پتانسیل دگرآسیبی اندام‌های مختلف زیره سبز بر جوانه‌زنی و رشد اولیه نخود

عزیز اله اردکانی[1*]، محمد آرمین[2]، نوید برهانی[3]

[1] دانشجوی کارشناسی‌ارشد زراعت، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد سبزوار

[2] دانشیار، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد سبزوار

[3] کارشناس زراعت، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد سبزوار

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۱۲/۲۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۰۳/۰۳

چکیده

به منظور بررسی اثرات آللوپاتی بخش‌های مختلف زیره سبز بر جوانه‌زنی و رشد اولیه نخود آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار در آزمایشگاه زراعت دانشگاه آزاد اسلامی واحد سبزوار در سال ۱۳۹۳ انجام شد. فاکتورهای مورد بررسی نوع اندام (اندام هوایی و بذر) و غلظت‌های مختلف عصاره (صفر، ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد) بود. نتایج نشان داد که نوع اندام تأثیری بر وزن خشک و طول ساقه‌چه و ریشه‌چه نداشت اما زمان رسیدن به ۵، ۱۰، ۵۰ و ۹۰ درصد جوانه‌زنی، حداکثر جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی را تحت تأثیر قرار داد و اثر بازدارندگی بذر نسبت به اندام هوایی بیشتر بود. افزایش غلظت عصاره به صورت معنی‌داری کلیه خصوصیات جوانه‌زنی نخود را تحت تأثیر قرار دارد. با افزایش غلظت عصاره از صفر به ۱۰۰ درصد، طول ریشه‌چه، حداکثر جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی به‌ترتیب ۹۹/۸٤، ۹۹/۱۷ و ۹٤/٥٤ کاهش پیدا کرد. افزایش غلظت عصاره از صفر به ۵۰ درصد زمان رسیدن به ۵، ۱۰، ۵۰ و ۹۰ درصد جوانه‌زنی را به‌ترتیب ۵۵/۱۵، ۵۷/۷۱، ٦۰/٤۸ و ٦٤/۷۰ درصد افزایش داد. با افزایش غلظت عصاره اثرات بازدارندگی بذر نسب به اندام هوایی بیشتر بود. غلظت ۵۰ درصد عصاره بذر و غلظت ۱۰۰ درصد عصاره اندام هوایی سبب بیشترین اثر بازدارندگی جوانه‌زنی در نخود شد. در مجموع نتایج نشان داد که اثرات آللوپاتیک در بذر نسب به اندام هوایی در زیره سبز بر جوانه زنی نخود بیشتر است.

واژگان کلیدی: آللوپاتی، زیره سبز، جوانه‌زنی، نخود

مقدمه

آللوپاتی شامل هرگونه اثر مضر یا مفید به صورت مستقیم یا غیرمستقیم است که توسط یک گیاه روی گیاهی دیگر از طریق تولید ترکیبات شیمیایی صورت می‌گیرد. این پدیده که در بسیاری از گیاهان زراعی و علف‌های هرز مشاهده شده است غالباً باعث کاهش رشد و نمو در گیاهان، به مراتب بیشتر از آنچه که از رقابت برای نور، آب و مواد غذایی می‌تواند ناشی شود، می‌گردد. استفاده از این خصوصیت می‌تواند هم به صورت مثبت هم به صورت منفی بر رشد و نمو خود گیاه یا گیاهان مجاور تأثیرگذار باشد. بسیاری از تحقیقات نشان داده‌اند که ترکیبات موجود در گیاهان

*نویسنده مسئول: m7657m@yahoo.com

دارویی و معطر دارای خاصیت آللوپاتی می‌باشند. خصوصیات آللوپاتی گیاهان دارویی موضوع مطالعات محققان در چند سال اخیر بوده است. اگرچه تعداد این مطالعات کم است اما در بسیاری از این مطالعات به اثرات آللوپاتی اکثر گیاهان دارویی اشاره شده است (Makkizadeh et al., 2009). شناسایی و استفاده از گیاهان دارویی که خاصیت آللوپاتی داشته باشند می‌تواند در کشاورزی پایدار مورد استفاده قرار گیرد. Koning و Steven (2011) نشان دادند که بذور خانواده چتریان خاصیت آللوپاتی از خود نشان می‌دهند به نحوی که در این بین رازیانه و زیره سبز بیشترین اثرات منفی بر خصوصیات جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌های لوتوس داشتند. خاصیت آللوپاتی در زیره سبز به دلیل وجود کومنیل آلکل[1] بوده است.

در مطالعات صورت گرفته بیشتر اثرات مواد مؤثره گیاهان دارویی بر جوانه‌زنی علف‌های هرز مورد نظر محققان بوده است. Azizi et al. (2006) اثرات اسانس زیره سبز و سیاه را بر جوانه‌زنی علف‌های هرز مختلف مورد بررسی قرار دادند و گزارش کردند که اسانس زیره سیاه با غلظت ۷۰۰ ppm و ۱۰۰۰ ppm به‌ترتیب جوانه‌زنی بذرهای گل گندم و علف پشمکی را کاملاً متوقف نمود، در حالی که بذرهای خاکشیر حساس‌تر بوده و جوانه‌زنی آن در غلظت ۵۰۰ ppm و بیشتر کاملاً متوقف گردید. در علف پشمکی بین تیمارهای ۲۰۰ ppm و ۵۰۰ ppm اسانس زیره سیاه از نظر درصد جوانه‌زنی اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (به‌ترتیب ٥٤ و ٤٣ درصد). تیمار ۵۰۰ ppm اسانس زیره سیاه درصد جوانه‌زنی بذرهای گل گندم را نسبت به شاهد در حدود ۲۵ درصد کاهش داد (از ۷۳ درصد به ٤٨،٦٧ درصد). این در حالی بود که تیمار ۲۰۰ ppm اسانس زیره سیاه درصد جوانه‌زنی بذرهای خاکشیر را ٦٩ درصد کاهش داد (از ٦٧/٩٦ به ٦٧/٢٧ درصد). اسانس زیره سبز نیز بر فرآیند جوانه‌زنی بذرهای مورد بررسی در این تحقیق مؤثر بود. جوانه‌زنی بذرهای علف پشمکی، گل گندم و خاکشیر به ترتیب با تیمارهای ۵۰۰ppm، ۱۰۰۰ ppm و ۲۰۰۰ ppm اسانس زیره سبز کاملاً متوقف گردید. افزایش غلظت اسانس زیره سبز از ۱۰۰ ppm به ۱۰۰۰ ppm درصد جوانه‌زنی بذرهای علف پشمکی، گل گندم و خاکشیر را به‌ترتیب به میزان ٦٧/٥١،٤٦ و ۵۳ درصد کاهش داد. بررسی سرعت جوانه‌زنی نشان داد که تمام تیمارها باعث کاهش سرعت جوانه‌زنی در هر سه بذر علف هرز گردید و اسانس زیره سیاه توانست سرعت جوانه‌زنی را در علف پشمکی، گل گندم و خاکشیر به‌ترتیب از ١٤/٥،٤/٢٥،١٧/١١ (در تیمار شاهد) به صفر برساند. Dudai et al. (2004) با کاربرد اسانس‌های گیاهی بر روی بذرهای گندم نشان دادند که این ترکیب‌ها آللوپات هستند و از جوانه‌زنی بذرها جلوگیری می‌نمایند. آن‌ها با بررسی‌های دقیق نشان دادند که اسانس پس از بکار بردن بر روی بذر به درون جنین نفوذ کرده و از جوانه‌زنی بذرها جلوگیری می‌کنند.

در مورد اثرات آللوپاتیک عصاره یا اسانس زیره سبز بر روی نخود مطالعه‌ای انجام نشده است. اما اثرات آللوپاتیک سایر گیاهان خصوصاً علف‌های هرز مد نظر بسیاری از محققین بوده است. بیشترین کاهش میزان جوانه‌زنی نخود در اثر آللوپاتی بقایای علف هرز قیاق گزارش شده است. محلول ۲ درصد بقایای قیاق سبب کاهش ٦٣/١ درصدی جوانه‌زنی نخود در مقایسه با شاهد شد. پس از قیاق سلمه تره با ٤٠/٨ درصد و پیچک با ٣١/٣ درصد کاهش جوانه‌زنی بیشترین تأثیر آللوپاتی را بر جوانه‌زنی نخود داشتند. استفاده از بقایای قیاق همانند درصد جوانه‌زنی، بیشترین کاهش را در طول ریشه چه و ساقه چه سبب شد. دو علف هرز قیاق و سلمه تره رشد ساقه‌چه نخود را بیشتر از رشد ریشه‌چه و پیچک رشد ریشه‌چه را بیشتر از رشد ساقه کاهش داد (Mohammadi et al., 2004). اثرات آللوپاتیک ریحان بر جوانه‌زنی و رشد گیاهان زراعی مهم از جمله نخود توسط Verma et al. (2012) بررسی شده

1- Cuminyl alcohol

است. این محققان اعلام کردند بیشترین اثرات آللوپاتیک ریحان در رشد ریشه نخود بعد از گیاهان جو، خردل، ذرت و گندم مشاهده شد. عصاره‌های برگ، ساقه، ریشه و میوه شیر سگ سبب کاهش معنی‌دار در شاخص بنیه بذر، طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه، وزن خشک ساقه‌چه و وزن خشک گیاهچه در نخود شده است. Khan et al. (2011) گزارش کردند که افزایش غلظت عصاره خاکشیر تلخ از صفر به ۱۱۰ گرم سبب کاهش ۹٤/۱۲ درصدی در جوانه‌زنی نخود شد و میانگین جوانه‌زنی را از ۲/۵ بذر در روز به ٤ بذر در روز افزایش داد. شاخص جوانه‌زنی نیز ۹٤/۸٤ درصد کاهش داشت.

وجود خاصیت آللوپاتیک در همه بخش‌های گیاه توسط محققین مختلفی گزارش شده است. با این وجود تفاوت در خصوصیات آللوپاتیک اندام‌های مختلف بسیار دیده می‌شود. در میان اندام‌های مختلف گیاهی عصاره‌های برگی اثرات بازدارنده بیشتری بر شاخص‌های جوانه‌زنی و رشد نخود داشته است. در حالی که Babar et al. (2009) گزارش کرده‌اند که عصاره‌های میوه پیاز وحشی (*Asphodeun tenuib*) اثرات بازدارندگی بیشتری بر رشد و جوانه‌زنی نخود داشتند. کلیه اندام‌های گیاهی شامل برگ، ساقه، ریشه، بذر و میوه دارای آللوپاتی هستند. حتی بخش‌های مختلف یک گیاه نیز ممکن است اثرات آللوپاتیکی متفاوتی از خود نشان دهد.

اگر چه زیره سبز به عنوان یک گیاه دارویی بسیار مهم خصوصاً در مناطق خشک و نیمه‌خشک به دلیل نیاز آبی کم در تناوب با سایر گیاهان قرار دارد اما ریزش شدید بذر و برگ این گیاه در هنگام رسیدگی ممکن است اثرات خود مسمومی یا دگر مسمومی بر خود گیاه یا گیاهان موجود در تناوب داشته باشد و از آنجا که نخود نیز یک گیاه مرسوم در تناوب با زیره سبز می‌باشد و تاکنون اثرات آللوپاتی زیره سبز بر جوانه‌زنی و رشد گیاه چه نخود مورد بررسی قرار نگرفته است. این بررسی به منظور ارزیابی اثرات آللوپاتیک اندام‌های مختلف زیره سبز بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه نخود انجام شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال ۱۳۹۳ در آزمایشگاه تحقیقات زراعت دانشگاه آزاد اسلامی واحد سبزوار انجام شد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در ٤ تکرار انجام شد. فاکتورهای مورد مطالعه، نوع اندام (بذر، اندام هوایی) و غلظت‌های مختلف عصاره (۰، ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد) بود.

بذرهای زیره سبز و اندام هوایی از مزرعه که سال قبل به کشت زیره اختصاص داده شده بود و فاقد هر گونه سم‌پاشی بود انتخاب شد. به‌منظور تهیه عصاره مقدار ۱۰۰ گرم از بذر و اندام هوایی ابتدا به وسیله آسیاب آزمایشگاهی خرد و با ۱۰۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر (به عنوان عصاره ۱۰۰ درصد) درون بشر مخلوط و به وسیله فویل آلومینیومی پوشانده شد. نمونه‌ها به‌مدت ٢٤ ساعت در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد با استفاده از کاغذ صافی واتمن یک عصاره‌ها صاف گردید. سایر غلظت‌های مورد نیاز از عصاره ۱۰۰ درصد تهیه شد.

جهت انجام آزمون جوانه‌زنی، ابتدا بذور نخود رقم هاشم با استفاده از اسید هیپو کلرید سدیم ۵ درصد به مدت ۳۰ ثانیه ضدعفونی و ۳ بار توسط آب مقطر شستشو داده شد. در داخل هر پتریدیش که در کف آن یک کاغذ صافی واتمن قرار داده شده بود تعداد ۱۵ بذر ضدعفونی شده نخود قرار داده شد. از هر یک از عصاره‌های مورد نظر ۵ میلی‌لیتر به هر پتری‌دیش اضافه و کلیه پتری‌دیش‌ها در آنکوباتور با دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد قرار داده شد. در تیمار شاهد از آب مقطر استفاده شد.

بازدید روزانه از بذور جهت تعیین جوانه‌زنی تا روز دهم انجام شد. در صورت نیاز به پتری دیش‌ها عصاره‌های مورد نیاز اضافه شد. بعد از اتمام جوانه‌زنی در روز دهم از هر پتری دیش تعداد ۱۰ گیاهچه سالم انتخاب و در آن طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه اندازه‌گیری شد. وزن خشک ساقه‌چه و وزن خشک ریشه‌چه بعد از قرار دادن در آون با دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ٤٨ ساعت تعیین شد. فاکتورهای جوانه‌زنی، شامل درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی و زمان رسیدن به ۵، ۱۰، ۵۰ و ۹۰ درصد جوانه‌زنی با استفاده از برنامه Germin محاسبه شد. در نهایت داده‌های حاصل از آزمایش با نرم‌افزار SAS آنالیز و میانگین‌ها توسط آزمون FLSD مقایسه شد.

نتایج

حداکثر جوانه‌زنی: حداکثر جوانه‌زنی تحت تأثیر نوع اندام و غلظت عصاره قرار گرفت. در حالی که اثر متقابل نوع اندام و غلظت عصاره معنی‌داری نبود (جدول ۱). استفاده از عصاره بذر نسبت به عصاره اندام هوایی سبب کاهش ۲۲/۵۷ درصدی حداکثر جوانه‌زنی شد که اختلاف آماری معنی‌داری با هم داشتند.

جدول ۱- منابع تغییر، درجه آزادی و میانگین مربعات صفات مورد بررسی

منابع تغییر	درجه آزادی	طول ساقه‌چه	طول ریشه چه	وزن خشک ساقه‌چه	وزن خشک ریشه‌چه	حداکثر جوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی	مدت زمان لازم برای رسیدن درصدهای مختلف جوانه‌زنی			
								٪۵	٪۱۰	٪۵۰	٪۹۰
نوع‌عصاره(A)	۱	۳/۵٤ ns	۱٦/۰۸ ns	۰/۰۰٤ ns	۰/۰۰۱ ns	۲۱۵۱/۱۱ **	۰/۰۰۰۲ **	۱٦۹۲/٤۸ **	۱۹٦۵/۳٦ **	۳٦٦٤/۲٤ **	۱۳۷٤/۲۸ **
غلظت‌عصاره(B)	٤	۲٤/۵۱ **	۹۲/۱٤ **	۰/۰٤۲ **	۰/۰۵۱ **	۱٦۹۸۷/۲۲ **	۰/۰۰۱٦ **	۱۰۹۹/۲۱ **	۱٤٦٤/۹۵ **	۵۷۵۱/۹۳ **	۱۵٦۷٤/۰۵ **
A×B	٤	۱/٤٤ ns	٦/۰۲ ns	۰/۰۰۲ ns	۰/۰۰۰۲ ns	٤۳۱/٦۷ ns	۰/۰۰۰۵ **	۱۸۹۷/٤۱ **	۲۲۳۲/٦۳ **	۷۵۲٦/۵۸ **	۱۲۹۹٦/۹۷ **
خطا	۳۰	۲/۳۷	۹۰/۵	۰/۰۰۳	۰/۰۰۳	۲۰۵/۹۲	۰/۰۰۰۰۱	۱٤۷/۰۷	۱٦۸/٤۹	۳۳۳/٦۳	۲۸۲/۵۲
CV		۲۳/۸۳	۱۹/۳۷	۲۰/۱۵	۲۱/۸۵	۲٤/۸۸	۲۵/٦۷	۲٤/٤۸	۲۱/۸۹	۲۰/٤۵	۲٤/۸۱

ns و **: به‌ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح یک درصد

افزایش غلظت عصاره به صورت خطی سبب کاهش حداکثر جوانه‌زنی گردید. عصاره ۱۰۰ درصد سبب ممانعت کامل از جوانه زدن بذور نخود شد که اختلاف آماری معنی‌داری با غلظت ۷۵ درصد نداشت. اختلاف آماری معنی‌داری بین غلظت های ۲۵ و ۵۰ درصد با تیمار شاهد مشاهده نشد (جدول ۲).

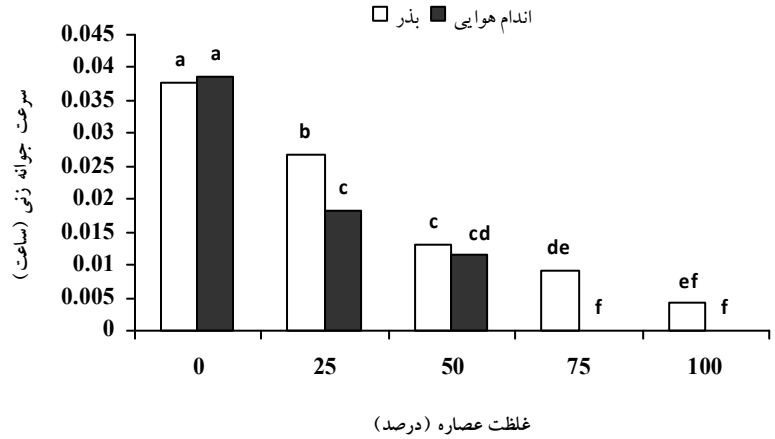
جدول ۲- اثر اللوپاتیک غلظت‌های مختلف زیره سبز بر خصوصیات جوانه‌زنی نخود

غلظت عصاره	طول ساقه‌چه	طول ریشه‌چه	وزن‌خشک ساقه‌چه	وزن‌خشک ریشه‌چه	حداکثر جوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی	مدت زمان لازم برای رسیدن به درصدهای مختلف جوانه‌زنی			
							٪۵	٪۱۰	٪۵۰	٪۹۰
٪	سانتی‌متر		میلی‌گرم		٪	ساعت	ساعت			
۰	۳/۷a	۸/۲٦a	۰/۱۳۸a	۰/۱۹۲a	۱۰۰a	۰/۰۳۷a	۱۳/٤۱b	۱٤/۸۲b	۲٦/٦۲b	٤۳/۷۲d
۲۵	۳/۱۹a	٤/۰۹b	۰/۱٤٤a	۰/۱۱۰b	۸۹/۱٦ab	۰/۰۱۹b	۲۹/۵۱a	۳٤/۲٤a	٦٦/۸۱a	۹۲/۹٤b
۵۰	۲/۳b	۲/۸۱b	۰/۱۰۸a	۰/۰۸٦b	۸۳/۳b	۰/۰۱۵b	۲۹/۹۰a	۳۵/۰۵a	٦۷/۳٦a	۱۲۳/۸٦a
۷۵	۰/۰۰٤b	۰/۱۲۹c	۰/۰۰۰۱b	۰/۰۰۳c	۱۵c	۰/۰۰٤c	۳۲/۳a	۳٤/٦a	۵۷/۵a	٦۹/۸۵c
۱۰۰	۰b	۰/۰۱۳c	۰b	۰c	۰/۸۳c	۰/۰۰۲c	٦/۱۵b	٦/۳b	۷/۵c	۸/۷e

میانگین‌های دارای حروف مشابه در هر ستون اختلاف آماری معنی‌داری با هم ندارند

سرعت جوانه‌زنی: اثر نوع اندام، غلظت عصاره و اثر متقابل نوع اندام و غلظت عصاره بر سرعت جوانه‌زنی معنی‌داری بود (جدول ۱). حداکثر سرعت جوانه‌زنی نخود با استفاده از عصاره اندام هوایی (۰/۰۱۸ ساعت) به دست آمد که

اختلاف آماری معنی‌داری با عصاره بذر (۰/۰۱۳۵ ساعت) داشت. کاهش بیشتر درصد جوانـه‌زنی در عصـاره بـذر بـه دلیل عدم جوانه‌زنی در غلظت‌های ۷۵ و ۱۰۰ درصد این عصاره بوده است. بیشترین سرعت جوانه‌زنی در تیمار شاهد و کمترین سرعت جوانه‌زنی در غلظت عصاره ۱۰۰٪ مشاهده شد. غلظت‌های ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰٪ عصاره در مقایسه با شاهد سبب کاهش ٤٨/٦٤، ٥٩/٤٥، ٨٩/١٩ و ٩٤/٥٩ درصدی سرعت جوانه‌زنی شد (جدول ۲). در کلیه غلظت‌های عصاره کاهش سرعت جوانه‌زنی برای بذر بیشتر از عصاره اندام هوایی بود. در غلظت‌های ۷۵ و ۱۰۰ درصـد عصـاره بذر هیچ‌گونه جوانه‌زنی مشاهده نشد لذا سرعت جوانه‌زنی در این دو تیمار صفر بود در حالیکه در عصاره اندام هوایی اگرچه افزایش غلظت عصاره سبب کاهش شدید سرعت جوانه‌زنی شـد امـا در غلظـت ۱۰۰ درصـد نیـز جوانـه‌زنی مشاهده شد و سرعت جوانه‌زنی برابر با ۰/۰۰٤ بود (شکل ۱).

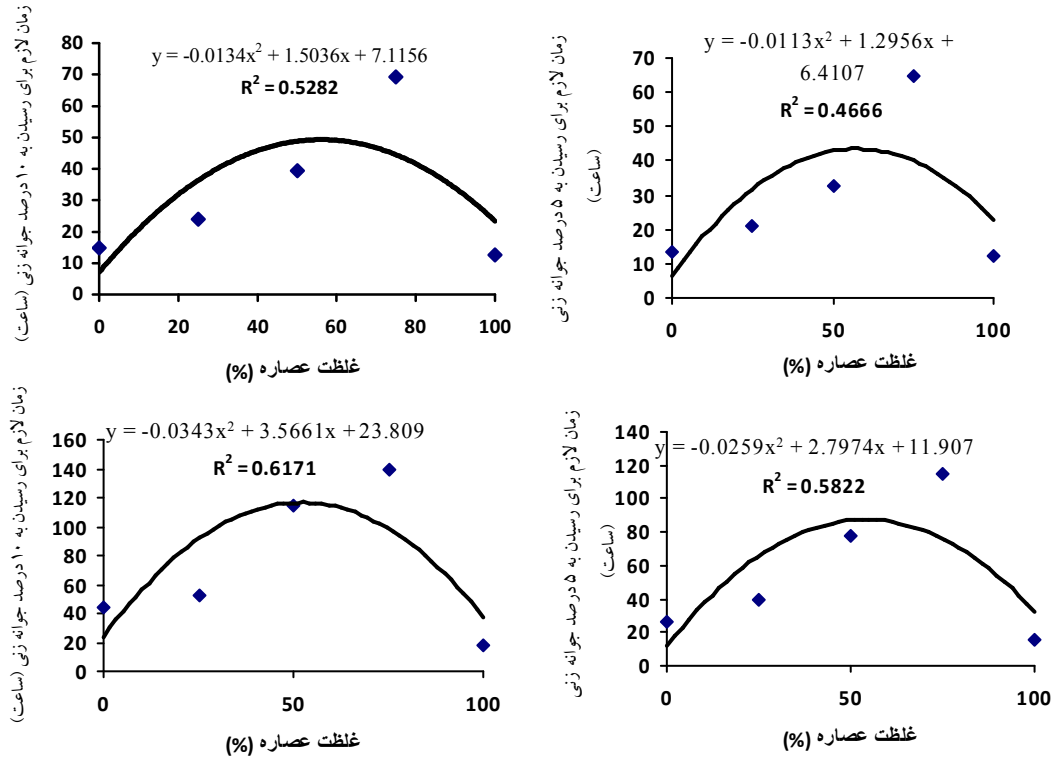


شکل ۱- برهمکنش نوع اندام و غلظت عصاره بر سرعت جوانه‌زنی

زمان رسیدن به ۵، ۱۰، ۵۰ و ۹۰ درصد جوانه‌زنی: زمان رسیدن به ۵،۱۰،۵۰ و ۹۰ درصد جوانه‌زنی تحت تأثیر نوع اندام، غلظت عصاره و برهمکنش نوع اندام و غلظت قرار گرفت (جدول ۱). از نظر زمان رسیدن به ۵،۱۰،۵۰ و ۹۰ درصد جوانه‌زنی اختلاف آماری معنی‌داری بین عصاره اندام هوایی و عصاره بذر وجود داشت که برای کلیه این خصوصیات عصاره بذر اثر بازدارندگی بیشتری نسبت به عصاره اندام هوایی داشت (جدول ۱). غلظت‌های مختلف عصاره روند مشخصی بر زمان رسیدن به ۵، ۱۰، ۵۰ و ۹۰ درصد جوانه‌زنی را نداشتند. کمترین زمان رسیدن به ۵، ۱۰، ۵۰ و ۹۰ درصد جوانه‌زنی در غلظت عصاره ۱۰۰٪ مشاهده شد که در اکثر موارد اختلاف آماری معنی‌داری با تیمار شاهد نداشت که علت آن عدم جوانه‌زنی در غلظت عصاره ۱۰۰ درصد بود. بیشترین زمان رسیدن به ۵، ۱۰، ۵۰ و ۹۰ درصد جوانه‌زنی به‌ترتیب در غلظت‌های عصاره ۷۵، ۵۰ و ۵۰ درصد مشاهده شد (جدول ۲).

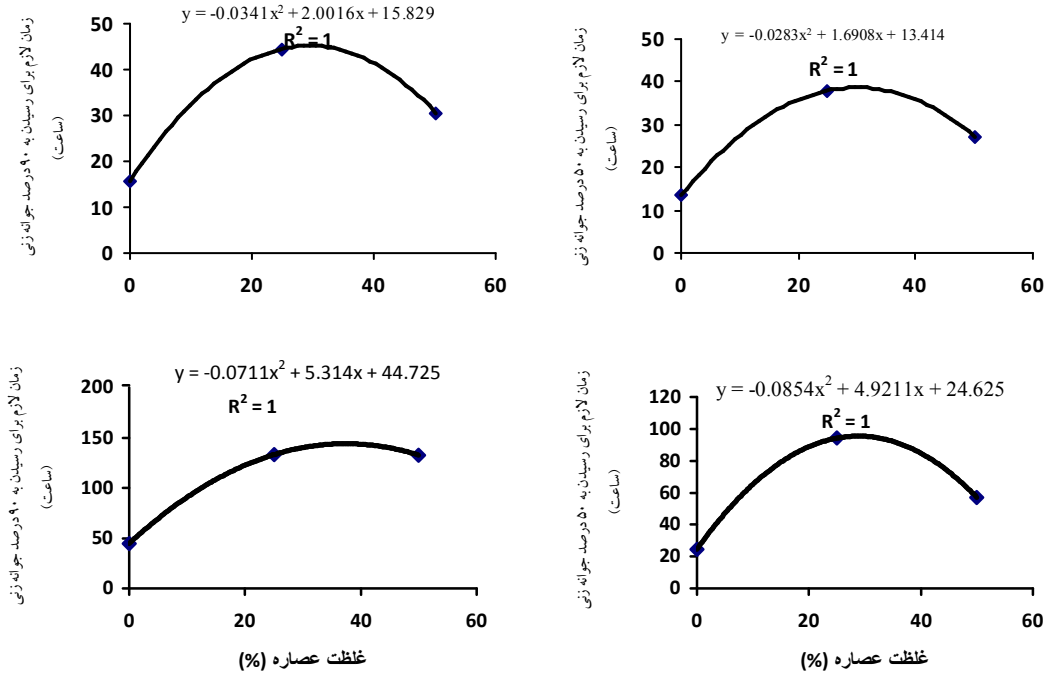
برش دهی اثر متقابل نوع اندام و غلظت عصاره در سطوح مختلف اندام بر زمان رسیدن به ۵، ۱۰، ۵۰ و ۹۰ درصد جوانه‌زنی نشان داد که زمان رسیدن به ۵، ۱۰ و ۱۵ درصد جوانه‌زنی در بالاترین غلظت عصـاره کـه در آن جوانـه‌زنی متوقف نشده است (غلظت ۱۰۰٪ برای عصاره اندام هوایی و غلظت ۵۰٪ برای عصاره بذر) در عصـاره بـذر کمتـر از عصاره اندام هوایی بوده است. در عصاره اندام هوایی حداکثر مدت زمان لازم بـرای رسـیدن بـه ۵، ۱۰ و ۵۰ درصـد جوانه‌زنی به ترتیب در غلظت‌های ۵۷، ٥٦/١٠ و ٥١/٩٨ درصد مشاهده شد در حالیکه این مقدار برای عصاره‌های بذر

(تا غلظت ۵۰٪ عصاره) برابر ۲۹/۸۷، ۲۹/۳۵ و ۲۸/۸۱ درصد بود. از نظر زمان رسیدن به ۹۰ درصد جوانه‌زنی نیز اختلاف آماری معنی‌داری بین نوع اندام و غلظت عصاره وجود داشت. برش دهی این اثر متقابل نیز نشان داد که افزایش غلظت عصاره در بذر زمان رسیدن به ۹۰ درصد جوانه‌زنی را با تأخیر بیشتری سبب می‌شود. حداکثر مدت زمان لازم برای رسیدن به ۹۰ درصد جوانه‌زنی برای عصاره اندام هوایی و بذر به‌ترتیب در غلظت‌های ۵۳/۹۹ و ۳۷/٤۰ درصد مشاهده شد (شکل‌های ۲ و ۳).



شکل ۲- اثر غلظت‌های مختلف عصاره اندام هوایی بر زمان رسیدن به ۵، ۱۰، ۵۰ و ۹۰ درصد جوانه‌زنی

وزن خشک ساقه‌چه و ریشچه: وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه تحت تأثیر نوع اندام و اثر متقابل نوع اندام و غلظت عصاره قرار نگرفت؛ اما غلظت‌های مختلف عصاره اثر معنی‌داری در سطح ۱٪ بر وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه داشتند (جدول ۱). عصاره بذر سبب کاهش ۲۱/۸٤ درصدی وزن خشک ساقه‌چه و ۱۳/۰۹ درصدی وزن خشک ریشه‌چه در مقایسه با عصاره اندام هوایی شد. کاهش بیشتر وزن خشک ساقه‌چه در مقایسه با وزن خشک ریشه‌چه به کاهش بیشتر طول ساقه‌چه نسبت به ریشه‌چه می‌توان نسبت داد.



شکل ۳- اثر غلظت‌های مختلف عصاره بذر بر زمان رسیدن به ۵، ۱۰، ۵۰ و ۹۰ درصد جوانه‌زنی

غلظت عصاره ۲۵ درصد سبب افزایش وزن خشک ساقه‌چه در مقایسه با تیمار شاهد شد اگرچه اختلاف آماری معنی‌داری بین این دو تیمار وجود نداشت اما وزن خشک ریشه‌چه با افزایش غلظت عصاره کاهش پیدا کرد. تغییرات وزن خشک ریشه‌چه در مقایسه با ساقه‌چه به غلظت‌های مختلف عصاره کمتر بود. در غلظت عصاره ۷۵٪ در مقایسه با شاهد وزن خشک ریشه‌چه ۹۸/٤۳ درصد کاهش و وزن خشک ساقه‌چه ۹۹/۲۷ درصد کاهش پیدا کرد (جدول ۲).

طول ساقه‌چه و طول ریشه‌چه: نتایج تجزیه واریانس نشان داد که طول ساقه‌چه و ریشه‌چه تحت تأثیر غلظت‌های مختلف عصاره قرار گرفت در حالیکه نوع اندام و اثر متقابل نوع اندام و غلظت تأثیر معنی‌داری بر طول ساقه‌چه نداشت(جدول ۱). عصاره بذر هم بر روی طول ساقه‌چه وهم بر طول ریشه‌چه اثرات بازدارنده بیشتری داشت. عصاره بذر سبب کاهش ۲۷/٦۹ درصدی طول ساقه‌چه، ۳٤/٤۱ درصدی طول ریشه‌چه داشت. با افزایش غلظت عصاره از ۰ به ۱۰۰ درصد هم طول ساقه‌چه و هم طول ریشه‌چه کاهش پیدا کرد که این میزان کاهش برای طول ساقه‌چه نسبت به طول ریشه‌چه بیشتر بود به نحوی‌که در غلظت عصاره ۱۰۰ درصدی ساقه‌چه به اندازه ۲ میلی‌متر رشد نکرد. لذا هیچ‌گونه طول ساقه‌چه‌ای ثبت نشد در حالی که در غلظت عصاره ۱۰۰ درصدی ریشه‌چه به مقدار کمی تولید شد (جدول ۲).

بحث

خاصیت آللوپاتی بذر بر حداکثر جوانه‌زنی نخود بیشتر از خاصیت آللوپاتی اندام هوایی بود. به نظر می‌رسد بیشتر بودن خاصیت آللوپاتی در بذر به‌دلیل بیشتر بودن مقدار مواد مؤثره در این بخش در مقایسه با اندام هوایی باشد. مطابق این نتایج .Mohammadi et al (2004) کاهش قابل توجه درصد جوانه‌زنی نخود را زمانی که در معرض اندام‌های

هوایی علف‌های هرز قیاق، سلمه تره و پیچک قرار گرفتند گزارش کرده‌اند. اندام هوایی قیاق سبب کاهش ٦٢/١ درصدی جوانه‌زنی نخود در مقایسه با شاهد شده بود. گزارش شده است که عصاره‌ها ساقه و میوه سیر وحشی سبب کاهش درصد جوانه در نخود شد اما عصاره ریشه اثر معنی‌داری بر درصد جوانه‌زنی نداشت به نحوی که اختلاف آماری معنی‌داری بین ریشه و کنترل مشاهده شده است (Babar et al., 2009). تأخیر در جوانه‌زنی و کاهش شاخص جوانه‌زنی در عصاره‌های ساقه و میوه ممکن است در ارتباط با اثرات بازدارندگی بیشتر مواد آللوپاتیکال موجود در قسمت‌های هوایی گیاه باشد. مطابق با این نتایج گزارش شده است که اندام هوایی درمنه نسبت به اندام‌های زمینی آن مواد آللوپاتیکال بیشتری دارند و اثرات بازدارندگی جوانه‌زنی آنها نیز بیشتر است (Nourani and Namayandeh 2014).

افزایش غلظت عصاره به صورت خطی سبب کاهش درصد جوانه‌زنی شد. در غلظت‌های بالاتر حداکثر جوانه‌زنی به شدت کاهش یافت. کاهش شدید حداکثر جوانه‌زنی در غلظت‌های بالاتر را می‌توان به افزایش حضور مواد آللوکیمیکال از یک طرف و افزایش پتانسیل اسمزی از طرف دیگر نسبت داد که سبب کاهش جوانه‌زنی شده است. Babar et al. (2009) معتقدند که علاوه بر تفاوت در مقدار مواد آللوپاتیکال در بخش‌های مختلف گیاهی پتانسیل اسمزی ایجاد شده نیز در واکنش جوانه‌زنی گیاه تأثیر دارد. این محققان اثرات بازدارندگی کمتر عصاره ریشه سیر وحشی را در مقایسه با عصاره برگ و میوه را به کمتر بودن پتانسیل اسمزی ایجاد شده نسبت داده‌اند. مطابق با این نتایج Ullah et al. (2013) نیز گزارش کردند که درصد جوانه‌زنی نخود تنها ۲۵/۵۵٪ در شرایط حضور مواد آللوپاتیک است. در این بررسی عصاره‌های برگی علف‌های هرز شاه‌تره و علف هفت‌بند نسبت به سایر قسمت‌های گیاه اثرات بازدارندگی بیشتری بر روی جوانه‌زنی نخود و گیاهان مورد بررسی داشت. Armin et al. (2011) در مورد گندم گزارش کردند که افزایش غلظت عصاره آفتاب‌گردان سبب کاهش ٤٣ درصدی جوانه‌زنی بذور گندم شده است. Mandal et al. (2013) گزارش کردند که غلظت‌های بالای عصارهای آبی *Rauwolfia tetraphylla* سبب کاهش درصد جوانه‌زنی نخود شد و غلظت ۱۵۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره سبب کاهش بسیار شدید جوانه‌زنی شد. مطالعات انجام شده حاکی از این مطلب است که اثرات آللوپاتیک موجود در گیاهان یا علف‌های هرز بر درصد جوانه‌زنی به اندازه بذر نیز بستگی دارد. گزارش شده است. بذور ذرت شیرین به علت درشت بودن و پایین‌تر بودن نسبت سطح به حجم کمتر تحت تأثیر مواد آللوپاتیک قرار می‌گیرند. لذا درصد جوانه‌زنی آن‌ها کمتر تحت تأثیر قرار می‌گیرد (Ghafarbi et al., 2012). عدم تأثیرپذیری بذور درشت مانند ذرت و سویا از اثرات آللوپاتیک توسط Dhima et al. (2006) نیز گزارش شده است.

اگرچه طول ساقه‌چه و ریشه‌چه تحت تأثیر نوع اندام قرار نگرفت اما افزایش غلظت عصاره اثر بازدارندگی شدیدی بر طول ساقه‌چه و ریشه‌چه داشت و در غلظت ۱۰۰٪ عصاره ساقه‌چه تولید نشد. مطابق با نتایج فوق Mohammadi et al.(2004) گزارش کردند که اثر آللوپاتیک اندام هوایی قیاق و سلمه تره بر رشد ساقه‌چه نخود بیشتر از رشد ریشه‌چه بوده و کاهش بیشتری از خود نشان داده است در حالی که پیچک صحرایی اثرات بازدارندگی بیشتری بر روی رشد ریشه‌چه در مقایسه با ساقه‌چه داد. در مجموع رشد ساقه‌چه نسبت به ریشه‌چه بیشتر تحت تأثیر مولد آللوپاتیک قرار می‌گیرند. اثرات بازدارندگی موادآللوپاتیک بر طول ساقه‌چه توسط سایر محققین نیز گزارش شده است. کاهش طول ساقه‌چه و طول ریشه‌چه در ذرت شیرین با افزایش غلظت عصاره چاودار توسط Ghafarbi et al. (2012) نیز گزارش شده است و غلظت عصاره ۵ درصد چاودار کمترین طول ساقه‌چه و ریشه‌چه را تولید کرد.

وزن خشک ساقه‌چه، ریشه‌چه تحت تأثیر نوع اندام قرار نگرفت اما افزایش غلظت عصاره سبب کاهش این دو جزء شد. کاهش وزن خشک ساقه‌چه، ریشه‌چه یا گیاهچه در اثر استفاده از مواد آللوپاتیکال را به تخریب سلول‌های ریشه و ریشه موئین که در فرایند جذب آب دخالت دارند مرتبط دانسته‌اند. علاوه بر این تخریب سلول‌های ریشه سبب عدم تقسیم سلولی و رشد طولی ریشه و یا ساقه می‌شود که این امر نیز کاهش وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه را به دنبال دارد. گزارش شده است که عصاره‌های برگی فرفیون نسبت به عصاره‌های ریشه، ساقه، گل و بذر اثرات بازدارندگی بیشتری بر شاخص بنیه بذر، طول ساقه‌چه، طول ریشه‌چه، وزن خشک ریشه‌چه و وزن خشک گیاهچه در نخود داشته در حالیکه عصاره‌های ریشه‌چه اثرات بازدارندگی کمتری نسبت به سایر اندام‌های گیاه داشت (Tanveer et al., 2010). Batish et al. (2007) گزارش کردند که اثرات آللوپاتیک علف‌های هرز بر طول ریشه‌چه، ساقه‌چه و وزن خشک ریشه‌چه تأثیری نداشته است.

استفاده از عصاره اندام هوایی و افزایش غلظت تا ۵۰ درصد عصاره سبب افزایش زمان رسیدن به ۵، ۱۰، ۵۰ و ۹۰ درصد جوانه‌زنی شد. کاهش زمان رسیدن به ۵، ۱۰، ۵۰ و ۹۰ درصد جوانه‌زنی در غلظت‌های ۷۵ و ۱۰۰٪ به عدم جوانه‌زنی در این تیمارها ارتباط دارد. Farooq et al. (2011) بیشترین تأثیر بازدارندگی عصاره ۱۵٪ آفتابگردان بر زمان رسیدن به ۵۰ درصد جوانه‌زنی را در ارقام مختلف برنج گزارش کرده‌اند. افزایش یا کاهش غلظت عصاره از ۱۵٪ اثرات مشابهی بر زمان رسیدن به ۵۰ درصد جوانه‌زنی داشته است. افزایش متوسط زمان شاخص جوانه‌زنی، درصد جوانه‌زنی و زمان رسیدن به ۵۰ درصد جوانه‌زنی در نخود در اثر استفاده از عصاره‌های اندام‌های ریشه، ساقه و میوه سیر وحشی توسط Babar et al. (2009) نیز گزارش شده است.

نتیجه‌گیری نهایی

در مجموع نتایج این آزمایش نشان داد که اگرچه تفاوت آماری معنی‌داری از نظر نوع عصاره های زیره سبز بر طول ساقه‌چه، طول ریشه‌چه، وزن خشک ساقه‌چه و وزن خشک ریشه‌چه وجود ندارد اما عصاره بذری بازدارندگی شدیدی بر جوانه‌زنی و مؤلفه‌ای رشد نخود دارد. با افزایش غلظت عصاره نیز شاخص های جوانه زنی در نخود کاهش پیدا کرد و این مقدار کاهش در عصاره های بذر بیشتر از عصاره اندام هوایی بود. غلظت ۵۰٪ عصاره بذر و غلت ۱۰۰٪ عصاره اندام هوایی سبب بیشترین اثر بازدارندگی جوانه‌زنی در نخود شد.

References

Armin, M., Dolatabadi, S., and Estiri, H. 2011. Allopathic effect of different organs of Ssunflower on germination of large and small wheat's seed. Plant Ecophysiology 3: 54-64.

Azizi, M., Alimoradee, L., and Rashedmohassel, M.H. 2006. Allelopathic effects of *Bunium persicum* and *Cuminum cyminum* essential oils on seed germination of some weeds species Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants 22: 198-208.

Babar, B.H., Tanveer, A., Tahir, M., Aziz, A., A., A.-u.h., Nadeem, M.A., and Javaid, M.M. 2009. Allelopathic potential of wild onion (*Asphodelus tenuifolius*) on the germination and seedling growth of chickpea (*Cicer arietinum*). Weed Biology and Management 9: 146-151.

Batish, D., Lavanya, K., Pal Singh, H., and Kohli, R. 2007. Root-mediated Allelopathic Interference of Nettle-leaved Goosefoot (*Chenopodium murale*) on Wheat (*Triticum aestivum*). Journal of Agronomy and Crop Science 193: 37-44.

Dhima, K., Vasilakoglou, I., Eleftherohorinos, I., and Lithourgidis, A. 2006. Allelopathic potential of winter cereals and their cover crop mulch effect on grass weed suppression and corn development. Crop science 46: 345-352.

Dudai, N., Ben-Ami, M., Chaimovich, R., and Chaimovitsh, D. 2004. Essential oils as allelopathic agents: bioconversion of monoterpenes by germinating wheat seeds. Acta Horticulturae: 505-508.

Farooq, M., Jabran, K., Cheema, Z.A., Wahid, A., and Siddique, K.H. 2011. The role of allelopathy in agricultural pest management. Pest management science 67: 493-506.

Ghafarbi, S.P., Eslami, S.V., Hassannejad, S., Alizade, H., and Zamani, G. 2012. Allelopathic Effects of Rye (*Secale cereal* L.) on Corn (*Zea maize* L.) and Some of it's Important Weed. Journal of Sustainable Agricultural and production Science 22: 267-278.

Khan, R., Khan, M.A., Waheedullah, M.W., Khan, A.M., Hussain, Z., Khan, A., and Raza, M. 2011. Allelopathic potential of Silybum marianum L. against the seed germination of edible legumes. Pak. J. Weed Sci. Res 17: 293-302.

Makkizadeh, M., Salimi, M., and Farhoudi, R. 2009. Allelopathic effect of rue (*Ruta graveolens* L.) on seed germination of three weeds. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants 24: 463-471.

Mandal, A., Tarai, P., Kaushik, S., Mahata, A., and Chakarborti, P. 2013. Allelopathic action of *Rauwolfia tetraphylla* L. root extracts on gram (*Cicer arietinum* L.) seeds. Journal of Crop and Weed 9: 72-75.

Mohammadi, G., Javanshir, A., Khoei, F.R., Mohammadi, A., and Zehtab, S. 2004. The study of allelopathic effect of some weed species on germination and seedling growth of chickpea. Desert 9: 267-278.

Nourani, L., and Namayandeh, A. 2014. Effect of Tarragon (*Artemisia dracunculus* L.) extract on germination and growth of (*Avena fatua* L.) no shell and shelled. International Journal of Agriculture and Crop Sciences 1: 923-927.

Steven, L., and Koning, R. 2011. The allelopathic potential of Apiaceae seeds upon germination of lettuce.http://plantphys.info/research/allelopathy.html.11/10/2014.

Tanveer, A., Rehman, A., Javaid, M.M., Abbas, R.N., Sibtain, M., Ahmad, A.U.H., Ibin-I-Zamir, M.S., Chaudhary, K., and Aziz, A. 2010. Allelopathic potential of Euphorbia helioscopia L. against wheat (*Triticum aestivum* L.), chickpea (*Cicer arietinum* L.) and lentil (*Lens culinaris Medic*.). Turkish Journal of Agriculture and Forestry 34: 75-81.

Ullah, R., Tanveer, A., Khaliq, A., and Hussain, S. 2013. Comparative allelopathic potential of *Fumaria indica* L. and *Polygonum plebejum* L. against field crops. Pakistan Journal of Weed Science Research 19: 15-29.

Verma, S.K., Kumar, S., Pandey, V., Verma, R.K., and Patra, D. 2012. Phytotoxic effects of sweet basil (*Ocimum basilicum* L.) extracts on germination and seedling growth of commercial crop plants. European Journal of Experimental Biology, 2: 2310-2316.