اثرات بازدارنده عصاره آبی اسپند (*Peganum harmala* L.) بر جوانه‌زنی بذر و رشد گیاهچه‌های خرفه (*Portulaca oleracea* L.) و سلمه تره (*Chenopodium album* L.)

حسنعلی نقدی‌بادی[۱]، حشمت امیدی[۲]*، هدی شمس[۳]، یحیی کیان[۳]، محمدرضا دهقانی‌مشکانی[٤]، مهدی سیف‌سهندی[٥]

۱- استادیار پژوهش، گروه پژوهشی کشت و توسعه، پژوهشکده گیاهان دارویی جهاددانشگاهی، تهران

۲- استادیار، گروه زراعت، دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه شاهد، تهران

۳- دانشجوی کارشناسی‌ارشد، گروه زراعت، دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه شاهد، تهران

٤- کارشناس پژوهشکده گیاهان دارویی جهاددانشگاهی و دانشجوی کارشناسی‌ارشد زراعت دانشگاه آزاد اسلامی واحد رودهن، رودهن

٥- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران

*آدرس مکاتبه: تهران، دانشگاه شاهد، دانشکده کشاورزی، گروه زراعت، صندوق‌پستی: ۱۵۹ - ۱۸۱۵۵

پست الکترونیک: heshmatomidi@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۸۷/۱۱/۹ **تاریخ تصویب:** ۸۸/۱۱/۱۲

چکیده

مقدمه: بررسی خصوصیات آللوپاتیک گیاهان، یکی از راهکارهای اکولوژیکی و بیولوژیکی جدید است که می‌تواند منجر به کشف علف‌کش‌های زیستی و بازدارنده‌های رشد شود.

هدف: بررسی اثر آللوپاتیک عصاره آبی اسپند[۱] بر جوانه‌زنی بذور و رشد گیاهچه‌های سلمه تره[۲] و خرفه[۳].

روش بررسی: عصاره‌های آبی اندام‌های مختلف گیاه اسپند شامل ریشه، ساقه، برگ و کپسول در غلظت‌های صفر (آب مقطر)، ۱، ۵، ۱۰ و ۱۵ درصد به صورت آزمایش فاکتوریل و در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار به کار برده شد.

نتایج: نتایج نشان داد که عصاره اندام‌های اسپند بر جوانه‌زنی بذر و رشد گیاهچه هر دو گونه تاثیر منفی داشت به‌طوری که با افزایش غلظت عصاره آبی، جوانه‌زنی و رشد گیاهچه در آنها به طور معنی‌داری کاهش یافت. عصاره اندام‌های مختلف اسپند، اثرات بازدارندگی متفاوتی بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه دو گیاه مذکور نشان دادند و عصاره کپسول دارای بیشترین اثر بازدارندگی بود. کمترین میزان جوانه‌زنی بذر و رشد گیاهچه در عصاره کپسول با غلظت ۱۵ درصد مشاهده شد. همچنین گیاهچه خرفه حساسیت بیشتری نسبت به گیاهچه سلمه تره در برابر اثرات بازدارنده عصاره اسپند داشت.

نتیجه‌گیری: عصاره آبی اندام‌های مختلف گیاه اسپند بر جوانه‌زنی بذور و رشد گیاهچه‌های خرفه و سلمه تره اثر بازدارندگی داشته است. همچنین بیشترین اثر بازدارندگی مربوط به عصاره کپسول می‌باشد.

گل‌واژگان: آللوپاتی، جوانه‌زنی، اسپند، سلمه تره، خرفه

[1] *Peganum harmala* L. [2] *Chenopodium album* L. [3] *Portulaca oleracea* L.

[Downloaded from jmp.ir on 2026-06-10]

[DOR: 20.1001.1.2717204.2010.9.33.15.1]

مقدمه

مدیریت و کنترل علف‌های هرز از برنامه‌های به زراعی است که در افزایش عملکرد گیاهان زراعی نقش بسزایی دارد. اگرچه در بیشتر کشورها، کنترل شیمیایی علف‌های هرز در حال انجام است، ولی کاهش کیفیت گیاهان زراعی، هزینه بالای کنترل علف‌های هرز، افزایش خطرات زیست محیطی و از طرفی افزایش مقاومت علف‌های هرز به علف‌کش‌ها بیانگر ضرورت تجدیدنظر در روش‌های کنترل علف‌های هرز است [۱]. بنابراین در حال حاضر به علف‌کش‌های جدیدی نیاز است که فرآیندهای سوخت و ساز[1] گیاه (فتوسنتز و تنفس) را هدف‌گیری نمایند، برای محیط زیست بی‌خطر بوده و کارایی بیشتری هم داشته باشند، همچنین در غلظت‌های پایین فعال بوده و گسترهٔ فعالیت وسیعی داشته باشند. در این راستا مطالعات آللوپاتی گیاهان دارویی می‌تواند باعث کشف علف‌کش‌های طبیعی جدید و بازدارنده‌های رشد شود [۱]. امروزه یکی از روش‌های پیشنهادی به منظور کاهش مصرف سموم شیمیایی استفاده از خاصیت آللوپاتی موجود در برخی گونه‌های گیاهی می‌باشد. این ویژگی شامل تاثیرات متقابل بیوشیمیایی مثبت و یا منفی است که موجودات زنده می‌توانند روی یکدیگر داشته باشند [۲]. به هرحال، تاثیر مواد شیمیایی آللوپاتی در برخی از آزمایش‌های فیزیولوژی گیاهی همچون جذب مواد غذایی، تقسیم سلولی، توسعه ریشه، تنفس و فتوسنتز، سنتز پروتئین، جوانه‌زنی و فعالیت آنزیم به اثبات رسیده است [۳].

جوانه‌زنی بذر و رشد گیاهچه یکی از فرآیندهای مهمی است که تحت تاثیر خاصیت آللوپاتیک گیاهان مختلف قرار می‌گیرد. برای مثال، عصاره آبی پیچک و کنگر وحشی از جوانه‌زنی و رشد گیاهچه بسیاری از گیاهان ممانعت به عمل می‌آورد [٤]. مارتین[2] و اسمیت[3] (۱۹۹٤) گزارش کردند عصاره حاصل از بافت‌های ساقه گونه‌های مختلف دم روباهی و قیاق به طور قابل توجهی سبب کاهش میزان جوانه‌زنی و رشد گیاهچه یونجه و چچم ایتالیایی شد ولی سوروف و علف خرچنگی فاقد این خاصیت بودند [۵]. در آزمایش دیگری مشخص شد آغشته کردن بذر لوپن با خورجین‌های تربچه وحشی موجب کاهش جوانه‌زنی آن شده و همچنین ریشه‌چه و اندام‌های هوایی گیاه لوپن حالت غیرعادی داشتند [٦].

نورس ورتی[1] (۲۰۰۳) گزارش کرد عصاره آبی حاصل از اندام‌های هوایی و زمینی گیاه ترپچه وحشی میزان جوانه‌زنی و رشد گیاهچه برخی از گونه‌های زراعی را کاهش داده است. در مطالعه مذکور، گیاه پنبه بیشترین کاهش را نشان داد [۷]. تونگما[2] و همکاران (۱۹۹۹) گزارش کردند مواد آللوپاتیک حاصل از بقایای گیاهی تیتونیا[3] باعث جلوگیری از رشد گیاهچه برنج می‌شود [۸]. چن[4] و همکاران (۲۰۰۵) گزارش کردند غلظت عصاره هیدروالکلی ریشه علف طلائی کانادایی[5] بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه شبدر سفید تاثیر منفی معنی‌داری دارد به طوری که اثر بازدارندگی آن با افزایش غلظت عصاره افزایش یافت [۹].

مطالعه دیگری با هدف بررسی اثر غلظت‌های مختلف عصاره ریشه، برگ و ساقه آفتابگردان بر جوانه‌زنی علف قناری، سلمه تره، ترشک و یونجه گل زرد صورت گرفت. نتایج نشان داد عصاره ساقه و برگ آفتابگردان روی جوانه‌زنی بذور گیاهان مورد مطالعه اثر بازدارنده داشت و گیاه ترشک دارای بیشترین تاثیرپذیری بود [۱۰]. دیلی[6] و همکاران (۲۰۰۵) گزارش کردند عصاره ساقه و برگ به لیمو بر جوانه‌زنی کاهوی وحشی، تربچه، یولاف وحشی، علف چمن، ماشک گل خوشه‌ای، شبدر و سورگوم اثر بازدارنده داشته و بیشترین تاثیر بر ماشک گل خوشه‌ای و شبدر مشاهده شد [۱۱].

گیاه دارویی اسپند گیاهی علفی از خانوادهٔ Zygophyllaceae است که دارای برگ‌های منقسم با تقسیمات باریک و دراز می‌باشند. گل‌های آن چتری با ٤ یا ٥ گلبرگ به رنگ زرد مایل به سبز و قاشقی شکل است. در مناطق مختلف ایران، این گیاه در ماه‌های خرداد تا مرداد

[1] Metabolism
[2] Martin
[3] Smith

[1] Norsworthy
[2] Tongma
[3] *Tithonia rotundifolia*
[4] Chen
[5] *Solidago Canadensis*
[6] Daley

[Downloaded from jmp.ir on 2026-06-10]
[DOR: 20.1001.1.2717204.2010.9.33.15.1]

شکوفه می‌دهد. میوه آن کپسول کروی شکل بوده و دارای دانه‌های متعدد سیاه رنگ است [۱۲].

اسپند به علت دارا بودن آلکالوییدهایی نظیر، هارمین، هارمالین و هارمالول موردتوجه خاص محققین می‌باشد و تاکنون مطالعات فراوانی روی آنها انجام گرفته و اثرات بازدارندگی آن بر جوانه‌زنی و رشد گیاه به اثبات رسیده است [۱۲]. تاواها[1] و همکاران (۲۰۰۷) در تحقیقی، میزان فنل کل عصاره آبی و الکلی اسپند را به ترتیب ۱۰/۹ و ۸/۷ میلی‌گرم در گرم وزن خشک گیاه گزارش کرده‌اند [۱۳]. لازم به ذکر است که اثر آللوپاتیک ترکیبات فنلی و همچنین برخی از اسانس‌های گیاهی مشخص شده است [۱٤]. کارتال[2] (۲۰۰۳) در تحقیقی گزارش کرده است دانه گیاه دارویی اسپند دارای آلکالوییدهای هارمول (۱/۰۹٤ درصد)، هارمین (۰/٤۷٦ درصد) و هارمالین (۰/٦۱۱ درصد) می‌باشد [۱۵]. لازم به ذکر است که آلکالوئید هارمالا بیشتر در کپسول، دانه و ریشه‌ها و به میزان متوسط ۲ تا ۷ درصد وزن خشک یافت می‌شود [۱٦]. به هرحال اندام‌های مختلف یک گیاه دارویی دارای مقادیر متفاوتی از ترکیبات شیمیایی هستند و در نتیجه دارای اثر آللوپاتیک متفاوتی می‌باشند. از طرف دیگر، عکس‌العمل گونه‌های مختلف نسبت به غلظت‌های مختلف عصاره اندام‌های گیاهی متفاوت می‌باشد.

از آنجا که تاکنون مطالعه دقیقی درخصوص اثر آللوپاتیک گیاه اسپند در ایران انجام نشده است، این مطالعه با هدف بررسی اثرات آللوپاتیک اندام‌های مختلف گیاه دارویی اسپند بر خصوصیات جوانه‌زنی بذر خرفه و سلمه تره و رشد گیاهچه آنها انجام شد.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثر آللوپاتیک اندام‌های گیاه دارویی اسپند بر خصوصیات جوانه‌زنی بذر خرفه و سلمه تره دو آزمایش جداگانه به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی[3] با ۳ تکرار در سال ۱۳۸۷ اجرا شد. گیاه اسپند از کلکسیون گیاهان دارویی دانشگاه شاهد واقع در منطقه شهر ری تهران و بذر گیاهان خرفه و سلمه تره نیز از موسسه آفات و بیماری‌های گیاهی تهران – بخش علف‌های هرز تهیه شد.

تیمارهای مورد آزمایش شامل غلظت عصاره در پنج سطح شامل صفر (آب مقطر) و عصاره‌های آبی ۱، ۵، ۱۰ و ۱۵ درصد و نوع اندام عصاره‌گیری شده شامل عصاره آبی برگ، ریشه، ساقه و کپسول گیاه اسپند بود. برای تهیه عصاره‌ها، ابتدا اندام‌های گیاه اسپند به طور جداگانه در هوای آزاد در سایه خشک و سپس آسیاب شدند. پودر حاصل جهت همگن شدن از غربالی با قطر منافذ ۱ میلی‌متر عبور داده شد. جهت تهیه عصاره، ۱۵ گرم پودر از هر اندام در ارلن ریخته شد و به آن ۱۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر اضافه شد و به مدت ۲٤ ساعت روی دستگاه شیکر قرار داده و مخلوط حاصل به مدت ٤۸ ساعت در دمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد در تاریکی نگهداری شد. سپس مخلوط از کاغذ صافی واتمن شماره یک عبور داده شد. محلول حاصل نهایتاً با آب مقطر رقیق و از آن عصاره‌های آبی ۱، ۵، ۱۰ و ۱۵ درصد تهیه شد.

آزمون جوانه‌زنی و زیست‌سنجی

در هر آزمایش، بذور ابتدا توسط محلول هیپوکلریت سدیم ۲ درصد به مدت ۲ دقیقه ضدعفونی شدند و ۳ بار با آب مقطر شستشو داده شدند و به دنبال آن با قارچ‌کش بنومیل به غلظت ۲ در هزار به مدت ۱ ساعت تیمار شدند. سپس ۵۰ عدد بذر درشت و هم‌اندازه انتخاب و در ظروف پتری دیش ضدعفونی شده به قطر ۹ سانتی‌متر روی کاغذ صافی استریل گذاشته شد. پس از آن به هر ظرف ۱۰ میلی‌لیتر از عصاره مورد نظر اضافه شد. برای جلوگیری از تبخیر عصاره و اتلاف رطوبت، درب پتری‌ها روی آنها قرار داده و با استفاده از پارافیلم کاملاً بسته شد. ظروف حاوی بذر در اتاقک رشد در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد و ۱۲ ساعت روشنایی و شدت روشنایی ۱۹٤۰ لوکس قرار گرفتند. پس از گذشت ۷۲ ساعت از اعمال تیمارهای آزمایش، شمارش بذور جوانه‌زده به صورت روزانه شروع شد. ۱٤ روز پس از شروع آزمایش از هر پتری ۱۰ عدد گیاهچه به طور تصادفی انتخاب شد و پارامترهای

[1] Tawaha [2] Kartal
[3] Completely Randomized Design (CRD)

[Downloaded from jmp.ir on 2026-06-10]
[DOR: 20.1001.1.2717204.2010.9.33.15.1]

طول ساقه‌چه، طول ریشه‌چه، وزن‌تر گیاهچه، وزن خشک گیاهچه، میانگین مدت زمان جوانه‌زنی و ضریب جوانه‌زنی اندازه‌گیری شدند. سپس نمونه‌ها در آون در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ٤٨ ساعت قرار داده شدند و وزن خشک آنها نیز ارزیابی شد. میانگین مدت زمان جوانه زنی (MGT) [1] و ضریب جوانه‌زنی (GC) [2] به ترتیب با استفاده از روابط ۱ و ۲ محاسبه شدند [۱۳]. در روابط ذیل Ni و Di به ترتیب تعداد بذرهای جوانه زده در روز i ام می‌باشد.

$$MGT = \frac{\sum_{i=n}^{ni} NiDi}{\sum Ni} \qquad \text{(رابطه ۱)}$$

$$GC = \frac{1}{MGT} \times 100 \qquad \text{(رابطه ۲)}$$

داده‌های به دست آمده توسط نرم‌افزار آماری SAS 9.2 تجزیه و مقایسه میانگین‌ها به روش آزمون دانکن انجام شد.

نتایج

میزان جوانه‌زنی بذر

با افزایش غلظت عصاره از صفر (شاهد) تا ۱۵ درصد، میزان جوانه‌زنی در هر دو گیاه خرفه و سلمه تره به طور معنی‌داری ($p<۰/۰۱$) کاهش یافت. به طوری که میزان جوانه‌زنی در خرفه و سلمه تره به ترتیب از ۹۷/۳ درصد و ۸۸ درصد در تیمار شاهد به ۲۰/۱ و ۲٦ درصد در غلظت ۱۵ درصد کاهش یافت (جداول شماره ۱ تا ٤).

تاثیر عصاره اندام‌های مختلف اسپند بر میزان جوانه‌زنی به طور معنی‌داری ($p<۰/۰۱$) متفاوت بود (جداول شماره ۱ و ۲). بیشترین میزان جوانه‌زنی مربوط به عصاره ریشه و کمترین آن مربوط به عصاره کپسول بود (جداول شماره ۵ و ٦). به عبارت دیگر، عصاره کپسول بیشترین تاثیر بازدارنگی بر جوانه‌زنی بذور دو گیاه را داشت.

اثر متقابل غلظت عصاره و عصاره اندام‌های اسپند معنی‌دار ($p<۰/۰۱$) شد (جداول شماره ۱و ۲). بیشترین میزان جوانه‌زنی در خرفه و سلمه تره به ترتیب ۹۷/۳ و ۸۷/۳ درصد مربوط به تیمار شاهد (آب مقطر) و کمترین آن به ترتیب ۸ و ۱۷/۳ درصد مربوط به تیمار ۱۵ درصد عصاره کپسول بود (جداول شماره ۷ و ۸).

میانگین مدت زمان جوانه‌زنی

میانگین مدت جوانه‌زنی بذر دو گونه علف هرز در غلظت‌های مختلف عصاره‌ها به طور معنی‌داری ($p<۰/۰۱$) متفاوت بود (جداول شماره ۱ و ۲). بیشترین میانگین مدت زمان جوانه‌زنی مربوط به تیمار شاهد و کمترین آن مربوط به غلظت ۱۵ درصد بود (جداول شماره ۳ و ٤).

تاثیر عصاره اندام‌های مختلف گیاه اسپند بر میانگین مدت زمان جوانه‌زنی بذر دو گونه علف هرز از نظر آماری اختلاف معنی‌داری ($p<۰/۰۱$) داشت (جداول شماره ۱ و ۲). کمترین میانگین مدت زمان جوانه‌زنی بذور گیاه خرفه و سلمه تره به ترتیب برابر با ۱/٤۲٦ و ۳/٤۳٦ روز در تیمار عصاره کپسول و بیشترین آن به ترتیب برابر با ۲/۲۰۱ و ٤/٤۳۲ روز در تیمار عصاره ریشه مشاهده شد (جداول شماره ۵ و ٦).

اثر متقابل غلظت عصاره و عصاره اندام بر میانگین مدت زمان جوانه‌زنی از نظر آماری معنی‌دار ($p<۰/۰۱$) بود (جداول شماره ۱ و ۲). کمترین میانگین مدت زمان جوانه‌زنی بذور خرفه و سلمه تره (به ترتیب با ۰/۲۲۰ و ۰/۹٤٦ روز) در تیمار عصاره کپسول با غلظت ۱۵ درصد مشاهده شد (جداول شماره ۷ و ۸).

ضریب جوانه‌زنی

غلظت‌های مختلف عصاره بر ضریب جوانه‌زنی تاثیر معنی‌داری ($p<۰/۰۱$) داشت (جداول شماره ۱ و ۲). بالاترین ضریب جوانه‌زنی در خرفه و سلمه تره مربوط به غلظت ۱۵ درصد و کمترین آن در خرفه مربوط به تیمارهای شاهد و غلظت ۱ درصد و در سلمه تره مربوط به تیمارهای شاهد، ۱ و ۵ درصد بود (جداول شماره ۳ و ٤). البته مقدار بالای آن در بعضی تیمارها نشان از تعداد بیشتر بذر جوانه‌زده در واحد زمان نیست. به عبارت دیگر مقادیر بیشتر از ۱۰۰ درصد آن قابل قبول نیست زیرا این مسأله ناشی از پایین بودن تعداد بذر جوانه‌زده بوده است.

[1] Mean Germination Time
[2] Germination Coefficient

[Downloaded from jmp.ir on 2026-06-10]
[DOR: 20.1001.1.2717204.2010.9.33.15.1]

جدول شماره ۱- تجزیه واریانس پارامترهای جوانه‌زنی بذر خرفه تحت تاثیر عصاره آبی اندام‌های اسپند

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات						
		جوانه‌زنی	میانگین مدت جوانه‌زنی	ضریب جوانه‌زنی	طول ساقه‌چه	طول ریشه‌چه	وزن تر گیاهچه	وزن خشک گیاهچه
عصاره اندام (O)	۳	۰/۱۲۹**	٦/۲٦۹**	٥۸۳٥۳/۷۳٥**	۸٥٦/۱۷**	۰/۱٥٤**	۲/۲٥۸**	۱/۱٦۷**
غلظت عصاره (P)	٤	۱/۲۲۱**	۱۷/۸۰۳**	۷۱۲۳۹/۱۷٥**	۱٤۹۰۰/۱**	۰/۷٦٤**	۲۸/۰۲۹**	۸/٤۳٥**
OP	۱۲	۰/۰۲۷**	۰/٥۲۷**	۱٤۸۰۲/۷۲۸**	۹٤/٦٥**	۰/۰۱۳**	۰/٤٥۱**	۰/۱۲۳**
خطا	٤۰	۰/۰۰۳	۰/۱۱٦	٦۳۰/۷۷۳	۰/۰۰۰۷	۰/۰۰۰٤	۰/۰۱٦	۰/۰۱٤

** معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد.

جدول شماره ۲- تجزیه واریانس پارامترهای جوانه‌زنی بذر سلمه تره تحت تاثیر عصاره آبی اندام‌های اسپند

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات						
		جوانه‌زنی	میانگین مدت جوانه‌زنی	ضریب جوانه‌زنی	طول ساقه‌چه	طول ریشه‌چه	وزن تر گیاهچه	وزن خشک گیاهچه
عصاره اندام (O)	۳	۰/۰۸۳**	۳/۳۰۸**	۱۰٤۷/٦٥۸**	۰/٥۷٦**	۰/۱٤٤**	۲/٥٤۰**	۱/۳٤٦*
غلظت عصاره(P)	٤	۰/۷٦۰**	۲۸/۷۰۲**	٦٤۷٤/۰٤٦**	٥/۷۲٦**	۰/٤۰۲**	۱٦/۷٦۸**	٦/٦۱۷**
OP	۱۲	۰/۰۱۷**	۰/٦٥۱**	۳٥۰/۰٦۸**	۰/۰٦٥**	۰/۰۱۳**	۰/۷۹٥**	۰/٤۳٥^{ns}
خطا	٤۰	۰/۰۰۱	۰/۰٥۷	۳۹/۳٤۳	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۰۹	۰/۱۷٤	۰/۳۲٤

**، * و ns به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال ۱ و ٥ درصد و غیر معنی‌دار

جدول شماره ۳- مقایسه میانگین پارامترهای جوانه‌زنی بذر خرفه تحت تاثیر غلظت‌های مختلف عصاره آبی اسفند

غلظت عصاره (درصد)	میزان جوانه‌زنی (درصد)	میانگین مدت جوانه‌زنی (روز)	ضریب جوانه‌زنی (درصد)	طول ساقه‌چه (سانتی‌متر)	طول ریشه‌چه (سانتی‌متر)	وزن تر گیاهچه (میلی‌گرم)	وزن خشک گیاهچه (میلی‌گرم)
۰	۹۷/۳ a	۳/۸۹۰a	۲٦/۰٦d	۳/٦۳۰a	۰/۹۲۳a	٥/٦۰۰a	۲/۸۳۳a
۱	۹۰/۳b	۲/۹۰۸b	۳۸/۱۰cd	۲/۳۲۲b	۰/٦۸٥b	٤/۲۷٥b	۱/۷۲٥b
٥	۷٥/۸c	۲/۳۲۳c	٥۲/۹۰c	۱/۷۲۷c	۰/٤۳۰c	۲/۹۰۰c	۱/۲۰۸c
۱۰	٤۸/٦d	۱/۷۱۱d	۱۰۱/۲۱b	۱/٥٦۰d	۰/۳٥۷d	۲/۲٥۲d	۱/۰۳۳d
۱٥	۲۰/۱e	۰/٦٦۰e	۲۱٤/٥۸a	۱/۲۹۰e	۰/۳۳٥e	۱/۷٥۰e	۰/٦۷٥e

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون مطابق آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ٥ درصد اختلاف معنی‌دار ندارند.

[Downloaded from jmp.ir on 2026-06-10]

[DOR: 20.1001.1.2717204.2010.9.33.15.1]

جدول شماره ٤- مقایسه میانگین پارامترهای جوانه‌زنی بذر سلمه تره تحت تاثیر غلظت‌های مختلف عصاره آبی اسفند

غلظت عصاره (درصد)	میزان جوانه‌زنی (درصد)	میانگین مدت جوانه‌زنی (روز)	ضریب جوانه‌زنی (درصد)	طول ساقه‌چه (سانتی‌متر)	طول ریشه‌چه (سانتی‌متر)	وزن تر گیاهچه (میلی‌گرم)	وزن خشک گیاهچه (میلی‌گرم)
۰	۸۸ a	۵/۲۵۵a	۱۹/۲۵۸c	۳/۰۲۰a	۰/۷۲۰a	٤/٥٢٥a	۲/۸۰۰a
۱	۸۲/۸b	۵/۰۳۸b	۱۹/۸۸۹c	۳/۳۲۲b	۰/٦٨٤b	٤/۳۰۰a	۱/۷۲٥b
۵	۷۲/٦c	٤/۳٦۱c	۲۳/۲۹۳c	۱/۷۲۷c	۰/٤۳۰c	۲/۹۰۰b	۱/۲۲٥c
۱۰	٥٤/٦d	۳/۳٥۸d	۳۳/٤٤٤b	۱/٥٦۷d	۰/۳٥۷d	۲/٥۲٥c	۱/۰٥۸c
۱٥	۲٦e	۱/٤٦٥e	۷٤/۳۳۲a	۱/۲۹۰e	۰/۳۳٥e	۱/۷٥۸d	۱/۰۳۳c

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون مطابق آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی‌دار ندارند.

جدول شماره ۵- مقایسه میانگین پارامترهای جوانه‌زنی بذر خرفه تحت تاثیر عصاره آبی اندام‌های اسپند

عصاره اندام	میزان جوانه‌زنی (درصد)	میانگین مدت جوانه‌زنی (روز)	ضریب جوانه‌زنی (درصد)	طول ساقه‌چه (سانتی‌متر)	طول ریشه‌چه (سانتی‌متر)	وزن تر گیاهچه (میلی‌گرم)	وزن خشک گیاهچه (میلی‌گرم)
ریشه	٦۸/٤a	۲/۲۰۱b	٦۱/۲٤۲b	۲/۳۸۸a	۰/٦۹۰a	۳/۹٤۰a	۱/۸٤٦a
ساقه	۷۲/٥a	۲/٦۹۸a	٥۲/۸۲۳b	۲/۱۰۲b	۰/٥۳۸b	۳/٤٦۰b	۱/٥۱۳b
برگ	۷۲/۱a	۲/۸٦۸a	٥۲/۲۸۹b	۱/۹۹٦c	۰/٤۹٥c	۳/۱۲۰c	۱/٤٥۳b
کپسول	٥۲/۸b	۱/٤۲٦c	۱۷۹/۹۲٥a	۱/۹۳۸d	۰/٤٦۰d	۳/۱۲۰c	۱/۱٦٦c

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون مطابق آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی‌دار ندارند.

جدول شماره ٦- مقایسه میانگین پارامترهای جوانه‌زنی بذر سلمه تره تحت تاثیر عصاره آبی اندام‌های اسپند

عصاره اندام	میزان جوانه‌زنی (درصد)	میانگین مدت جوانه‌زنی (روز)	ضریب جوانه‌زنی (درصد)	طول ساقه‌چه (سانتی‌متر)	طول ریشه‌چه (سانتی‌متر)	وزن تر گیاهچه (میلی‌گرم)	وزن خشک گیاهچه (میلی‌گرم)
ریشه	۷۲/۹a	٤/٤۳۲a	۲٥/۷٤٥c	۲/۲٦۰a	۰/٦٤٤a	۳/٦۸٦a	۱/۸٤۰a
ساقه	٦۷/٤b	٤/۱٤۰b	۳۰/۲٥۰c	۱/۹۸٦b	۰/٤۹۷b	۳/٤۰۰a	۱/٥۲۰ab
برگ	٦۳/۷c	۳/٥۷٤c	۳٤/۹۳۲b	۱/۸۸۰c	۰/٤٦۰c	۲/۸٦۰b	۱/۷٤٦a
کپسول	٥٥/۲d	۳/٤۳٦c	٤٥/۲٤٥a	۱/۸۱٦d	۰/٤۲۰d	۲/۸٦۰b	۱/۱٦٦b

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون مطابق آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی‌دار ندارند.

[Downloaded from jmp.ir on 2026-06-10]

[DOR: 20.1001.1.2717204.2010.9.33.15.1]

جدول شماره ۷- مقایسه میانگین اثر متقابل پارامترهای جوانه‌زنی بذر خرفه تحت تاثیر غلظت عصاره آبی اندام‌های اسپند

عصاره اندام	غلظت عصاره (درصد)	جوانه‌زنی (درصد)	میانگین مدت جوانه‌زنی (روز)	ضریب جوانه‌زنی (درصد)	طول ساقه‌چه (سانتی‌متر)	طول ریشه‌چه (درصد)	وزن تر گیاهچه (میلی‌گرم)	وزن خشک گیاهچه (میلی‌گرم)
ریشه	۰	۹۷/۳a	۳/۶۸۶a	۲۷/۱۴۰ef	۳/۶۳۰a	۰/۹۲۳a	۵/۶۰۰a	۲/۸۳۳a
	۱	۹۴a	۲/۸۶۶def	۳۶/۱۶۰ef	۲/۸۴۰b	۰/۸۵۰b	۵/۴۰۰a	۲/۳۰۰b
	۵	۷۴bc	۲/۰۹۳gh	۵۰/۲۳۰ef	۲/۰۱۰e	۰/۶۸۰cd	۳/۳۰۰c	۱/۶۰۰d
	۱۰	۵۲/۶e	۱/۵۴۰hi	۶۸/۱۰۰de	۱/۸۳۰g	۰/۵۳۰e	۲/۸۰۰de	۱/۳۰۰e
	۱۵	۲۴f	۰/۸۲۰ik	۱۲۴/۵۸۰c	۱/۶۳۰i	۰/۴۷۰f	۲/۶۰۰ef	۱/۲۰۰efg
ساقه	۰	۹۷/۳a	۳/۶۸۶a	۲۷/۱۴۰ef	۳/۶۳۰a	۰/۹۲۳a	۵/۶۰۰a	۲/۸۳۳a
	۱	۹۳/۳a	۳/۴۷۳bc	۲۸/۸۰۰ef	۲/۴۱۰c	۰/۷۱۰c	۴/۷۰۰b	۱/۹۰۰c
	۵	۸۲/۶b	۳/۱۰۶cd	۳۲/۲۵۰ef	۱/۶۹۰h	۰/۳۷۰g	۲/۹۰۰d	۱/۲۳۳ef
	۱۰	۶۶cd	۲/۴۲۶fg	۴۱/۶۷۰ef	۱/۴۷۰k	۰/۳۶۰gh	۲/۶۰۰ef	۱/۱۰۰fg
	۱۵	۲۳/۳f	۰/۸۰۰jk	۱۳۴/۲۵۰c	۱/۳۱۰l	۰/۳۳۰hi	۱/۵۰۰hi	۰/۵۰۰jk
برگ	۰	۹۷/۳a	۳/۶۸۶a	۲۷/۱۴۰ef	۳/۶۳۰a	۰/۹۲۳a	۵/۶۰۰a	۲/۸۳۳a
	۱	۹۳/۳a	۳/۵۳۳bc	۲۸/۴۰۰ef	۲/۰۹۰d	۰/۶۵۰d	۳/۵۰۰c	۱/۶۰۰d
	۵	۸۰/۶b	۳/۰۲۰cde	۳۳/۴۳۰ef	۱/۶۶۰hi	۰/۳۵۰ghi	۲/۶۰۰ef	۱/۲۰۰efg
	۱۰	۶۴d	۲/۴۸۶efg	۴۰/۲۸۰ef	۱/۴۷۰k	۰/۲۷۰j	۲/۳۰۰g	۱/۰۳۳g
	۱۵	۲۵/۳f	۰/۸۰۰jk	۱۳۶/۵۴۰c	۱/۱۳۰m	۰/۲۸۳j	۱/۶۰۰h	۰/۶۰۰ij
کپسول	۰	۹۷/۳a	۳/۶۸۶a	۲۷/۱۴۰ef	۳/۶۳۰a	۰/۹۲۳a	۵/۶۰۰a	۲/۸۳۳a
	۱	۸۰/۶b	۱/۷۶۰h	۵۹/۰۱۰def	۱/۹۵۰f	۰/۵۳۰e	۳/۵۰۰c	۱/۱۰۰fg
	۵	۶۶cd	۱/۰۷۳ij	۹۵/۷۱۰cd	۱/۵۵۰j	۰/۳۲۰i	۲/۸۰۰de	۰/۸۰۰hi
	۱۰	۱۲g	۰/۳۹۳kl	۲۵۴/۸۰۰b	۱/۴۷۰k	۰/۲۷۰j	۲/۴۰۰fg	۰/۷۰۰i
	۱۵	۸g	۰/۲۲۰L	۴۶۲/۹۶۰a	۱/۰۹۰m	۰/۲۶۰j	۱/۳۰۰i	۰/۴۰۰k

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون مطابق آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی‌دار ندارند.

[Downloaded from jmp.ir on 2026-06-10]

[DOR: 20.1001.1.2717204.2010.9.33.15.1]

جدول شماره ۸- مقایسه میانگین اثر متقابل پارامترهای جوانه‌زنی بذر سلمه تره تحت تاثیر غلظت عصاره آبی اندام‌های اسپند

عصاره اندام	غلظت عصاره (درصد)	میزان جوانه‌زنی (درصد)	میانگین مدت جوانه‌زنی (روز)	ضریب جوانه‌زنی (درصد)	طول ساقه‌چه (سانتی‌متر)	طول ریشه‌چه (سانتی‌متر)	وزن تر گیاهچه (میلی‌گرم)	وزن خشک گیاهچه (میلی‌گرم)
ریشه	۰	۸۷/۳۰a	۵/۵۵۳a	۱۸/۰۳۲e	۳/۰۲۰a	۰/۷۲۰b	٤/۳۰۰b	۲/۸۰۰a
	۱	۸٦ab	۵/۱٦٦ab	۱۹/۳۸٦e	۲/۸٤۰b	۰/۸۵۰a	۵/٤۰۰a	۲/۳۰۰ab
	۵	۸۳/۳۰abc	٤/۹۸٦bc	۲۰/۰۹۳e	۲/۰۱۰e	۰/٦۸۰c	۳/۳۰۰cd	۱/٦۰۰bcde
	۱۰	۷۲d	٤/۳۸٦d	۲۲/۷۹۷de	۱/۸۰۰g	۰/۵۰۰f	۲/۸۰۰de	۱/۳۰۰cdef
	۱۵	۳٦g	۲/۰٦٦h	٤۸/٤۱۸c	۱/٦۳۰j	۰/٤۷۳g	۲/٦۳۳de	۱/۲۰۰cdef
ساقه	۰	۸۷/۳۰a	۵/۵۵۳a	۱۸/۰۳۲e	۳/۰۲۰a	۰/۷۲۰b	٤/۳۰۰b	۲/۸۰۰a
	۱	۸۲/٦bc	۵/۱۲٦b	۱۹/۵۳٦e	۲/٤۱۰c	۰/۷۰٦b	۵/۷۰۰a	۱/۹۰۰abcd
	۵	۷۵/۳d	٤/٦۱۳cd	۲۱/۷٤٤e	۱/٦۹۰h	۰/۳۷۰h	۲/۹۰۰cde	۱/۳۰۰cdef
	۱۰	٦٤/٦e	۳/۸۹۳ef	۲۵/۷۳٤de	۱/۵۰۰l	۰/۳٦۰hi	۲/٦۰۰e	۱/۱۰۰def
	۱۵	۲۷/۳hi	۱/۵۱۳i	٦٦/۲۰٤b	۱/۳۱۰n	۰/۳۳۰j	۱/۵۰۰f	۰/٦۰۰ef
برگ	۰	۸۷/۳a	۵/۵۵۳a	۱۸/۰۳۲e	۳/۰۲۰a	۰/۷۲۰b	٤/۳۰۰b	۲/۸۰۰a
	۱	۸۱/۳c	٤/۸٤٦bc	۲۰/٦۸۰e	۲/۰۹۰d	۰/٦۵۰d	۳/۵۰۰c	۱/٦۰۰bcde
	۵	۷۱/۳d	٤/۲٤٦de	۲۳/۵٤۸de	۱/٦٦۰i	۰/۳۵۰i	۲/٦۰۰e	۱/۲۰۰cdef
	۱۰	۵۲/٦f	۳/۰۸٦g	۳۲/٤۰۵d	۱/۵۰۰l	۰/۳۰۰k	۲/۳۰۰e	۱/۰۳۳def
	۱۵	۲۳/۳i	۱/۳۳۳ij	۷۵/۰۹۲b	۱/۱۳۰o	۰/۲۸۰l	۱/٦۰۰f	۰/۵۰۰f
کپسول	۰	۸۷/۳a	۵/۵۵۳a	۱۸/۰۳۲e	۳/۰۲۰a	۰/۷۲۰b	٤/۳۰۰b	۲/۸۰۰a
	۱	۸۱/۳c	۵/۰۱۳b	۱۹/۹۵٤e	۱/۹۵۰f	۰/۵۳۰e	۳/۵۰۰c	۱/۱۰۰def
	۵	٦۰/٦e	۳/٦۰۰f	۲۷/۷۸۷de	۱/۵۵۰k	۰/۳۲۰j	۲/۸۰۰de	۰/۸۰۰ef
	۱۰	۲۹/۳h	۲/۰٦٦h	۵۲/۸٤۲c	۱/٤۷۰m	۰/۲۷۰lm	۲/٤۰۰e	۰/۷۰۰ef
	۱۵	۱۷/۳j	۰/۹٤٦j	۱۰۷/٦۱۳a	۰/۹٤۰p	۰/۲٦۰m	۱/۳۰۰f	۰/٤۳۳f

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون مطابق آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی‌دار ندارند.

عصاره اندام‌های مختلف اسپند بر ضریب جوانه‌زنی گیاه سلمه تره و خرفه تاثیر معنی‌داری ($p<۰/۰۱$) داشت (جداول شماره ۱ و ۲). بالاترین ضریب جوانه‌زنی در هر دو گیاه در تیمار عصاره کپسول اسپند مشاهده شد. ضریب جوانه‌زنی در گیاه خرفه در تیمارهای عصاره ریشه، ساقه و برگ اختلاف معنی‌داری نداشت و بعد از تیمار کپسول در مکان بعدی قرار گرفتند. ضریب جوانه‌زنی در سلمه تره تحت تیمار عصاره برگ به طور معنی‌داری کمتر از تیمار کپسول بود و این ضریب در تیمارهای ساقه و ریشه اختلاف معنی‌داری نداشت و به طور معنی‌داری کمتر از تیمار عصاره برگ بود (جداول شماره ۵ و ٦).

اثر متقابل غلظت عصاره و عصاره اندام بر ضریب جوانه‌زنی معنی‌دار ($p<۰/۰۱$) بود (جداول شماره ۱ و ۲) و بالاترین ضریب جوانه‌زنی در خرفه و سلمه تره به ترتیب به میزان ٤٦۲/۹٦۰ و ۱۰۷/٦۱۳ در تیمار غلظت ۱۵ درصد عصاره کپسول مشاهده شد (جداول شماره ۷ و ۸).

طول ساقه‌چه و ریشه‌چه

غلظت عصاره بر طول ساقه‌چه و ریشه‌چه تاثیر معنی‌داری ($p<۰/۰۱$) داشت (جداول شماره ۱ و ۲). با افزایش غلظت از صفر به ۱۵ درصد، طول ساقه‌چه و ریشه‌چه در هر

[Downloaded from jmp.ir on 2026-06-10]
[DOR: 20.1001.1.2717204.2010.9.33.15.1]

دو گیاه کاهش یافت و در نتیجه کمترین طول ساقه‌چه و ریشه‌چه در دو گیاه در غلظت ۱۵ درصد مشاهده شد (جداول شماره ۳ و ٤).

عصاره اندام‌های مختلف اسپند به طور معنی‌داری ($p<۰/۰۱$) تاثیر متفاوت بر طول ساقه‌چه و ریشه‌چه هر دو گیاه داشتند (جداول شماره ۱و ۲). بیشترین و کمترین اثر بازدارندگی به ترتیب مربوط به عصاره کپسول و ریشه بود (جداول شماره ۵ و ٦).

اثر متقابل عصاره اندام و غلظت عصاره‌ها بر طول ساقه‌چه و ریشه‌چه از نظر آماری معنی‌دار ($p<۰/۰۱$) شد (جداول شماره ۱ و ۲) و کمترین طول ساقه‌چه و ریشه‌چه در هر دو گیاه در عصاره کپسول با غلظت ۱۵ درصد مشاهده شد (جداول شماره ۷ و ۸). به عبارت دیگر بیشترین اثر بازدارندگی مربوط به عصاره کپسول با غلظت ۱۵ درصد بود.

وزن تر و خشک گیاهچه

غلظت‌های مختلف عصاره بر وزن‌تر و خشک گیاهچه دو گیاه خرفه و سلمه تره تاثیر معنی‌داری ($p<۰/۰۱$) داشت (جداول شماره ۱ و ۲). بیشترین وزن تر و خشک هر دو گیاه مربوط به غلظت صفر (شاهد) و کمترین آنها مربوط به غلظت ۱۵ درصد عصاره بود (جداول شماره ۳ و ٤).

عصاره اندام‌های مختلف بر وزن تر و خشک گیاهچه هر دو گیاه به طور معنی‌داری ($p<۰/۰۱$) اثر متفاوت داشتند (جداول شماره ۱ و ۲). اگرچه کمترین وزن تر گیاهچه دو گیاه در عصاره‌های کپسول و برگ مشاهده شد ولی کمترین وزن خشک گیاهچه دو گیاه مربوط به عصاره کپسول بود. به هر حال بیشترین و کمترین اثر بازدارندگی در دو گیاه با توجه به وزن خشک گیاهچه‌ها در عصاره کپسول مشاهده شد (جداول شماره ۵ و ٦).

اثر متقابل غلظت عصاره و عصاره اندام بر وزن تر و خشک گیاهچه‌ها از نظر آماری معنی‌دار ($p<۰/۰۱$) شد (جداول شماره ۱ و ۲) و بیشترین اثر بازدارندگی مربوط به غلظت ۱۵ درصد عصاره کپسول بود (جداول شماره ۷ و ۸).

بحث

با افزایش غلظت عصاره، میزان جوانه‌زنی بذر در هر دو گونه به طور معنی‌داری کاهش یافت (جداول شماره ۱ و ۲). فرایند جوانه‌زنی بذور بیش از دوازده مرحله می‌باشد و اولین فرآیند آن جذب آب و آماس بذر است و آخرین مرحله تقسیم سلولی و بزرگ شدن سلول‌ها است که خروج ریشه‌چه و ساقه‌چه بذر را باعث می‌شود. با کاهش رطوبت قابل جذب برای بذر به دلیل کاهش پتانسیل اسمزی (افزایش غلظت عصاره) محلول اطراف بذر، تقسیم سلولی کاهش و رشد گیاهچه با اختلال مواجه می‌شود. اثر بازدارندگی غلظت عصاره را می‌توان به کاهش قدرت استفاده جنین از اندام ذخیره‌ای، قدرت جوانه‌زنی و رشد گیاهچه نسبت داد و کم آبی روی این مراحل موثر است [۱۷]. همچنین طی مرحله جوانه‌زنی، پس از جذب آب و آماس، ترشح هورمون جیبرلین توسط جنین بذر و سنتز آنزیم‌های هیدرولیتیکی صورت می‌گیرد که با فعالیت آنزیم‌های لیپاز و پروتئاز، مواد ذخیره‌ای به مواد قابل انتقال (ساکارز و گلوکز) تبدیل و به جنین انتقال می‌یابند و عامل رشد جنین تلقی می‌شوند [۱۸]. 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 [۱۹]. به هرحال به دلیل تغییر یا عدم کفایت پارامترهای موردنیاز جوانه‌زنی مانند کمبود آب یا اکسیژن، فعالیت آنزیم‌ها کاهش و سایر فعالیت‌های متابولیکی با مشکل مواجه خواهد شد. بنابراین در غلظت بالاتر عصاره، رطوبت قابل دسترس بذر کاهش یافته و سبب اختلال در فعل و انفعالات متابولیکی قبل از فرایند جوانه‌زنی شده و همانند بذور کشت شده در شرایط تنش، جوانه‌زنی کاهش یافته است [۲۰].

همچنین تحقیقات نشان داده که اسانس و عصاره اکثر گیاهان دارویی از جمله اسپند روی فعالیت میتوکندری و اکسیداسیون چربی‌ها تاثیر داشته و می‌توان از این مواد به عنوان علف‌کش بیولوژیکی استفاده نمود [۲۱،۲۲]. گیاه اسپند دارای میزان بیشتری از آلکالوییدهای هارمالین، هارمالول و هارمین می‌باشد که این ترکیبات سمی بوده و ممکن است روی جوانه‌زنی بذور گیاهان تاثیر منفی بگذارند [۱۵،۱٦،۲۳،۲٤].

[Downloaded from jmp.ir on 2026-06-10]

[DOR: 20.1001.1.2717204.2010.9.33.15.1]

این تحقیق نشان داد عصاره اندام‌های مختلف گیاه اسپند بر رشد ریشه‌چه و ساقه‌چه تاثیر معنی‌داری دارد و بیشترین خاصیت بازدارندگی رشد گیاهچه مربوط به عصاره کپسول بود. بنابراین می‌توان نتیجه‌گیری نمود که اندام‌های گیاه اسپند دارای ترکیبات بازدارنده رشد هستند و همچنین میزان یا نوع ترکیبات اندام‌های مختلف این گیاه متفاوت می‌باشد [۱۳،۱٦،۱۷] که اثر بازدارنگی متفاوتی مشاهده شده‌است. به هرحال میزان مواد آللوپاتیک بازدارنده رشد در اندام‌های مختلف متفاوت گزارش شده است [۲۳]. علاوه بر ترکیبات آلکالوییدی ذکر شده، اندام‌های گیاه اسپند دارای کوییونوزولین‌هایی مانند واسیزین و واسیزینون می‌باشند که این ترکیبات در دانه رسیده گیاه اسپند (کپسول) فراوان یافت می‌شوند [۱۲،۱۵،۱٦]. این نتایج با یافته‌های کارتال [۱۵] تطابق دارد. آلکالوییدهارمالا به ترتیب در کپسول، دانه و ریشه گیاه بیشتر یافت می‌شود [۱٦].

اثر متقابل غلظت عصاره و نوع اندام نیز بر رشد گیاهچه معنی‌دار بود، به طوری که غلظت ۱۵ درصد عصاره اندام کپسول بیشترین اثر بازدارندگی را داشت. بنابراین با افزایش غلظت عصاره، میزان ترکیبات بازدارنده موجود در محیط جوانه‌زنی بیشتر شده که سبب بازدارندگی بیشتر در رشد ریشه‌چه و ساقه‌چه می‌شود. از طرف دیگر به دلیل به وجود آمدن پتانسیل اسمزی منفی‌تر در محیط جوانه‌زنی، میزان جذب آب توسط بذر کاهش و در نتیجه انجام فعالیت‌های متابولیکی مانند تجزیه ترکیبات بزرگتر به مواد حد و واسط و نقل و انتقال آنها به محل مصرف (جنین) کاهش و در نتیجه پارگی پوسته بذر و خروج ریشه‌چه (به عنوان آخرین مرحله جوانه‌زنی) و ساقه‌چه به ترتیب دیرتر آغاز شد [۲۵،۲٦] و در نهایت رشد گیاهچه (ساقه‌چه و ریشه‌چه) کاهش یافت.

جدول شماره ۳ و ٤ نشان می‌دهند که با افزایش غلظت عصاره، رشد ساقه‌چه در مقایسه با ریشه‌چه بسیار بیشتر کاهش یافته است که بیانگر تاثیر بیشتر کاهش پتانسیل اسمزی بر رشد ساقه‌چه در مقایسه با ریشه‌چه است. همچنین ممکن است به‌واسطه تاثیر بیشتر قدرت بازدارندگی عصاره بر رشد ساقه‌چه نسبت به رشد ریشه‌چه (جدول شماره ۸) و یا حساسیت بالاتر ساقه‌چه نسبت به ریشه‌چه باشد. این مسأله احتمالاً می‌تواند به دلیل ارتباط غیرمستقیم ساقه چه نسبت به منبع تنش از لحاظ مکانی و زمانی باشد بدین‌صورت که برای یک منبع محدود مانند رطوبت، اندام دورتر (ساقه‌چه) تحت تاثیر بیشتر قرار گرفته و حساسیت بیشتری خواهد داشت [۲۷]. این نتایج با یافته‌های امیدی و همکاران [۲۷] مطابقت دارد.

غلظت عصاره و نوع اندام بر میانگین مدت زمان جوانه‌زنی به طور معنی‌داری تاثیرداشت به طوری که با افزایش غلظت، میانگین مدت زمان جوانه‌زنی کاهش پیدا کرد. نتایج به دست آمده این مطلب را تایید می‌کند که میانگین مدت زمان جوانه‌زنی در صورتی قابل استناد است که تعداد بذور جوانه‌زده در بازه زمانی یکسان باشد. در غیر این صورت با کاهش تعداد بذور جوانه زده در یک دوره زمانی، میانگین مدت زمان جوانه‌زنی کاهش خواهد یافت که این پارامتر، نشان‌دهنده کیفیت بذور نخواهد بود. به عبارت دیگر این مطالعه نشان داد در بعضی از تیمارها که قدرت بازدارندگی عصاره شدید بود، میزان جوانه‌زنی (درصد بذور جوانه‌زده) پایین آمد و میانگین مدت زمان جوانه‌زنی نیز کاهش یافت. زیرا هم میزان جوانه‌زنی کمتر بود و هم طول دوره زمانی جوانه‌زدن بذرها کاهش پیدا کرد. بنابراین، در صورتی که میزان جوانه‌زنی بذر بالا باشد میانگین مدت زمان جوانه‌زنی پارامتر مناسبی برای بیان کیفیت بذر می‌باشد و اگر میزان جوانه‌زنی کم باشد نمی‌توان آن را به عنوان شاخصی از کیفیت بذر بیان نمود.

طبق تعریف، عکس رابطه میانگین مدت زمان جوانه‌زنی را نرخ جوانه‌زنی می‌گویند. گاهی اوقات نرخ جوانه‌زنی را در عدد ۱۰۰ ضرب می‌کنند و به آن ضریب جوانه‌زنی[1] می‌گویند. معمولاً میانگین مدت زمان جوانه‌زنی و نرخ جوانه‌زنی همبستگی بسیار بالایی با کیفیت بذر دارند. به طوری که هر قدر مقدار عددی میانگین مدت زمان جوانه‌زنی کوچکتر باشد نرخ آن بزرگتر و کیفیت بذر بهتر خواهد بود [۲۵،۲۷]. در این تحقیق، اثر غلظت و نوع اندام بر ضریب جوانه‌زنی معنی‌دار بود به طوری که با افزایش غلظت عصاره اندام‌های اسپند، ضریب جوانه‌زنی افزایش پیدا کرد. دلیل این امر کم بودن میانگین مدت زمان جوانه‌زنی بود. بسیاری از منابع علمی از

[1] GC

[Downloaded from jmp.ir on 2026-06-10]

[DOR: 20.1001.1.2717204.2010.9.33.15.1]

میانگین مدت زمان جوانه‌زنی و ضریب جوانه‌زنی به عنوان دو شاخص برای کیفیت بذر نام می‌برند، ولی همان‌گونه که ذکر شد این دو صفت در صورتی قابل تعمیم می‌باشند که تعداد بذور جوانه‌زده (میزان جوانه‌زنی) یکسان باشد.

به طور کلی نتایج حاصل از تحقیق نشان داد که:

۱. عصاره آبی گیاه اسپند بر جوانه‌زنی بذور و رشد دو گیاه خرفه و سلمه تره اثر آللوپاتیک داشته و سبب کاهش رشد آنها می‌شود.

۲. با افزایش غلظت عصاره‌ها، تاثیر بازدارندگی عصاره اسپند بر رشد دو گیاه مزبور افزایش می‌یابد.

۳. اثر بازدارندگی عصاره اندام‌های مختلف اسپند بر جوانه‌زنی بذور خرفه و سلمه تره یکسان نمی‌باشد و بیشترین اثر بازدارندگی مربوط به عصاره کپسول بود.

٤. اثر غلظت عصاره و عصاره اندام گیاه اسپند بر دو گیاه خرفه و سلمه تره متفاوت بود و اثر بازدارندگی عصاره بر خرفه بیش از سلمه تره مشاهده شد. بنابراین با تحقیقات بیشتر روی گیاهان مختلف می‌توان به اثر انتخابی عصاره گیاه اسپند پی برد و در راستای کاربردی نمودن اثر انتخابی آن و تولید علف‌کش انتخابی گام برداشت.

منابع

1. Hejazi A. Allelopathy (in Persian). 1nd ed Tehran University press, Iran. 2001, pp: 324 - 5.

2. Anaya AA. Allelopathy as a tool in the management of biotic resources in agroecosystems. *Critical Review in Plant Sci*. 1999; 18: 697 - 739.

3. Duke S. Weed physiology. *CRC Press*. 1987; I. 131 - 55.

4. Helgeson EA and Konzak R. Phytotoxic effects of aqueous extracts of field bind weed ane of Canada thistle. A Preliminary report. No. Dak .*Agr. Expt. Sta. Bimn*. Bul. 1950; 12: 71 - 6.

5. Martin LD and Smith AE. Allelopathic potential of some warm season grasses. *Crop protection*. 1994; 13: 388 - 92.

6. Wood P, Cheam AH and Sawkins D. Allelopathic effect of wild radish on lupins. *Auts. Weeds Res. Newsletter*. 1985, pp: 24 - 33.

7. Norsworthy JK. Allelopathic potential of wild radish (*Raphanus raphanistrum*). *Weed Technol*. 2003; 17: 307 - 13.

8. Tongma S, Kobayashi k and Usui K. Allelophathic activity of Mexican sunflower in soil. *Weed Science*. 1998; 46: 432 - 7.

9. Chen X, Mei L and Tang J. Allelopathic effects of invasive *Solidago Canadensis* on germination and root growth of native Chinese plant. *Proceeding of the* 4th *World Congress on Allelopathy*, Australia. 2005.

10. Anjum T, Stevenson P, Hall D and Bajwa R. Allelopathic potential of *Helianthus annus* L. *Proceeding of the* 4th *World Congress on Allelopathy*, Australia. 2005.

11. Daley AT, Tan Dk and Wu H. Phytotoxic effects of lippa on germinating seeds. *Proceeding of the* 4th *World Congress on Allelopathy*, Australia. 2005.

12. Mahmoudian M, Jalilpour H and Salehian P. Toxicity of *Peganum harmala*: Review and a Case Report. *Iranian J. of pharmacol. and Therapeutics* 2002; 11: 1 – 4.

13. Tawaha Khaled, Feras Q Alali, Mohammad Gharaibeh, Mohammad Mohammad and Tamam El-Elimat. Antioxidant activity and total phenolic content of selected Jordanian plant species. *Food Chem*. 2007; 104: 1372 – 8.

14. Azizi1 M, Alimoradee L and Rashedmohassel MH, Allelopathic Effects of *Bunium persicum* and *Cuminum cyminum* Essential Oils on Seed Germination of some Weeds Species. Iranian *J. of Medicinal and Aromatic Plants* 2006; 22 (3): 198 - 208.

15. Kartal M, Altun ML and Kurucu S. HPLC

[Downloaded from jmp.ir on 2026-06-10]

[DOR: 20.1001.1.2717204.2010.9.33.15.1]

method for the analysis of harmol, harmalol, harmine and harmaline in the seeds of Peganum harmala L. *J. of Pharmaceutical and Biomedical Analysis* 2003; 31: 263 - 9.

16. Giampietro Frison, Donata Favretto, Flavio Zancanaro, Giorgio Fazzin and Santo Davide Ferrara. A case of b-carboline alkaloid intoxication following ingestion of Peganum harmala seed extract. *Forensic Science International* 2008; 179: e37 – e43.

17. Yamamoto A, Turgeon J and Duich J M. Field emergence of solid matrix seed primed Turf grasses. *Crop science* 1997; 37: 220 - 5.

18. Parera C and Cantliffe D. Dehydration rate after solid matrix alters seed performance of shrunken-2 corn. *J. of the American Society for Horticulture Sci*. 1994; 119: 629 - 35.

19. Varier A and Yaduraju N. Field emergence of cabbage seed as affected by hydro and osmo priming treatment. *Seed Res*. 1996; 23: 116 - 7.

20. Milthrope FL. Change in the drought resistance of wheat seedling during germination. *Annals of Botany*. 1995; 14: 79 - 86.

21. Robles C, Bonin G and Garzino S. Autotoxic and allelopathic potentials of *Cistus albidus* L. Comptes Rendus de l' *Academie des Sciences Serie III-Sciences de La vie* 1999; 322: 677 - 85.

22. Ehlers BK and Thompson J. Do co-occurring plant species adapt to one another? The response of *Bromus erectus* to the presence of different *Thymus vulgaris* chemotypes. *Oecologia*. 2004; 141: 511 - 8.

23. Jochen Berlin, Christiane Rügenhagen, Norbert Greidziak and Inna N Kuzovkina. Biosynthesis of serotonin and β-carboline alkaloids in hairy root cultures of *Peganum harmala*. *Phytochem*. 1993; 18 (3): 593 - 7.

24. Mikdad T, Ayoub L and Rashan J. Isoharmine, a β-carboline alkaloid from *Peganum harmala* seeds. *Phytochem*. 1991; 30 (3): 1046 - 7.

25. Ghaderi FA, Kamkar B, and Soltani A. Principles of seed science and technology (In Persian). ACECR-Mashahad. 2008, pp: 512.

26. Spollen WG, Saab IN and Wu Y. Regulation of cell expansion in roots and shoots at low water potentials. *Plant physiol*. 1998; 35 - 51.

27. Omidi H, Soroushzadeh A Salehi A and Ghezeli FD. Rapeseed Germination As Affected By Osmopriming Pretreatment. *Agricultural Science and Technol*. 2005; 19 (2): 125 - 36.

[Downloaded from jmp.ir on 2026-06-10]

[DOR: 20.1001.1.2717204.2010.9.33.15.1]