نشریه پژوهشهای زراعی ایران
جلد ۸، شماره ۲، خرداد - تیر ۱۳۸۹، ص ۳۶۷-۳۵۹

Iranian Journal of Field Crops Research
Vol. 8, No. 2, May – Jun. 2010, p. 359-367

ح

بررسی پتانسیل دگرآسیبی اندامهای هوایی سویا (*Glysine max*) بر جوانه زنی و رشد اولیه چند گونه علف هرز

الهام الهی فرد [۱*]- محمدحسن راشد محصل [۲]

تاریخ دریافت: ۸۸/۹/۱۶
تاریخ پذیرش:۸۹/۱/۱۸

چکیده

به منظور بررسی توانایی عصاره آبی اندام های هوایی سویا بر کنترل جوانه زنی و رشد گیاهچه های چهار گونه علف هرز تاج خروس سفید (*Amaranthus albus*)، تاج خروس هیبرید (*Amaranthus hybridus*)، تاجریزی سیاه (*Solanum nigrum*) و سلمه تره (*Chenopodium album*) آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۳ تکرار انجام شد. بخش هوایی سویا در مرحله گلدهی جمع آوری و خشک شد. از ماده خشک بدست آمده عصاره آبی تهیه و سپس از این عصاره، غلظت های ۵، ۱۰، ۲۰ و ۴۰ درصد تهیه و از آب مقطر به عنوان شاهد (غلظت صفر) استفاده شد. بذر علف های هرز مذکور در ظروف پتری محتوی این عصاره قرار داده شد و پس از یازده روز درصد جوانه زنی آنها تعیین شد. نتایج نشان داد با افزایش غلظت عصاره سرعت جوانه‌زنی، درصد جوانه‌زنی و طول ریشه چه گونه های علف هرز کاهش یافت. به لحاظ درصد جوانه زنی، طول ریشه چه و یکنواختی جوانه زنی تاج ریزی سیاه با دارا بودن مقادیر به ترتیب ۸۸/۱۴٪، ۴۶/۴ میلی متر و ۱/۵ روز نسبت به سایر گونه ها کمتر تحت تأثیر مواد دگرآسیب قرار گرفت. از نظر سرعت جوانه زنی، مدت زمان لازم تا حصول ۱۰، ۵۰ و ۹۰٪ حداکثر جوانه زنی تاج خروس سفید با دارا بودن مقادیر حدود ۳، ۲، ۲/۵ و ۴ روز بهتر از سایر گونه ها بود. بیشترین اثر بازدارندگی عصاره ها بر جوانه زنی تاج خروس هیبرید بود.

واژه‌های کلیدی: درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، یکنواختی جوانه زنی، طول ریشه‌چه

مقدمه

در سال های اخیر بسیاری از متخصصان علف های هرز تلاش کرده اند تا مستقیما از خاصیت دگرآسیبی گیاهان به عنوان یکی از روش های مدیریت علف های هرز بهره برداری کنند (۱۰). ترکیبات شیمیایی با خاصیت دگرآسیبی درهمه گیاهان و در تمامی بافت ها شامل ریشه، ریزوم، ساقه، برگ، گل، بذر و میوه دیده شده است که در شرایط خاصی توسط فرایند های مختلف به درون محیط (اتمسفر یا رایزوسفر) آزاد می شوند و بر جوانه زنی، طول ریشه های فرعی، رشد کل گیاه، تعداد میکروارگانیسم ها و اعمال دیگر گیاه تأثیر می‌گذارند (۱۳). توانایی کنترل علف های هرز در برخی گونه های خیار [۳]، یولاف [۴]، آفتابگردان [۵]، سویا، سورگوم [۶]، گندم [۷] و شبدر [۸] گزارش شده است (۱۰ و ۱۲). از تیره نخود با توجه به قدرت تولید مواد دگرآسیب و تراکم پذیری بالایی که دارد به عنوان گیاه پوششی استفاده می شود (۱۲). در آزمایشی گزارش شد که عصاره بقایای سویا، ذرت و یولاف تأثیر بازدارنده بر جوانه زنی و رشد ذرت داشت (۱۴). مطالعه اثرات دگرآسیبی ۲۰ رقم سویا نشان داد که این ارقام به طور متوسط وزن خشک گاوپنبه و دم روباهی ایتالیایی [۹] را به ترتیب ۴۶ و ۶۵ درصد کاهش دادند (۲۱). ضیاءحسینی و همکاران (۷) گزارش کردند درصد سبز شدن بذور، وزن ماده خشک، ارتفاع و تعداد برگ بوته های برنج تحت تأثیر بقایای کنگر صحرایی [۱۰] و سویا

۱ و ۲ - به ترتیب دانشجوی دکتری علف های هرز و استاد گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد
(*- نویسنده مسئول: Email: elham_elahifard@yahoo.com)

3- *Cucumis sativus* L.
4- *Avena sativa*
5- *Helianthus annus* L.
6- *Sorghum spp*.
7- *Triticum aestivum*
8- *Trifolium spp*.
9- *Setaria italica*
10- *Cirsium arvense*

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 ۵۷٪ کاهش یافت. در آزمایشی پس از استخراج و خالص سازی مواد آلیلوپاتیک حاصل از خاک زراعت سویا آنها را درآب حل کرده و بذور سویا را در زراعت سال های بعد توسط آنها آبیاری نموده و مشاهده کردند که این مواد با غلظت های نسبتا بالا، اثرات سویی به مراتب بیشتر از دیگر تیمارها از خود نشان دادند (۸). هریگ و همکاران (۲۲) اظهار داشتند که اسید فرولیک که از گیاهچه سویا ترشح می شود مانع جوانه زنی و رشد گیاهچه گیاهان عالی دیگر می شود. در آزمایشی تیمار گیاهچه های خیار با اسید فرولیک منجر به کاهش سطح برگ، توسعه برگ و وزن خشک آنها شد (۱۶). مواد دگرآسیب، رشد و نمو گیاهان را از طریق تداخل در فرایندهای مهم فیزیولوژیک آنها همچون تغییر ساختار دیواره سلولی، نفوذ پذیری و عمل غشاء، جلوگیری از تقسیم سلولی و فعالیت برخی آنزیم ها، تعادل هورمون‌های گیاهی، جوانه زنی بذر و لوله گرده، جذب عناصر غذایی، فتوسنتز، تنفس، سنتز پروتئین‌ها و رنگیزه‌ها، تعدیل انتقال فعال و تغییر ساختار DNA و RNA مختل می کند (۲۳).

در زمینه مکانیسم عمل الیلوشیمیایی ها تحقیقات کمتری انجام شده است و طبق تحقیقات انجام شده اسیدهای بنزوئیک، وانیلیک، سینامیک و فرولیک، سنتز داکسی ریبونوکلئیک اسید (DNA)و ریبونوکلئیک اسید(RNA) و جذب فسفر را در گیاه سویا مهار می کنند. فرولیک اسید در ذرت، درصد جوانه زنی دانه، طول ساقه چه و ریشه، وزن تر و خشک شاخه و ریشه، فعالیت آمیلاز، مالتاز، انورتاز، اسید فسفاتاز، پروتئاز و پلی فنل اکسیداز را کاهش داده و فعالیت پراکسیداز، کاتالاز، اندول استیک اکسیداز را افزایش می‌دهد. فتوسیستم I در مقایسه با فتوسیستم II در برابر فرولیک اسید حساس‌تر است. فرولیک اسید از جذب فسفات توسط ریشه ها جلوگیری کرده و پراکسیداسیون لیپیدها را افزایش می دهد (۱۱). البته لازم به ذکر است که پدیده دگرآسیبی به غلظت مواد شیمیایی وابستگی زیادی دارد و ممکن است با افزایش غلظت این مواد به جای بازدارندگی اثر تحریک کنندگی مشاهده شود (۲).

با توجه به لزوم شناسایی پتانسیل اثرات دگرآسیبی گیاهان زراعی و چگونگی و میزان تأثیر آنها بخصوص در گیاهان پوششی، این مطالعه جهت بررسی اثر دگرآسیبی عصاره آبی گیاه پوششی سویا بر جوانه‌زنی و رشد اولیه چهار گونه علف‌هرز انجام شد.

مواد و روش ها

این مطالعه بصورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در ۳ تکرار اجراءشد. فاکتورهای مورد مطالعه شامل پنج سطح عصاره آبی سویا (صفر، ۵٪، ۱۰ ٪، ۲۰٪ ، ۴۰ ٪) و چهار گونه علف‌هرز شامل تاج خروس سفید، تاج خروس هیبرید، تاجریزی سیاه و سلمه تره بود. به منظور تهیه عصاره آبی، اندام هوایی سویا از مزرعه ای که به عنوان گیاه پوششی کشت شده بود در مرحله گلدهی جمع آوری شده و پس از تمیز کردن در سایه خشک و سپس توسط آسیاب پودر شد. جهت تهیه عصاره، ۱۰۰ گرم از پودر وزن شده و در ارلن ریخته شد و به آن ۱۰۰۰ میلی لیتر آب مقطر اضافه شد. مخلوط حاصل به مدت ۲۴ ساعت در دمای آزمایشگاه با ۱۵۰ دور در دقیقه شیکر شد. محلول حاصله از کاغذ صافی واتمن شماره ۱ عبور داده شد. از عصاره بدست آمده محلولهایی با غلظت صفر (شاهد)، ۵، ۱۰، ۲۰ و ۴۰ درصد حجمی تهیه شد (۱۴). پس ازضدعفونی بذور گونه‌های علف هرز، 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 دربسته قرار گرفتند تا تبخیر در آنها به حداقل برسد و سپس به ژرمیناتور با دمای ۲۵ درجه سانتیگراد منتقل شدند (۲). 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 ریشه‌چه اندازه گیری شد. برای محاسبه درصد و یکنواختی جوانه زنی از برنامه جرمین[1] (۱) استفاده شد. این برنامه زمان رسیدن به[2] ۱۰، [3] ۵۰ و[4] ۹۰٪ جوانه زنی بر زنی بر حسب ساعت و یا روز از زمان کاشت و یکنواختی جوانه زنی[5] ((مدت زمان لازم برای رسیدن درصد جوانه زنی از ۱۰ به ۹۰ درصد برحسب ساعت) را محاسبه می کند. هر چقدر مدت زمان رسیدن به ۱۰٪ جوانه زنی کمتر باشد بدین معنی است که جوانه زنی زودتر شروع شده یا به عبارتی سرعت جوانه زنی بیشتر است و هر چه مدت زمان یکنواختی جوانه زنی کمتر باشد نشان دهنده جوانه زنی یکنواخت تر بذور می باشد (۲۴). براساس داده های به دست آمده از این شمارش‌ها، درصد جوانه زنی تجمعی در روزهای پس از شروع جوانه زنی محاسبه شد. سپس به داده های درصد تجمعی جوانه زنی در مقابل زمان مدل گمپرتز (معادله ۱) با استفاده از برنامه سیگما پلات۱۰[6] برازش داده شد (۵):

$$Y= a \exp [-b \exp (-kt)] \qquad (۱)$$

که در آن Y درصد جوانه زنی تجمعی، t زمان و a، b و k ضرایب معادله هستند. در این رابطه a خود درصد نهایی یا حداکثر جوانه زنی

1- Germin
2- D10
3- D50
4- D90
5- Germination Uniformity
6- SigmaPlot 10.0

می باشد. با قرار دادن Y برابر ۰/۱، ۰/۵ و ۰/۹ حداکثر جوانه زنی، زمان تا ۱۰، ۵۰ و۹۰ ٪ جوانه زنی نهایی محاسبه شد. متوسط زمان جوانه زنی نیز با استفاده از معادله ۲ محاسبه شد (۱۹):

MGT= متوسط زمان جوانه زنی

Ti= تعداد روز های بعد از جوانه زنی $MGT=\frac{\sum TiNi}{\sum Ni}$ (۲)

Ni= تعداد بذرهای جوانه زده در روز i

داده های مربوط به درصد جوانه زنی تبدیل زاویه ای شده و سپس کلیه داده ها با استفاده از نرم افزار MSTATC تجزیه آماری شد و میانگین صفات بوسیله آزمون LSD مورد مقایسه قرار گرفت.

نتایج وبحث

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان می دهد که اثرات اصلی فاکتورها بر روی کلیه صفات معنی دار بود ($p\leq$۰/۰۱). در مورد اثرات متقابل فاکتورهای مورد آزمایش همانگونه که در جدول ۱ مشاهده می شود این اثرات بر درصد جوانه زنی، طول ریشه چه و یکنواختی جوانه زنی ($p\leq$۰/۰۱)، مدت زمان لازم جهت رسیدن به ۱۰ و۵۰٪ حداکثر جوانه زنی و متوسط زمان جوانه زنی، معنی دار ($p\leq$ ۰/۰۵) در حالیکه بر روی مدت زمان لازم جهت رسیدن به ۹۰٪ حداکثر جوانه‌زنی بی معنی بود.

مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه در غلظتهای مختلف عصاره نشان داد که درصد جوانه زنی در غلظت‌های مختلف عصاره به جزء غلظت ۴۰٪ تفاوت معنی‌داری با شاهد نداشتند و در غلظت عصاره ۴۰٪ بیشترین کاهش مشاهده شد (جدول ۲).

به کارگیری عصاره آبی اندام های هوایی سویا در غلظت های ۵، ۱۰ و ۲۰ درصد تا حدودی منجر به افزایش درصد جوانه زنی نسبت به شاهد شد. در تفسیر این واکنش می توان گفت که مواد دگرآسیب ممکن است بازدارنده رشد (دگرآسیبی منفی) و یا تحریک کننده رشد (دگرآسیبی مثبت) باشند (۴). از طرفی احتمال قوی تر آن است که استفاده از آب مقطر (آب خالص) باعث خروج الکترولیت ها از بذر شده و این امر باعث کاهش جوانه زنی می شود (۹). یونسی و فتاحی (۱۴) در آزمایشی که بر روی پتانسیل دگرآسیبی سویا و سورگوم بر جوانه زنی و رشد اولیه علف های هرز سلمه تره و تاج ریزی انجام دادند گزارش کردند که به کارگیری عصاره آبی اندام های هوایی سویا و سورگوم در غلظت های پایین (۵٪) موجب افزایش درصد جوانه زنی بذور شد که به احتمال قوی تغییرات پتانسیل آب در این سطوح تأثیر گذار است. مطالعات مختلفی نشان داده اند که پتانسیل آب به مقدار قابل توجهی درصد جوانه زنی نهایی در بذور گیاهان مختلف را تحت تأثیر قرار می دهد (۹)، ولیکن با افزایش غلظت عصاره آبی کاهش معنی داری در درصد جوانه زنی بذور در مقایسه با شاهد مشاهده شد (جدول ۲).

در آزمایش براتی و همکاران (۳) نیز درصد جوانه زنی بذور تاج خروس خوابیده[1] تحت تأثیر غلظت های متفاوت (۰، ۲۰، ۴۰، ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰٪) عصاره خیار روند کاهشی از خود نشان داد ولی اختلاف معنی داری میان غلظت‌های ۰، ۲۰ و ۴۰٪ مشاهده نشد.

بررسی ها نشان داده که ترکیبات دگرآسیب با تأثیر روی القاء هورمون های جوانه زنی مانند جیبرلین و همچنین با اثر روی فعالیت آنزیم های ویژه مانند آمیلازها و پروتئینازها که برای فرایند جوانه زنی ضروری است باعث کاهش جوانه زنی می شوند (۱۳).

متوسط زمان جوانه زنی نیز از غلظت های کم تا زیاد روند کاهشی داشت. به طوری که غلظت های ۵ و ۱۰ درصد اختلاف معنی داری با شاهد (غلظت صفر) نداشتند.

در غلظت های ۱۰ و ۲۰ درصد نیز اختلاف معنی داری مشاهده نشد ولی غلظت ۴۰٪ با کلیه تیمارها اختلاف معنی داری ($p\leq$۰/۰۵) داشت (جدول ۲). براتی و همکاران (۳) گزارش کردند که سرعت جوانه زنی بذور تاج خروس خوابیده تحت تأثیر تیمار با غلظت های متفاوت عصاره خیار (ذکر شده در بالا) روند کاهشی داشت به این صورت که بین شاهد و غلظت ۲۰٪ اختلاف معنی داری مشاهده نشد، در صورتیکه میان این دو تیمار با غلظت های ۴۰ تا ۱۰۰٪ اختلاف معنی داری مشاهده شد.

یکنواختی جوانه زنی با افزایش غلظت عصاره روند افزایشی داشته و غلظتهای ۵٪ با شاهد و ۵، ۱۰ و ۲۰٪ با یکدیگر اختلاف معنی‌داری نداشتند؛ در حالیکه یکنواختی جوانه زنی در غلظت ۴۰٪ با کلیه غلظت‌ها اختلاف معنی داری داشت. با توجه به اینکه هر چه مقدار یکنواختی جوانه زنی کمتر باشد نشان دهنده جوانه زنی یکنواخت تر بذور می باشد. می توان نتیجه گرفت جوانه زنی در تیمار شاهد بیشترین یکنواختی و در تیمار با عصاره ۴۰٪ کمترین یکنواختی را داشته است. سید شریفی و فرزانه (۶) با بررسی یکنواختی جوانه زنی بذور ذرت[2] بر اثر تیمار با غلظت‌های مختلف عصاره قیاق[3] (۰، ۵، ۱۰، ۲۰ و ۴۰٪) گزارش کردند که جوانه زنی در غلظت های ۰ و ۴۰٪ به ترتیب بیشترین و کمترین یکنواختی را دارا بودند.

در مورد طول ریشه چه، با توجه به نتایج جدول ۲، بطورکلی با افزایش غلظت عصاره روند کاهشی در طول ریشه چه مشاهده شد. بطوریکه بیشترین طول ریشه چه در تیمار شاهد و غلظت ۵ ٪ عصاره با حدود ۴۰ میلیمتر و کمترین طول در غلظت ۴۰٪ عصاره به مقدار ۹/۶ میلیمتر دیده شد. چان و همکاران (۱۷) طی آزمایشی گزارش کردند که با افزایش غلظت عصاره برگی یونجه[4] طول ریشه چه

1- *Amaranthus blitoides*
2- *Zea mays*
3- *Sorghum halepense*
4- *Medicago sativa*

یونجه و سوروف[1] بطور معنی داری کاهش یافت.

1- *Echinochloa crus-galli*, Beauv. Var. *oryzicola Ohwi*

جدول۱- نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) صفات مورد مطالعه در تیمارهای مختلف

منابع تغییر	درجه آزادی	متوسط زمان جوانه زنی	درصد جوانه زنی	طول ریشه‌چه	روز تا ۱۰٪ جوانه زنی	روز تا ۵۰٪ جوانه زنی	روز تا ۹۰٪ جوانه زنی	یکنواختی جوانه زنی
غلظت عصاره	۴	۲/۹**	۳۱۵/۱**	۲۱۸۸/۳**	۱/۷**	۳/۵**	۵/۷**	۱/۸**
گونه‌های علف هرز	۳	۵۰/۷**	**۳۰۵۷/۵****	۲۶۶۴/۱**	۵۴/۲**	۵۱/۵**	۴۸/۲**	۳/۳ **
غلظت × گونه های‌هرز	۱۲	۰/۴*	۳۱۴/۲**	۱۲۶/۲**	۰/۲*	۰/۶*	۰/۹ ^{NS}	۱/۲ **
خطا	۴۰	۰/۲	۵۸/۲	۲۰/۴۵	۰/۰۹	۰/۲۸	۰/۹۷	۰/۲۶

*، **و NS – به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد و بی معنی

جدول ۲- مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه در غلظتهای مختلف عصاره سویا

غلظت عصاره	درصد جوانه زنی	متوسط زمان جوانه زنی	یکنواختی جوانه زنی (روز)	طول ریشه‌چه (میلی‌متر)	روز تا ۱۰٪ جوانه زنی	روز تا ۵۰٪ جوانه زنی	روز تا ۹۰٪ جوانه زنی
شاهد	۷۱/۶۵	۴/۴۷	۱/۵۴	۴۰/۰۴	۳/۱۵	۳/۸۸	۴/۷۷
٪۵	۷۷/۷۲	۴/۵۶	۱/۸۴	۴۰/۴۳	۳/۱۲	۳/۹۷	۵/۰۶
٪۱۰	۷۶/۱۱	۴/۵۷	۲/۲۲	۳۱/۹۸	۳/۲۴	۳/۹۶	۵/۰۹
٪۲۰	۷۳/۷۳	۴/۹۱	۱/۹۱	۱۹/۳۱	۳/۳۱	۴/۳۲	۵/۳۹
٪۴۰	۶۴/۵۷	۵/۵۸	۲/۵۵	۹/۶	۴/۰۴	۵/۱۹	۶/۵۴
LSD1%	۶/۳	۰/۳۴	۰/۴۲	۳/۷۳	۰/۲۵	۰/۴۴	۰/۸۱

در تفسیر نتایج مدت زمان لازم تا حصول ۱۰، ۵۰ و ۹۰٪ حداکثر جوانه زنی، غلظت‌های ۰، ۵، ۱۰، ۲۰ ٪ عصاره اختلاف معنی داری با یکدیگر نداشته ولی همگی با تیمار ۴۰٪ عصاره اختلاف معنی داری داشتند. بطورکلی در تیمار بذور با ۴۰٪ عصاره، مدت زمان لازم تا حصول ۱۰، ۵۰ و ۹۰٪ حداکثر جوانه زنی، نسبت به سایر تیمارها به ترتیب با مقادیر ۴، ۵ و ۶/۵ روز بیشترین بود (جدول ۲).

طول دوره جوانه زنی، عامل تعیین کننده مهمی در واکنش جوانه زنی نسبت به تیمارهای مختلف است. لذا تفاوت زمان رسیدن به ۱۰، ۵۰ و ۹۰ درصد جوانه زنی در هر تیمار می تواند ایده ای از طول دوره جوانه زنی در اختیار قرار دهد (۹). همانطور که در جدول ۲ دیده می‌شود علاوه بر افزایش زمان رسیدن به ۱۰، ۵۰ و ۹۰ درصد جوانه‌زنی با افزایش غلظت عصاره، تفاوت زمانی بین رسیدن به درصدهای جوانه زنی مذکور افزایش یافته است.

در تفسیر صفات مورد مطالعه در گونه های علف هرز تیمار شده با غلظت های مختلف عصاره سویا در مورد درصد جوانه زنی چهار گونه علف هرز مذکور می توان گفت که تاج ریزی با ۸۸/۱۴٪ بیشترین و تاج خروس هیبرید با ۵۳/۵۸٪ کمترین درصد جوانه زنی و تاج خروس سفید و سلمه تره با یکدیگر اختلاف معنی داری نداشتند ($p\leq$۰/۰۵). بطور کلی درصد جوانه زنی تاج خروس هیبرید و سفید از دو گونه دیگر کمتر بود (جدول ۳).

در تاج ریزی یکنواخت ترین حالت جوانه زنی با ۱/۴۳ روز، پس از آن تاج خروس سفید با ۱/۹۲ روز، سلمه تره با ۲/۱۳ روز و کمترین یکنواختی جوانه زنی در بذور تاج خروس هیبرید با ۲/۵۶ روز مشاهده شد (جدول ۳).

اروجی و همکاران (۲) نیز در آزمایش اثرات دگرآسیبی آفتابگردان بر روی جوانه زنی و رشد تاج خروس و سلمه تره گزارش کردند که بذرهای تاج خروس بیشتر از سلمه تحت تأثیر قرار گرفت. با توجه به اینکه بذور تاج خروس ها ریز می باشند این نتیجه می تواند به علت ورود کمتر مواد دگرآسیب به این بذور حاصل شده باشد. قنبری (۹) در آزمایشی مربوط به جوانه زنی شیرین بیان مشاهده کردند که درصد جوانه زنی بذور کوچکتر نسبت به بذور بزرگتر کمتر بود.

وی بیان داشت که حساسیت کمتر گیاهان دارای بذور ریز نسبت به مواد آللوشیمیایی می تواند از آن جهت باشد که بذور ریز معمولا دارای پوسته سخت تری هستند و به همین جهت نسبت به ورود مواد نفوذ ناپذیرترند.

بیشترین و کمترین متوسط زمان جوانه زنی به ترتیب در گونه سلمه تره با ۷ روز و تاج خروس سفید با ۳ روز مشاهده شد. از آنجایی که متوسط زمان جوانه زنی بالاتر نشان دهنده سرعت جوانه زنی کمتر است، گونه تاج خروس سفید دارای بیشترین سرعت جوانه زنی در بین گونه های مورد مطالعه بود (جدول ۳).

جدول ۳- مقایسه های میانگین صفات مورد مطالعه در گونه های علف هرز تیمار شده با غلظت های مختلف عصاره سویا

گونه های علف هرز	درصد جوانه‌زنی	یکنواختی جوانه زنی (روز)	متوسط مدت زمان جوانه زنی (روز)	طول ریشه چه (میلی متر)	روز تا ۱۰٪ جوانه زنی	روز تا ۵۰٪ جوانه زنی	روز تا ۹۰٪ جوانه زنی
تاج خروس سفید	۷۴/۶۰	۱/۹۲	۳/۱۵	۱۶/۱	۱/۷۵	۲/۵	۳/۸۰
تاج خروس هیبرید	۵۳/۵۸	۲/۵۶	۳/۶۳	۲۰/۹	۱/ ۸	۳/۱۳	۴/۲۶
تاج ریزی	۸۸/۱۴	۱/۴۳	۵/۴	۴۶/۴	۴/۲۱	۴/ ۸	۵/۶۴
سلمه تره	۷۴/ ۷	۲/۱۳	۷/۱۸	۲۹/۶	۵/۶۶	۶/۶۱	۷/۸
LSD %1	۵/۶۳	۰/۳۷	۰/۳۰	۳/۳۳	۰/۲۳	۰/۴	۰/۷۳

بیشترین طول ریشه چه به تاج ریزی با مقدار ۴۶/۴ میلی متر و پس از آن به سلمه تره، تاج خروس هیبرید و سفید به ترتیب با مقادیر ۲۹/۶، ۲۱ و ۱۶ اختصاص داشت (جدول ۳).

در تفسیر نتایج مدت زمان لازم تا حصول ۱۰، ۵۰ و ۹۰٪ حداکثر جوانه زنی، سلمه تره به ترتیب با ۵/۶۶٪، ۶/۶ ٪ و ۷/۸٪ در بین گونه‌های مورد مطالعه بیشترین زمان را به خود اختصاص داد. پس از آن تاج ریزی، تاج خروس قرار گرفتند. اما واکنش تاج خروس سفید نسبت به غلظت‌های مختلف عصاره متفاوت بود؛ بطوریکه در ۱۰ و ۹۰٪ با تاج خروس هیبرید اختلاف معنی داری نداشته ولی در ۵۰٪ سریعتر از سایر گونه ها به حداکثر جوانه زنی رسید ($p\leq$۰/۰۵) (جدول ۳).

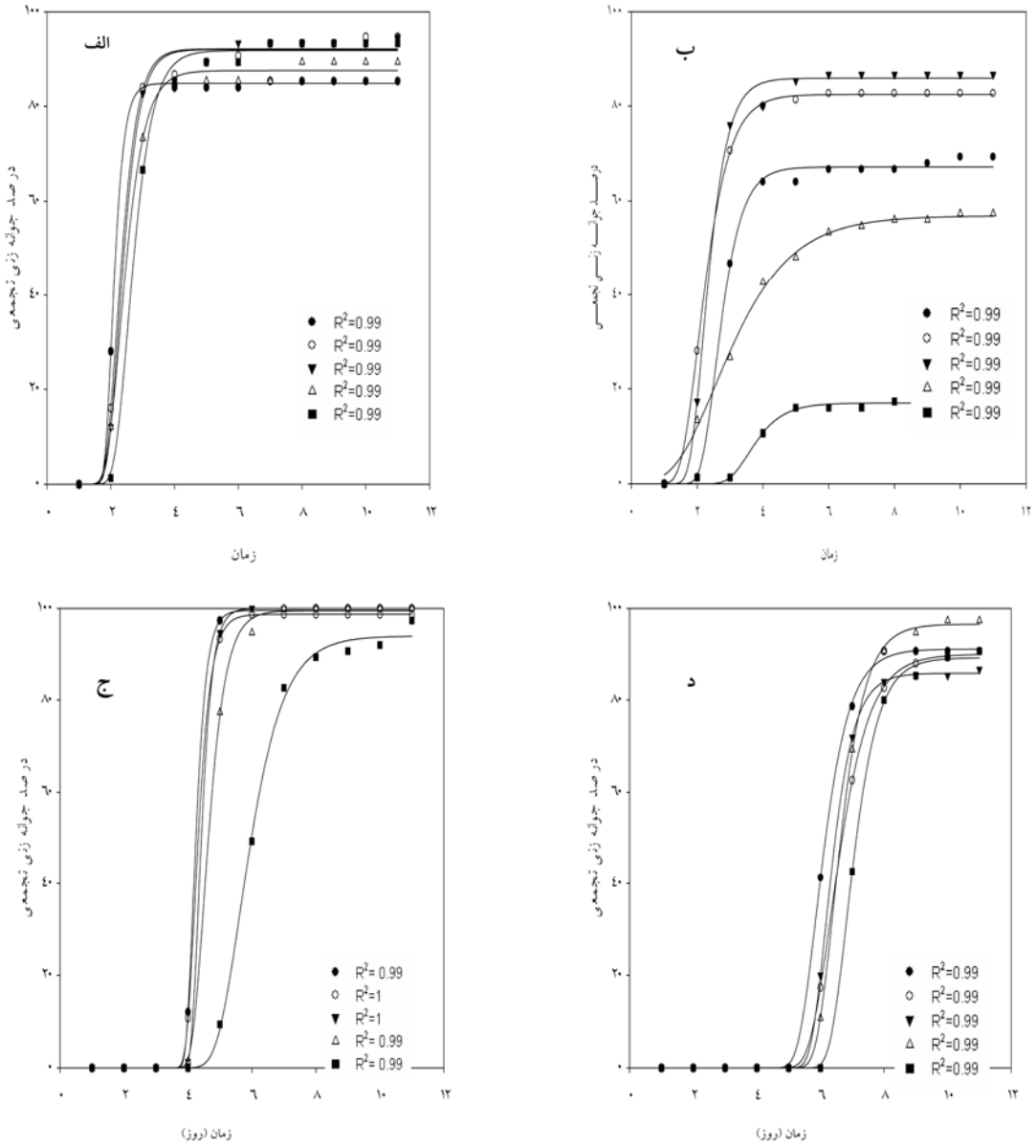
علاوه بر آگاهی از میزان جوانه زنی نهایی بذور در واکنش به تیمارهای مختلف، دانستن سرعت تغییرات در درصد جوانه زنی نسبت به زمان نیز می تواند در درک اثر غلظت های مختلف عصاره بر جوانه زنی بذور مفید باشد. به همین منظور اثرات غلظت های مختلف بر گونه های مورد آزمایش نسبت به زمان به تفکیک گونه ترسیم شدند (شکل ۱). دراین رابطه می توان گفت که روند تغییرات در روزها و غلظت های مختلف متفاوت بود. بسته به تعداد روزهای پس از شروع جوانه زنی، نقطه شروع و همچنین جوانه زنی نهایی متفاوت بود. در تاج خروس سفید (شکل ۱- الف) روز دوم نقطه آغاز جوانه زنی بود، در حالیکه در تاج خروس هیبرید (گونه ب) نقطه شروع جوانه زنی در غلظت های ۰، ۵، ۱۰ و ۲۰٪ عصاره قبل از روز دوم بود. در حالیکه در غلظت ۴۰٪ نقطه شروع روز سوم بود. همانطور که در (شکل ۱- ب) دیده می شود روند تغییرات درصد جوانه زنی تجمعی در تاج خروس هیبرید در کلیه تیمارها با هم متفاوت بود. در حالیکه در سایر گونه ها روندها به هم نزدیک تر بود. شکل نشان می دهد که تاج خروس هیبرید نسبت به سایر گونه ها نسبت به ترشحات دگرآسیب سویا حساس تر بوده است. بطوریکه کاهش بیشتری در غلظت های ۲۰ و ۴۰٪ درصد عصاره نسبت به گونه های دیگر در میزان درصد جوانه زنی تجمعی اتفاق افتاده است. نکته قابل توجه اینکه در گونه‌های تاج خروس سفید و هیبرید غلظت صفر (آب مقطر) منجر به کاهش بیشتری در میزان جوانه زنی به ترتیب نسبت به کلیه تیمارها و دو غلظت ۵ و ۱۰٪عصاره شده است. این اثر را می توان به علت خروج بیشتر الکترولیت ها از بذور این دو گونه در تیمار با غلظت صفر (آب مقطر) نسبت به سایر تیمارها دانست که منجر به کاهش جوانه‌زنی شده است. در آزمایشی بر روی بذور شیرین بیان مشاهده شد که در دماهای بالا (۳۰-۲۵ درجه سانتیگراد) درصد جوانه زنی با کاهش پتانسیل آب بیشتر از تیمار پتانسیل صفر بود (۹). ایمان و همکاران (۱۸) در آزمایشی گزارش کردند که عصاره ریشه سویا ی ۶۰ روزه بر روی درصد جوانه زنی دو واریته سویا (مسمادو و پوترا جی-۵۸) به ترتیب ۲۹/۲٪ و ۱۷/۲٪ تأثیر تحریک کننده داشت. بطوریکه درصد جوانه زنی در این دو واریته ۷۷/۵ و ۸۵٪ بود درحالیکه درصد جوانه زنی تیمار کنترل به ترتیب ۶۰ و ۷۲/۵٪ بود. آنها همچنین گزارش کردند که اعمال عصاره ریشه ذرت بر درصد جوانه زنی کلیه واریته های سویا و ذرت تیمار شده تأثیر افزایشی داشت.

در تاج ریزی (شکل ۱- ج) غیر از بذور تیمار شده با غلظت عصاره ۴۰٪، روز چهارم نقطه آغاز جوانه زنی بود. در مورد سلمه تره (شکل ۱- د) در غلظت های کم عصاره زمان شروع جوانه زنی روز پنجم بود. در حالیکه در مورد غلظت ۴۰٪ زمان شروع جوانه زنی روز ششم بود. بطور کلی منحنی هایی که نقطه جوانه زنی در آنها زودتر شروع شده است میزان حداکثر جوانه زنی نیز در آنها بیشتر است و سرعت طی شدن فاصله زمانی بین نقطه شروع و نقطه حداکثر جوانه زنی در آنها بیشتر (فاصله زمانی کوتاه تر) موید شرایط مطلوبتر جوانه زنی در هر سطح از غلظت عصاره می باشد (شکل ۱). همانطور که در مورد سلمه تره مشاهده می شود در غلظت ۱۰٪ عصاره بیشترین میزان جوانه زنی را داریم که می توان به تأثیر افزایشی و مثبت مواد دگرآسیب در بعضی غلظت ها در برخی گونه ها اشاره کرد که روند در ابتدا دندانه ای و به تدریج در غلظتهای بالا کاهشی می شود (۲۰).

بررسی‌های انجام شده نشان داده است که منحنی جوانه زنی تجمعی در اکثر گیاهان به صورت S شکل می باشد و همزمان با افزایش غلظت عصاره نقطه آغازی منحنی به سمت راست جا به جا می‌شود. این منحنی با یک دوره تاخیری شروع می‌شود و به دنبال آن یک دوره رشد غایی در سرعت جوانه زنی مشاهده می شود و نهایتا با

رسیدن به یک مقدار حداکثر ثابت می شود (۹).در تفسیر نتایج مقایسه میانگین ها در مورد طول ریشه چه درتاج خروس سفید و هیبرید بیشترین طول ریشه چه در غلظت ۵٪ عصاره به ترتیب با طول ۲۳/۸۳ و ۳۶/۳۰ میلی متر و در غلظت های بالاتر روند کاهشی مشاهده شد.

طول ریشه چه تاج ریزی با افزایش غلظت عصاره از صفر به ۴۰٪ بطور معنی‌داری کاهش یافت. در حالیکه در سلمه تره نیز غلظت ۵٪ عصاره، بیشترین طول ریشه چه را به خود با ۴۶/۴۰ میلی متر به خود اختصاص داد (جدول ۴).



شکل ۱- نمودار جوانه زنی تجمعی بذور چهار گونه علف هرز (الف. تاج خروس سفید، ب. تاج خروس هیبرید، ج. تاج ریزی د. سلمه تره) در سطوح مختلف غلظت عصاره سویا

جدول ٤- مقایسه میانگین اثرات متقابل صفات مورد مطالعه در غلظت های مختلف عصاره سویا و گونه های علف هرز

علف‌هرز	غلظت عصاره (٪)	طول ریشه چه (میلی متر)	روز تا ۱۰٪ جوانه زنی	روز تا ۵۰٪ جوانه زنی	یکنواختی جوانه زنی	متوسط مدت زمان جوانه زنی
Amaranthus albus	شاهد	۲۲/۱۳	۱/۴۱	۲/۲۳	۱/۵۹	۲/۷
	٪۵	۲۳/۸۳	۱/۶۲	۲/۴۶	۱/۴۵	۳/۱۶
	٪۱۰	۲۰/۴۳	۱/۸	۲/۵۰	۳/۲۶	۳/۲۳
	٪۲۰	۵/۶۷	۱/۸	۲/۵۲	۱/۶۳	۳/۲
	٪۴۰	۸/۵۶	۲/۱۲	۲/۷	۱/۶۸	۳/۴۳
Amaranthus hybridus	شاهد	۲۹/۶۰	۲/۱۲	۲/ ۷۶	۱/۵۴	۳/۵۶
	٪۵	۳۶/۳۰	۱/۴۴	۲/ ۳	۲/۲۶	۲/۹۰
	٪۱۰	۱۹/۸۷	۱/۶	۲/۴۱	۲/۸۳	۳/۰۳
	٪۲۰	۱۲/۹۷	۱/۵	۳/۳۷	۲/۳۹	۳/۹
	٪۴۰	۵/۹۰	۲/۷	۴/۸۳	۳/۸۰	۴/۷۶
Solanum nigrum	شاهد	۶۴/۵۷	۳/۸۳	۴/۴۴	۱/۰۸	۴/۹۳
	٪۵	۵۵/۲۰	۳/۸۸	۴/۴۷	۱/۱۲	۴/۹۳
	٪۱۰	۵۶/۰۰	۴/۱	۴/۵۲	۰/۸۶	۵/۰۳
	٪۲۰	۴۰/۰۰	۴/۱	۴/۶۷	۱/۵۱	۵/۲۶
	٪۴۰	۱۶/۳۷	۵/۱۳	۶/۱۷	۲/۵۹	۶/۸
Chenopodium album	شاهد	۴۴/۸۷	۵/۲۴	۶/۱۲	۱/۹۶	۶/۷۰
	٪۵	۴۶/۴۰	۵/۵۴	۶/۷۰	۲/۵۳	۷/۲۳
	٪۱۰	۳۱/۶۰	۵/۵	۶/۴۵	۱/۹۱	۷/۰۰
	٪۲۰	۱۸/۶۰	۵/۸۳	۶/۷	۲/۱۱	۷/۲۶
	٪۴۰	۷/۵۳	۶/۲۲	۷/۰۷	۲/۱۴	۷/۷۳
LSD 5%		۷/۴۶	۰/۵۱	۰/۸۷	۰/۸۵	۰/۶۸

الزهرانی و الرباعی (۱۵) در آزمایشی بر روی اثر دگرآسیبی عصاره برگ های کالوتروپیس[1] بر روی جوانه زنی بذور جو[2]، گندم، شنبلیله[3]، خیار و سنا[4] گزارش کردند که در مورد سه گیاه خیار، شنبلیله و سنا غلظت کمتر عصاره برگی (۵٪) رشد ریشه چه را تحریک کرد. بطوریکه نسبت به سایر تیمارها (۰، ۱۰، ۲۰، ۴۰ و ۶۰٪ عصاره برگی) بیشترین طول ریشه چه را به خود اختصاص داد.

در تفسیر نتایج مقایسه میانگین مدت زمان لازم تا حصول ۱۰ و ۵۰ ٪ حداکثر جوانه زنی، همانطور که در جدول ۴ مشاهده می شود، در تاج خروس سفید روند افزایشی بود؛ بدین معنی که با افزایش غلظت عصاره، مدت زمان لازم تا حصول ۱۰٪ جوانه زنی افزایش یافت. چنین بنظر می‌رسد که این امر ناشی از تأثیر بازدارندگی عصاره سویا در این گونه بوده است. در تاج ریزی و سلمه تره روند افزایشی بود. در حالیکه واکنش تاج خروس هیبرید نسبت به غلظت‌های مختلف عصاره سویا بصورت دندانه ای بود (۲۰) و بیشترین مقادیر مربوط به عصاره ۴۰٪ و شاهد می باشد و سایر تیمارها اختلاف معنی داری با هم نداشتند ($p\leq0/05$) (جدول ۴).

در مورد نتایج مدت زمان لازم تا حصول ۵۰٪ حداکثر جوانه زنی، در مورد تاج خروس سفید اختلاف معنی داری میان تیمارها وجود نداشت. در تاج خروس هیبرید بیشترین زمان مربوط به عصاره ۴۰٪ و کمترین مربوط به غلظت ۵٪ بود. با افزایش غلظت عصاره، روند افزایشی در مدت زمان لازم تا حصول ۵۰٪ حداکثر جوانه زنی در تاج‌ریزی و سلمه تره مشاهده شد ($p\leq0/05$) (جدول ۴).

در مورد یکنواختی جوانه زنی و متوسط زمان جوانه زنی نیز روند دندانه‌ای مشاهده شد. در تاج خروس سفید یکنواختی جوانه زنی در عصاره ۱۰٪ اختلاف معنی داری با سایر تیمارها داشت و متوسط مدت زمان جوانه زنی نیز میان شاهد و غلظت۴۰٪ عصاره اختلاف معنی‌داری وجود داشت. در مورد تاج خروس هیبرید و تاج ریزی در هر دو مورد به جزء تیمار عصاره۴۰٪ اختلاف معنی داری میان تیمارها وجود نداشت. در سلمه در مورد یکنواختی جوانه زنی اختلاف معنی‌داری میان تیمارها مشاهده نشد، ولی در مورد متوسط مدت زمان جوانه زنی فقط میان تیمار ۰ و ۴۰٪ اختلاف معنی‌دار مشاهده شد. با توجه به اینکه ضریب سرعت جوانه زنی با مدت زمان جوانه زنی

1- *Calotropis procera*
2- *Hordeum vulgare*
3- *Trigonella foenum graecum* L.
4- *Senna occidentalis* L.

رابطه معکوس دارد لذا هرچه ترکیبات دگرآسیب بتوانند ضریب سرعت جوانه زنی را بیشتر کاهش دهند زمان جوانه زنی را بیشتر به تاخیر می اندازند (۱۳). ریجوزا و کاربالیرا (۲۰) در پی تحقیقی نشان دادند که پاسخ قابل انتظار از یک پروسه فیزیولوژیکی به غلظت های مختلف یک ماده الیلوشیمیایی، گاهی اوقات از یک روند کاهشی پیروی نمی‌کند، بلکه روند آن بصورت دندانه ای یعنی از غلظت های کم به زیاد، ابتدا بی تفاوت، سپس کاهشی و مجددا افزایشی بود و این روند می تواند ادامه داشته باشد.

بطورکلی با توجه به نتایج بدست آمده در این آزمایش می توان گفت به لحاظ درصد جوانه زنی تجمعی، طول ریشه چه و یکنواختی جوانه زنی تاج ریزی از سایر گونه ها بهتر بوده و به میزان کمتری متاثر از مواد دگرآسیب شد. از نظر سرعت جوانه زنی، متوسط زمان جوانه زنی، مدت زمان لازم تا حصول ۱۰،۵۰ و ۹۰٪ حداکثر جوانه زنی تاج خروس سفید از سایر گونه ها بهتر بوده است. با توجه به اینکه تاج خروس هیبرید و سفید از سایر گونه ها درصد جوانه زنی کمتری داشته است نسبت به ترشحات دگرآسیب سویا حساس تر بوده است. در ضمن همانطور که قبلا توضیح داده شد در اغلب صفات اندازه گیری شده واکنش گونه ها نسبت به غلظت های مختلف عصاره بصورت دندانه ای بود که دلیل این امر می تواند به علت نحوه عمل متفاوت مواد دگرآسیب باشد.

منابع

۱- اکرم قادری، ف.، سلطانی، ا. ، سلطانی، ا.، و ع. ا. میری. ۱۳۸۷. تأثیر پرایمینگ بر واکنش جوانه زنی به دما در پنبه. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی. جلد ۱۵، ص: ۵۱-۴۴.

۲- اروجی، ک.، خزاعی، ح. ر.، راشد محصل، م. ح.، قربانی، ر.، و م. عزیزی. ۱۳۷۸. بررسی اثرات آللوپاتی آفتابگردان (*Helianthus annus*) بر جوانه زنی و رشد علف های هرز تاج خروس ریشه قرمز (*Amaranthus retroflexus*) و سلمه تره (*Chenopodium album*). مجله حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی). جلد ۲۲، ص:۱۲۸-۱۱۹.

۳- براتی محمودی، ح.، جامی الاحمدی، م.، و م. ح. راشدمحصل. ۱۳۸۶. بررسی اثرات آللوپاتیک عصاره اندام های هوایی خیار (*Cucumis sativus*) بر جوانه زنی و رشد گیاهچه علف هرز تاج خروس خوابیده (*Amaranthus blitoides*). مجموعه مقالات دومین همایش علوم علف های هرز ایران. ص: ۱۷-۳۱۴.

۴- چائی چی، م.، و ل. عدالتی فرد. ۱۳۸۴. بررسی آللوپاتیک ریشه لاین های نخود سیاه بر جوانه زنی و رشد اولیه سورگوم (*Sorghum halepense*)، سویا (*Glysine max* L.) و آفتابگردان (*Helianthus annus*). مجله علمی کشاورزی. جلد ۲۸، ص: ۷۹-۶۹.

۵- زینلی، ا.، سلطانی، ا.، و س. گالشی. ۱۳۸۱. واکنش اجزای جوانه زنی بذر به تنش شوری در کلزا (*Brassica napus* L.). مجله علوم کشاورزی ایران. جلد ۳۳، ص: ۱۴۵-۱۳۷.

۶- سیدشریفی، ر.، و س. فرزانه. ۱۳۸۶. اثرات آللوپاتی قیاق (*Sorghum halepense*) روی جوانه زنی و رشد گیاهچه ذرت. مجموعه مقالات دومین همایش علوم علف های هرز ایران. ص:۲۶۱-۲۵۷.

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

۸- عباس دخت، ح. و م. چایی چی. ۱۳۸۲. پتانسیل اثر آللوپاتیک کاه و کلش ارقام نخود سیاه بر جوانه زنی و رشد سورگوم (*Sorghum halepense*)، سویا (*Glysine max*) و آفتابگردان (*Helianthus annus*). مجله علوم کشاورزی ایران. جلد ۳۴، ص: ۲۴-۶۱۷ .

۹- قنبری، ع. ۱۳۸۴. جنبه هایی از اگرواکوفیزیولوژی گیاه شیرین بیان (*Glycyrrhiza glabra* L.). پایان نامه دکتری، دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد.

۱۰- کوچکی، ع.، ظریف کتابی، ح.، و ع. نخ فروش. ۱۳۸۰. رهیافت های اکولوژیکی مدیریت علف های هرز. (ترجمه). انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

۱۱- کیارستمی، خ.، ایلخانی زاده، م.، و ا. کاظم نژاد. ۱۳۸۶. بررسی توان آللوپاتی برخی از ارقام زراعی گندم (*Triticum aestivum*) در مقابل چچم سخت (*Lolium rigidum*) و جو وحشی (*Hordeum spontaneum*). مجله زیست شناسی ایران. جلد ۲۰، ص: ۱۴-۲۰۷.

۱۲- میقانی، ف.، خلقانی، ج.، قربانلی، م. ، 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 ۷۴، ص: ۸۱-۱۰۱.

۱۳- نصر اصفهانی، م.، و م. شریعتی. ۱۳۸۳. تأثیر برخی ترکیبات آللوپاتیک بر شاخص های جوانه زنی بذر شبدر پنجه کلاغی (*Lotus corniculatus* L.) جهت ایجاد تاخیر در فرایند جوانه زنی. مجله زیست شناسی ایران. جلد ۱۷، ص: ۳۰۳-۲۹۱.

۱۴- یونسی، ا.، و ف. فتاحی.۱۳۸۶. بررسی پتانسیل آللوپاتیک سویا و سورگوم بر جوانه زنی و رشد اولیه علف های هرز سلمه تره و تاج ریزی.دومین همایش علوم علف های هرز ایران. ص: ۷۹-۲۷۶.

15- Al-Zahrani, H.S. and S.A. Al-Robai. 2007. Allelopathic effect of *Calotropis procera* leaves extract on seed germination of some plants. JKAU: Sci.. 19: 115-126.

16- Blum, U. and B. R., Dalton. 1985. Effects of ferulic acid, an allelopathic compound, on leaf expansion of cucumber seedlings grown in nutrient culture. Journal of Chemical Ecology. 11: 279-301.

17- Chon, S.U., S.K. Choi, S. Jung, and H.G. Jang, B.S. Pyo, S.M. 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.

18- Iman, A., Z. Wahab, S.O.S. Rastan and M.R. Abdhalim. 2006. Allelopathic effect of sweet corn and vegetable soybean extracts at two growth stages on germination and seedling growth of corn and soybean varieties. Journal of Agronomy. 5: 62-68.

19- Matthews, S. and M. Khajeh Hosseini. 2006. Mean germination time as an indicator of emergence performance in soil of seed lots of maize (*Zea mays*). Seed Science and Technology. 34: 339-347.

20- Reigosa, M. J., A. Sanchez-Moreiras, and L. Gonzalez. 1999. Ecophysiological approach in allelopathy. Critical Reviews in Plant Science. 18: 577-608.

21- Rose, S.J., O.C. Burnside, J.E. Specht, and B.A. Swisher. 1984. Competition and allelopathy between soybeans and weeds. Agronomy Journal. 76: 523-528.

22- Herrig, V.H., H. Cândido da Silva, M. De Lourdes, L. Ferrarese and O. Ferrarese-Filho. 2000. Ferulic acid depletion by cultured soybean seedlings under action of glucose and methionine. Brazilian Archives of Biology and Technology.43: 515-518.

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

24- Soltani, A., S. Galashi, E. Zeinali, and N. Latifi. 2001. Germination, seed reserve utilization and seedling growth of chickpea as affected by salinity and seed size. Seed Sci. 30:51-60.