج خروس و سلمه تره بود. در حالی که اثر بازدارندگی عصاره ساقه بر علف هرز فالاریس و گیاه ذرت بیشتر بود. عصاره اندام‌های گیاه جعفری بازدارندگی بیشتری بر روی ریشه‌چه علف‌های هرز و گیاه ذرت داشت و ساقه‌چه این گیاهان به میزان کمتری تحت تاثیر قرار گرفت. علف‌های هرزی که دارای بذور ریزتر بودند حتی غلظت‌های پایین، حساسیت بیشتری از خود نشان دادند و جوانی زنی آن‌ها متوقف گردید. به طور کلی نتایج نشان داد که در بین علف‌های هرز مورد بررسی، فالاریس نسبت به بقیه علف‌های هرز حساس‌تر بود و در غلظت‌های کمتری از عصاره، درصد جوانه‌زنی متوقف گردید. در بین عصاره اندام‌های مورد بررسی گل جعفری، عصاره ریشه بیشترین تأثیر را در بازدارندگی علف‌های هرز و گیاه ذرت داشت.

**واژه‌های کلیدی:** بازدارندگی، عصاره، سرعت جوانه‌زنی، ضریب جوانه‌زنی، جودره.

### مقدمه

علف‌های هرز جزء محدودکننده‌های اصلی عملکرد محصولات زراعی در اکثر سیستم‌های کشاورزی و بخصوص سیستم‌های ارگانیک هستند. در سیستم کشاورزی مرسوم، علف‌های هرز توسط علف‌کش‌ها کنترل می‌شوند اما این

\* نویسنده مسئول: abahrani75@gmail.com

فعالیت، نگرانی‌هایی را در مورد سلامت انسان و محیط زیست در پی داشته است. آلودگی‌های زیست‌محیطی توسط علف‌کش‌ها، متخصصین علف‌های هرز را بر آن داشت تا با به کارگیری روش‌های غیر شیمیایی از جمله آلوپاتی، به مدیریت علف‌های هرز بپردازند (Wu et al., 2001). علف‌های هرز مورد بررسی در این تحقیق از جمله علف‌های هرز خطرناک در بین علف‌های هرز بوده که تقریباً در کشت تمام محصولات زراعی وجود داشته و مبارزه با آنها مستلزم مصرف مقادیر و دفعات زیادی سموم شیمیایی می‌باشد (Jamalzadeh, et al., 2018).

آلوپاتی به اثرات مفید و مضر گیاه بر خود گیاه یا دیگر گیاهان و یا هر دو گروه نسبت داده شده است. استفاده از ترکیبات طبیعی دارای خاصیت آلوپاتی، به عنوان جایگزینی جهت ترکیبات سنتتیک، امروزه مورد توجه بسیاری از محققین علف هرز قرار گرفته که یکی از روش‌های کنترل علف‌های هرز محسوب شده و همگام با معیارهای نوین در جهت کشاورزی پایدار و حفظ اصول زیست‌محیطی، کاربرد پیدا کرده است (Beizae et al., 2015).

مواد دارای توانایی آلوپاتیک، در بیشتر بافت‌های گیاهی به صورت غده‌ای یا زیر اپیدرمی وجود دارند، که این اندام‌ها و بافت‌ها عبارتند از برگ‌ها، ساقه‌چه‌ها، گل‌ها، میوه‌ها، دانه‌ها، ریشه‌چه‌ها، ریزوم‌ها و حتی دانه‌های گرده گیاه. این ترکیبات تنوع شیمیایی وسیعی دارند، به‌طوریکه ترکیبات فنلی و ترپنوئیدها دو گروه عمده آنها را شامل می‌شوند (Karami et al., 2018; Qasem, 2002). در سال‌های اخیر تعداد زیادی از ترکیبات آلی مختلف در گیاهان شناخته شده است که بر شیوه رفتاری جوامع گیاهی، توالی گیاهان، ذخیره‌سازی و نگهداری بذور و تولید محصولات زراعی تأثیر گذاشته‌اند (Karami et al., 2018).

ریشه‌چه‌های بعضی از گیاهان، مواد متفاوتی با توانایی آلوپاتیک در خاک ترشح می‌کنند که در بیشتر موارد این مواد باعث بازدارندگی رشد یا جوانه‌زنی گیاهان مجاور می‌شود. ژانگ (Zhang et al., 2018) ۲۷ رقم گندم را به‌منظور ارزیابی توان آلوپاتی گیاهچه بر سلمه تره و تاج‌خروس (که در مزارع گندم چین خسارت فراوان می‌زنند) مورد بررسی قرار دادند و گزارش کردند که ارتفاع ریشه‌چه سلمه تره و تاج‌خروس به‌طور معنی‌داری هم در کشت گلخانه و هم شرایط مزرعه متفاوت بود.

تحقیقات در مورد خواص و ترکیبات آلوپاتیک گیاهان دارویی بسیار اندک می‌باشد. از جمله گیاهانی که در این زمینه تحقیقات کمتری روی آن صورت گرفته است می‌توان به گل‌های زینتی اشاره نمود، که هم از لحاظ منظر و هم از لحاظ دارویی در سیستم‌های باغبانی نقش عمده‌ای دارند. از جمله این گیاهان می‌توان به گل جعفری اشاره نمود (Paradiković et al., 2013) که تحقیقاتی در مورد ترکیبات و اثرات بازدارندگی آن بر جوانه زنی و رشد گیاهان، بر روی آن صورت نگرفته است. علاوه بر آن علف‌های هرز انتخابی دارای درجه خطر ناک و حتی بسیار خطر ناک برای محصولات کشاورزی می‌باشند. بنابراین هدف از انجام این تحقیق ارزیابی اثر عصاره اندام‌های مختلف گل جعفری بر جوانه‌زنی و خصوصیات رشدی چند گونه علف هرز و گیاه ذرت بود.

#### مواد و روش‌ها

این آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی بر روی ۵ گونه علف هرز و یک گیاه زراعی در سال ۱۳۹۷ در گلخانه‌ای در استان فارس انجام گرفت. فاکتور اول شامل ۶ غلظت صفر، ۵، ۱۰، ۲۵، ۵۰ و ۱۰۰ درصد غلظت عصاره، و فاکتور دوم، عصاره سه اندام ریشه، برگ و ساقه گیاه گل جعفری بود. ابتدا بذور گل جعفری در گلدان کاشته شد و سپس در مرحله گیاهچه‌ای (قبل از گلدهی) برداشت و به تفکیک ریشه و اندام‌های هوایی جدا

گردید. سپس نمونه‌ها در آب مقطر شسته شدند و بر روی کاغذ خشک‌کن، خشک گردیدند. نمونه‌های برداشت شده به قطعات ۵ سانتی‌متری تقسیم و به مدت سه روز در آون با دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد خشک گردید. سپس نمونه‌های خشک شده با آسیاب پودر گردید و از الک‌های با قطر ۴۰ مش عبور داده شد. پودر حاصل در کیسه‌هایی که هوای آن‌ها خارج شده بود، تا زمان استفاده و تهیه عصاره آبی، نگهداری گردید.

قبل از انجام آزمایش با بررسی منابع مختلف علمی، تیمار مناسب جهت شکستن خواب بذور علفهای هرز تعیین شد و مورد استفاده قرار گرفت. بذور گونه‌های، تاج خروس (*Amarantus retroflexus*) سلمه تره (*Chenopodium album* L)، چچم (*Gaudin Loliumrigidum*)، فالاریس (*Phalaris minorretz*)، جودره (*Hordeum spontaneum*)، یولاف وحشی (*Avena loduviciana*) و بذر ذرت (*Zea mays*) در محلول ۲ درصد هیپوکلرید سدیم بسته به اندازه وضخامت پوسته بذر به طور متوسط به مدت ۱۵ دقیقه قرار داده شدند و سپس با آب مقطر شسته شد. مایع فیلتر شده بر روی بذور گونه‌های مورد آزمایش در غلظت‌های ۰،۵، ۱، ۲،۵، ۵، و ۱۰۰ درصد (عصاره خام گل جعفری) به کار رفت که برای بدست آوردن درصدهای فوق از آب مقطر استفاده گردید. بذور مورد نظر در درون پتری دیش قرار گرفت و تیمارها به میزان ۴ سی‌سی در هر پتری استفاده گردید. در تیمار شاهد فقط از آب مقطر استفاده گردید. در هر تیمار بسته به اندازه بذر از هر گونه مورد آزمایش، ۳ مرتبه تکرار گردید. تعداد بذور برای علف‌های هرز تاج خروس، فالاریس، سلمه تره و چچم برابر ۵۰ عدد و برای دو گیاه ذرت و جودره به ترتیب برابر ۲۰ و ۲۵ عدد بود. بذوری که کولتوپتیل آن‌ها، ۲ میلی‌متر یا بیشتر رشد کرده بود به عنوان بذور جوانه‌زده محسوب شدند. هنگامی که تعداد بذور جوانه‌زده در سه شمارش متوالی یکسان شد، شمارش پایان یافت، و درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه زنی، ضریب جوانه زنی، طول ساقه‌چه و طول ریشه‌چه با خط کش اندازه‌گیری و وزن تر و خشک گیاهچه نیز با ترازوی دیجیتال وزن گردید.

با استفاده از رابطه زیر، سرعت جوانه زنی محاسبه گردید (Maguire, 1962):

$$Vg = \sum \frac{Ni}{Di}$$

$Vg$  = سرعت جوانه زنی بر حسب تعداد بذر در روز ؛  $Ni$  = تعداد بذر جوانه زده در هر روز ؛  $Di$  = شماره روز  
تعداد تجمعی بذور جوانه زده برای محاسبه‌ی درصد جوانه زنی استفاده گردید و درصد جوانه زنی نهایی طبق فرمول زیر استفاده شد (Agrawal, 1991):

$$\text{درصد جوانه زنی} = \frac{\text{تعداد بذورهای جوانه زده تا روز نام}}{\text{تعداد کل بذر}} \times 100$$

ضریب جوانه زنی مشخصه سرعت و شتاب جوانه زنی بذرها است که از رابطه زیر محاسبه شد:

$$\text{Coefficient of Velocity of Germination (CVG)} = \frac{G1 + G2 + \dots + Gn}{(1 \times G1) + (2 \times G2) + \dots + (n \times Gn)}$$

که در آن  $G1$  تا  $Gn$  تعداد بذورهای جوانه زده از روز اول تا آخر آزمون است (Scott et al., 1984).

محاسبات آماری و تجزیه واریانس داده‌های مربوط به هر آزمایش، بطور جداگانه برای علف‌های هرز و گیاه زراعی با استفاده از نرم‌افزار SAS و مقایسه میانگین داده‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه دانکن انجام شد. برای رسم شکل‌ها از نرم‌افزار اکسل استفاده شد. جهت روابط رگرسیون نیز از نرم‌افزار سیگماپلات استفاده گردید.

نتایج

تأثیر عصاره گل جعفری بر خصوصیات جوانه‌زنی و رشدی علف هرز تاج خروس ریشه قرمز: جدول (۱) نشان می‌دهد که اثر غلظت‌های عصاره گیاه جعفری بر صفات اندازه‌گیری شده تاج خروس در سطح یک درصد معنی‌دار بود. همچنین اثر قسمت‌های مختلف گیاه جعفری (ریشه، ساقه و برگ) برای صفت وزن خشک ساقه‌چه معنی‌دار نبود، اما برای سایر صفات معنی‌دار بود.

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس تیمارهای مختلف بر صفات اندازه‌گیری شده علف‌های هرز مورد بررسی

علف‌های هرز	منابع تغییر	درجه آزادی	درصد جوانه‌زنی	سرعت جوانه زنی	ضریب جوانه زنی	طول ریشه‌چه	طول ساقه‌چه	وزن خشک ساقه‌چه	وزن خشک ریشه‌چه
تاج خروس ریشه قرمز	غلظت عصاره	۵	۱۶۸۵۷/۲۱ <sup>oo</sup>	۴۶۹/۱۹۹ <sup>**</sup>	۰/۰۰۲ <sup>oo</sup>	۳۲۷۵/۹۹ <sup>**</sup>	۲۶۰/۳۲ <sup>**</sup>	۰/۰۰۴ <sup>**</sup>	۰/۰۰۲ <sup>**</sup>
	اندام‌های گیاه	۲	۶۲۷/۶۲ <sup>**</sup>	۹۱۹۶/۱۱۳ <sup>oo</sup>	۰/۰۷۵ <sup>oo</sup>	۱۱۳/۸۸ <sup>*</sup>	۲۵/۴۳ <sup>**</sup>	۰/۰۰۰۱ <sup>**</sup>	۰/۰۰۰۳ <sup>ns</sup>
	غلظت × اندام	۱۰	۱۵۵/۷۸ <sup>ns</sup>	۱۵۶/۳۶۸ <sup>**</sup>	۰/۰۰۲ <sup>ns</sup>	۳۷/۳۵ <sup>ns</sup>	۵/۲۲ <sup>*</sup>	۰/۰۰۰۰۲ <sup>ns</sup>	۰/۰۰۰۰۱۳ <sup>ns</sup>
	خطا	۳۶	۷۰/۸۹	۱۸/۶۷۴	۰/۰۰۰۱	۳۰/۳۹	۲/۰۹	۰/۰۰۰۰۱۶	۰/۰۰۰۰۱۴
	ضریب تغییرات		۱۹/۶۴	۱۸/۸۵	۵/۸۲	۲۰/۲۱	۲۳/۳۹	۱۸/۵۴	۲۱/۳۰
سلمه تره	غلظت عصاره	۵	۱۷۴۶۵/۷۹ <sup>oo</sup>	۸۷۶/۲۴۱ <sup>**</sup>	۰/۰۰۵ <sup>oo</sup>	۳۰۷۸/۴۴ <sup>**</sup>	۱۴۵۴/۹۹ <sup>oo</sup>	۰/۰۰۲ <sup>**</sup>	۰/۰۰۱ <sup>**</sup>
	اندام‌های گیاه	۲	۲۰۳/۰۱ <sup>**</sup>	۷۵۴۹/۲۱۱ <sup>oo</sup>	۰/۰۵۶ <sup>oo</sup>	۸۲/۱۳ <sup>**</sup>	۳۹/۱۴ <sup>**</sup>	۰/۰۰۰۰۷ <sup>*</sup>	۰/۰۰۰۰۵ <sup>**</sup>
	غلظت × اندام	۱۰	۱۳۳/۵۹ <sup>**</sup>	۱۸۷/۸۴۵ <sup>**</sup>	۰/۰۰۲ <sup>oo</sup>	۲۲/۲۰	۱۹/۴۹ <sup>**</sup>	۰/۰۰۰۰۲	۰/۰۰۰۰۰۳
	خطا	۳۶	۳۳/۰۳	۱۹/۷۴۶	۰/۰۰۰۲	۱۶/۵۵	۶/۵۷	۰/۰۰۰۰۲	۰/۰۰۰۰۰۸
	ضریب تغییرات		۱۲/۱۳	۱۳/۳۲	۱۵/۴۳	۲۰/۹۷	۲۰/۸۵	۱۷/۸۷	۲۲/۹۲
فالاریس	غلظت عصاره	۵	۱۵۳۶۱/۲۶ <sup>oo</sup>	۵۶۴/۱۱۲ <sup>**</sup>	۰/۰۰۴ <sup>oo</sup>	۸۸۵۸/۳۲ <sup>**</sup>	۵۸۶۹/۹۰ <sup>*</sup>	۰/۰۰۵ <sup>**</sup>	۰/۰۰۱ <sup>**</sup>
	اندام‌های گیاه	۲	۱۸۶/۵۷ <sup>**</sup>	۶۸۹۷/۵۸۹ <sup>oo</sup>	۰/۰۲۳ <sup>oo</sup>	۳۳/۹۲ <sup>ns</sup>	۳۵/۳۹ <sup>*</sup>	۰/۰۰۰۰۴ <sup>*</sup>	۰/۰۰۰۰۲ <sup>*</sup>
	غلظت × اندام	۱۰	۶۰/۲۱ <sup>**</sup>	۲۳۷/۵۶۹ <sup>**</sup>	۰/۰۰۲ <sup>oo</sup>	۳۲/۸۰ <sup>ns</sup>	۳۱/۰۳ <sup>*</sup>	۰/۰۰۰۰۱۵ <sup>ns</sup>	۰/۰۰۰۰۰۶ <sup>ns</sup>
	خطا	۳۶	۱۴/۱۲	۱۵/۲۳۸	۰/۰۰۰۰۱	۲۲/۱۸	۱۴/۲۶	۲۰/۵۲	۰/۰۰۰۰۰۶
	ضریب تغییرات		۱۱/۸۷	۹/۱۵	۱۹/۶۵	۲۰/۹۶	۲۰/۵۴	۲۰/۵۹	۲۳/۷۳
چچم	غلظت عصاره	۵	۱۳۴۰۰/۸۷ <sup>oo</sup>	۲۴۶/۱۵۶ <sup>**</sup>	۰/۰۰۹ <sup>oo</sup>	۳۰۲۲/۵۸ <sup>**</sup>	۵۷۴۹/۵۸ <sup>oo</sup>	۰/۰۰۳ <sup>**</sup>	۰/۰۰۱۶ <sup>**</sup>
	اندام‌های گیاه	۲	۳۶۷/۱۲ <sup>**</sup>	۵۴۳۲/۴۲۱ <sup>oo</sup>	۰/۰۰۳ <sup>oo</sup>	۲۰/۹۵ <sup>**</sup>	۲۱/۰۶۸ <sup>**</sup>	۰/۰۰۰۰۶۷ <sup>oo</sup>	۰/۰۰۰۰۱۱ <sup>**</sup>
	غلظت × اندام	۱۰	۸۱/۵۷ <sup>ns</sup>	۱۳۸/۲۱۴ <sup>**</sup>	۰/۰۰۰۲ <sup>ns</sup>	۳۱/۶۴ <sup>**</sup>	۴۷/۲۸ <sup>**</sup>	۰/۰۰۰۰۱۶ <sup>oo</sup>	۰/۰۰۰۰۱۷ <sup>ns</sup>
	خطا	۳۶	۴۸/۱۱	۱۶/۴۵۰	۰/۰۰۰۴	۹/۶۶	۷/۴۸	۰/۰۰۰۰۴	۰/۰۰۰۰۱۴
	ضریب تغییرات		۱۱/۴۱	۹/۴۶	۱۴/۲۵	۱۰/۳۳	۶/۴۶	۶/۹۷	۱۵/۶۵
جودره	غلظت عصاره	۵	۳۳۳۹/۸۴ <sup>**</sup>	۷۴۶/۹۵۱ <sup>**</sup>	۰/۰۰۶ <sup>oo</sup>	۱۵۰۵۷/۴۴ <sup>**</sup>	۷۰۸۶/۴۸ <sup>oo</sup>	۰/۱۰ <sup>**</sup>	۰/۰۰۳۵ <sup>**</sup>
	اندام‌های گیاه	۲	۶۸/۹۰ <sup>ns</sup>	۹۸۶۹/۸۷۳ <sup>oo</sup>	۰/۰۹۸ <sup>oo</sup>	۲۱۴۰/۳۲ <sup>**</sup>	۴۹۲/۲۰ <sup>**</sup>	۰/۰۰۰۰۷ <sup>ns</sup>	۰/۰۰۰۱۴ <sup>ns</sup>
	غلظت × اندام	۱۰	۲۳/۵۲ <sup>ns</sup>	۳۸۹/۴۸۶ <sup>**</sup>	۰/۰۰۴ <sup>oo</sup>	۴۲۳/۰۲ <sup>**</sup>	۷۸/۳۷ <sup>**</sup>	۰/۰۰۳ <sup>ns</sup>	۰/۰۰۰۳ <sup>ns</sup>
	خطا	۳۶	۲۸/۹۰	۳۲/۰۴۵	۰/۰۰۰۳	۵۳/۱۳	۲۹/۴۷	۰/۰۰۴	۰/۰۰۱
	ضریب تغییرات		۶/۱۷	۱۰/۹۴	۱۲/۹۴	۵/۹۶	۶/۰۶	۱۶/۳۳	۱۷/۴۰

ns، \* و \*\* به ترتیب نشان دهنده عدم معنی‌داری، سطح معنی‌داری ۵ و یک درصد.

درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه زنی و ضریب جوانه زنی تاج خروس ریشه قرمز با افزایش غلظت عصاره گیاه جعفری کاهش یافت و بیشترین کاهش در غلظت‌های بالاتر از ۵۰ درصد اتفاق افتاد. نتایج نشان داد در کاربرد بالاتر از ۵۰ درصد، هیچ‌گونه جوانه‌زنی صورت نگرفت. طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه، وزن خشک ساقه‌چه و وزن خشک

## ارزیابی مهم‌ترین پارامترهای جوانه‌زنی بذر نخود (رقم آزاد)...

ریشه‌چه تاج خروس نیز تحت تأثیر غلظت‌های مختلف عصاره گیاه جعفری قرار گرفت و بیشترین کاهش این صفات در غلظت‌های بالاتر از ۵۰ درصد مشاهده شد. به دلیل عدم جوانه‌زنی در این غلظت، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه نیز مشاهده نگردید، و از این رو در دو تیمار ۵۰ و ۱۰۰ درصد عصاره گیاه جعفری، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه تاج خروس برابر صفر بود (جدول ۲).

اثر اندام‌های مختلف گل جعفری بر درصد جوانه‌زنی سرعت جوانه‌زنی و ضریب جوانه‌زنی تاج خروس ریشه قرمز نشان داد که بیشترین درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی و ضریب جوانه‌زنی، طول ساقه‌چه و طول ریشه‌چه مربوط به دو اندام برگ و ساقه بود (جدول ۲). در واقع نتایج نشان داد که اندام ریشه دارای مواد بازدارندگی بیشتری می‌باشد که می‌تواند منجر به عدم جوانه‌زنی و کاهش طول ریشه‌چه و ساقه‌چه تاج خروس ریشه قرمز گردد. وزن خشک ریشه‌چه تاج خروس نسبت به وزن خشک ساقه‌چه، بیشتر تحت تأثیر عصاره‌های اندام‌های مختلف گل جعفری قرار گرفت.

جدول ۲- مقایسه میانگین غلظت‌های مختلف عصاره و اندام‌های مختلف گل جعفری بر صفات اندازه‌گیری شده تاج خروس ریشه قرمز

وزن خشک ریشه‌چه (گرم)	وزن خشک ساقه‌چه (گرم)	طول ساقه‌چه (میلی‌متر)	طول ریشه‌چه (میلی‌متر)	ضریب جوانه‌زنی (تعداد روز برای جوانه زنی)	سرعت جوانه‌زنی (تعداد بذر در روز)	درصد جوانه‌زنی	غلظت‌های عصاره (درصد)
۰/۰۵۵ a	۰/۰۴۳ a	۱۲/۸۶ a	۴۶/۳۳ a	۰/۱۳a	۴۰/۹۶ a	۹۸/۶۶ a	۰
۰/۰۳۷ b	۰/۰۳۲ b	۱۰/۱۱ b	۳۴/۳۳ b	۰/۱۱a	۴۰/۱۲ a	۸۹/۸۸ a	۵
۰/۰۲۴ c	۰/۰۲۱ c	۸/۸۶ b	۲۰/۰۶ c	۰/۰۴b	۲۴/۲۳ b	۶۵ b	۱۰
۰/۰۱۲ d	۰/۰۰۹ d	۵/۲۵ c	۸/۲ d	۰/۰۰۲d	۱/۶۸ d	۳۵/۸۸ d	۲۵
۰ e	۰ e	۰ d	۰ e	۰ d	۰ d	۰ d	۵۰
۰ e	۰ e	۰ d	۰ e	۰ d	۰ d	۰ d	۱۰۰
اندام‌های مختلف گل جعفری							
۰/۰۲۴ a	۰/۰۱۹ a	۷/۰۱ a	۱۹/۵۵ a	۰/۰۸a	۲۳/۱۸ a	۵۲/۵۰ a	برگ
۰/۰۲۳ a	۰/۰۱۸ a	۶/۷۱ a	۱۹/۸۳ a	۰/۰۷۹a	۲۴/۲۷ a	۵۰/۷۲ a	ساقه
۰/۰۱۹ b	۰/۰۱۶ a	۴/۸۲ b	۱۵/۳۴ b	۰/۰۴۶b	۱۲/۰۱ b	۴۱/۵۰ b	ریشه

تأثیر عصاره گل جعفری بر خصوصیات جوانه‌زنی و رشدی علف هرز سلمه تره: نتایج نشان داد که اثر غلظت عصاره و عصاره اندام‌های مختلف بر تمامی صفات اندازه‌گیری شده سلمه تره معنی‌دار بود. اثرات متقابل نیز تنها برای دو صفت طول ساقه‌چه و درصد جوانه‌زنی در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). با افزایش غلظت عصاره گل جعفری درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی و ضریب جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه، وزن خشک ساقه‌چه و وزن خشک ریشه‌چه سلمه تره کاهش یافت. بیشترین کاهش درصد جوانه‌زنی در غلظت‌های ۵۰ و ۱۰۰ درصد عصاره گل جعفری به دست آمد. با توجه به افزایش مواد بازدارنده که در اندام‌های مختلف گل جعفری وجود دارد، رشد ریشه‌چه و ساقه‌چه تحت تأثیر قرار گرفت و در نتیجه رشدشان کاهش یافت (جدول ۴). نتایج مقایسات میانگین مربوط به اثر اندام‌های مختلف بر درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی و ضریب جوانه‌زنی نشان داد که عصاره ریشه

نسبت به برگ و ساقه دارای تأثیر بازدارندگی بیشتری بر درصد جوانه‌زنی سلمه تره بود. نتایج طول ریشه‌چه، ساقه‌چه و وزن خشک ریشه‌چه نشان داد که عصاره ریشه دارای تأثیر بازدارندگی بیشتری بر این صفات علف هرز سلمه تره داشت (جدول ۳).

جدول ۳- مقایسه میانگین غلظت‌های مختلف عصاره و اندام‌های مختلف گیاه بر صفات اندازه‌گیری شده سلمه تره

غلظت‌های عصاره (درصد)						
درصد جوانه‌زنی	سرعت جوانه زنی (تعداد بذر در روز)	ضریب جوانه‌زنی (تعداد روز برای جوانه‌زنی)	طول ریشه‌چه (میلی‌متر)	طول ساقه‌چه (میلی‌متر)	وزن خشک ساقه‌چه (گرم)	وزن خشک ریشه‌چه (گرم)
۹۹/۶۶ a	۵۱/۵۴ a	۰/۱۵ a	۴۴/۲۸ a	۲۸/۸۰ a	۰/۰۴۰ a	۰/۰۲۹ a
۹۱/۷۷ b	۴۳/۱۵ b	۰/۱۲ b	۲۹/۵۸ b	۲۵/۶۸ b	۰/۰۳۴ b	۰/۰۲۶ b
۶۲ c	۲۱/۴۱ c	۰/۰۶ c	۱۵/۷۱ c	۱۴/۱۲ c	۰/۰۱۹ c	۰/۰۱۴ c
۳۰/۵۵ d	۵/۱۰ d	۰/۰۴ c	۶/۱۵ d	۵/۱۵ d	۰/۰۰۶ d	۰/۰۰۵ d
۰ e	۰ e	d۰	۰ e	۰ e	۰ e	۰ e
۰ e	۰ e	d۰	۰ e	۰ e	۰ e	۰ e
اندام‌های مختلف گل جعفری						
۴۹/۶۶ a	۲۵/۲۸ a	۰/۰۹ a	۱۷/۵۱ a	۱۳/۰۹ a	۰/۰۱۴ a	۰/۰۱۹ a
۴۸/۸۸ a	۲۲/۷۳ a	۰/۰۸ a	۱۷/۵۳ a	۱۳/۱۹ a	۰/۰۱۳ a	۰/۰۱۷ ab
۴۳/۵۰ b	۹/۱۲ b	۰/۰۵۱ b	۱۳/۸۲ b	۱۰/۵۹ b	۰/۰۱۱ b	۰/۰۱۵ b

تأثیر عصاره گل جعفری بر خصوصیات جوانه‌زنی و رشدی علف هرز فالاریس: نتایج تجزیه واریانس تیمارهای مختلف بر صفات علف هرز فالاریس نشان داد که اثر غلظت‌های مختلف عصاره گل جعفری و نیز اثر اندام‌های مختلف (به جز طول ریشه‌چه) برای تمامی صفات معنی‌دار بود. اثرات متقابل نیز برای صفات درصد جوانه‌زنی و طول ساقه‌چه معنی‌دار و برای سایر صفات معنی‌دار نبود (جدول ۱). با افزایش غلظت عصاره درصد جوانه‌زنی کاهش یافت و در غلظت‌های بالاتر از ۲۵ درصد عصاره گل جعفری، جوانه‌زنی اتفاق نیفتاد (جدول ۴). این علف هرز نسبت به عصاره گل جعفری نسبت به دو گونه علف هرز تاج خروس و سلمه تره حساس‌تر و در غلظت‌های کمتری درصد جوانه‌زنی متوقف گردید و با افزایش غلظت به ۱۰ درصد، ۷۵ درصد جوانه‌زنی فالاریس متوقف گردید (جدول ۵). با توجه به عدم جوانه‌زنی در غلظت‌های بالاتر از ۱۰ درصد عصاره، طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه، وزن خشک ریشه‌چه و وزن خشک ساقه‌چه نیز در سطوح بالاتر از ۱۰ درصد عصاره برابر صفر بود و در غلظت‌های کمتر از ۱۰ درصد عصاره، نیز طول و وزن این صفات کاهش یافت (جدول ۴).

درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه زنی، ضریب جوانه زنی طول ساقه‌چه، وزن خشک ساقه‌چه و ریشه‌چه در علف هرز فالاریس به عصاره ساقه گل جعفری حساسیت بیشتری داشت و به عبارت دیگر عصاره ساقه گل جعفری دارای ترکیباتی است که علف هرز فالاریس را بیشتر تحت تأثیر و بازدارندگی قرار داده است (جدول ۴).

## ارزیابی مهم‌ترین پارامترهای جوانه‌زنی بذر نخود (رقم آزاد)...

جدول ۴- مقایسه میانگین غلظت‌های مختلف عصاره و اندام‌های مختلف گیاه بر صفات اندازه‌گیری شده فالاریس

وزن خشک ریشه‌چه (گرم)	وزن خشک ساقه‌چه (گرم)	طول ساقه‌چه (میلی‌متر)	طول ریشه‌چه (میلی‌متر)	ضریب جوانه‌زنی (تعداد روز برای جوانه‌زنی)	سرعت جوانه‌زنی (تعداد بذر در روز)	درصد جوانه‌زنی	غلظت‌های عصاره (درصد)
۰/۰۶۵ a	۰/۰۳۰ a	۶۲/۵۰ a	۷۸/۱۴ a	۰/۱۲ a	۵۶/۷۲ a	۹۹/۵۵ a	۰
۰/۰۲۶ b	۰/۰۱۸ b	۳۵/۱۶ b	۳۹/۹۷ b	۰/۰۹ a	۲۶/۱۷ b	۶۴/۵۵ b	۵
۰/۰۱۳ c	۰/۰۱۳ c	۱۲/۰۲ c	۱۵/۶۲ c	۰/۰۵ b	۱۲/۱۱ c	۲۴/۷۷ c	۱۰
۰ d	۰ d	۰ d	۰ d	۰/۰۱ d	۲/۰۴ d	۰ d	۲۵
۰ d	۰ d	۰ d	۰ d	d۰	۰ e	۰ d	۵۰
۰ d	۰ d	۰ d	۰ d	d۰	۰ e	۰ d	۱۰۰
							اندام‌های مختلف گل جعفری
۰/۰۱۹ a	۰/۰۱۲ a	۱۹/۵۵ a	۲۳/۳۷ a	۰/۰۶ a	۱۹/۴۹ a	۳۴/۶۱ a	برگ
۰/۰۱۶ b	۰/۰۰۹ b	۱۶/۸۳ b	۲۰/۸۸ a	۰/۰۴ a	۱۴/۳۲ a	۲۸/۲۲ b	ساقه
۰/۰۱۹ a	۰/۰۱۱ ab	۱۸/۷۸ ab	۲۳/۱۴ a	۰/۰۱ b	۵/۹۰ b	۳۲/۱۱ a	ریشه

تأثیر عصاره گل جعفری بر خصوصیات جوانه‌زنی و رشدی علف هرز چچم: نتایج تجزیه واریانس تیمارهای مختلف بر صفات علف هرز چچم نشان داد که اثر غلظت‌های مختلف عصاره و اندام‌های مختلف، بر تمامی صفات اندازه‌گیری شده در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۵). نتایج اثرات متقابل نشان داد که تنها برای صفات طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه و وزن خشک ریشه‌چه در سطح یک درصد معنی‌دار و برای سایر صفات معنی‌دار نبود (جدول ۵).

با افزایش غلظت عصاره، درصد جوانه‌زنی علف هرز چچم کاهش یافت، و در غلظت ۱۰۰ درصد عصاره، جوانه‌زنی متوقف گردید. با افزایش غلظت عصاره گل جعفری سرعت جوانه‌زنی، ضریب جوانه‌زنی، طول ساقه‌چه، ریشه‌چه، وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه علف هرز چچم کاهش یافت. درصد کاهش طول ریشه‌چه نسبت به طول ساقه‌چه در علف هرز چچم بیشتر بود و بیشتر تحت تأثیر قرار گرفت (جدول ۵). اثر اندام‌های مختلف گل جعفری بر صفات اندازه‌گیری شده چچم نشان داد که برای صفت درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی و ضریب جوانه‌زنی بیشترین مقدار مربوط به عصاره ساقه بود. برای صفت طول ریشه‌چه، کمترین طول ریشه‌چه چچم مربوط به عصاره برگ بود. بیشترین طول ساقه‌چه، مربوط به دو عصاره برگ و ساقه گل جعفری بود و کمترین طول ساقه‌چه مربوط به عصاره ریشه گل جعفری بود. وزن خشک ساقه‌چه در تیمار عصاره برگ و ریشه دارای کمترین مقدار بود و برای عصاره ساقه دارای بیشترین مقدار بود. بیشترین میزان وزن خشک ریشه‌چه مربوط به عصاره ساقه گل جعفری بود (جدول ۵).

جدول ۵- مقایسه میانگین غلظت‌های مختلف عصاره و اندام‌های مختلف گیاه بر صفات اندازه‌گیری شده چچم

وزن خشک	وزن خشک	طول	طول	ضریب جوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی	درصد جوانه‌زنی	غلظت‌های عصاره (درصد)
ریشه‌چه (گرم)	ساقه‌چه (گرم)	( میلی‌متر)	( میلی‌متر)	(تعداد روز برای جوانه زنی)	(تعداد بذر در روز)		
۰/۰۵۲ a	۰/۰۴۰ a	۶۳/۶۸ a	۵۰/۲۹ a	۰/۱۹a	۵۹/۶۰ a	۹۹/۷۷ a	۰
۰/۰۴۷ b	۰/۰۲۹ b	۶۳/۱۰ a	۴۴/۶۰ b	۰/۱۷a	۵۲/۴۹ a	۹۳/۲۲ a	۵
۰/۰۳۶ c	۰/۰۲۸ b	۵۷/۴۹ b	۳۷/۳۶ c	۰/۱۱b	۳۸/۱۷ b	۸۱/۶۶ b	۱۰
۰/۰۲۴ d	۰/۰۲۵ c	۴۴/۱۷ c	۲۷/۸۸ d	۰/۰۸b	۱۸/۲۵ c	۵۵/۸۸ c	۲۵
۰/۰۱۳ e	۰/۰۲۱ d	۲۵/۵۴ d	۲۰/۲۲ e	۰/۰۲c	۹/۸۵ d	۳۴ c	۵۰
۰ f	۰ e	۰ e	۰ f	۰ d	۰ d	۰ d	۱۰۰
							اندام‌های مختلف گل جعفری
۰/۰۳ a	۰/۰۲ b	۴۴/۹۲ a	۲۷/۲۴ b	۰/۱۱a	۳۲/۶۸ a	۵۶/۷۸ b	برگ
۰/۰۳ a	۰/۰۳ a	۴۳/۶۲ a	۳۳/۷۶ a	۰/۰۹a	۲۹/۱۷ a	۶۵/۶۷ a	ساقه
۰/۰۳ b	۰/۰۲ b	۳۸/۴۵ b	۲۹/۱۸ b	۰/۰۶b	۲۳/۰۱ b	۵۹/۸۳ b	ریشه

تأثیر عصاره گل جعفری بر خصوصیات جوانه‌زنی و رشدی علف هرز جودره: نتایج تجزیه واریانس تیمارهای مختلف نشان داد که اثر غلظت عصاره بر تمامی صفات جودره در سطح یک درصد معنی‌دار بود. اثر اندام‌های مختلف گیاه جعفری و اثرات متقابل برای صفت طول ریشه‌چه و ساقه‌چه در سطح یک درصد معنی‌دار و برای سایر صفات معنی‌دار نبود (جدول ۱). نتایج نشان داد که این علف هرز مقاومت بیشتری به ترکیبات گل جعفری دارد و اثر بازدارندگی گل جعفری بر این علف هرز بی‌تأثیر می‌باشد. با افزایش غلظت عصاره، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه کاهش یافت و بیشترین کاهش طول ریشه‌چه و ساقه‌چه در غلظت ۱۰۰ درصد عصاره به دست آمد. با افزایش غلظت عصاره گل جعفری وزن خشک ساقه‌چه جودره کاهش یافت و بیشترین کاهش وزن خشک جودره مربوط غلظت ۱۰۰ درصد عصاره گل جعفری بود (جدول ۶). نتایج مقایسات میانگین مربوط به اندام‌های مختلف گل جعفری بر درصد جوانه‌زنی نشان داد که برای این صفت بین سه اندام ساقه، ریشه و برگ اختلافی وجود نداشت. کمترین طول ریشه‌چه و ساقه‌چه نیز که نشان دهنده اثر بازدارندگی آن است نیز مربوط به عصاره ریشه گل جعفری بود (جدول ۶).

تأثیر عصاره گل جعفری بر خصوصیات جوانه‌زنی و رشدی گیاه ذرت: نتایج تجزیه واریانس تیمارهای مختلف بر صفات اندازه‌گیری شده ذرت نشان داد که اثر غلظت‌های مختلف بر تمامی صفات ذرت در سطح یک درصد معنی‌دار می‌باشد. اثر عصاره اندام‌های مختلف گل جعفری تنها برای صفت وزن خشک ریشه‌چه ذرت در سطح یک درصد معنی‌دار بود. اثرات متقابل نیز برای صفات طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه معنی‌دار و برای سایر صفات معنی‌دار نبود (جدول ۷).



### ارزیابی مهم ترین پارامترهای جوانه زنی بذر نخود (رقم آزاد)...

جدول ۶- مقایسه میانگین غلظت های مختلف عصاره و اندام های مختلف گیاه بر صفات اندازه گیری شده جودره

وزن خشک	وزن خشک	طول	طول	ضریب جوانه زنی	سرعت جوانه زنی	درصد	غلظت های عصاره (درصد)
ریشه چه	ساقه چه	ساقه چه	ریشه چه	(تعداد روز برای جوانه زنی)	(تعداد بذر در روز)	جوانه زنی	
(گرم)	(گرم)	( میلی متر)	( میلی متر)				
۰/۵۶۳ a	۰/۲۷۶ a	۱۱۹/۷۰ a	۱۷۲/۵۰ a	۰/۲۵ a	۶۵/۹۸ a	۹۹ a	۰
۰/۴۹۳ b	۰/۲۷۱ a	۱۱۶/۵۵ a	۵۴۱۶۲ b	۰/۲۵ a	۶۵/۱۳ a	۹۹/۶۶ a	۵
۰/۴۴۴ b	۰/۲۴۳ a	۱۰۱/۴۳ b	۱۲۹/۴۶ c	۰/۲۵ a	۶۴/۸۸ a	۹۹/۲۲ a	۱۰
۰/۳۷۵ c	۰/۱۸۳ b	۸۴/۴۲ c	۱۱۱/۸۲ d	۰/۲۴ a	۶۳/۷۸ a	۹۸/۳۳ a	۲۵
۰/۳۰۶ d	۰/۱۶۱ b	۶۳/۶۳ d	۸۸/۸۳ e	۰/۱۹ b	۴۰/۶۶ b	۷۰/۵۵ b	۵۰
۰/۲۸۵ f	۰/۱۲۴ c	۵۱/۳۴ e	۶۸/۰۴ f	۰/۲۱ b	۲۵/۴۱ c	۵۵/۳۳ c	۱۰۰
اندام های مختلف گل جعفری							
۰/۴۱ a	۰/۲۲ a	۹۲/۶۱ a	۱۲۸/۹۴ a	۰/۱۹ a	۵۵/۱۸ a	۸۹/۲۸ a	برگ
۰/۴۰ a	۰/۲۱ a	۹۲/۴۵ a	۱۲۸/۰۵ a	۰/۱۸ a	۵۰/۲۷ a	۸۵/۸۹ a	ساقه
۰/۴۲ a	۰/۲۰ a	۸۳/۴۸ b	۱۰۹/۶۲ b	۰/۱۸ b	۴۹/۶۸ a	۸۵/۸۹ a	ریشه

جدول ۷- نتایج تجزیه واریانس تیمارهای مختلف بر صفات اندازه گیری شده ذرت

وزن خشک	وزن خشک	طول	طول	ضریب جوانه زنی	سرعت جوانه زنی	درصد جوانه زنی	درجه آزادی	منابع تغییر	گیاه زراعی
ریشه چه	ساقه چه	ساقه چه	ریشه چه	جوانه زنی	جوانه زنی	جوانه زنی			
۰/۲۹**	۰/۱۷**	۱۲۶۷/۶۴**	۸۶۳۰/۰۱**	۰/۰۰۳**	۵۸۷/۹۹۲**	۱۳۷۶۶/۶۶**	۵	غلظت عصاره	
۰/۰۰۵**	۰/۰۰۱	۲/۲۸	۲/۹۹	۰/۰۶۵ <sup>NS</sup>	۶۹۱۹/۳۱۱ <sup>NS</sup>	۲۰/۳۸	۲	اندام های گیاه	
۰/۰۰۱۳	۰/۰۰۰۶	۲۰/۱۰**	۱۰۲/۹۷*	۰/۰۰۴ <sup>NS</sup>	۲۴۲/۸۳۶**	۲۹/۳۸	۱۰	غلظت × اندام	
۰/۰۰۰۸	۰/۰۰۱	۴/۶۱	۴۹/۴۹	۰/۰۰۲	۱۹/۵۶۴	۴۷/۴۲	۳۶	خطا	ذرت
۸/۴۷	۱۵/۸۸	۱۰/۷۱	۱۱/۸۶	۱۲/۲۸	۱۴/۲۳	۹/۱۲		ضریب	

NS, \* و \*\* به ترتیب نشان دهنده عدم معنی داری، سطح معنی داری ۵ و یک درصد.

با افزایش غلظت عصاره گل جعفری به ۲۵ درصد، درصد جوانه زنی ذرت تنها ۱۳ درصد کاهش یافت و این در حالی بود که با افزایش غلظت به ۵۰ درصد میزان درصد جوانه زنی ۶۷ درصد بود. در غلظت ۱۰۰ درصد، جوانه زنی ذرت متوقف گردید (جدول ۸). با افزایش عصاره گل جعفری بیشترین کاهش طول ریشه چه، وزن خشک ساقه چه و ریشه چه مربوط به غلظت ۱۰۰ درصد عصاره بود. طول ساقه چه ذرت به میزان بیشتری تحت تأثیر غلظت های عصاره گل جعفری قرار گرفت (جدول ۸). مقایسات میانگین مربوط به عصاره اندام های مختلف گل جعفری نشان داد که بیشترین تأثیر در بین عصاره اندام های مختلف گل جعفری مربوط به عصاره ریشه بود (جدول ۸).

معادلات لجستیک و ضرایب تبیین برای درصد جوانه زنی علف های هرز در اندام های مختلف گل جعفری: برای تعیین رابطه بین غلظت های مختلف عصاره و درصد جوانه زنی تاج خروس در اندام های مختلف از معادله لجستیک سه پارامتره استفاده گردید که پارامترهای معادله در جدول (۹) نشان داده شده است.  $A =$  حداکثر درصد جوانه زنی،  $X0 =$  میزان غلظت مورد نیاز برای رسیدن به ۵۰ درصد جوانه زنی و  $B =$  شیب خط

جدول ۸- مقایسه میانگین غلظت‌های مختلف عصاره و اندام‌های مختلف گیاه بر صفات اندازه‌گیری شده ذرت

وزن خشک ریشه‌چه (گرم)	وزن خشک ساقه‌چه (گرم)	طول ساقه‌چه (میلی‌متر)	طول ریشه‌چه (میلی‌متر)	ضریب جوانه‌زنی (تعداد روز برای جوانه زنی)	سرعت جوانه زنی (تعداد بذر در روز)	درصد جوانه‌زنی	غلظت‌های عصاره (درصد)
۰/۴۶۰ a	۰/۳۷۹ a	۳۰/۰۹ a	۸۰/۸۰ a	۰/۳۳a	۶۷/۶۴ a	۱۰۰a	۰
۰/۴۶۹ a	۰/۳۷۱ a	۳۰/۱۸ a	۸۱/۱۳ a	۰/۳۳a	۶۷/۵۹ a	۱۰۰ a	۵
۰/۴۵۳ a	۰/۳۰۶ b	۲۶/۲۸ b	۷۷/۳۹ a	۰/۳۲b	۶۵/۳۴ a	۹۸/۳۳ a	۱۰
۰/۳۷۰ b	۰/۲۸۴ c	۲۱/۳۱ c	۶۰/۳۷ b	۰/۲۱d	۵۴/۳۳ d	۸۷/۶۶ b	۲۵
۰/۲۸۳ c	۰/۲۱۰ d	۱۲/۴۳ d	۵۶/۱۱ b	۰/۰۹b	۲۲/۴۱ c	۶۶/۶۶ b	۵۰
۰ d	۰ e	۰ e	۰ c	۰ d	۰ d	۰ d	۱۰۰
اندام‌های مختلف گل جعفری							
۰/۳۵ a	۰/۲۷ a	۲۰/۴۲ a	۵۸/۸۶ a	۰/۲۵a	۳۷/۴۲ a	۷۶/۶۷ a	برگ
۰/۳۴ a	۰/۲۶ a	۲۰/۰۲ a	۵۹/۴۰ a	۰/۲۴a	۳۶/۸۷ a	۷۴/۹۴ a	ساقه
۰/۳۲ b	۰/۲۵ a	۱۹/۷۱ a	۵۹/۶۶ a	۰/۲۳b	۳۶/۱۲ a	۷۴/۷۲ a	ریشه

جدول ۹- پارامترهای معادله لجستیک و ضرایب تبیین برای درصد جوانه‌زنی علف‌های هرز در اندام‌های مختلف گل جعفری

R <sup>2</sup>	X <sub>0</sub>	b	a	پارامتر معادله	
۰/۹۸	۲۱/۴۰ (۳/۲۱)	۲/۵۸ (۰/۸۲)	۹۵/۴۶ (۶/۴۵)	برگ	تاج خروس ریشه
۰/۹۶	۱۶/۲۲ (۳/۹۲)	۱/۹۴ (۰/۶۴)	۹۶/۵۹ (۱۰/۵۱)	ساقه	قرمز
۰/۹۹	۱۱/۶ (۱/۱۷)	۱/۷۶ (۰/۲۵)	۹۶/۹۸ (۴/۵۷)	ریشه	
R <sup>2</sup>	X <sub>0</sub>	b	a	پارامتر معادله	
۰/۹۸	۱۶/۷ (۲/۷۷)	۲/۳ (۰/۴۸)	۹۸/۳۰ (۶/۹۶)	برگ	سلمه تره
۰/۹۸	۱۶/۴۱ (۲/۱۵)	۲/۲ (۰/۴۱)	۹۷/۷۴ (۶/۵۵)	ساقه	
۰/۹۹	۱۰/۳ (۱/۳۴)	۲/۳ (۰/۶۵)	۹۹/۵۶ (۷/۴۶)	ریشه	
R <sup>2</sup>	X <sub>0</sub>	b	a	پارامتر معادله	
۰/۹۹	۷/۳۸ (۰/۰۹)	۲/۰ (۰/۰۷)	۹۹/۸۷ (۰/۷۷)	برگ	فالاریس
۰/۹۸	۵/۳۰ (۰/۱۲)	۲/۴۳ (۰/۱۵)	۹۸/۶۱ (۱/۳۵)	ساقه	
۰/۹۹	۶/۶۰ (۰/۱۵)	۲/۸ (۰/۱۵)	۹۹/۸۷ (۱/۴۷)	ریشه	
R <sup>2</sup>	X <sub>0</sub>	b	a	پارامتر معادله	
۰/۹۸	۲۲/۶۵ (۴/۴۶)	۱/۴۶ (۰/۳۲)	۹۹/۳۲ (۷/۱۲)	برگ	چچم
۰/۹۹	۳۹/۰۴ (۶/۲۵)	۲/۱۵ (۰/۶۷)	۹۶/۳۰ (۶/۲۶)	ساقه	
۰/۹۹	۲۷/۸۳ (۲/۹۱)	۱/۹۵ (۰/۳۳)	۹۷/۶۶ (۴/۱۲)	ریشه	
R <sup>2</sup>	X <sub>0</sub>	b	a	پارامتر معادله	
۰/۹۵	۱۲۰/۸۳ (۱۷/۶۳)	۱/۶۳ (۰/۴۷)	۹۸/۱۸ (۳/۲۱)	برگ	جو دره
۰/۹۵	۱۰۰/۵۶ (۱۰/۹۹)	۱/۴۹ (۰/۳۱)	۱۰۰/۲۳ (۳/۰۰)	ساقه	
۰/۹۰	۹۷/۱۲ (۱۹/۸۴)	۱/۵۶ (۰/۶۴)	۱۰۰/۲۸ (۵/۸۷)	ریشه	

بر اساس جدول (۹) میزان غلظت مورد استفاده برای کاهش ۵۰ درصد جوانه‌زنی در عصاره برگ نسبت به عصاره ریشه تقریباً دو برابر می‌باشد. به عبارت دیگر در عصاره ساقه و برگ برای رسیدن به کاهش ۵۰ درصدی جوانه‌زنی

تاج خروس نیاز به غلظت‌های بیشتری می‌باشد. اثر بازدارندگی عصاره ریشه گل جعفری بر سلمه تره نسبت به دو اندام برگ و ساقه بیشتر بود و به عبارت دیگر با غلظت کمتر می‌توان به ۵۰ درصد کاهش صفات از جمله درصد جوانه‌زنی سلمه تره رسید. در مورد علف هرز فالاریس مشاهده شد که این علف هرز به غلظت عصاره گل جعفری حساس بوده و از طرف دیگر ساقه گل جعفری دارای اثر بازدارندگی بیشتری بر علف هرز فالاریس می‌باشد. عصاره برگ دارای تأثیر بیشتری بر درصد جوانه‌زنی چچم بود، و به عبارت دیگر با غلظت کمتر عصاره برگ می‌توان به کاهش ۵۰ درصدی در جوانه‌زنی چچم دست یافت. برای رسیدن به کاهش ۵۰ درصدی جوانه‌زنی علف هرز جودره با استفاده از عصاره برگ، نیاز به عصاره ۱۲۰ درصدی می‌باشد، و این در حالی است که بری کاهش ۵۰ درصدی جوانه‌زنی علف هرز جودره با استفاده از عصاره ساقه گل جعفری، نیاز به غلظت ۱۰۰ درصد می‌باشد، و به طور کلی کمترین اثر بازدارندگی مربوط به عصاره برگ و بیشترین تأثیر بازدارندگی مربوط به عصاره ریشه و ساقه می‌باشد.

### بحث و نتیجه‌گیری

در بین علف‌های هرز مورد بررسی، علف هرز فالاریس نسبت به بقیه علف‌های هرز حساس‌تر بود و در غلظت‌های کمتری از عصاره گل جعفری، درصد جوانه‌زنی متوقف گردید. به طوریکه در غلظت‌های بالاتر از ۲۵ درصد هیچ گونه جوانه‌زنی انجام نشد. به طور کلی میزان حساسیت به جوانه‌زنی با عصاره اندام‌های مختلف گل جعفری، در علف هرز فالاریس بیشترین میزان بود و پس از آن علف‌های هرز تاج خروس، سلمه تره، چچم و جودره قرار داشتند. گیاه ذرت نیز از نظر میزان حساسیت با گیاه چچم برابر بود. نتایج تحقیق عروجی (Arooji et al., 2008) نشان داد که عصاره آفتابگردان، جوانه‌زنی و طول ریشه‌چه و ساقه‌چه تاج خروس و سلمه تره را کاهش داد. این محققان گزارش کردند که کاهش رشد ریشه‌چه و ساقه‌چه تحت تأثیر مواد آلوشیمیایی ممکن است به دلیل کاهش در تقسیم سلولی، کاهش در میزان اکسین القاکننده رشد ریشه‌ها و دخالت در تنفس و فسفریله شدن اکسیداتیو باشد.

اثر بازدارندگی غلظت عصاره را می‌توان به کاهش قدرت استفاده جنین از مواد ذخیره‌ای، کاهش قدرت جوانه‌زنی و رشد گیاهچه نسبت داد. توحیدی (Tohidi et al., 2017) و بحرانی (Bahrani, 2015) گزارش کردند که عامل اصلی انتقال ترکیبات محلول، حلالیت آن‌ها در آب است که با کاهش میزان رطوبت قابل دسترس به دلیل غلظت بالای عصاره، انتقال آن‌ها به جنین میسر نمی‌شود. بر اساس نتایج رزکونسکی (Ruszkowski et al., 2004) گل جعفری حاوی ماده O-3-مونوگلوکوزید می‌باشد که از طریق ریشه‌های رشد گیاهان حساسی مانند کاهو را کاهش داد و عصاره ساقه آن اثرات بازدارندگی بر روی گیاه نعنا داشت. بیضایی (Beizae et al., 2015) گزارش کردند که برخی از گیاهان دارویی منبع مناسبی از مواد آلیلوکمیkal به شمار می‌روند که در توسعه علف‌کش‌ها و آفت‌کش‌های طبیعی مفید خواهند بود. این محققان، آکالوئیدها، فلاونوئیدها، فنل‌ها، تانن‌ها و گلیکوزیدها را به عنوان ترکیب‌های بازدارنده جوانه‌زنی معرفی کردند. فرهودی (Farhoudi et al., 2010) و بحرانی و حق‌جو (Bahrani and Hagh Joo, 2011) بیان نمودند که ترکیبات آلیلوکمیkal با تخریب غشاهای سلولی و تأثیر منفی بر فعالیت آنزیم‌های گیاهان در مرحله جوانه‌زنی، باعث کاهش رشد گیاهچه می‌گردد. ترکیبات دگر آسیب به مانند آکالوئیدها، کومارین‌ها، فلاونوئیدها، تانن‌ها، فنل‌ها کوئینون‌ها و مشتقات و بنزوئیک اسید، فرایندهای فیزیولوژیک متعددی نظیر فعالیت آنزیم‌های دخیل در جوانه‌زنی و تقسیم میتوز را تحت تأثیر قرار می‌دهند (Kohli & Singh, 2001; Hagh Joo and Bahrani, 2018).

مکانیسمی که سبب کاهش جوانه‌زنی بذرها می‌گردد احتمالاً مربوط به کاهش فعالیت آنزیم‌هایی همچون آلفا آمیلاز می‌باشد که در جوانه‌زنی بذر نقش داد. همچنین برآیند عوامل متعددی مانند کاهش تقسیمات میتوزی در مرستم نوک ریشه، کاهش آنزیم‌های کاتالیزور کننده فرایندهای حیاتی گیاه و اختلال در جذب یون‌های معدنی که در حضور مواد دگر آسیب مانند فنولها رخ می‌دهد سبب کاهش میزان جوانه‌زنی می‌گردد (Mohammadi et al., 2012). کاهش طول ریشه‌چه ممکن است بیانگر این نکته باشد که طولی شدن سلول‌ها از طریق ممانعت از عمل جیبرلین و ایندولاستیک اسید به وسیله عوامل آللوپاتیک تحت تأثیر قرار گرفته است (Karami et al., 2018). فلاونوئیدها، فنل‌ها، تانن‌ها و گلیکوزیدها را به عنوان ترکیبات بازدارنده جوانه‌زنی معرفی کردند فلاونوئیدها به عنوان آللوکمیکال‌های بازدارنده جذب اکسیژن میتوکندریایی معرفی شده‌اند که تولید ATP را در میتوکندری متوقف می‌کند و بر تنفس اثر می‌گذارد (Miqani, 2003). هماوی (Hamawi et al., 2004) گزارش کردند که گونه‌هایی از گیاه جعفری (*Tagetes. e*) دارای خاصیت آللوپاتی و ترشح ماده سمی آلفا-ترتینیل که حاوی ترکیبات گوگردی است، می‌باشد.

بین عصاره اندام‌های مختلف گل جعفری و ترکیبات آن در این آزمایش تفاوت‌های وجود داشت، و واکنش علف‌های هرز نیز به این ترکیبات متفاوت بود. در بین عصاره اندام‌های مورد بررسی گل جعفری، عصاره ریشه بیشترین تأثیر را در بازدارندگی علف‌های هرز و گیاه ذرت داشت و پس از آن عصاره برگ. کمترین تأثیر را عصاره ساقه گیاه این گیاه داشت. عبدالقادر (Abdulghader et al., 2008) با مطالعه اثرات آللوپاتیکی، فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی گیاه گل آفتاب‌گردان و شکستن خواب دانه‌های آن به این نتیجه رسیدند که عصاره ریشه این گیاه از جوانه‌زنی بذرهای سس و تربچه جلوگیری کرد. در حالی که عصاره برگ، اثر معنی‌داری نداشت. با توجه به نتایج فوق بازدارندگی از جوانه‌زنی و کاهش طول ساقه، وزن تر و خشک گیاه تربچه را می‌توان به وجود آللوکمیکال‌های آلکالوئیدی، فلاونوئید و کومارین در گیاه آفتاب‌گردان نسبت داد که ناشی از خواص آللوپاتی گیاه آفتاب‌گردان است. فلاونوئید و کومارین از طریق ممانعت از تقسیم سلولی و طولی شدن سلول در مراحل جوانه‌زنی سبب بازدارندگی جوانه‌زنی و کاهش طول ساقه، وزن تر و خشک گیاه می‌شوند. در این مطالعه حاضر نیز در بررسی قسمت‌های مختلف گیاه گل جعفری مشخص شد که عصاره ریشه نسبت به سایر عصاره‌ها اثرات آللوپاتیکی بیشتری داشت، که نتایج این مطالعه با بررسی‌های قبلی مطابقت دارد.

اثر عصاره برگ گیاه دارویی اکالیپتوس بر رشد و گیاهچه سلمه تره نشان داد که اثر سطوح مختلف برگ بهاره و زمستانه اکالیپتوس بر طول ساقه‌چه و درصد جوانه‌زنی معنی‌دار است. همچنین عصاره برگ بهاره تأثیر بیشتری نسبت به برگ زمستانه داشت (Najafi Ashtiani et al., 2008). این تحقیق نیز مشخص گردید که عصاره اندام‌های گیاه جعفری، بازدارندگی بیشتری بر روی ریشه‌چه علف‌های هرز و گیاه ذرت داشت و ساقه‌چه این گیاهان به میزان کمتری تحت تأثیر قرار گرفت. علف‌های هرزی که دارای بذور ریزتر بودند نسبت به غلظت‌های کمتر نیز حساس بیشتری از خود نشان دادند و جوانی زنی آن‌ها متوقف گردید.

مومینول و کاتونگوچی (Kato-Noguchi and Mominul Islam, 2006) and دریافتند که اثر بازدارندگی عصاره مواد آلیلوپاتیک بر طول ریشه‌چه به مراتب بیشتر از طول ساقه‌چه و درصد جوانه‌زنی می‌باشد. مجاب و محمودی (Mojab and Mahmoudi, 2008) نشان دادند که عصاره علف هرز از مک در غلظت‌های ۷۵ و ۱۰۰ درصد عصاره، منجر به عدم جوانه‌زنی ذرت خوشه‌ای گردید و در غلظت‌های کمتر از ۷۵ درصد، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه نیز کاهش یافت. Turk et al., (2005) گزارش کردند که عصاره آبی گل، برگ، مخلوط تمام‌اندام‌ها، ریشه و ساقه به ترتیب

بیشترین اثر بازدارندگی را بر جوانه‌زنی بذر و رشد گیاهچه‌های خردل سیاه داشتند. این محققان گزارش کردند که صدها ترکیب آلی متفاوت از گیاهان آزاد می‌شوند که می‌توانند روی رشد یا فعالیت گونه‌های دریافت‌کننده این مواد اثر بگذارد.

## References

- Abdulghader, K., Nojavan, M. and Naghshbandi, N. 2008.** Chemical stress induced by heliotrope (*Heliotropium europaeum* L.) allelochemicals and increased activity of antioxidant enzymes. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 11(6): 915-919.
- Agrawal, R. 2003.** Seed technology. Pub. Co. PVT. LTD. New Delhi. India. 829 p.
- Arooji, K., Khazaei, H.R., Rashid Mohasel, M.H., Victim, R., and Azizi, M. 2008.** Investigation of the effects of sunflower allelopathy (*Helianthus annuus*) on germination and growth of *Amaranthus retroflexus* and *Chenopodium album*. *Journal of Plant Protection (Agricultural Science and Technology)*, 22(2): 128-120. (In Persian).
- Jamalzadeh, M., Bazrafshan, F., Alizadeh, A., Zare, M., and Bahrani, A. 2018.** Investigation of herbicides in different tillage systems on weeds and corn yield. *Weed Research*, 10 (2), 29-36.
- Bahrani, A., and Hagh Joo, M. 2011.** Response of some wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes to salinity at germination and early seedling growth stages. *World Applied Sciences Journal*, 13(4): 887-897.
- Bahrani, A. 2013.** Effect of salinity on growth, ions distribution, accumulation and chlorophyll concentrations in two canola (*Brassica napus* L.) cultivars. *American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences*, 13(5): 683-689.
- Beizae, S., Safipour, A., and Nematpour, F. 2015.** Production of phenolic compounds in hairy roots culture of Radish (*Raphanus sativus* L.). *Journal of Cellular and Molecular Researches (Iranian Journal of Biology)*, 28(3): 327-335. (In Persian).
- Farhoudi, R., Makizadeh Tafti, M., and Safahani Langroudi, A. 2010.** The effect of other detrimental effect of barley aqueous extract on germination and cell membrane destruction of wild oat and rye seedlings. *Journal of Agricultural Research*, 3: 32-25. (In Persian).
- Haghjoo, M., and Bahrani, A. 2018.** Effect of salicylic acid and gibberellic acid pre-treatment on accumulation of some ions and germination indices in canola (*Brassica napus* L.) under salt stress condition. *Journal of Plant production Sciences*. 8(1):23-35.
- Hamawi M.H., Youssef M.M., and Zawam H.S. 2004.** Management of *Meloidogyne incognita*, the root knot nematode, on soybean as affected by marigold and sea ambrosia (damsisa) plants. *Journal of Pest Science*, 77: 95-98.
- Karami, S., Sabzalian, M.R., and Rahimmalek, M. 2018.** Seed polyphenolic profile, antioxidative activity and fatty acids composition of wild and cultivated *Carthamus* species. *Chemistry and Biodiversity*, 15(6): 1700562.
- Kohli, P.K., and Singh, D. 2001.** Allelopathic impact of volatile components from *Eucalyptus* on crop plants. *Biologia Plantarum*, 33(6): 475- 483.
- Maguire, J.D. 1962.** Seed of germination – aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigour. *Crop Science*, 2: 176-177.
- Miqani, F. 2003.** Allelopathy from concept to application, Parto Vaghea Publications.
- Mohammadi, F., Alireza Nejad, A., Mohammadi, A.M., and Elyas, T. 2012.** Allelopathic effect of Eucalyptus leaf extract (*Eucalyptus globules* Labill) germination and seedling growth of *Portulaca oleracea* L. *Journal of Seed Science and Technology*, 4: 57-63. (In Persian).
- Mojab, M., and Mahmoudi S. 2008.** Allopathic effects of aqueous extract of aerial and underground organs of *Cardaria draba* weed on germination and seedling growth characteristics of *Sorghum bicolor* L. *Electronic Journal of Crop Production*, 1(4): 78-65. (In Persian).

- Mominul Islam, A.K.M., and Kato-Noguchi, H. 2012.** Allelopathic potentiality of medicinal plant *Leucas aspera*. International Journal of Sustainable Agriculture, 4(1): 1-7
- Najafi Ashtiani, A., Osareh, M.H., Baghestani, M.A., and Angji, J. 2008.** Allopathic effect of shoots of Eucalyptus (*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.) on germination and seedling growth of *Chenopodium album* L. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 24(3): 303- 293. (In Persian).
- Parađiković, N., Vinković, T., Baličević, R., Tkalec, M., Ravlić, M., and Kokanović, A. 2013.** Influence of planting spacing and harvesting time on the number, weight and diameter of marigold (*Calendula officinalis* L.) flowers. Agriculture, 19 (2): 23-28.
- Qasem, J.R. 2002.** Allelopathic effects of selected medicinal plants on *Amaranthus retroflex* and *chenopodium murale*. Allelopathy Journal, 10(2): 105-122.
- Ruszkowski, D., Uniewicz, K., Auguścińska, E., and Janiszowski, W. 2004.** The allelopathic properties of oleanolic acid 3-O-monoglucoside secreted by roots of *Calendula officinalis* to the soil. In: Second European Allelopathy Symposium, Pulawy, Poland, pp. 101.
- Scott, S.J., Jones, R.A. and Williams, W.A. 1984.** Review of data analysis methods for seed germination. Journal of Crop Science, 24: 1192-1199.
- Tohidi, B., Rahimmalek, M., and Arzani, A. 2017.** Essential oil composition, total phenolic, flavonoid contents, and antioxidant activity of *Thymus* species collected from different regions of Iran. Food Chemistry, 220: 153-161.
- Turk, M.A., Lee, K.D., and Tawaha, A.M. 2005.** Inhibitory effects of aqueous extracts of Black mustard on germination and growth of Radish. Research Journal of Agriculture and Biological Sciences. 1(3): 227-231.
- Wu H., Pratley, J., Lemerle, D., and Haig, T. 2001.** Allelopathy in wheat (*Triticum aestivum*). Annual Applied Biology, 139: 1-9
- Zhang X., Liang, W., Kong, C., Jiang, Y., and Wang, P. 2005.** Screening of allelopathic wheat varieties from Chinese germplasm collection. Proceeding of the 4th World congress on Allelopathy, Wagga Wagga, Australia. 324-327.

**Effect of extract of different organs of Marigold (*Tagetes erecta*) medicinal plant on germination and growth characteristics of some weeds**

**Moslem Jokar<sup>1</sup>, Mona Dastori<sup>2</sup> Abdollah Bahrani<sup>3\*</sup>**

<sup>1</sup>Department of Agronomy, Arsanjan Branch, Islamic Azad University, Arsanjan, Iran

<sup>2</sup>Department of Agronomy, Arsanjan Branch, Islamic Azad University, Arsanjan, Iran

<sup>3</sup>Department of Agronomy, Ramhormoz Branch, Islamic Azad University, Ramhormoz, Iran

**Abstract**

In order to investigate the effect of allelopathy of different organs of Mexican marigold on germination and growth of weeds and crops, a factorial experiment was conducted in a completely randomized design with three replications in greenhouse conditions. The first factor consisted of 5 concentrations of marigold extract (0, 5, 10, 25, 50 and 100% of) and the second factor included three different parts of marigold organs (leaves, stems and roots). Different extracts of different organs of marigold were applied on weeds of amaranthus, white goosefoot, phalaris, ryegrass, wiled barley and corn. The results showed that with increasing the extract, germination percentage, germination coefficient, germination rate, root length, shoot length, fresh and dry weight of seedlings decreased and the lowest measurement traits were obtained at 100% concentration of the extract. Concentration of 50% of extracts of different organs of marigold (leaves, stems and roots) resulted in non-germination of weed seeds of amaranthus, phalaris and white goosefoot. Germination of ryegrass and maize was stopped at 100% of the extract. Root extract had a greater inhibitory effect on weeds of amaranthus and white goosefoot. While the inhibitory effect of stem extract on phalaris weed and corn was greater. In general, the results showed that among the studied weeds, phalaris germination was more sensitive than other weeds and more sensitive to other weeds, as at lower concentrations of the extract, germination percentage was stopped. Among the extracts of marigold, the root extract had the greatest effect on inhibiting weeds and corn. Marigold plant extract had more inhibitory effect on the roots of weeds and corn and the stems of these plants were less affected. Weeds with smaller seeds also became more sensitive to lower concentrations and their germination stopped.

**Keywords:** Extract, Germination coefficient, Germination rate, Inhibitory, Wiled barley.

---

\*Corresponding author; abahrani75@gmail.com