مجله به‌زراعی کشاورزی، جلد ۱۱، شماره ۲، پاییز ۱۳۸۸، ص ۹۲-۸۳

بررسی اثرات آللوپاتیک توتون بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه کلزا

محمد یزدانی [۱*]، همت‌اله پیردشتی [۲]، محمد علی اسماعیلی [۲] و محمد علی بهمنیار [۲]

تاریخ دریافت: ۸۷/٤/۳ و تاریخ پذیرش: ۸۸/۱۲/۲۲

E-mail: yazdanmohamad@yahoo.com

چکیده

برای بررسی اثر بقایای گیاه توتون بر جوانه زنی و رشد اولیه کلزا، این آزمایش در آزمایشگاه و گلخانه دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری در سال ۱۳۸٦ به صورت فاکتوریل و در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار انجام شد. عصاره بقایای ریشه و ساقه دو رقم توتون ویرجینیا و باسما با غلظت‌های صفر، ٤۰ و ۸۰ درصد به کار برده شدند. اثر عصاره توتون بر سرعت و درصد جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه کلزا در آزمایشگاه و طول ریشه و ساقه، نسبت ریشه به ساقه، وزن خشک گیاه، سطح برگ، درصد ظهور اولیه، شاخص بنیه گیاهچه و محتوی کلروفیل کلزا در شرایط گلخانه معنی‌دار شدند. در بررسی آزمایشگاهی مشخص شد که، عصاره ریشه ویرجینیا به دلیل دارا بودن میزان بالاتری از آلکالوئیدها بیشترین و ساقه باسما کمترین تأثیر را در درصد جوانه‌زنی و طول ریشه‌چه در بذور کلزا داشتند. در بررسی گلخانه‌ای میزان کاهش وزن خشک و محتوی کلروفیل گیاهچه کلزا نیز در حضور عصاره‌های ۸۰ درصد ریشه توتون ویرجینیا بیش از سایر عصاره‌ها بود. غلظت ۸۰ درصد عصاره ریشه باسما و عصاره ریشه و ساقه ویرجینیا به طور معنی‌داری طول ریشه‌چه را کاهش داد. طول ساقه‌چه کلزا نیز در حضور غلظت ۸۰ درصد عصاره ریشه باسما و غلظت‌های ٤۰ و ۸۰ درصد ساقه ویرجینیا به طور معنی‌داری کاهش یافت. همچنین، افزایش غلظت عصاره سبب کاهش سطح برگ گیاهچه کلزا گردید. در بین صفات، سرعت جوانه‌زنی همبستگی بالایی با درصد جوانه‌زنی و شاخص بنیه گیاهچه داشته است. بنابراین، این بررسی حاکی از اثرات بازدارنده عصاره آبی ارقام توتون مخصوصاً تیپ غربی بر رشد گیاهچه کلزا بوده و این موضوع توجه به اصول صحیح مدیریت آنها در تناوب را روشن می‌سازد.

کلمات کلیدی: آللوپاتیک، توتون، جوانه‌زنی، کلزا، عصاره آبی

۱- دانشجوی دکتری زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز، آذربایجان شرقی – ایران (**[*]مسئول مکاتبه**)

۲- دانشیار، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، مازندران – ایران

مقدمه

بخش عمده پژوهش‌های آللوپاتی در مورد تاثیر بقایای گیاهی[1] در حال پوسیدن بر گیاهان کشت بعدی انجام می‌شود، که امروزه در روشهای زراعت شخم کم یا بدون خاک‌ورزی برای رسیدن به اهداف کشاورزی پایدار[2] توسعه یافته است (۳، ۵، ۷ و ۱۵). اثرات مفید یا مضر یک گیاه زراعی بر گیاه زراعی دیگر در اثر آزاد شدن مواد شیمیایی از اندام‌های گیاه (به صورت ترشحات ریشه‌ای، آبشوئی، تبخیر، تجزیه بقایای گیاهی و غیره) ثابت شده است (۲، ٤، ۷، ۹ و ۱۵). این مواد در برخی از گیاهان و در اندام‌هایی نظیر ریشه، برگ، ساقه، گل و میوه یافت می‌شوند که در شرایط خاصی از محیط آزاد شده و می‌توانند بر جوانه‌زنی، رشد ریشه، رشد ساقه گیاه و نیز دیگر اعمال گیاه اثر گذارند. به عنوان مثال، عصاره برگ گندم دورم بر جوانه زنی گندم نانوائی و جو اثر بازدارنده دارد (۱۹). ترشح مواد فنولیکی از برخی علف‌های هرز و گیاهان زراعی، سبب کاهش میزان کلروفیل و ارتفاع گیاهچه برنج می‌شود (۲۳). همچنین، در بررسی پتانسیل آللوپاتیک علف‌های هرز مزارع ذرت و پنبه و اثر متقابل آنها مشخص شده که پنجه مرغی[3] و قیاق[4] سبب کاهش جوانه‌زنی، طول ریشه و عملکرد ذرت و پنبه می‌شود. در ضمن، رشد پنجه مرغی و قیاق نیز تحت تأثیر بقایای گیاهی ذرت و پنبه کاهش می‌یابند (١٤). زمانی که گیاهان تیره غلات (مانند یولاف) در تناوب گیاهان بقولات (نظیر باقلا و نخودفرنگی) کشت می‌شوند، آلودگی بقولات به گل جالیز به شدت کاهش می‌یابد. در کشت مخلوط یولاف و باقلا نیز تعداد گل جالیز کاهش می‌یابد که ناشی از اثرات آللوپاتیک ریشه یولاف بر جوانه‌زنی گل جالیز است (٦).

گیاه توتون حاوی ترکیبات آللوشیمیایی یعنی ترکیبات آلکالوئیدی نظیر نیکوتین، آنابازین، نورنیکوتین و نیکوترین است که ممکن است در شرایط تناوب زراعی در محیط وارد شده و بر رشد سایر گیاهان زراعی اثر داشته باشد. عصاره گیاه توتون وحشی موجب کاهش سرعت و درصد جوانه‌زنی کاهو گردیده است (۸ و ۱۰). همچنین عصاره آبی اندام‌های هوایی توتون بر جوانه‌زنی و رشد کلم و لوبیای سبز اثر بازدارنده دارد (۱۰). برای بررسی اثرات آللوپاتی گیاهان از سنجش‌های زیستی متعددی از قبیل رویش دانه، رشد ریشه‌چه و دانه‌رست استفاده می‌شود. رشد دانه‌رست بسیار حساس بوده و به علت این که فرایندهای فیزیولوژیکی متعددی در آن وجود دارد، احتمال دارد تحت تأثیر مواد آللوشیمیایی تغییر کند (۹ و ۱۰).

دانه روغنی کلزا از سال‌های گذشته وارد ایران شده و تحقیقات متعددی روی آنها انجام گرفته است. در سال‌های اخیر به دلیل توجه بیشتر به توسعه و ترویج کلزا سطح زیرکشت آن افزایش قابل ملاحظه‌ای یافته و در سال ۱۳۸۱ تا ۱۳۸۷ به بیش از نود هزار هکتار رسیده است. بر اساس شواهد و تجربه کشاورزان کشت کلزا پس از برداشت توتون با نوعی تأخیر در جوانه زنی و کاهش رشد همراه بوده است. چون گیاه توتون در کشور با سطح کشت حدود چهارده هزار هکتار در استان‌های مازندران، گیلان، آذربایجان غربی، کردستان و اصفهان در تناوب با کلزا قرار دارد، هدف از اجرای این آزمایش بررسی اثرات عصاره آبی ریشه و ساقه ارقام توتون و غلظت‌های مختلف آن برجوانه‌زنی و رشد گیاهچه کلزا بود.

مواد و روش‌ها

این آزمایش به طور هم زمان در آزمایشگاه و گلخانه دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری به صورت فاکتوریل و در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار انجام شد. عصاره بقایای ریشه و ساقه دو رقم توتون (ویرجینیا و باسما) در غلظت‌های مختلف عصاره بقایا به نسبت‌های صفر، ٤۰ و ۸۰ درصد در نظر گرفته شدند. پس از خشک و آسیاب نمودن ریشه و ساقه توتون‌های کشت شده مزارع استان مازندران، ۱۰ گرم پودر خشک شده گیاه با ۱۰۰ میلی لیتر آب مقطر مخلوط شده و پس از ٤۸ ساعت با کاغذ واتمن صاف نموده و با استفاده از سانتریفوژ با دور ۳۰۰۰ به مدت ٤۵ دقیقه بخش جامد آن جدا شد (١٦).

1- Residues
2 – Sustainable Agricultural
3 - *Cynodon dactylon*
4 - *Sorghum halopense*

مجموع آلکالوئیدهای ریشه و ساقه باسما و ویرجینیا طبق روش استاندارد بین المللی کرستا (۱۱) به ترتیب ۰/۲۹، ۰/۱۶، ۰/۴۳ و ۰/۳۶ درصد اندازه‌گیری شد. عصاره صاف شده با غلظت‌های ۴۰ و ۸۰ درصد (۴۰ سی سی عصاره با ۶۰ سی سی آب مقطر و ۸۰ سی سی عصاره با ۲۰ سی سی آب مقطر) رقیق شد (۱۳). برای آزمون آزمایشگاهی تعداد ده بذر کلزا (رقم هایولا ۴۰۱) در داخل پتری و در آزمون گلخانه‌ای ده بذر در گلدان با قطر دهانه ۱۵ و ارتفاع ۲۰ سانتی متر (بستر کاشت خاک، ماسه و پرلیت به نسبت‌های حجمی یکسان) کاشته شده و اعمال تیمار گردید. از آب مقطر نیز به عنوان تیمار شاهد بدون عصاره استفاده شد. در آزمون جوانه زنی پس از هفت روز، درصد و سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه اندازه‌گیری شد. برای محاسبه سرعت جوانه زنی از رابطه زیر استفاده گردید (۱۸):

$$R_s = \sum_{i=1}^{n} \frac{Si}{Di} \qquad (۱$$

در این فرمول، Rs سرعت جوانه زنی (تعداد بذرهای جوانه زده در روز) S تعداد بذرهای جوانه زده در هر شمارش، Di تعداد ساعت تا شمارش n ام و n تعداد دفعات شمارش می‌باشد. گلدان‌ها به‌طور روزانه بازدید شده و تعداد گیاهچه‌های ظاهر شده تا هشت روز پس از کاشت یادداشت گردید. سپس درصد ظهور اولیه گیاهچه‌ها (چهار روز پس از کاشت) درصد ظهور نهایی گیاهچه‌ها (هشت روز پس از کاشت) زمان لازم برای ظهور ۵۰ درصد گیاهچه‌ها و زمان لازم برای حداکثر ظهور گیاهچه‌ها (برحسب تعداد روز از زمان کاشت) تعیین و متوسط زمان ظهور گیاهچه‌ها[1] با استفاده از رابطه ۲ تعیین شد (۱۸):

$$\mathrm{MET} = \sum \frac{fxi}{F} \qquad (۲$$

در این فرمول، fx تعداد گیاهچه‌های ظاهر شده در میانه دوره ظهورگیاهچه ها (x روز چهارم) و F حداکثر تعداد گیاهچه‌های ظاهر شده در این دوره می‌باشند. سرعت ظهور گیاهچه‌ها[2] با استفاده از رابطه ۳ تعیین شد.

$$\mathrm{SER} = \frac{\text{درصد ظهور نهایی گیاهچه‌ها}}{\text{تعداد روز از کاشت تا پایان}} \qquad (۳$$

سرعت ظهور تجمعی[3] گیاهچه‌ها نیز با استفاده از رابطه ٤ محاسبه شد (۱۸).

(٤

$$\mathrm{CER} = \frac{\text{تعداد گیاهچه‌های شمارش}}{\text{تعداد روز تا آخرین شمارش}} + \ldots + \frac{\text{درصد ظهور نهایی گیاهچه‌ها}}{\text{تعداد روز از کاشت تا پایان}}$$

شاخص بنیه گیاهچه[4] نیز با استفاده از رابطه ۵ تعیین شد (۱):

(۵ شاخص بنیه گیاهچه = وزن خشک گیاهچه × قابلیت جوانه‌زنی

برای بررسی تأثیر تیمارهای آزمایش بر بنیه گیاهچه و ویژگی‌های مرتبط با آن، ۳۰ روز پس از کاشت، پس از اندازه‌گیری محتوی کلروفیل با استفاده از دستگاه کلروفیل متر[5]، ارتفاع بوته‌ها بر حسب سانتی‌متر تعیین شد و سپس کلیه بوته‌ها همراه با ریشه از گلدان خارج گردیدند. سطح برگ هر بوته با استفاده از دستگاه سطح برگ سنج برحسب سانتی متر مربع تعیین شده و وزن خشک هر بوته با قرار دادن در آون به مدت ٤٨ ساعت در دمای ۷۵ درجه سانتی گراد و توزین با ترازوی دقیق با دقت ۰/۰۰۱گرم تعیین گردید. داده‌های آزمایش با نرم افزار آماری SAS تجزیه و تحلیل گردید و میانگین هر صفت با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد مقایسه شد.

1- Mean Emergence Time (MET)
2- Seedling Emergence Rate (SER)
3- Cumulating Emergence Rate (CER)
4- Seedling Vigor Index (SVI)
5- SPAD – 502 Minolta, Japan

جدول ۱ - میانگین تأثیر غلظت‌های عصاره اندام‌های مختلف ارقام توتون بر جوانه زنی و رشد ریشه‌چه و ساقه‌چه کلزا در آزمایشگاه

صفات اندازه‌گیری شده	عصاره اندام‌ها					غلظت عصاره	
	ریشه باسما	ساقه باسما	ریشه ویرجینیا	ساقه ویرجینیا	شاهد	٤٠ درصد	٨٠ درصد
سرعت جوانه‌زنی	۱۳/۸ ^{bc}±۰/٦	۱٤/۸ ^{b}±۰/۵	۱۲/۹ ^{c}±۰/۸	۱۳/۸^{bc}±۰/٦	۱۷/۳ ^{a}±۲/۲	۱٤/۵ ^{b}±۰/۰	۱۳/۱ ^{c}±۰/٦
درصد جوانه‌زنی	۸۳/۱ ^{c}±۱/۳	۹۰/۰ ^{b}±۳/۵	۷۸/۷ ^{c}±٤/٤	۸۰/۰^{c}±۳/۵	۹۷/۵ ^{a}±۸/۸	۸۸/۱ ^{b}±۱/۲	۷۷/۸ ^{c} ±۵/۱
طول ریشه‌چه (سانتی‌متر)	۵/۱ ^{c}±۰/٤	٦/٤ ^{b}±۰/۵	٤/٦ ^{d}±۰/۷	۵/٦^{c}±۰/۰	۷/۲ ^{a}±۱/۰	٦/۱ ^{bc}±۰/۲	٤/۸ ^{c} ±۰/٦
طول ساقه‌چه (سانتی‌متر)	۳/۵ ^{c}±۰/۳	٤/۱ ^{b}±۰/۰	۳/۹ ^{bc}±۰/۰	٤/۲^{a}±۰/۰	٤/۸ ^{a}±۰/۵	٤/۵ ^{a}±۰/۳	۳/۳ ^{b}±۰/۵

* - میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر تیمار مطابق آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵٪ اختلاف معنی‌داری ندارند.

نتایج و بحث

آزمایشگاه

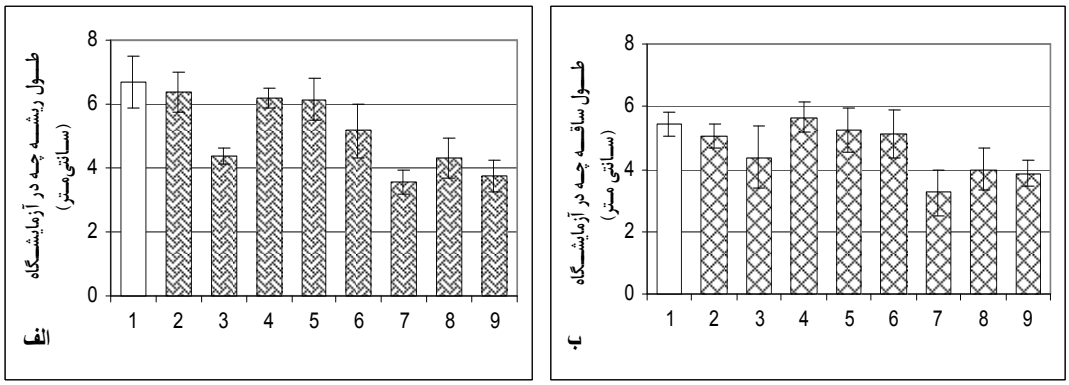
اثر عصاره ریشه و ساقه ارقام توتون و غلظت‌های متفاوت برسرعت و درصد جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه و طول ساقه‌چه کلزا معنی‌دار بود. به طوری که، در بین عصاره‌ها، ریشه ویرجینیا بیشترین و ساقه باسما کمترین تأثیر را بر درصد و سرعت جوانه‌زنی گیاه کلزا داشته‌اند. به نظر می‌رسد این نتیجه براساس اندازه‌گیری استاندارد بین‌المللی کرستا به میزان تجمع آلکالوئیدهای موجود در این اندام‌ها در این رقم مربوط می‌باشد. همچنین، در این آزمایش، با افزایش غلظت عصاره ریشه و ساقه توتون میزان بازدارندگی عصاره‌ها بر رشد گیاهچه کلزا به طور معنی‌داری افزایش یافت (جدول ۱). به طوری که این میزان بازدارندگی با غلظت ۸۰ درصد نسبت به شاهد بر سرعت جوانه‌زنی ۲٤/۲، بر درصد جوانه‌زنی ۲۰/۲، بر طول ریشه‌چه ۳۳/۳ و بر طول ساقه‌چه ۳۱/۲ درصد بود. در بررسی‌های دیگر گزارش مشابهی در مورد اثرات بازدارندگی عصاره برگ گندم دوروم و عصاره اندام‌های هوایی توتون نیز اعلام شده است (۱۰، ۱۹ و ۲۰).

بررسی اثرات متقابل اندام‌های ارقام توتون و غلظت‌های عصاره نشان می‌دهد که غلظت ۸۰ درصد عصاره ریشه باسما و ریشه و ساقه ویرجینیا به طور معنی‌داری طول ریشه‌چه را کاهش داد (شکل ۱ - الف). طول ساقه‌چه در حضور غلظت ۸۰ درصد عصاره ریشه باسما و غلظت ٤۰ و۸۰ درصد ساقه ویرجینیا بیشترین کاهش را داشت (شکل ۱ - ب). آزمایشات نشان داد که با افزایش غلظت عصاره توتون سرعت و درصد جوانه‌زنی کاهو و کلزا نیز کاهش یافته است (۱۰). بنابراین به نظر می‌رسد کشت مداوم و عدم رعایت تناوب زراعی، واریته ویرجینیا به علت دارا بودن میزان بالاتری از آلکالوئیدها (۰/٤۳ درصد) نسبت به واریته باسما (۰/۱٦ درصد) می‌تواند با تأثیر بیشتر بر افزایش زمان سبز شدن بذور کلزا و کاهش طول ریشه سبب کاهش قدرت رشد گیاهان و کاهش جذب آب و مواد غذایی گردد که محققان در بررسی‌ها به آن اشاره نمودند (۲ و ٤).

گلخانه

در این آزمون اغلب صفات مورد بررسی تحت تأثیر اندام‌های ارقام توتون و غلظت‌های متفاوت عصاره قرار گرفتند. عصاره ریشه و ساقه ویرجینیا و ساقه باسما به ترتیب بیشترین و کمترین تأثیر را در کاهش طول ریشه داشته‌اند (جدول ۲). طول ساقه در حضور عصاره ریشه و ساقه ویرجینیا نسبت به ریشه و ساقه باسما کاهش بیشتری یافت. تحقیقات نشان می‌دهد که مواد شیمیایی دگرآسیب که به

اشکال مختلفی مانند تبخیر، ترشحات ریشه‌ای، شستشو و تجزیه بقایای گیاهی از بافت‌های گیاهی آزاد می‌شوند، ممکن است سبب بازدارندگی رشد ریشه گیاهان مجاور خود شوند (۲، ٤ و ۹). از نظر وزن خشک ریشه و ساقه، عصاره ریشه ویرجینیا و باسما بیشترین تأثیر را در کاهش این صفت داشته و وزن خشک گیاهچه، میزان سطح برگ و متوسط زمان ظهور گیاهچه نیز به واسطه حضور عصاره ریشه و ساقه ویرجینیا و ریشه باسما بیشترین و ساقه باسما کمترین کاهش را داشته است (جدول ۲). زمان ظهور ۵۰ درصد گیاهچه معیاری برای شتاب ظهور گیاهچه و استقرار بوته در مزرعه بوده و متوسط زمان ظهور گیاهچه معیاری از مدت زمان مورد نیاز برای ظهور گیاهچه‌ها در مزرعه می‌باشد (۱۸). همچنین ثابت شده است که انواعی از ترکیبات شیمیایی مانند اسیدهای آلی، موادپکتیکی، آلکالوئید و ترکیبات فنولی در اثر بارندگی یا آبیاری از اندام‌های هوایی شسته شده و نقش مهمی در سبز شدن بذور سایر گیاهان دارند (٤ و ۹).



شکل ۱ - اثر متقابل عصاره ریشه و ساقه ارقام توتون و غلظت‌های مختلف بر الف) طول ریشه‌چه ب) طول ساقه‌چه کلزا در شرایط آزمایشگاه ۱- شاهد،۲ و۳ به ترتیب ریشه باسما غلظت ٤۰٪ و۸۰٪، ٤ و ۵ – ساقه باسما غلظت ٤۰٪ و۸۰٪، ٦ و ۷ ریشه ویرجینیا غلظت ٤۰٪ و۸۰٪، ۸ و ۹ ساقه ویرجینیا غلظت ٤۰٪ و ۸۰٪

جدول ۲ - میانگین اثرات غلظت‌های اندام‌های مختلف ارقام توتون بر رشد و ظهور گیاهچه کلزا در گلخانه

منابع تغییرات	طول ریشه (سانتی متر)	نسبت ریشه به ساقه	سطح برگ (میلی‌متر مربع)	متوسط زمان ظهور گیاهچه	درصد ظهور نهائی	شاخص بنیه گیاهچه	سرعت ظهور گیاهچه	محتوی کلروفیل (SPAD)
عصاره اندام‌ها								
ریشه باسما	۹/۱±۰/٦ ^{c}	۱/۸±۰/۲ ^{a}	۱۰/۸±۰/۷ ^{b}	۱/٤٤±۰/۰۱ ^{ab}	۷۰/٦±۹/۸ ^{c}	۷۸/۱±۱/۲ ^{bc}	۱۰/۰±۱/۵ ^{c}	۳۹/۲±۰/۱ ^{a}
ساقه باسما	۱۰/۱±۰/۰ ^{b}	۱/۹±۰/۱ ^{a}	۱۲/۵±۰/۵ ^{a}	۱/۳۷±۰/۰۳ ^{ab}	۸۷/۵±۰/۵ ^{ab}	۹۱/۸±۸/٤ ^{a}	۱۲/۵±۰/۲ ^{b}	۳۹/٤±۰/۲ ^{a}
ریشه ویرجینیا	۸/٤±۱/۱ ^{c}	۱/۸±۰/۲ ^{a}	۱۱/۰±۰/۵ ^{b}	۱/۲۳±۰/۱۲ ^{b}	۸۱/۲±۲/۳ ^{bc}	۷۱/۱±٦/۱ ^{c}	۱۱/٦±۰/۳ ^{c}	۳۷/٤±۱/۱ ^{b}
ساقه ویرجینیا	۹/۹±۰/۱ ^{b}	۲/۰±۰/۰ ^{a}	۱۱/۱±۰/٤ ^{b}	۱/٤۸±۰/۰٤ ^{a}	۸۳/۱±۱/۰ ^{bc}	۷۵/۷±۲/۹ ^{bc}	۱۱/۸±۰/۲ ^{bc}	۳۹/۱±۰/۰ ^{a}
شاهد	۱۲/۲±۱/۵ ^{a}	۰/۲±۰/۹ ^{b}	۱۳/۱±۰/۱ ^{a}	۱/۵٦±۰/۱۰ ^{a}	۹٦/۲±۸/۲ ^{a}	۸۱/۹±۱/٤ ^{a}	۱٤/۲±۱/٤ ^{a}	۳۹/۷±۰/٤ ^{a}
غلظت عصاره								
٤۰ درصد	۱۰/۵±۰/۳ ^{b}	۱/۹±۰/۲ ^{a}	۱۲/۱±۰/۲ ^{b}	۱/٤۳±۰/۰۵ ^{ab}	۸۷/۵±۰/۵ ^{a}	۸۷/٦±۵/٤ ^{a}	۱۲/۵±۰/۲ ^{b}	۳۹/۸±۰/۵ ^{a}
۸۰ درصد	۸/۲±۱/۳ ^{c}	۱/۸±۰/۳ ^{a}	۱۰/٦±۰/۸ ^{c}	۱/۳۳±۰/۰۵ ^{b}	۷۳/۷±۷/٦ ^{b}	۷۰/۷±٦/٤ ^{b}	۱۰/۵±۱/۱ ^{c}	۳۷/۸±۰/۸ ^{b}
شاهد	۱۲/۲±۱/۵ ^{a}	۰/۲±۲/۱ ^{b}	۱۳/۱±۰/۹ ^{a}	۱/۵٦±۰/۱۰ ^{a}	۹٦/۲±۸/۲ ^{a}	۸۱/۹±۱/٤ ^{a}	۱٤/۲±۱/٤ ^{a}	۳۹/۷±۰/٤ ^{a}

* - میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون برای هر تیمار مطابق آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵٪ اختلاف معنی‌داری ندارند.

عصاره ریشه ویرجینیا سبب بیشترین کاهش در ظهور اولیه گیاهچه و عصاره مربوط به سایر تیمارها تأثیر کمتری داشته‌اند (جدول ۲). ثابت شده است که بخش‌های مختلف شامل گل‌ها، برگ‌ها و ریشه‌ها، ترکیبات موجود در آن می‌تواند فعالیت آللوپاتیکی مختلفی را در فصل زراعی اعمال کند. درصد ظهور نهائی نیز در حضور عصاره تمامی اندام‌ها به طور معنی‌داری نسبت به شاهد کاهش یافت. عصاره ریشه ویرجینیا و باسما و ساقه ویرجینیا بیشترین کاهش را در شاخص بنیه گیاهچه سبب شده و ساقه باسما بر این صفت تاثیر کمتری داشته است. همچنین سرعت ظهور گیاهچه نشان دهنده کارایی گیاهچه برای استقرار بوده و درصد ظهور نهایی گیاهچه در مزرعه شاخصی برای استقرار بوته و ایجاد تراکم بوته در واحد سطح محسوب می‌شود و از شاخص بنیه گیاهچه به عنوان معیاری برای ارزیابی بنیه و توانمندی بالقوه تولید محصول نام بردند (۲۲). با توجه به این که ظهور سریع و یکنواخت گیاهچه در مزرعه عاملی مهم برای استقرار تراکم بوته مطلوب جهت دستیابی به عملکرد کمی و کیفی بالقوه محصول گیاهان زراعی محسوب می‌شود، بنابراین هر گونه کاهش در مقدار صفات یاد شده با افزایش زمان سبز شدن گیاهچه از قدرت رشد آن کاسته و سبب کاهش رشد آن می‌گردد (۲). محتوی کلروفیل نیز در حضور عصاره ریشه و ساقه ویرجینیا کاهش بیشتری نسبت به شاهد و دیگر اندام داشته است (جدول ۲). محققان در مطالعه روی برخی از گیاهان دیگر نیز نتایج مشابهی یافتند (۲۳).

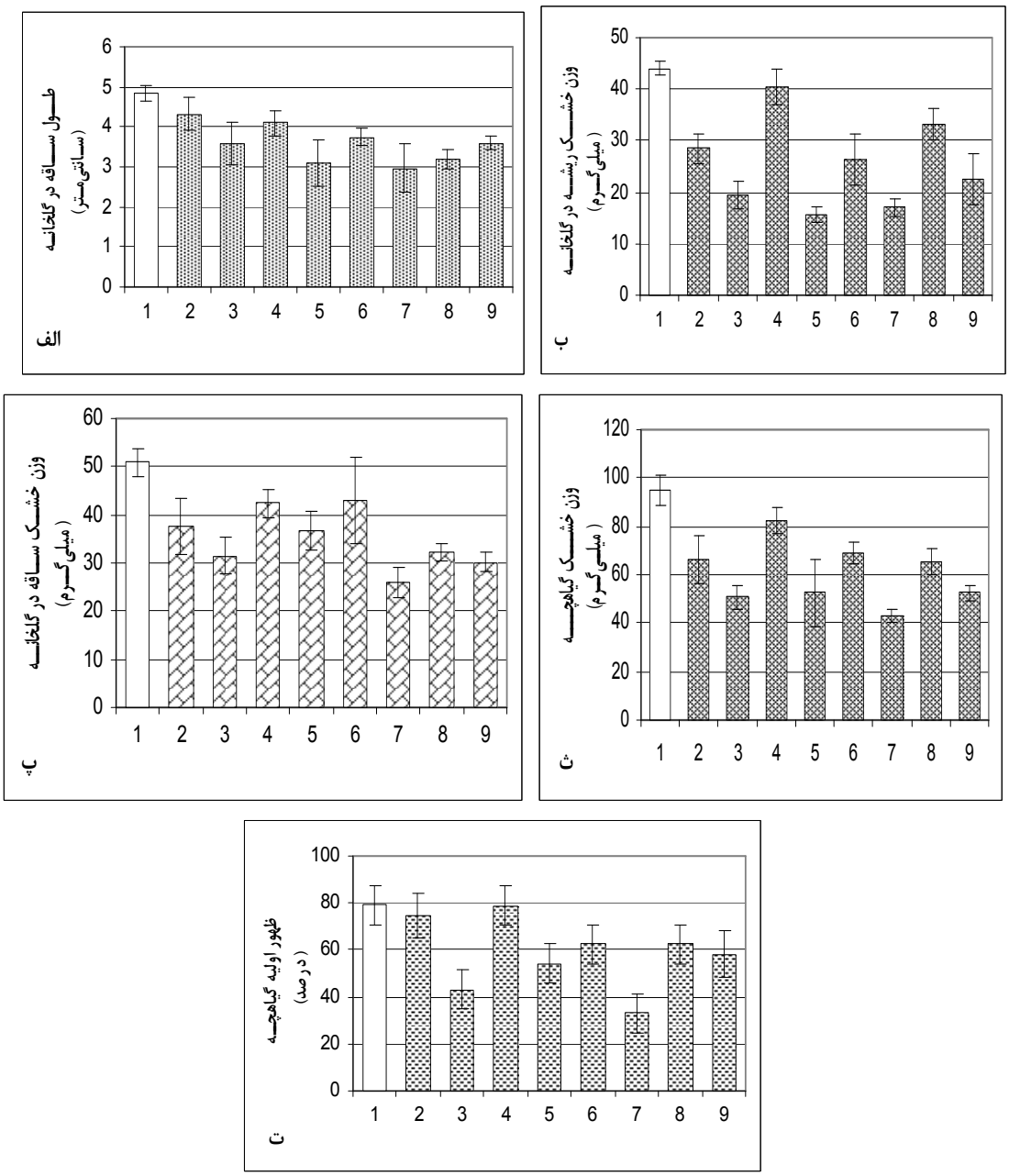
در آزمون گلخانه‌ای، طول ساقه در غلظت ۸۰ درصد ریشه و ساقه باسما و ویرجینیا و غلظت ٤٠ درصد ساقه ویرجینیا به طور معنی‌داری کاهش یافت (شکل ۲ – الف). وزن خشک ریشه نیز به واسطه عصاره ۸۰ درصد ریشه و ساقه باسما و ریشه ویرجینیا به طور معنی‌داری نسبت به سایر عصاره اندام‌ها کاهش یافت (شکل۲– ب). اثرات ریشه باسما و ساقه ویرجینیا در هر دو غلظت ساقه باسما و ریشه ویرجینیا در غلظت ۸۰ درصد بیشترین تأثیر را در کاهش وزن خشک ساقه داشتند (شکل۲– پ). ریشه باسما و ویرجینیا در غلظت ۸۰ درصد بیشترین کاهش درصد ظهور اولیه گیاهچه را سبب شده‌اند (شکل۲– ت). همچنین، کاهش وزن خشک گیاهچه کلزا نیز در حضور عصاره‌های ۸۰ درصد ریشه توتون ویرجینیا بیش از سایر عصاره‌ها بود (شکل۲– ث). مطالعات نشان داده که مواد دگر آسیب به علت دارا بودن ترکیبات خاص با تأثیر بر جذب مواد غذائی، تقسیم سلول، اثر روی فتوسنتز و تنفس و فعالیت آنزیم رشد گیاهان مختلف را تحت تأثیر قرار می‌دهند (۲، ٦، ١٦ و ١٧).

همبستگی بین صفات در دو آزمون

بررسی نتایج همبستگی صفات مورد ارزیابی در دو آزمون آزمایشگاهی و گلخانه نشان داد (جدول ۳) که سرعت جوانه‌زنی بیشترین همبستگی ($r=۰/۷۳^{**}$) را با درصد جوانه‌زنی و همچنین همبستگی نسبتاً بالائی با شاخص بنیه گیاهچه ($r=۰/۷۲^{**}$) داشته است. بدین معنی که عصاره توتون می‌تواند با تأثیر بر سرعت جوانه‌زنی گیاهچه، شاخص بنیه و ریشه گیاهچه کلزا سبب کاهش رشد گیاه شود. طول ریشه‌چه و ساقه‌چه کلزا در آزمایشگاه با طول ریشه و ساقه در گلخانه همبستگی مثبت و معنی‌داری داشتند که بیانگر تأثیر عصاره توتون در هر دو آزمون می‌باشد. همچنین سطح برگ گیاه در گلخانه بالاترین همبستگی ($r=۰/۷۹^{**}$) با شاخص بنیه گیاهچه داشته است. یعنی عصاره توتون با کاهش سطح برگ و فتوسنتز، موجب تضعیف بنیه و قدرت رشد گیاهچه شده است. از طرف دیگر همبستگی بالای متوسط زمان ظهور گیاهچه با شاخص بنیه گیاهچه ($r=۰/٦٥^{**}$) نشان دهنده آن است که با اثرات منفی عصاره توتون بر جوانه‌زنی و رشد اولیه، گیاهچه کلزا دیرتر سبز شده است.

بقایای گیاهی توتون مانده در بستر کشت به علت دارا بودن آلکالوئیدهائی مانند نیکوتین، آنابازین، نورنیکوتین و نیکوترین در تناوب با گیاه کلزا با تأثیر بر جوانه‌زنی، درصد ظهور اولیه، متوسط زمان ظهور، شاخص بنیه گیاهچه، میزان سطح برگ و محتوی کلروفیل از رشد گیاهچه کلزا ممانعت به عمل می‌آورد به طوری که این بازدارندگی با کاشت واریته تیپ غربی (ویرجینیا) به علت دارا بودن میزان بالاتری از

آلکالوئیدها نسبت به واریته تیپ شرقی باسما بیشتر بوده که این موضوع توجه به اصول صحیح مدیریت آنها در تناوب را روشن می‌سازد. همچنین، با توجه به این که بر اساس نتایج محققان، مخلوط ترکیبات آللوپاتیک قبل و بعد از مصرف علفکش‌ها می‌تواند اثرات این دو ماده را افزایش دهد، بنابراین استفاده بهینه از قدرت دگرآسیبی توتون در کنترل علف‌های هرز، می‌تواند از اهداف مهم مدیریت تلفیقی آفات باشد که علاوه بر کاهش مصرف سموم و حفظ سلامت محیط زیست، تقلیل هزینه‌های تولید و نیز پایداری سیستم‌های کشاورزی را به دنبال دارد.



شکل ۲ – اثر متقابل عصاره ریشه و ساقه ارقام توتون و غلظت های مختلف بر صفات مورد ارزیابی در گیاه کلزا در شرایط گلخانه ۱– شاهد،۲ و۳ به ترتیب ریشه باسما غلظت ٤٠٪ و٨٠٪، ٤ و ٥ – ساقه باسما غلظت ٤٠٪ و٨٠٪، ٦ و ٧ ریشه ویرجینیا غلظت ٤٠٪ و٨٠٪، ٨ و ٩ ساقه ویرجینیا غلظت ٤٠٪ و ٨٠٪

جدول ۳ - ضرایب همبستگی بین صفات مورد بررسی در دو آزمون آزمایشگاه و گلخانه (n = ۷۲)

	سرعت جوانه زنی ۱	درصد جوانه زنی ۲	طول ریشه‌چه ۳	طول ساقه‌چه ٤	طول ریشه ٥	طول ساقه ٦	سطح برگ ۷	وزن خشک گیاه ۸	درصد ظهور نهایی ۹	شاخص بنیه گیاهچه ۱۰	محتوی کلروفیل ۱۱
۱	۱										
۲	۰/٦۹**	۱									
۳	۰/٥۷**	۰/٦۷**	۱								
٤	۰/٤۳**	۰/٥۳**	۰/۷۲**	۱							
٥	۰/٥۹**	۰/٦٦**	۰/۸۳**	۰/۷٤**	۱						
٦	۰/٤۱*	۰/٥٦**	۰/٥٦**	۰/٥٥**	۰/۷۳**	۱					
۷	۰/٦٥**	۰/۷٥**	۰/٦٤**	۰/٦۱**	۰/۷۱**	۰/٦۸**	۱				
۸	۰/٦٥**	۰/۷۷**	۰/۷۹**	۰/٦۸**	۰/۷۸**	۰/۷۰**	۰/۷۷**	۱			
۹	۰/٤۳**	۰/٤۹**	۰/٥۸**	۰/٥٥**	۰/٥۹**	۰/۳۳*	۰/٥۱**	۰/٤٤**	۱		
۱۰	۰/٥۱**	۰/۸٥**	۰/٦۳**	۰/٥۲**	۰/٥٥**	۰/٦٤**	۰/٦۷**	۰/۷۸**	۰/۳۸**	۱	
۱۱	۰/٤۲*	۰/٥۲**	۰/٥٤**	۰/٥۹**	۰/۷۲**	۰/٦۱**	۰/٥۸**	۰/٦۲**	۰/۳۰*	۰/٥٤**	۱

*، ** - به‌ترتیب معنی‌دار در سطح ۵٪ و ۱٪ و ns عدم تفاوت معنی‌دار

منابع مورد استفاده

۱. بحرانی ج (۱۳۷۵) اثرات آللوپاتیک گیاهان راعی بر یکدیگر. مجموعه مقالات کلیدی سومین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران، تبریز. ص ٦۳-٥۹.

۲. حجازی ا (۱۳۷۹) آللوپاتی (خودمسمومی و دگرمسمومی). انتشارات دانشگاه تهران. ۳۲۰ صفحه.

۳. میقانی ف (۱۳۸۲) آللوپاتی (دگرآسیبی) از مفهوم تا کاربرد. انتشارات پرتو واقعه. ۲٥٦ صفحه.

4. Abdul Baki AA and Anderson JD (1973) Vigor determination in soybean by multiple criteria. Crop Sci. 13: 630-633.
5. Anaya AL (1999) Allelopathy as a tool in the management of biotic resources in agroecosystems. Plant Sci. 18: 697-739.
6. Bais HP, Vepachedu R, Gilroy S, Callaway RM and Vivanco JM (2003) Allelopathy and exotic plant invasion: from molecules and genes to species interactions. Crop Sci. 301: 1377-1380.
7. Chang HC (1999) Roles of allelopathy in plant biodiversity and sustainable agriculture. Plant Sci. 18: 609-636.
8. Einhellig FA and Gerald RL (1988) Potentials for exploiting allelopathy to enhance crop production. Chem. Ecol. 12: 1829-1844.
9. Fenandez M, Aparicioa JC, and Rubialesa SD (2007) Intercropping with cereals reduces infection by Orobanche crenata in legumes. Crop Prot. 26: 1166-1172.
10. Florentine SK, Westbrooke ME and Graham R (2005) Invasion of the noxious weed *Nicotiana glauca* after an episodic flooding event in the arid zone. J. Arid Environ. 60: 531-545.
11. Gibson LR and Liebman M (2003) A laboratory exercise for teaching plant interference and relative growth rate concepts. Weed Technol. 17: 394-402.
12. Goetze M, Rica T and Gladis CH. (2006) Allelopathyc effect of *Nicotiana tabacum* and *Eucalyptus grandis* extracts on the germination of three vegetables species. Agrochimica. 10: 43-50.
13. Gundiff RH and Markunas PC (1964) Abberviatel techniques for determination of alkaloids in tobacco using the extraction procedure. Tob. Sci. 8: 136-137.
14. Hari OS, Kumar A and SD Dhiman (2004) Biology and management of Phalaris minor in rice and wheat system. Crop Prot. 23: 1157-1168.
15. Ioannis V and D Kico (2005) Allelopathic potential of bermudagrass and johnsongrass and their interference with cotton and corn. Agron. J. 97: 303-313.
16. Khanh TD and MI Chung (1997) Crop allelopathy in sustainable agricultural production. Agron. J. 3: 172-18.
17. Monica F, Josefina A, Sillero C and Rubiales D (2007) Intercropping with cereals reduces infection by

Orobanche crenata in legumes. Crop Prot. 26: 1166-1173.

18. Orchard T (1977) Estemating the parameters of plant seedling emergence. Seed Sci. Technol. 5: 61-69.
19. Oussama O (2003) Allelopathy in two durum wheat (*Triticum durum* L.) varieties. Agr. Ecosyst. Environ. 96: 161-163.
20. Sang U, Chon k, Nelson CJ and Coutts JH (2004) Osmotic and autotoxic effects of Leaf extracts on germination and seedling growth of Alfalfa. Agron. J. 96: 1673-1679.
21. SAS (1997) SAS/STAT Users Quide, version 6.12. SAS Institute. Inc. Cary, NC.
22. Steiner JJ (1990) Seedling rate of development: indicator of vigor and seedling growth response. Crop Sci. 30:1264-1271.
23. Yang C, Lee C and Hung C (2002) Effect of three allelopathie phenolics on chloroplyll accumulation of rice seedling. Bot. Acad. Sinica. 4: 299-304.

Journal of Crops Improvement, Vol 11, No 2, Autumn 2009

Assessment of allelopathic effect of tobacco on germination and early growth of rapeseed

M. Yazdani [1], H. Pirdashti [2] , M. A. Esmaeli[2] and M. A. Bahmanyar[2]
E-mail: yazdanmohamad@yahoo.com

Abstract

In order to investigate the residual effect of different tobacco cultivars on germination and seedling growth of rapeseed, an experiment was conducted at laboratory and glasshouse during 2007 as factorial based on completely randomized design with four replications. Extracts of root and shoot from two different types of tobacco (Virginia and Basma) and different concentrations of extracts (0, 40 and 80%) were the treatments. Results showed that germination percentage and rate, shoot and root length in rapeseed (Hayola 401) in laboratory experiment and root and shoot length and ratio, shoot to root dry weight ratio, leaf area, seedling emergence and vigor and chlorophyll contents were significantly affected by different tobacco root and shoot extracts. According to results root extract of Virginia and shoot extract of Basma had the highest and the lowest effect in terms of mentioned traits, respectively. In glasshouse conditions extract concentration of 80% from Basma root and 40 and 80% concentrations from Virginia shoot caused the most reduction in shoot length of rapeseed. Among studied characters, germination rate had highly correlation with germination percentage and seedling vigor.

Keywords: Allelopathy, Aqueous extract, Germination, Rapeseed, Tobacco

1- Ph.D. Student of Agronomy, Department of Agronomy, Islamic Azad University of Tabriz, East Azarbijan - Iran
2- Associate Professor, Department of Agronomy and Plant Breeding, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Mazandaran - Iran