نشریه پژوهشهای زراعی ایران
جلد ۹، شماره ۱، فروردین - اردیبهشت ۱۳۹۰، ص ۶۹-۶۰

Iranian Journal of Field Crops Research
Vol. 9, No. 1, Mar. – Apr. 2011, p. 60-69
Archive of SID

# بررسی پتانسیل آللوپاتیک عصاره آبی اندامهای هوایی یونجه بر جوانه‌زنی و رشدگیاهچه‌های چهار گونه علف هرز

سمیه تکاسی [۱*]- محمدحسن راشد محصل [۲]- محمد بنایان [۳]

تاریخ دریافت : ۸۸/۸/۱۸
تاریخ پذیرش: ۸۹/۲/۱

## چکیده

پتانسیل آللوپاتیک غلظت‌های مختلف (۰، ۵، ۱۰، ۲۰ و ۴۰ درصد) عصاره آبی اندامهای هوایی یونجه بر جوانه زنی و رشد ریشه چه چهار گونه علف هرز (تاج خروس سفید Amaranthus albus، تاج خروس هیبرید Amaranthus.hybridus، تاجریزی سیاه Solanum nigrum و سلمه تره Chenopodium album) در شرایط آزمایشگاهی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۳ تکرار مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد که درصد جوانه زنی نهایی، متوسط زمان جوانه زنی، یکنواختی جوانه زنی، مدت زمان رسیدن تا ۱۰، ۵۰ و ۹۰ درصد جوانه زنی و طول ریشه چه چهار گونه علف هرز تحت تأثیر غلظت‌های عصاره، گونه‌های علف هرز و اثر متقابل آنها قرار گرفتند. با افزایش غلظت عصاره آبی یونجه درصد جوانه زنی نهایی به صورت خطی کاهش یافته و متوسط زمان جوانه زنی و مدت زمان رسیدن تا ۱۰ و ۵۰ درصد جوانه زنی نیز افزایش یافت. طول ریشه چه، یکنواختی جوانه زنی و مدت زمان رسیدن تا ۹۰ درصد جوانه زنی از یک رگرسیون درجه دو پیروی می‌کردند و با افزایش غلظت عصاره، طول ریشه چه کاهش و مدت زمان رسیدن تا ۹۰ درصد جوانه زنی افزایش و یکنواختی جوانه زنی تا عصاره با غلظت ۲۰ درصد افزایش و بعد از آن کاهش یافت. تاجریزی سیاه بیشترین درصد جوانه زنی، طول ریشه چه و یکنواختی جوانه زنی و سلمه تره طولانی ترین متوسط زمان جوانه زنی و مدت زمان رسیدن تا ۱۰، ۵۰ و ۹۰ درصد جوانه زنی را داشتند. تاج خروس هیبرید کمترین درصد جوانه زنی، متوسط زمان جوانه زنی، طول ریشه چه، مدت زمان رسیدن تا ۱۰، ۵۰ و۹۰ درصد جوانه زنی و تاج خروس سفید کمترین یکنواختی جوانه زنی را داشتند. به طور کلی گونه تاجریزی سیاه مقاوم ترین و تاج خروس هیبرید حساس ترین گونه به عصاره آبی یونجه بودند.

**واژه‌های کلیدی:** آللوپاتی، جوانه زنی، رشد گیاهچه، عصاره آبی ، علفهای‌هرز، یونجه

## مقدمه

کاربرد علفکش‌های شیمیایی اثرات زیست محیطی نامساعدی را به دنبال دارد و باعث آلودگی محیط زیست می‌شود، همچنین در سالهای اخیر پدیده مقاومت علف‌های هرز به علفکش‌ها باعث نگرانی بسیاری از متخصصین علف‌های هرز شده است و با توجه به هزینه‌های بالای ثبت عفکش‌های جدید، در سالهای اخیر، استفاده از گیاهانی که خاصیت آللوپاتی داشته و به طور طبیعی مانع جوانه زنی بذر و رشد علف‌های هرز می‌شوند، نوعی راهکار جایگزین می‌باشد (۱۳). وجود اثرات آللوپاتیکی در گونه‌های گیاهی مختلف گزارش شده است (۱۰، ۱۱، ۱۴، ۲۱ و ۲۴). بهره گیری از گیاهان پوششی نیز بخش مهمی از عملیات مدیریتی به منظور کاهش فرسایش خاک و مدیریت تلفیقی علف‌های هرز محسوب می‌شود (۵). در این ارتباط گیاهان تیره نخود با توجه به قدرت تولید مواد آللوپاتیک و تراکم پذیری بالا به عنوان گیاه پوششی استفاده می شوند (۲۰). آللوپاتی به اثرات مثبت، منفی مستقیم یا غیر مستقیم یک گیاه روی گیاهان دیگر از طریق رهاسازی ترکیبات شیمیایی به محیط اطراف آنها گفته می‌شود، یعنی گاهی ممکن است با افزایش غلظت این مواد به جای خاصیت بازدارندگی، اثرات تحریک کنندگی نیز مشاهده شود یا به عبارت دیگر گفته می‌شود (۱۶و ۱۹).

عبدالرحمن و حبیب (۶) گزارش کردند بقایای پوسیده یونجه می‌توانند طول ریشه چه و اندامهای هوایی گیاهچه های حلفه[۴] را به میزان ۸۸ درصد کاهش دهند. آنها همچنین در این تحقیق مشاهده

۱، ۲ و ۳- به ترتیب دانشجوی دکتری علوم علف‌های هرز، استاد و استادیار گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد
(*- نویسنده مسئول: Email: stokasi@ yahoo.com)

4- Imperata cylindrical

www.SID.ir

Archive of SID

کردند که عصاره ریشه گیاهچه های یونجه سبب کاهش شدید وزن خشک ریشه و اندام‌های هوایی گیاهچه های حلفه می شود. کولورن (۱۶) در بررسی اثر آللوپاتیک عصاره آبی یونجه روی جوانه زنی و طول ریشه چه چند گونه علف هرز (تاج خروس، چچم، حلفه و خرفه) گزارش کرد که جوانه زنی وطول ریشه چه همه گونه‌های هرز در اثر عصاره یونجه کاهش یافت و با افزایش غلظت عصاره از ۵ تا ۵۰ درصد میزان بازدارندگی افزایش یافت. ضیاءحسینی و همکاران (۳) گزارش کردند که درصد سبز شدن بذور، وزن ماده خشک ، ارتفاع و تعداد برگ بوته های برنج تحت تأثیر بقایای کنگر باغی[1] و سویا کاهش معنی داری نسبت به تیمار شاهد داشتند و مقدار بقایا تأثیری بر درصد سبزشدن بذور، ارتفاع و تعداد برگها نداشت ولی وزن خشک بوته های برنج با افزایش مقدار بقایای کنگر و سویا تا ۵۷ درصد کاهش یافت. میقانی و همکاران (۱۹) در بررسی اثر عصاره شبدر برسیم و شبدر ایرانی بر فعالیت آنزیم پراکسیداز هیپوکوتیل پیچک صحرائی بیان کردند که شبدر برسیم باعث افزایش معنی دار فعالیت این آنزیم می شود و اثر گونه شبدر و غلظت عصاره نیز بر فعالیت این آنزیم معنی دار است. ماکادو و همکاران (۱۷) بیان کردند که عصاره آبی برگ چند گونه لگوم مانع جوانه زنی و رشد گیاهچه های بروموس[2] می شود اما عصاره شبدر باعث افزایش جوانه زنی و رشد گیاهچه این علف هرز نسبت به شاهد می شود. چان و همکاران (۸) یونجه را به عنوان یک گیاه دارای خاصیت آللوپاتی برای گیاهان دیگر معرفی کردند، و مواد آللوکمیکال محلول در آب آن را شامل سیانامیک اسید و مشتقات آن، فرولیک اسید، وانیلیک اسید، هیدروکسی بنزوئیک، کیوکومارین، ترانس سیانامیک، کافئیک اسید و ساپونین بیان کردند. با توجه به لزوم شناسایی پتانسیل اثرات آللوپاتیک گیاهان زراعی به خصوص گیاهان پوششی و چگونگی و میزان تأثیر آنها، این مطالعه جهت بررسی اثر آللوپاتیک عصاره آبی گیاه یونجه بر جوانه‌زنی و رشد اولیه چهار گونه علف‌هرز (تاج خروس سفید، تاج خروس هیبرید، تاجریزی سیاه و سلمه تره) انجام شد.

## مواد و روش ها

این مطالعه بصورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در ۳ تکرار در آزمایشگاه تحقیقاتی علف های هرز دانشگاه فردوسی مشهد اجراء شد. فاکتورهای مورد مطالعه شامل ۵ سطح عصاره آبی (۰، ۵، ۱۰ ، ۲۰ و ۴۰ درصد) و چهار گونه علف‌هرز (سلمه تره[3]، تاج خروس سفید[4]، تاج خروس هیبرید[5] و تاجریزی سیاه[6]) بود. به منظور تهیه عصاره آبی اندام‌های هوایی یونجه، اندامهای هوایی یونجه از سطح مزرعه که به عنوان گیاهان پوششی کشت شده بودند در مرحله گلدهی جمع آوری شده و پس از تمیز کردن در سایه خشک و سپس توسط آسیاب پودر شدند. جهت تهیه عصاره ، ۱۰۰ گرم پودر وزن شده و در ارلن ریخته شده و ۱ لیتر به آن آب مقطر اضافه گردید. مخلوط حاصل به مدت ۲۴ ساعت در دمای آزمایشگاه با ۱۰۰ دور در دقیقه توسط شیکر تکان داده شد. محلول حاصله از دولایه صافی عبور داده شد، از عصاره بدست آمده محلول‌هایی با غلظت‌های صفر (شاهد)، ۵، ۱۰، ۲۰ و ۴۰ درصد حجمی تهیه شد. پس از ضدعفونی بذور گونه‌های علف هرز، به تعداد ۲۵ عدد بذر در ظروف پتری دیش به قطر ۹ سانتی متر روی کاغذ صافی مرتب چیده شدند و به هر پتری دیش ۷ میلی لیتر از محلول تیمار مورد نظر اضافه شد. پتری دیش‌ها درون پلاستیک در بسته قرار گرفتند تا تبخیر در آنها به حداقل برسد. شمارش بذور جوانه زده به صورت روزانه تا ۱۱ روز انجام گرفت و در پایان روز آخر با استفاده از ۳ نمونه از هر تکرار طول ریشه چه اندازه گیری شد. برای محاسبه درصد و یکنواختی جوانه زنی از برنامه Germin (۲۳) استفاده شد که این بر نامه D10 ( مدت زمانی بر حسب ساعت و یا روز از زمان کاشت تا زمانی که درصد جوانه زنی تجمعی به ۱۰ درصد حداکثر خود برسد)، D50 (مدت زمانی که طول می‌کشد تا جوانه زنی به ۵۰ درصد حداکثر خود برسد)، D90 (مدت زمانی که طول می‌کشد تا جوانه زنی به ۹۰ درصد حداکثر خود برسد) و GU (یکنواختی جوانه زنی؛ مدت زمانی که طول می‌کشد تا جوانه زنی از ۱۰ درصد حداکثر خود به ۹۰ درصد حداکثر خود برسد) را محاسبه می‌کند. هر چقدر مقدار D10 کوچکتر باشد بدین معنی است که جوانه زنی زودتر شروع شده است. هر چه مقدار یکنواختی جوانه زنی (GU) کمتر باشد نشان دهنده جوانه زنی یکنواخت تر بذور می‌باشد (۲۳). متوسط زمان جوانه زنی با استفاده از فرمول زیر محاسبه گردید.

MGT= متوسط زمان جوانه زنی

Ti= تعداد روزها بعد از کاشت

Ni= تعداد بذرهای جوانه زده در روز i

I = شماره روز

$$MGT = \frac{\sum TiN}{\sum Ni} \quad \text{معادله (۱)}$$

برای تجزیه داده‌ها ابتدا تبدیل داده‌های مورد نیاز انجام شد سپس با نرم افزار MSTAT-C آنالیز آماری انجام گردید. با توجه به صفر

1- *Cirsium arvense*
2- *Bromus tectorum*
3- *Chenopodium album*
4- *Amaranthus albus*
5- *hybridus Amaranthus*
6- *Solanum nigrum*

www.SID.ir

Archive of SID

بودن مقدار سرعت جوانه زنی، یکنواختی جوانه زنی و زمان تا ۱۰، ۵۰ و ۹۰ درصد جوانه زنی تاج خروس هیبرید برای محاسبه میانگین این پارامترها برای غلظت‌های مختلف عصاره از بین گونه‌های مختلف از سه گونه میانگین گرفته شد و گونه تاج خروس هیبرید حذف شد.

## نتایج و بحث

### درصد جوانه زنی تجمعی

روند درصد جوانه زنی تجمعی چهارگونه علف هرز در حضور غلظت‌های مختلف عصاره در شکل ۱ (الف، ب، ج و د) نشان داده شده است. بررسی روند درصد جوانه زنی تجمعی علف هرز تاج خروس سفید نشان داد که با افزایش غلظت عصاره آبی یونجه، زمان شروع جوانه زنی تیمارها نسبت به شاهد به تأخیر افتاد. جوانه زنی در شاهد، دو روز و برای تیمارهای ۵، ۱۰، ۲۰ و ۴۰ درصد غلظت عصاره به ترتیب ۳، ۳، ۴ و ۶ روز بعد از شروع آزمایش شروع شد. جوانه زنی در شاهد، ۳ روز طول کشید تا به حداکثر خود رسید و در عصاره با غلظت ۵ درصد، ۹ روز طول کشید تا به حداکثر جوانه زنی (۸۴ درصد) رسید. در عصاره با غلظت ۱۰ درصد۱۰ روز طول کشید تا به حداکثر جوانه زنی خود رسید و دیده شد که این تیمار اثر مثبت بر جوانه زنی داشت و باعث افزایش جوانه زنی نسبت به شاهد گشت و ۸۹ درصد جوانه زنی تجمعی نهایی در آن مشاهده شد. عصاره با غلظت ۲۰ درصد نیز همانند غلظت ۱۰ درصد اثر سینرژیستی بر جوانه زنی داشت و باعث ۹۴ درصد جوانه زنی تجمعی نهایی گردید، اما عصاره با غلظت ۴۰ درصد علاوه بر تأخیر در شروع جوانه زنی باعث کاهش درصد جوانه زنی تجمعی نهایی نیز شد و حداکثر درصد جوانه زنی در آن ۶۵ درصد بود. نکته جالب توجه در این گونه هرز این بود که تیمارهای عصاره آبی ۱۰ و ۲۰ درصد یونجه اثر مثبت بر درصد جوانه زنی تجمعی داشتند و باعث افزایش درصد جوانه زنی نسبت به شاهد شده بودند. نکته دیگری که در روند درصد جوانه زنی تجمعی این گونه مشاهده شد روند هایی مشابه در عصاره‌های با غلظت‌های ۵ ، ۱۰ و ۲۰ درصد بود (شکل ۱- الف)، که احتمالاً به دلیل حساسیت کم این گونه تا غلظت اشاره شده بود و مشاهده شد که با افزایش غلظت عصاره، روند درصد جوانه زنی تجمعی کاهش یافت.

برخلاف گونه تاج خروس سفید، درصد جوانه زنی تجمعی تاج خروس هیبرید حساسیت زیادی به عصاره‌ها از خود نشان داد. درصد جوانه زنی تجمعی تاج خروس هیبرید تحت تأثیر غلظت عصاره قرار گرفت به طوری که بیشترین درصد جوانه زنی در تیمار شاهد و کمترین آن در عصاره با غلظت ۴۰ درصد مشاهده شد. غلظت‌های ۵، ۱۰ و ۲۰ درصد عصاره باعث یک روز تأخیر در شروع جوانه زنی این گونه شدند. نکته قابل توجه در این گونه این بود که عصاره با غلظت ۱۰ درصد باعث جوانه زنی بیشتر نسبت به عصاره با غلظت ۵ درصد شد و در واقع این غلظت اثر سینرژیست بر جوانه زنی تاج خروس هیبرید داشت. به ترتیب غلظت‌های ۱۰، ۵، ۲۰ و ۴۰ درصد با ۶۴، ۴۱، ۲۵ و ۱۰ درصد جوانه زنی، بیشترین تا کمترین درصد جوانه زنی تجمعی نهایی را در غلظت‌های مختلف داشتند (شکل۱- ب).

در علف هرز تاجریزی سیاه به ترتیب جوانه زنی با یک فاز تأخیری ۱ ،۲ و ۳ روز نسبت به شاهد برای غلظت‌های ۱۰، ۲۰ و ۴۰ درصد شروع شد. در این گونه درصد جوانه زنی تجمعی همهٔ غلظت‌ها در پایان آزمایش یکسان بود اما روند تغییرات جوانه زنی در طول آزمایش متفاوت بود. تیمارهای شاهد و ۵ درصد غلظت عصاره در طول آزمایش روند کاملاً مشابه داشتند. با افزایش غلظت عصاره، زمان رسیدن به درصد جوانه زنی تجمعی نهایی افزایش یافت؛ به طوری که در عصاره با غلظت ۴۰ درصد ۵ روز طول کشید که به درصد تجمعی نهایی جوانه زنی رسید در حالی که در شاهد و عصاره با غلظت ۱۰ درصد، ۲ روز و عصاره‌های ۵ درصد و ۲۰ درصد، ۳ روز تا جوانه زنی تجمعی نهایی طول کشید (شکل۱- ج).

جوانه زنی علف هرز سلمه تره در تیمارهای با غلظت‌های ۵، ۱۰ و ۲۰ درصد عصاره با یک روز تأخیر و عصاره با غلظت ۴۰ درصد با ۲ روز تأخیر نسبت به شاهد شروع به جوانه زنی کرد. درصد جوانه زنی تجمعی نهایی با افزایش غلظت عصاره کاهش یافت اما از روز هشتم آزمایش به بعد درصد جوانه زنی در عصاره با غلظت ۲۰ درصد بیشتر از عصاره با غلظت۱۰ درصد شد و در واقع این غلظت اثر مثبتی بر درصد جوانه زنی نسبت به عصاره با غلظت ۱۰ درصد داشت. کمترین درصد جوانه زنی تجمعی نهایی در عصاره با غلظت ۴۰ درصد مشاهده شد (شکل ۱- د). اسماعیل و چانگ (۱۲) بیان کردند که روند تأثیر غلظت‌های مختلف عصاره مواد آللوپاتیک بر گونه هدف وابسته به دوز است و روند آن نیز به صورت دندانه ای می‌باشد یعنی ممکن است در یک غلظت اثر آن کاهش یافته و در غلظتی بالاتر از آن اثر آن افزایش و یا کاهش یابد (۱۲). در مطالعات قبل نیز علی رغم بیان اثر آللوپاتیک یونجه بیان شد که مواد آللوپاتیک در غلظت‌های پایین ممکن است اثرات مثبت و منفی بر گیاه هدف داشته باشند اما در غلظت‌های بالا همواره اثرات بازدارنده دارند (۸ و ۱۲) که با نتایج این بررسی مطابقت دارد.

### درصد جوانه زنی

نتایج آنالیز واریانس نشان داد که اثرات غلظت‌های مختلف عصاره آبی یونجه، گونه‌های علف هرز و اثر متقابل آنها بر درصد جوانه زنی معنی دار بود ($P\leq ۰/۰۱$). درصد جوانه زنی بذور با افزایش غلظت عصاره به صورت خطی کاهش می‌یابد که از یک رگرسیون درجه یک ( $R^2=۰/۹۶$ ) پیروی می‌کند (شکل۲- الف). تیمار شاهد بدون عصاره با ۸۶/۲ درصد جوانه زنی بیشترین و عصاره با غلظت ۴۰ درصد با ۸/۳ درصد کمترین درصد جوانه زنی را داشتند و اختلاف آنها

www.SID.ir

Archive of SID

از نظر آماری معنی دار بود. اختلاف تیمارهای شاهد، غلظت‌های ۵ و ۱۰ درصد با هم معنی دار نبود. نکته قابل توجه دیگر، روند افزایش جوانه زنی در غلظت ۱۰ درصد نسبت به ۵ درصد است که اثر مثبت این غلظت بر درصد جوانه زنی را نسبت به بقیه غلظت‌ها نشان می‌دهد. مقایسه میانگین داده‌های گونه‌های مختلف علف هرز نشان داد که تاج خروس هیبرید با ۴۰ درصد جوانه زنی و تاجریزی سیاه با ۱۰۰ درصد جوانه زنی کمترین و بیشترین درصد جوانه زنی را داشتند و اختلاف آنها نیز از نظر آماری معنی دار بود. سلمه تره و تاج خروس سفید نیز به ترتیب با ۸۰ درصد و ۸۳ درصد جوانه زنی با هم اختلاف معنی داری نداشتند، اما با دو گونه دیگر اختلاف معنی دار بود.

در اثر متقابل گونه‌های علف هرز در غلظت‌های مختلف عصاره مشاهده شد که در شاهد و غلظت‌های ۵، ۱۰، ۲۰ و ۴۰ درصد عصاره آبی یونجه، تاجریزی سیاه با ۱۰۰ درصد جوانه زنی بیشترین جوانه زنی و تاج خروس هیبرید به ترتیب با ۶۹، ۴۱، ۶۴، ۲۵ و صفر درصد جوانه زنی کمترین جوانه زنی را در بین گونه‌ها در غلظت‌های مختلف داشت (جدول۱). تیمارهای تاج خروس سفید در شاهد، غلظت‌های ۵، ۱۰ و ۲۰ درصد و تاجریزی سیاه در همه غلظت‌ها و سلمه تره در تیمارهای شاهد و غلظت‌های ۵ و ۲۰ درصد اختلاف معنی داری با هم نداشتند. تیمارهای تاج خروس هیبرید در غلظت‌های ۵ و ۲۰ درصد نیز با هم اختلاف معنی داری نداشتند. تیمارهای تاج خروس سفید در غلظت ۴۰ درصد، تاج خروس هیبرید در شاهد و عصاره با غلظت ۱۰ درصد و سلمه تره در غلظت‌های ۱۰ و ۴۰ درصد عصاره با هم اختلاف آماری نداشتند. رفتار جوانه زنی دو گونه تاج خروس نسبت به عصاره‌ها متفاوت بود به طوری که در تاج خروس سفید غلظت‌های ۱۰ درصد و ۲۰ درصد اثر سینرژیستی بر درصد جوانه زنی داشتند و به ترتیب باعث ۴ درصد و۱۰ درصد افزایش جوانه زنی نسبت شاهد شدند و عصاره با غلظت ۴۰ درصد باعث ۲۴ درصد کاهش جوانه زنی نسبت به شاهد شد. اما در تاج خروس هیبرید با افزایش غلظت عصاره روند جوانه زنی کاهشی بود و در ۲۰ درصد و ۴۰ درصد به ترتیب باعث ۶۴ و ۱۰۰ درصد کاهش درصد جوانه زنی نسبت به شاهد شد که این نتایج بیانگر حساسیت بیشتر گونه تاج خروس هیبرید نسبت به عصاره یونجه است و گونه تاج خروس سفید مقاومت بیشتری به عصاره آبی یونجه از خود نشان داد.

تفاوت درصد جوانه زنی در گونه‌های مختلف دور از انتظار نبود اما نکته جالب توجه تفاوت زیاد در جوانه زنی دو گونه تاج خروس می‌باشد؛ که بذور تاج خروس هیبرید نسبت به عصاره‌های یونجه از خود مقاومت نشان دادند و یونجه در کنترل آن از نظر آللوپاتیک نتوانست نقش مهمی را ایفا کند. گونه تاجریزی سیاه را می‌توان یک گونه مقاوم به عصاره آبی یونجه بیان کرد (۸) به دلیل اینکه غلظت‌های مختلف عصاره یونجه هیچ گونه تأثیری بر جوانه زنی بذور گونه تاجریزی سیاه نداشت اما این امکان وجود دارد که با افزایش غلظت عصاره یونجه تا غلظت‌های بالاتر از ۴۰ درصد، موجب کاهش جوانه زنی تاجریزی سیاه شود.

### متوسط زمان جوانه زنی (MGT)

تجزیه داده‌ها نشان داد که اثرات غلظت‌های مختلف عصاره آبی یونجه، گونه‌های علف هرز و اثر متقابل آنها بر متوسط زمان جوانه زنی معنی دار بود ($P \leq ۰/۰۱$). متوسط زمان جوانه زنی در حضور غلظت‌های مختلف عصاره یونجه از یک رگرسیون درجه یک ($R^2 = ۰/۹۴$) پیروی می‌کند، به این صورت که با افزایش غلظت عصاره آبی یونجه، مدت زمان لازم برای جوانه زنی افزایش می‌یابد. کوتاهترین و طولانی ترین متوسط زمان جوانه زنی به ترتیب در شاهد (۴/۴ روز) و در غلظت ۲۰ درصد عصاره (۶/۶ روز) بود. متوسط زمان جوانه زنی در عصاره‌های با غلظت‌های ۴۰ ، ۲۰ و ۱۰ درصد با هم اختلاف معنی داری نداشتند و این ۳ غلظت حدوداً ۵۰ درصد متوسط زمان جوانه زنی را نسبت به شاهد افزایش دادند. اختلاف متوسط زمان جوانه زنی غلظت‌های ۱۰ و ۲۰ درصد با هم معنی داری بود. تیمارهای غلظت‌های ۵ و ۱۰ درصد اختلاف آماری نداشتند. اما شاهد با همه تیمارها اختلاف معنی داری داشت (شکل ۲-ب).

مقایسه میانگین داده‌های متوسط زمان جوانه زنی گونه‌ها نشان داد که تاج خروس هیبرید با متوسط زمان جوانه زنی ۳/۹ روز بیشترین سرعت جوانه زنی و سلمه تره با متوسط زمان جوانه زنی ۸/۳ روز کمترین سرعت جوانه زنی را داشتند. چهار گونه مورد مطالعه در متوسط زمان جوانه زنی با هم اختلاف معنی داری داشتند. در اثر متقابل گونه علف هرز و غلظت‌های مختلف عصاره یونجه مشاهده شد که همه گونه‌ها با افزایش غلظت عصاره، متوسط زمان جوانه زنی طولانی تر شد ( یا به عبارتی سرعت جوانه زنی شان کاهش یافت). در تیمار غلظت‌های ۵، ۱۰، ۲۰ و ۴۰ درصد عصاره آبی یونجه، کوتاهترین متوسط زمان جوانه زنی در تاج خروس سفید وطولانی ترین آن در سلمه تره مشاهده شد. متوسط زمان جوانه زنی تاج خروس سفید، تاجریزی سیاه و سلمه تره در عصاره با غلظت ۴۰ درصد نسبت به شاهد به ترتیب ۷۴، ۶۴و ۲۷ درصد افزایش و در تاج خروس هیبرید در غلظت ۲۰ درصد نسبت به شاهد ۳۹ درصد افزایش زمان مشاهده شد (جدول۱).

افزایش غلظت عصاره آبی یونجه باعث تأخیر در زمان شروع جوانه زنی و همچنین در برخی غلظت ها، تا حدودی باعث افزایش مدت زمان لازم برای به حداکثر رسیدن جوانه زنی علف‌های هرز شد و این افزایش زمان باعث کاهش سرعت جوانه زنی بذور علف‌های هرز شده است. این افزایش متوسط زمان جوانه زنی و یا در واقع کاهش سرعت جوانه زنی در گزارشات قبلی نیز بیان شده (۲ و۱۶) که مواد آللوپاتیک باعث کاهش سرعت جوانه زنی بذور تاج خروس

www.SID.ir

Archive of SID

وسلمه تره می‌شوند (۱). از این افزایش مدت زمان جوانه زنی می‌توان در مدیریت علف‌های هرز استفاده کرد زیرا اگر گیاهان زراعی بتوانند سریعتر سبز شوند می‌توانند از منابع بهتر استفاده کنند ودر رقابت موفق تر عمل کنند.

**طول ریشه چه**

آنالیز داده‌ها نشان داد که اثرات غلظت‌های مختلف عصاره آبی یونجه، گونه‌های علف هرز و اثر متقابل آنها بر طول ریشه چه معنی‌دار است ($P\leq 0/01$). رشد طولی ریشه چه با افزایش غلظت عصاره کاهش یافت و از یک رگرسیون درجه دو ($R^2= 0/99$) تبعیت می‌کند. رشد طولی ریشه چه تا غلظت ۲۰ درصد به صورت خطی با شدت زیادی کاهش یافت و بعد از آن روند کاهش، کاملاً ملایم تر شد (شکل۲- ج). طول ریشه چه در غلظت‌های مختلف عصاره مورد مطالعه با هم اختلاف آماری داشتند. تیمار شاهد با ۴۰/۲ میلیمتر و عصاره با غلظت ۴۰ درصد با ۳/۳ میلیمتر به ترتیب بیشترین و کمترین طول ریشه چه را داشتند. غلظت‌های ۵، ۱۰، ۲۰ و۴۰ درصد نسبت به شاهد به ترتیب باعث کاهش ۳۵، ۵۰، ۷۸ و ۹۲ درصد طول ریشه شدند. نتایج اثر گونه‌های مختلف علف هرز بر طول ریشه چه نشان داد که تاج خروس هیبرید با ۱۲/۶ میلیمتر و تاجریزی سیاه با ۳۰/۸ میلیمتر به ترتیب کمترین و بیشترین طول ریشه چه را در بین گونه‌های مورد مطالعه داشتند. دو گونه تاج خروس از نظر طول ریشه چه با هم اختلاف معنی داری نداشتند، اما با دو گونه دیگر اختلاف معنی دار بود و همچنین دو گونه تاجریزی و سلمه تره نیز با هم اختلاف معنی داری داشتند.

در اثر متقابل گونه علف هرز و غلظت‌های مختلف عصاره یونجه، مشاهده شد که طول ریشه چه برای همه گونه‌های علف هرز با افزایش غلظت عصاره کاهش یافت و همه گونه‌های علف هرز از یک روند پیروی می‌کنند. بیشترین طول ریشه چه مربوط به تاجریزی سیاه در تیمار شاهد (۶۴/۶ میلیمتر) و کمترین آن در سلمه تره در غلظت۴۰ درصد (۲/۶ میلیمتر) مشاهده شد (جدول۱). در شاهد بدون عصاره بیشترین تا کمترین طول ریشه چه به ترتیب مربوط به تاجریزی سیاه ، سلمه تره، تاج خروس هیبرید و تاج خروس سفید بود. در عصاره با غلظت ۵ درصد این روند تغییر کرد و به ترتیب تاجریزی سیاه، سلمه تره، تاج خروس سفید و تاج خروس هیبرید بیشترین تا کمترین طول ریشه چه را داشتند. در عصاره‌های با غلظت‌های ۱۰ و ۲۰ درصد همین روند تکرار شد. اما در غلظت ۴۰ بیشترین طول ریشه چه در تاج خروس سفید و کمترین آن در سلمه تره مشاهده شد. در این غلظت بدلیل اینکه تاج خروس هیبرید جوانه زنی نداشت طول ریشه چه آن نیز صفر بود. عصاره با غلظت ۴۰ طول ریشه چه تاج خروس سفید، تاجریزی و سلمه تره را نسبت به شاهد به ترتیب ۷۷، ۹۳ و ۹۴ درصد کاهش داد و در تاج خروس هیبرید عصاره با غلظت ۲۰ درصد نسبت به شاهد موجب کاهش ۸۳ درصد طول ریشه چه شد. در واقع از نظر طول ریشه چه تاج خروس سفید مقاوم ترین و سلمه تره حساس ترین گونه‌های مورد مطالعه بودند.

با توجه به اینکه ریشه چه اولین بخشی از گیاهچه است که مستقیماً در معرض مواد آللوپاتیک قرار دارد این احتمال وجود دارد که اثر مواد آللوپاتیک عصاره بر آن بیشتر از سایر صفات مورد مطالعه باشد. گزارش شده که کاهش رشد ریشه چه توسط مواد آللوپاتیک به دلیل اثر این مواد روی کاهش تقسیم سلولی، کاهش در میزان اکسین القاء کننده رشد ریشه‌ها و دخالت در تنفس و فسفریله شدن اکسیداتیو می‌باشد (۹، ۱۸ و۲۲). هدگ و میلر(۱۱) نیز گزارش کرده‌اند که مواد آللوشیمیایی موجود در یونجه باعث کاهش رشد ریشه و تارهای کشنده ریشه می‌شوند. نتایج این مطالعه با مشاهدات عبدالرحمن و حبیب (۶) که در بررسی بقایای یونجه بر حلفه بدست آوردند نیز مطابقت دارد.

**یکنواختی جوانه زنی**

با تجزیه داده‌ها مشاهده شد که اثرات غلظت‌های مختلف عصاره آبی یونجه، گونه‌های علف هرز و اثر متقابل آنها بر یکنواختی جوانه زنی معنی دار است ($P\leq 0/05$). یکنواختی جوانه زنی از کسر زمان تا ۱۰ درصد جوانه زنی و ۹۰ درصد جوانه زنی بدست می‌آید. عدد بدست آمده هر چه کمتر باشد، فاصله زمانی بین ۱۰ درصد و ۹۰ درصد جوانه زنی کمتر و یکنواختی جوانه زنی بیشتر می‌باشد. افزایش غلظت عصاره آبی یونجه از شاهد تا ۲۰ درصد، به تدریج یکنواختی جوانه زنی را کاهش داد و بعد از آن تا غلظت ۴۰ درصد یکنواختی افزایش یافت و تقریباً معادل شاهد (آب مقطر) شد (شکل ۲- د). روند تغییرات یکنواختی جوانه زنی در غلظت‌های مختلف عصاره از یک رگرسیون درجه ۲ ( $R^2 = 0/95$ ) پیروی می‌کند. کمترین یکنواختی (۳/۱ در روز) در غلظت عصاره ۲۰ درصد مشاهده شد که با غلظت‌های ۵ و۱۰ درصد اختلاف معنی داری نداشت. بیشترین یکنواختی جوانه زنی (۱/۶ در روز) در شاهد بدست آمد که با غلظت ۴۰ درصد و ۵ درصد اختلاف آماری نداشت. مقایسه میانگین گونه‌های علف هرز نشان داد که بذور تاج خروس سفید کمترین یکنواختی (۲/۸ در روز) و تاجریزی سیاه بیشترین یکنواختی (۱/۶ در روز) جوانه زنی را از خود نشان دادند. دو گونه تاج خروس با هم و با سلمه تره اختلاف آماری نداشتند، همچنین تاجریزی سیاه نیز با سلمه تره اختلاف معنی داری نداشت. در اثر متقابل گونه علف هرز و غلظت‌های مختلف عصاره مشاهده شد که یکنواختی جوانه زنی در تاج خروس سفید و تاج خروس هیبرید و سلمه تره از شاهد تا عصاره ۲۰ درصد کاهش می‌یابد و درعصاره با غلظت ۴۰ درصد افزایش

www.SID.ir

Archive of SID

یکنواختی اتفاق می‌افتد. به جز تاج خروس هیبرید که در عصاره با غلظت ۴۰ درصد جوانه زنی آن صفر بود، در تاجریزی سیاه با افزایش غلظت عصاره تا ۴۰ درصد یکنواختی جوانه زنی به صورت یکنواخت کاهش یافت. تاجریزی سیاه و تاج خروس هیبرید در تیمارهای شاهد، ۵، ۱۰ و۲۰ درصد غلظت عصاره به ترتیب بیشترین و کمترین یکنواختی جوانه زنی را داشتند. اما در عصاره با غلظت ۴۰ درصد، تاجریزی سیاه کمترین یکنواختی و سلمه تره بیشترین یکنواختی جوانه زنی را از خود نشان دادند (جدول۱). افزایش یکنواختی جوانه زنی در عصاره با غلظت ۴۰ درصد به دلیل کاهش زمان تا ۹۰ درصد جوانه زنی و افزایش زمان تا ۱۰ درصد جوانه زنی است.

یکنواختی جوانه زنی در مطالعات جوانه زنی علف هرز مورد توجه قرار نگرفته است و بیشتر برای گیاهان زراعی استفاده می‌شود اما با بررسی این صفت برای جوانه زنی و سبز شدن علف هرز می‌توان مدیریت بهتری برای علف‌های هرز اعمال کرد. زمانی که یکنواختی جوانه زنی و سبز شدن یک گونه بیشتر باشد شرایط برای اعمال روشهای کنترلی مهیا تر است نسبت به زمانی که یکنواختی جوانه زنی کم بوده و بذور در دوره طولانی تری از زمان جوانه زنی و سبز شدن را داشته باشند. این صفت نشان دهنده سرعت جوانه زنی و سبز شدن بذور می‌باشد و هر چه یکنواختی جوانه زنی بیشتر باشد بذور یکدست تر و در زمان کمتری سبز می‌شوند. با عصاره آبی یونجه می‌توان یکنواختی سبز شدن گونه‌های مورد مطالعه را از بین برد و شرایط را برای رقابت بهتر گیاه زراعی با آنها آماده کرد.

## مدت زمان لازم برای رسیدن به ۱۰، ۵۰ و ۹۰ درصد جوانه زنی

اثرات غلظت‌های مختلف عصاره آبی یونجه، گونه‌های علف هرز و اثر متقابل آنها برمدت زمان لازم تا رسیدن به ۱۰، ۵۰ و۹۰ درصد جوانه زنی معنی دار بود ($P\leq ۰/۰۱$). مدت زمان لازم تا رسیدن به ۱۰ درصد جوانه زنی با افزایش غلظت عصاره به صورت خطی افزایش یافت به طوری که در شاهد کمترین (۳/۱ روز) و در عصاره با غلظت ۴۰ درصد بیشترین (۵/۱ روز) زمان لازم است تا به ۱۰ درصد جوانه زنی برسد (شکل ۲– ه). در واقع افزایش غلظت عصاره باعث تأخیر در جوانه زنی بذور می‌شود. اختلاف همهٔ تیمارها در مدت زمان لازم تا رسیدن به ۱۰ درصد جوانه زنی با هم معنی دار بود. روند مدت زمان لازم تا رسیدن به ۵۰ درصد جوانه زنی نیز همانند ۱۰ درصد بود با این تفاوت که در همه غلظت‌ها زمان مورد نیاز تا ۵۰ درصد جوانه زنی بیشتر از ۱۰ درصد جوانه زنی بود. مدت زمان لازم تا رسیدن به ۵ درصد جوانه زنی در شاهد و در عصاره با غلظت ۴۰ درصد به ترتیب ۳/۸ و ۵/۹ روز است. تیمارهای عصاره‌های ۲۰ و ۴۰ درصد باهم و ۵ و۱۰ درصد باهم اختلاف آماری نداشتند اما این دو گروه با هم و با شاهد اختلاف معنی داری داشتند. کمترین و بیشترین زمان لازم برای رسیدن تا ۹۰ درصد جوانه زنی به ترتیب در شاهد و عصاره با غلظت ۲۰ درصد مشاهده شد. مدت زمان لازم تا رسیدن به۹۰ درصد جوانه زنی در عصاره‌های ۱۰، ۲۰ و۴۰ درصد با هم و تیمارهای ۵، ۱۰و ۴۰ درصد نیز باهم اختلاف آماری نداشتند ولی این دو گروه با شاهد اختلاف معنی داری داشتند (شکل۲– ه). کاهش مدت زمان لازم تا رسیدن به ۹۰ درصد جوانه زنی در عصاره با غلظت ۴۰ درصد به دلیل کمتر بودن درصد جوانه زنی نهایی در این غلظت نسبت به بقیه غلظت‌ها است که احتمالاً گونه‌های مورد مطالعه سریعتر جوانه زنی خود را متوقف کرده و در واقع سریع تر به ۹۰ درصد جوانه زنی نهایی خود رسیده اند. در مقایسه میانگین گونه‌های علف هرز مشاهده شد که در هر سه پارامتر روندها یکسان بودند. با این تفاوت که برای همه گونه‌ها مدت زمان لازم تا رسیدن به ۵۰ درصد جوانه زنی بیشتر از مدت زمان لازم تا رسیدن به ۱۰ درصد جوانه زنی بود و همچنین مدت زمان لازم تا رسیدن به ۹۰ درصد جوانه زنی بیشتر از مدت زمان لازم تا رسیدن به ۵۰ درصد جوانه زنی بود. به ترتیب تاج خروس هیبرید با ۲/۴، ۳/۲ و ۵/۱ روز و سلمه تره با ۶/۶، ۷/۷ و ۸/۹ روز برای رسیدن به ۱۰، ۵۰ و۹۰ درصد جوانه زنی به ترتیب کمترین و بیشترین زمان را برای جوانه زنی نیاز داشتند. چهار گونه علف هرز در هر سه پارامتر با هم اختلاف آماری داشتند.

در اثر متقابل گونه علف هرز و غلظت عصاره نیز مشاهده شد که افزایش غلظت عصاره در همه گونه‌ها باعث افزایش مدت زمان لازم تا رسیدن به ۱۰، ۵۰ و ۹۰ درصد جوانه زنی شد (جدول۱). سلمه تره و تاج خروس سفید به ترتیب بیشترین و کمترین مدت زمان لازم تا رسیدن به ۱۰، ۵۰ و۹۰ درصد جوانه زنی را در شاهد و همهٔ عصاره‌ها داشتند. مدت زمان لازم تا رسیدن به ۱۰ درصد جوانه زنی برای گونه‌های تاج خروس سفید، تاج خروس هیبرید، تاجریزی سیاه و سلمه تره به ترتیب در بیشترین غلظت عصاره نسبت به شاهد ۴/۳، ۱/۷، ۱/۸ و ۱/۴ برابر شده است. این افزایش زمان برای مدت زمان لازم تا رسیدن به ۵۰ و ۹۰ درصد جوانه زنی به ترتیب ۳/۱، ۱/۸، ۱/۸، ۱/۴ و ۳، ۱/۹، ۱/۹ و ۱/۳ برابر در غلظت ۴۰ درصد نسبت به شاهد بود (در تاج خروس هیبرید چونکه ۴۰ درصد صفر بود، ۲۰ درصد نسبت به شاهد محاسبه شد)(جدول۲). با افزایش درصد جوانه زنی (۹۰ درصد نسبت به ۱۰ درصد) طبیعتاً زمان جوانه زنی نیز افزایش می‌یابد که این امر دور از انتظار نیست، اما تفاوت گونه‌ها در پاسخ به غلظت‌های عصاره برای رسیدن به ۱۰، ۵۰ و ۹۰ درصد جوانه زنی قابل تأمل است. به خصوص دو گونه تاج خروس که با هم اختلاف زیادی دارند و این نتیجه بیانگر این نکته است که حتی دو گونه یک جنس نیز رفتار متفاوتی نسبت به یک ماده آللوپاتیک دارند و دیگر اینکه تاج خروس سفید بیشترین حساسیت و سلمه تره کمترین حساسیت را نسبت به مدت زمان لازم تا رسیدن به ۱۰، ۵۰ و

www.SID.ir

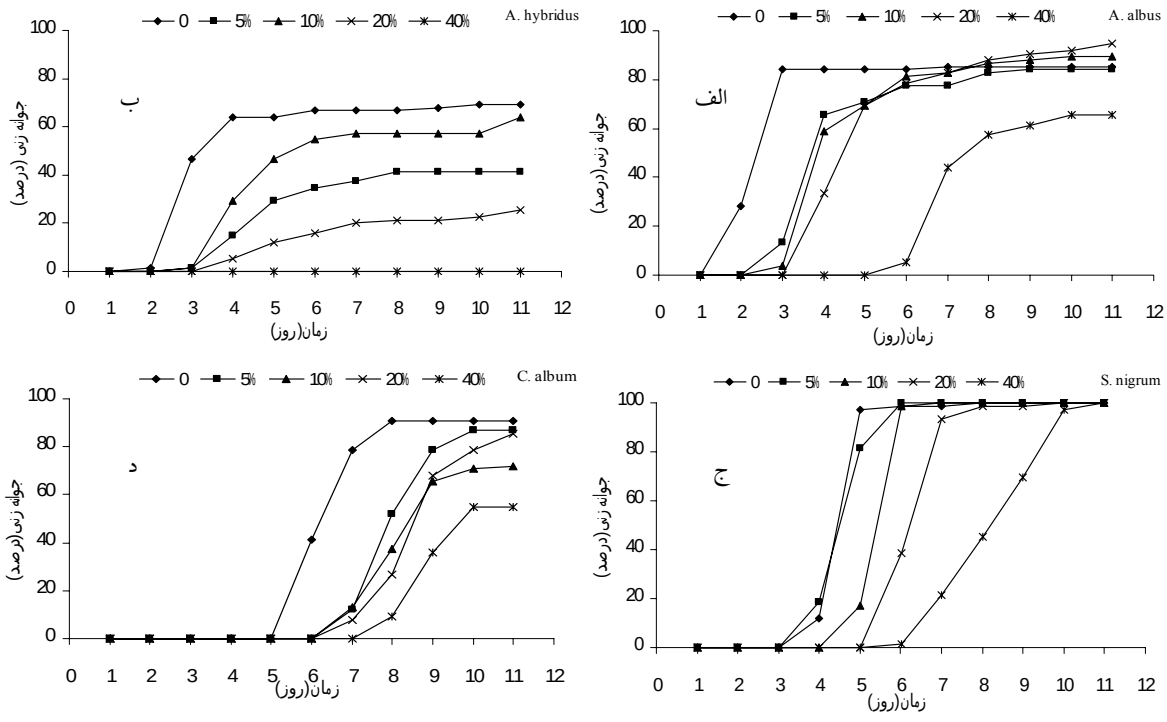
Archive of SID

۹۰ درصد جوانه زنی در غلظت‌های مختلف عصاره دارند.

## نتیجه گیری کلی

نتایج این بررسی نیز تأییدی بر مطالعات گذشته مبنی بر آللوپاتیک بودن عصاره آبی یونجه بود (۸، ۷، ۶ و۱۶). همه صفات اندازه گیری شده در این آزمایش تحت تأثیر عصاره آبی یونجه قرار گرفتند (بجز درصد جوانه زنی تاجریزی سیاه) و با افزایش غلظت عصاره یونجه، همه صفات مورد مطالعه برای هر چهار گونه علف هرز به طور مشخص کاهش یافتند که این امر می‌تواند ناشی از افزایش مقدار مواد آللوپاتیک باشد (۱۵و۱۲)، اما در غلظت‌های پایین تر بر درصد جوانه زنی اثرات مثبت نیز مشاهده شد، زیرا پدیده آللوپاتی به غلظت مواد آللوشیمیایی بسیار وابسته است و ممکن است با تغییر در مقدار غلظت این مواد اثر بازدارندگی و تحریک کنندگی متفاوتی بدست آید (۷ و ۱۶)؛ که این مطلب نتیجه بدست آمده را توجیه پذیر می‌کند. اسماعیل و چونگ (۱۲) معتقدند که مواد آللوپاتیک در غلظت‌های پایین ممکن است اثرات مثبت یا منفی بر گیاه هدف داشته باشند اما در غلظت‌های بالا همواره بازدارنده اند. مجاب و محمودی (۴) نیز بیان کردند که افزایش غلظت عصاره آبی ازمک باعث کاهش درصد جوانه زنی، سرعت جوانه زنی و طول ریشه چه ذرت می‌شود. اوروجی و همکاران (۱) نیز نتایج مشابه این مطالعه را در بررسی اثر عصاره آبی آفتابگردان بر روی سلمه تره و تاج خروس مشاهده کرده اند.

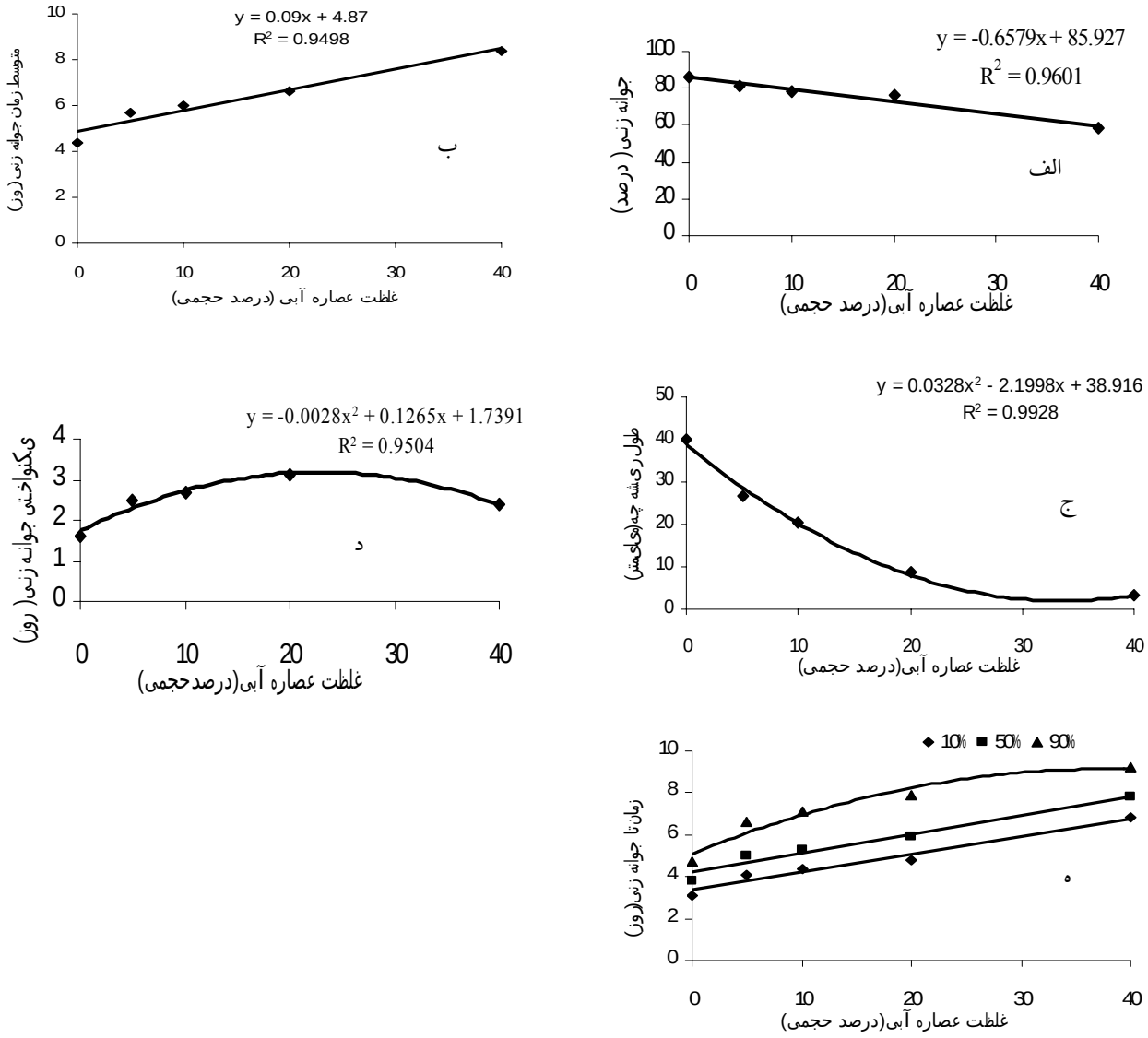
درصد جوانه زنی تاجریزی سیاه تحت تأثیر عصاره آبی یونجه قرار نگرفت که احتمالاً غلظت‌های مورد استفاده در این آزمایش در حدی نبودند که باعث کاهش درصد جوانه زنی نهایی آن شوند (۸) اما در صورتی که غلظت مواد آللوشیمیایی بیشتر شود ممکن است که درصد جوانه زنی نهایی آن نیز کاهش یابد زیرا صفات دیگر مورد مطالعه در این گونه تحت تأثیر مواد آللوپاتیک یونجه قرار گرفته بودند. با توجه به گزارشهای قبلی مبنی بر وجود مواد قابل حل در آب مانند سیانامیک اسید، فرولیک اسید، وانیلیک اسید، دهیدروکسی بنزوئیک، کیوکومارین، ترانس سیانامیک و ... در عصاره یونجه (۸)، نتایج این مطالعه نیز اثرات بازدارنده عصاره این گونه لگوم را بر چهار گونه علف‌هرز مورد بررسی تأیید می‌کند و می‌توان بیان کرد که اثر و غلظت سمی این مواد بیشتر از پتانسیل اسمزی منفی است که غلظت عصاره‌ها می‌تواند ایجاد کنند (۲).




**شکل۱- درصد جوانه زنی تجمعی بذورتاج خروس سفید (الف)، تاج خروس هیبرید (ب)، تاجریزی سیاه (ج) و سلمه تره (د) در غلظت‌های مختلف عصاره آبی یونجه در طول آزمایش**

www.SID.ir

Archive of SID




**شکل۲- روند تغیرات درصد جوانه زنی(الف)، متوسط زمان جوانه زنی(ب)، طول ریشه چه(ج)، یکنواختی جوانه زنی(د) و زمان تا۱۰، ۵۰ و ۹۰ درصد جوانه زنی(ه) در مقابل غلظت‌های مختلف عصاره آبی یونجه**

چان و همکاران (۸) بیان کردند که مواد محلول در آب بقایای یونجه اصلی ترین عامل دگرآسیبی یونجه می‌باشند و غلظت بازدارندگی آن به شرایط آزمایش و گونه هدف بستگی دارد. نتایج این تحقیق نشان داد که عصاره بقایای یونجه نه تنها پتانسیل بازدارندگی بر جوانه زنی چهار گونه علف هرز مهم را دارد، بلکه با توجه به تأثیر آن بر رشد ریشه چه قادر است بر رشد پس از سبز کردن علف‌های هرز نیز تأثیر داشته باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- مقایسات میانگین اثر متقابل گونه‌های علف هرز و غلظت‌های مختلف عصاره آبی یونجه

| علف هرز | غلظت عصاره | درصد جوانه زنی | متوسط زمان جوانه زنی(روز) | طول ریشه چه (mm) | روز تا ۱۰٪ جوانه زنی | روز تا ۵۰٪ جوانه زنی | روز تا ۹۰٪ جوانه زنی | یکنواختی جوانه زنی(درروز) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | شاهد | ۸۵ | ۲/۷ | ۲۲/۳ | ۱/۴ | ۲/۲ | ۲/۸ | ۱/۴ |
| | ٪۵ | ۸۴ | ۴/۴ | ۲۰/۳ | ۲/۸ | ۳/۵ | ۵/۹ | ۳/۱ |
| تاج خروس سفید | ٪۱۰ | ۸۹ | ۴/۷ | ۱۴/۳ | ۳ | ۳/۷ | ۴/۶ | ۳/۳ |
| | ٪۲۰ | ۹۴ | ۵/۳ | ۶/۶ | ۳/۴ | ۴/۳ | ۷ | ۳/۶ |
| | ٪۴۰ | ۶۵ | ۷/۵ | ۵/۳ | ۶ | ۶/۸ | ۸/۵ | ۲/۴ |
| | شاهد | ۶۹ | ۳/۵ | ۲۹/۶ | ۲/۱ | ۲/۷ | ۴/۱ | ۲ |
| | ٪۵ | ۴۱ | ۵/۱ | ۱۵ | ۳/۲ | ۴/۴ | ۶/۵ | ۳/۲ |
| تاج خروس هیبرید | ٪۱۰ | ۶۴ | ۵/۳ | ۱۳/۶ | ۳/۲ | ۴/۳ | ۷/۱ | ۳/۹ |
| | ٪۲۰ | ۲۵ | ۵/۷ | ۵ | ۳/۶ | ۴/۹ | ۸ | ۴/۴ |
| | ٪۴۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ |
| | شاهد | ۱۰۰ | ۴/۹ | ۶۴/۶ | ۳/۸ | ۴/۴ | ۴/۹ | ۱/۱ |
| | ٪۵ | ۱۰۰ | ۵ | ۴۳/۳ | ۳/۸ | ۴/۴ | ۵/۳ | ۱/۵ |
| تاج ریزی | ٪۱۰ | ۱۰۰ | ۵/۸ | ۲۸/۶ | ۴/۷ | ۵/۳ | ۵/۸ | ۱/۱ |
| | ٪۲۰ | ۱۰۰ | ۶/۷ | ۱۲/۳ | ۵/۳ | ۶/۲ | ۷ | ۱/۷ |
| | ٪۴۰ | ۱۰۰ | ۸/۶ | ۵ | ۶/۸ | ۸/۲ | ۹/۴ | ۲/۷ |
| | شاهد | ۹۰ | ۶/۷ | ۴۴ | ۵/۲ | ۶/۱ | ۷/۲ | ۱/۹ |
| | ٪۵ | ۸۶ | ۸/۳ | ۲۸/۳ | ۶/۷ | ۷/۸ | ۸/۹ | ۲/۱ |
| سلمه تره | ٪۱۰ | ۷۲ | ۸/۴ | ۲۴/۶ | ۶/۶ | ۷/۹ | ۹/۱ | ۲/۴ |
| | ٪۲۰ | ۸۵ | ۸/۹ | ۱۱/۳ | ۷/۱ | ۸/۳ | ۹/۷ | ۲/۶ |
| | ٪۴۰ | ۶۸ | ۹/۱ | ۲/۶ | ۷/۶ | ۸/۶ | ۹/۷ | ۲/۱ |
| LSD | | ۱۷/۳ | ۰/۸ | ۷/۰ | ۰/۵۲ | ۰/۷۵ | ۲/۰ | ۱/۸ |

## منابع


۱- اوروجی ک.، ح. ر. خزاعی، م. ح. راشد محصل، ر. قربانی و م. عزیزی. ۱۳۸۷. بررسی اثرات آللوپاتی آفتابگردان (*Helianthus annuus*) بر جوانه زنی و رشد علف هرز تاج خروس(*Amaranthus retroflexus*) و سلمه تره (*Chenopodium album*). مجله حفاظت گیاهان(علوم و صنایع کشاورزی). جلد ۲: ۱۱۹- ۱۲۸.

۲- رضایی نودهی آ. ا.، ش. خانقلی و م. نوری. ۱۳۸۲. بررسی پتانسیل آللوپاتیک تره تیزک وحشی، خردل وحشی و کلزا روی جوانه زنی و رشد گیاهچه‌های شب بو و تاج خروس. مجله پژوهش و سازندگی. جلد ۶۰: ۶۵- ۷۱.

۳- ضیاء حسینی، ث.، برارپور، م. ت. و آقاجانی، س. ۱۳۸۱. اثر آللوپاتیکی کنگر (*Circium arvense* L.) و سویا (*Glycine max*) بر سبز شدن و رشد برنج (*Oryza sativa* L.). هفتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. کرج. ص۶۵۱.

۴- مجاب م. و س. محمودی. ۱۳۸۷. بررسی اثرات آللوپاتیک عصاره آبی اندامهای هوایی و زیرزمینی علف هرز ازمک (*Cardaria draba*) بر خصوصیات جوانه زنی و رشد گیاهچه ذرت خوشه ای (*Sorghum bicolor* L.). مجله الکترونیک تولید گیاهان زراعی. جلد ۴: ۶۵- ۷۸.

۵- میقانی، ف.، ج. خلقانی، م. قربانلی و م. نجف پور. ۱۳۸۵. بررسی پتانسیل آللوپاتی شبدر ایرانی (*Trifolium resupinatum*) و برسیم (T. alexandrium) بر جوانه زنی بذر علف‌های هرز پیچک، تاج خروس، چاودار و خردل وحشی. مجله آفات و بیماریهای گیاهی. جلد ۱: ۸۱- ۱۰۱.

6- Abdul-rahman, A. A. and S. A. Habib. 1989. Allelopathic effect of alfalfa (*Medicago sativa*) on bladygrass (*Imperata cylindrical*). Journal Chemical Ecologic. 15: 2289-2300.


www.SID.ir

Archive of SID

7- Chon, S. U., and J. D. Kim. 2002. Biological activity and quantification of suspected allelochemicals from Alfalfa plant parts. Journal of Agronomy Crop Science. 188: 281-285.

8- Chon, S.-Uk, S.-Kyu Choi, S. Jung, H.-Gi Jang, B.-Sik Pyo and S.-Min, Kim. 2002. Effects of alfalfa leaf extracts and phenolic allelochemicals on early seedling growth and root morphology of alfalfa and barnyard grass. Crop Protection. 21:1077-1082.

9- Connick, w. J., J. M. Bradow and M. Legendre. 1989. Identification and bioactivity of volatile allelochemicals from amaranth residues. Journal Agriculture Food Chemistry. 37: 792-796.

10- Curran, W. S., L. D. Hoffman and E. L. Werner. 1994. The influence of a hairy vetch (*Vicia villosa*) cover crop on weed control and corn (*Zea mays*) growth and yield. Weed Technology. 8: 777-784.

11- Hedge, R. S. and D. A. Miller. 1990. Allelopathy and autotoxicity in alfalfa: Characterization and effects of preceding crops and residue incorporation. Crop Science. 30: 1255-1259.

12- Ismail, B. S., and Chong, T. V. 2002. Effect of aqueous extract and decomposition of *Mikania micrantha* on selected agronomic crops. Weed Biology and Management. 2: 31-38.

13- Jones, E., R. S. Jessop, B. M. Sindel and A. Hoult. 2004. Utilising crop residues to control weeds. Available at www.une.edu.au/agronomy/weeds/ crop_residues/ jones_weeds _paper.htm

14- Kazincki, G., J. Mikulas, K. Hunyadi and J. Horvath. 1997. Allelopathic effects of weeds on growth of wheat, sugarbeet and Brassica napus. Allelopathy Journal. 4: 335-340.

15- Kohli, R. K., H. P. Singh and D. R. Batish. 2001. Allelopathy in agroecosystems. The Haworth Press. London.

16- Koloren, Q. 2007. Allelopathic effects of *Medicago sativa* L. and *Vicia cracca* L. leaf and root extracts on weeds. Pakistan Journal of Biological Science, 10: 1639-1642.

17- Machado, S., C. D. Humphreys and B. Tuck. 2000. Allelopathic effects of different plant species on downy brome (Cheat grass) and wheat seed germination: implications for weed control in organic farming. Available at http://oregonstate.edu/~machados /Agronomy

18- Maighany, F., M. Ghorbanli and M. Najafpoor. 2005. Effect of extracts of Persian and Berseem clover on peroxidase activity of field bindweed (*Convolvulus arvensis*) hypocotyls. Proceedings of the Fourth World Congress on Allelopathy. Charles Stuart University, Australia.

19- Maighany, F. 2003. Allelopathy, concepts and applications, Parto Vaghe Press. 256p.

20- Miller, D.A. 1996. Allelopathy in forage crop systems. Agronomy Journal. 88: 854- 859.

21- Narval, S. S. and P. Tauro. 1994. Allelopathy in agriculture and forest. Jodhpur, India: Scientific Publishers. pp. 312.

22- Seigler, D. S. 1996. Chemistry and mechanisms of allelopathic interaction. Agronomy Journal. 88: 876- 885.

23- Soltani, A., S. Galeshi, E. Zeinali and N. Latifi. 2002. Germination, seed reserve utilization and seedling growth of chickpea as affected by salinity and seed size. Seed Science and Technology. 30: 51- 60

24- Turk, M. A. and A. M. Tawaha. 2002. Inhibitory effects of aqueous extracts of black mustard on germination and growth of lentil. Pakistan Journal of Agronomy. 1: 28-30.

www.SID.ir