اثر آللوپاتی عصاره و بقایای اندام‌های گندم (*Triticum aestivum* L.) بر جوانه‌زنی، رشد و تولید بذر تاج‌خروس ریشه‌قرمز (*Amaranthus retroflexus*)

مهرداد یارنیا[1*]، الناز فرج‌زاده معماری تبریزی[2] و وحید احمدزاده[3]

تاریخ دریافت : 89/1/30 تاریخ پذیرش : 89/5/26

1-استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز
2- مربی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ملکان
3- دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز
***مسئول مکاتبه**: E-mail: yarnia@iaut.ac.ir

چکیده

یکی از اجزای مدیریتی در سیستم‌های کشاورزی پایدار استفاده از ظرفیت آللوپاتی گیاهان زراعی برای کنترل جمعیت علف‌های هرز و توده‌ی بذری در خاک است. با توجه به فراوانی و اهمیت کنترل علف هرز تاج‌خروس در مزارع، این بررسی به منظور ارزیابی اثرات عصاره و بقایای حاصل از اندام‌های مختلف در مراحل رشدی و در مقادیر متفاوت گندم بر تاج‌خروس به صورت آزمایش فاکتوریل در سه تکرار در مزارع و گلخانه دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز در سال‌های 1387-1388 اجرا گردید. فاکتورهای مورد بررسی شامل عصاره و بقایای حاصل از اندام‌های مختلف گندم در پنج سطح از عصاره و بقایای حاصل از برگ، ساقه، ریشه و کل اندام‌های گندم و شاهد، مقدار بقایای اضافه شده به خاک در پنج سطح شامل صفر(شاهد)، 50، 100، 150 و 200 گرم در مترمربع یا غلظت عصاره شامل صفر(شاهد)، 1 به 20، 1به 15، 1 به 10 و 1به 5 و بقایای مراحل مختلف گندم در سه سطح شامل مراحل رویشی، گلدهی، پر شدن دانه بودند. نتایج نشان داد که عصاره برگ حاصل از مراحل رویشی و گلدهی گندم، طول گیاهچه، درصد جوانه‌زنی و نسبت ریشه‌چه به ساقه‌چه‌ی تاج‌خروس را نسبت به سایر تیمارها کاهش بیش‌تری داد. نتایج آزمایش‌های گلخانه‌ای و مزرعه‌ای نشان دادند که عصاره و بقایای حاصل از اندام‌های مختلف گندم منجر به کاهش معنی‌دار ارتفاع بوته، سطح برگ، وزن خشک ریشه، برگ، ساقه و اندام هوایی، وزن هزار دانه و تولید دانه تاج‌خروس گردید. با افزایش میزان بقایای گندم در خاک محل رشد تاج‌خروس، کلیه‌ی صفات مورد بررسی این علف هرز کاهش بیش‌تری یافتند. بیش‌ترین کاهش سطح برگ، وزن خشک برگ و ساقه، وزن هزار دانه و تولید دانه‌ی تاج‌خروس با اضافه کردن 50 گرم بقایای گندم، به ترتیب معادل 25/31، 22/25، 51/13 و 28/03 درصد بود. این کاهش با افزایش بقایای گندم به 200 گرم به ترتیب به 53/08، 39/27، 89/68 و 67/38 درصد رسید، بنابراین وزن خشک ساقه و تولید دانه‌ی تاج‌خروس حساسیت بیشتری در برابر میزان بقایای گندم نسبت به سایر صفات از خود نشان دادند. در اثر بقایای گندم، کاهش توده‌ی بذری اضافه شده‌ی تاج‌خروس به خاک از حداقل 7 تا حداکثر 68 درصد بود. بقایای برگ گندم در مرحله‌ی گلدهی بیش‌ترین اثر کاهشی را بر اکثر صفات مورد بررسی و مخصوصاً میزان بذر اضافه شده به بانک بذر خاک داشت. بنابراین استفاده از ظرفیت آللوپاتی گندم، می‌تواند منجر به کاهش جمعیت این علف هرز، مشکلات مصرف بیش از حد از علف‌کش‌ها و آلودگی‌های زیست‌محیطی ناشی از آن باشد.

واژه‌های کلیدی: آللوپاتی، بانک بذری خاک، بقایا، تاج خروس، عصاره، گندم

Allelophatic Effect of Wheat (*Triticum aestivum* L.) Extract and Residuals on Germination, Growth and Seed Production of Redroot Pigweed (*Amaranthus Retroflexus*)

M Yarnia[1*], E Farajzadeh Memari Tabrizi[2] and V Ahmadzadeh[3]

Received : 21 April 2010 Accepted : 17 August 2010
[1]Assistant Prof, Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Islamic Azad University, Tabriz Branch, Iran
[2]Lecturer, Islamic Azad University, Malekan Branch, Iran
[3]MSc Student of Agronomy, University of Tabriz, Iran
*Corresponding author: E-mail: yarnia@iaut.ac.ir

Abstract

One of the sustainable agriculture management components is the allelopathic potential of crops in weed and soil seed bank control. Because of prevalence and importance redroot pigweed in most fields, a factorial experiment with three replicates was conducted to evaluate the effect of wheat extract and residual of different parts in growth stages and different level of wheat on pigweed in field and greenhouse of Agricultural Faculty of Islamic Azad Uniersity, Tabriz branch during 2008-2009. The examined factors were extract and residual of different parts of wheat in 5 levels (residual as 0, 50, 100, 150 and 200 $g.m^{-2}$ or extract as 1:20, 1:15, 1:10 and 1:5) and residual of different growth stages of wheat in three levels including vegetative, inflorescence and seed filling. Results showed that leaf extract in vegetative and inflorescence stages had the most reduction effect on seedling length, germination percent and root/shoot ratio. Field and greenhouse results indicate that the effect of extract and residual of different parts of wheat decreased significantly plant height, leaf area, root, leaf, stem and shoot dry weight, 1000 kernel weight and seed yield of pigweed. Increasing wheat residuals in soil decreased all characters of pigweed. Decreasing in leaf area, leaf and stem dry weight, 1000 kernel weight and seed yield of pigweed by adding 50 $g.m^{-2}$ were 25.31, 22.25, 51.13 and 28.03% respectively, comparing with control. Increasing wheat residuals to 200 g per m^2 increased these reductions to 53.08, 39.27, 89.68 and 67.38%, respectively. So, stem dry weight and seed yield of pigweed were the most susceptible attributes of pigweed. Seed bank of pigweed decreased from 7 to 68%. as a result of wheat residuals. Residuals of wheat leaf in inflorescence stage had the highest reduction effect on most attributes and especially on soil seed bank. Therefore the wheat allelopathic potential can reduced pigweed population in fields, herbicides over application and environment pollution.

Keywords: Allelopathy, Extract, Pigweed, Residuals, Seed bank, Wheat

مقدمه

علف‌های هرز دارای خصوصیات فیزیولوژیکی، زراعی و تولید مثلی ویژه‌ای هستند که آنها را در مقایسه با سایر گیاهان موفق‌تر می‌سازد. سرعت بالای رشد، پتانسیل بالای تولید مثل، طبیعت سازگار پذیر آنها و مهم‌تر از همه تداخل با گیاهان دیگر به وسیله‌ی تهی-سازی منابع و آللوپاتی، استقرار موفق علف‌های هرز را در هر اکوسیستمی تضمین می‌کند (ماهارجان و همکاران 2007). با استفاده از خاصیت آللوپاتیک بقایای گیاهی می‌توان جمعیت علف‌های هرز را در مزرعه کنترل کرد (تاکیکاوا و همکاران 2003). گندم مهم‌ترین غله و گیاه زراعی در سرتاسر جهان با تولید سالانه‌ی 600 میلیون تن است (لاماچیا و همکاران 2010)، دانه در گندم 40 درصد بیوماس تولید شده توسط گیاه را تشکیل می‌دهد و در یک هکتار بیش از 4/8 تن کاه و کلش تولید می‌شود (دانفورد و ادواردز 2010). در یک آزمایش مشاهده شد که خاصیت آللوپاتیک گندم بسته به گیاه هدف و شدت تداخل متفاوت است (دیاس 2003). گندم به صورت موفقیت آمیزی همچون یک گیاه پوششی برای کنترل علف‌هرز در سیستم‌های مختلف کشت مورد استفاده قرار می‌گیرد و باقی گذاشتن بقایای این گیاه در سطح خاک باعث کنترل بیش از 95 درصد علف‌های هرز در مدت 30 تا 60 روز پس از خشک شدن گیاه می‌شود (وو 2005). در آزمایش زوآن و همکاران (2005)، عصاره‌ی آللوپاتیک دو رقم از گندم جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌های تاج‌خروس را کاهش داد. عصاره‌ی برگ این گیاه کاملاً از جوانه‌زنی بذور تاج-خروس جلوگیری کرد. البته، خاصیت آللوپاتیک گندم بسته به محل متفاوت بوده و برگ‌ها دارای بیشترین خاصیت آللوپاتیک بودند. ایندرجیت و نیلسون (2003) بیان داشتند عصاره‌های آبی بقایای گندم با غلظت 3 و 4 درصد از جوانه‌زنی بذر، رشد ریشه، گیاهچه و گیاه کامل تاج‌خروس می‌کاهد. عصاره‌های آبی بقایای گندم با غلظت 2 و 4 درصد از جوانه‌زنی بذر، رشد ریشه، و گیاه کامل تاج‌خروس می‌کاهد. سمیت بقایای گندم بر تاج‌خروس تا 6 هفته پایدار است و پس از آن از بین می‌رود (آلم و همکاران 2001). آزمایش‌ها نشان می‌دهد که عصاره‌ی آبی بقایای گندم بر روی تعدادی از علف‌های هرز اثر آللوپاتیک دارد و باعث کاهش جوانه‌زنی و رشد علف‌های هرز می‌شود (اوسلاتی 2003). مواد آللوپاتیک موجود در کاه و کلش گندم، در خاک تحت اثر شستشو باعث بروز اثرات انتخابی روی رشد علف‌های هرز مشخص در مجاورت خود می‌شود (وو و همکاران 2001).

بوند و تورنر (2006) دریافتند که بازدارندگی تاج‌خروس در کرت‌های پوشیده با کاه و کلش گندم به طور تقریبی با نتایج حاصل از کرت‌های بدون مالچ با مصرف علف کش مشابه است.

کالادو و همکاران (2010) نیز گزارش دادند که مالچ کاه و کلش گندم باعث توقف رشد علف‌های هرز *Amaranthus spinosus* L. می‌شود، و وجود گندم در زمین‌های بدون پوشش بیش از مصرف علف‌کش‌ها موثر است. جمیز و همکاران (2002) نیز نشان دادند که بقایای کاه و کلش از رشد تاج‌خروس و *Ipomoea purpurea* L. جلوگیری می‌کند. گندم خشک شده با علف‌کش گلیفوزیت و پاراکوات، زیست توده‌ی علف-های هرز موجود در مزرعه را 88- 76 درصد و جمعیت علف‌هرز تاج خروس را 16/8 درصد کاهش داد.

سمیت بقایای گندم در مراحل معینی از رشد بیشتر است و با گذشت زمان، کاهش می‌یابد. هر چه زمان تجزیه‌ی بقایای گیاه زراعی طولانی‌تر باشد، از انباشتگی مواد سمّی در خاک کاسته می‌شود. گزارش شده است که مخلوط کردن 80 گرم از بقایای خشک شده‌ی بخش هوایی گندم در هر متر مربع از خاک در شرایط مزرعه‌ای، ارتفاع و بیوماس تاج‌خروس را کاهش می‌دهد (یانگ و همکاران 2002 الف).

در آزمایش‌های گلخانه‌ای، خاک حاوی 2 درصد از بقایای کاه و کلش 20 واریته‌ی گندم اثر آللوپاتیک موثری را بر رشد تاج‌خروس نشان دادند. بقایای کاه و کلش دو رقم گابو و اینسگنیا به ترتیب دارای بیشترین و کمترین اثرات بازدارندگی بر رشد ریشه و گیاهچه‌ی تاج‌خروس به میزان 27 و 4 درصد و رشد ساقه به میزان 43 و 12 درصد بودند (سوبرامانیام و همکاران 2006). لبافی و همکاران (2009) نیز در آزمایش خود مشاهده کردند که بین ارقام مختلف گندم از نظر

خاصیت آللوپاتیک روی چاودار اختلاف معنی‌داری وجود دارد.

بر این اساس هدف از این بررسی، مطالعه‌ی اثرات آللوپاتی عصاره و بقایای حاصل از اندام‌های مختلف گیاه زراعی گندم در مراحل متفاوت رشدی بر توان جوانه‌زنی بذور و رشد و تولید بذر در علف هرز تاج‌خروس ریشه قرمز بود.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال زراعی 1387 در دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز واقع در 5 کیلومتری تبریز با طول جغرافیایی 38 درجه و 3 دقیقه‌ی شمالی، عرض جغرافیایی 46 درجه و 27 دقیقه و ارتفاع 1360 متر از سطح دریا اجرا گردید. آزمایش‌ها در 4 مرحله‌ی جداگانه شامل: 1- کاشت گندم زرین با طبقه‌ی بذری مادری برای تهیه‌ی بقایای پودر شده و عصاره از اندام‌های مختلف در مراحل متفاوت رشدی 2- آزمون جوانه‌زنی در آزمایشگاه با عصاره‌های گندم 3- آزمایش گلخانه‌ای با عصاره‌های گندم و 4- آزمایش مزرعه‌ای با بقایای پودر شده‌ی گندم انجام گرفت. بررسی‌های جوانه‌زنی و گلخانه‌ای بر پایه‌ی طرح کاملاً تصادفی و بررسی مزرعه‌ای بر پایه‌ی طرح بلوک‌های کامل تصادفی و هر سه به صورت آزمایش فاکتوریل در 3 تکرار اجرا شدند.

عوامل مورد بررسی شامل فاکتور اول: مرحله‌ی برداشت گندم در سه سطح: 1) برداشت در دوره‌ی رشد رویشی قبل از گلدهی، 2) برداشت در شروع گلدهی و 3) برداشت در دوره‌ی پر شدن دانه، فاکتور دوم: بقایای خشک شده یا عصاره‌ی حاصل از اندام‌های مختلف گندم در چهار سطح: حاصل از برگ، حاصل از ساقه، حاصل از ریشه و حاصل از کل اندام‌های گندم و فاکتور سوم: مقدار بقایای اضافه شده به خاک در پنج سطح شامل صفر (شاهد)، 50، 100، 150 و 200 گرم در مترمربع از اندام‌های مختلف گندم یا غلظت عصاره‌ی حاصل از اندام‌های گندم در پنج سطح آب خالص بدون عصاره (شاهد)، عصاره با غلظت 1به5، عصاره با غلظت 1به10، عصاره با غلظت 1به15 و عصاره با غلظت 1به20 بود (جیمز و همکاران 2005).

گندم در پاییز 1386 در قطعه زمینی به مساحت حدود 600 متر مربع در سه قطعه‌ی 200 متری با هدف تهیه‌ی نمونه‌های گیاهی بر اساس تیمارهای فاکتور اول کشت شد. کشت به صورت ردیفی با فاصله ردیف‌های 16 سانتی‌متر و روی ردیف 5 سانتی‌متر انجام شد. پخش کودهای پایه‌ی مورد نیاز شامل سوپر فسفات تریپل، سولفات پتاسیم و اوره بر اساس توصیه‌های کودی برای گندم انجام شد. در بهار 1387 به منظور تهیه‌ی عصاره و بقایای گیاه، نمونه‌های گندم در مراحل مختلف رشدی تعریف شده، جمع‌آوری و پس از جداکردن ساقه، برگ و ریشه و زدودن بقایای خاک و مواد خارجی، درآون الکتریکی با دمای 60 درجه‌ی سانتی‌گراد به مدت 48 ساعت خشکانیده شدند. پس از خشک شدن کامل، جهت تهیه‌ی پودر، بقایا آسیاب شده و برای پرهیز از آلودگی با کوچک‌ترین غربال موجود (مش 100) غربال شدند. برای تهیه‌ی عصاره، 20 گرم ماده‌ی گیاهی در 100 میلی‌لیتر آب مقطر به‌مدت 24 ساعت غوطه‌ور شده و سپس صاف و سانتریفیوژ گردید، بدین ترتیب غلظت عصاره‌ی به دست آمده 5 درصد بود و برای تهیه‌ی سایر غلظت‌ها از این عصاره به‌عنوان عصاره‌ی مادر استفاده شد (چون و همکاران 2005).

بررسی آزمایشگاهی: آزمایش بر اساس مقررات ISTA[1] و در محیط پتری‌دیش داخل ژرمیناتور با دمای 25 درجه‌ی سانتی‌گراد اجرا گردید. در داخل هر پتری، 50 عدد بذر تاج‌خروس قرار گرفت. عصاره‌های مختلف گندم و آب مقطر ضدعفونی شده به عنوان شاهد در محیط پتری‌دیش‌ها مورد استفاده قرار گرفتند. جهت تفکیک اثر اسمزی محلول‌های عصاره از اثر آللوکمیکال‌ها، ابتدا میزان هدایت الکتریکی عصاره‌ها با استفاده از دستگاه EC متر اندازه‌گیری و سپس از رابطه‌ی $\log\Psi_o = 1/016 + 1/065\ \log EC$، پتانسیل اسمزی محلول‌ها محاسبه و با استفاده از پلی‌اتیلن

[1]International Seed Testing Association

گلیکول 6000، پتانسیل اسمزی تمام عصاره‌ها با پتانسیل اسمزی عصاره‌ی 1 به 5 یکسان سازی شد (گوپتا 2002). جوانه‌زنی در این آزمایش به صورت خروج گیاهچه به میزان حداقل 2 میلی‌متر تعریف گردید. آزمایش به مدت 15 روز ادامه داشت. جهت تعیین اثر عصاره‌ی اندام‌های مختلف گندم بر جوانه‌زنی تاج‌خروس، درصد جوانه‌زنی، نسبت اجزای گیاهچه و طول گیاهچه در روز پانزدهم با نمونه‌برداری از هر پلات آزمایشی ارزیابی گردید.

بررسی گلخانه‌ای: آزمایش در گلخانه‌ی دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی تبریز و در محیطی کنترل شده مجهز به سیستم تهویه اجرا گردید. طول دوره‌ی روشنایی و تاریکی تابع طول روز بوده و دمای گلخانه به‌طور میانگین در طول دوره‌ی آزمایش بین 15 تا 25 درجه‌ی سانتی‌گراد و رطوبت نسبی گلخانه نیز بین 50 تا 75 درصد متغیر بود. گلدان‌هایی یکسان با حجم 9 لیتر با قطر دهانه‌ی 25 و ارتفاع 30 سانتی‌متر انتخاب و تا نزدیک دهانه‌ی گلدان‌ها از مخلوط شن به میزان 1/3 و 2/3 خاک مزرعه پر شدند. بذور تاج-خروس بر اساس تیمارهای آزمایش در تعداد 180 گلدان (هر گلدان معرف یک پلات آزمایشی) و به ازای هر گلدان 50 عدد در عمق 1/0 سانتی‌متر کاشته شدند. آبیاری گلدان‌ها هر سه روز یک‌بار انجام گرفت. بعد از رشد گیاهچه‌ها، آبیاری تا استقرار بوته‌ها با آب انجام شده و سپس تیمارهای عصاره‌ی گندم به جای آب آبیاری به فاصله‌ی متوسط 3 روز یک‌بار اعمال گردید. پس از استقرار بوته‌های تاج‌خروس، با انجام تنک، در هر گلدان 5 بوته نگهداری شد. جهت تعیین اثر تیمارهای آزمایش بر تاج‌خروس، اقدام به اندازه‌گیری صفات ارتفاع بوته، سطح برگ، وزن خشک اندام‌های هوایی و ریشه، وزن هزار دانه و عملکرد دانه در بوته گردید.

آزمایش مزرعه‌ای: زمین طرح متشکل از 180 کرت به ابعاد 4×0/75 متر بود. در هر کرت 5 ردیف کاشت به‌صورت ردیفی به فاصله‌ی 15 سانتی‌متر و فاصله‌ی کرت‌ها از همدیگر یک خط نکاشت و فاصله تکرارهای آزمایشی 2 متر منظور شد. تیمارهای بقایای اندام‌های گندم به صورت پودر بر اساس تیمارهای آزمایشی در 15 مهر ماه سال 1387 به خاک اضافه شدند. کشت بذور تاج‌خروس بر روی بقایای گندم در فروردین ماه 1388 انجام شد. تراکم تاج‌خروس 130 بوته در متر مربع (آرایش کاشت 15×5) بود. در اردیبهشت ماه، عملیات وجین برای ایجاد تراکم مورد نظر انجام شد. آبیاری بر اساس نیاز آبی گیاه و مبارزه با علف‌های هرز موجود در کرت‌ها به طور یکسان انجام پذیرفت. عملیات برداشت نهایی پس از رسیدن بوته‌های تاج‌خروس انجام و به‌منظور از بین بردن اثرات حاشیه‌ای در هر کرت، برداشت از ردیف‌های وسطی صورت گرفت. پس از برداشت، صفاتی از قبیل، سطح و وزن برگ در بوته، وزن ساقه و میزان دانه‌ی تولیدی در هر بوته‌ی تاج‌خروس اندازه‌گیری شد.

سطح برگ هر بوته پس از جدا کردن کلیه‌ی برگ‌های سبز بوته، با استفاده از دستگاه اندازه‌گیری سطح برگ مدل ACD انگلستان اندازه‌گیری شد.

تجزیه واریانس کلیه‌ی داده‌ها در هر سه بررسی آزمایشگاهی، گلخانه‌ای و مزرعه‌ای بر اساس آزمایش فاکتوریل و مقایسه میانگین فاکتورها با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال 5 درصد انجام گردید. محاسبات آماری با استفاده از برنامه آماری MSTAT-C و رسم نمودارها با بهره‌گیری از نرم افزار Excel 2003 انجام گرفت.

نتایج و بحث

بررسی آزمایشگاهی

در تیمار بذور تاج‌خروس با غلظت‌های مختلف عصاره‌ی حاصل از گندم بیش‌ترین میزان رشد گیاهچه، درصد جوانه‌زنی و نسبت ریشه‌چه به ساقه‌چه با اختلاف معنی‌دار در تیمار شاهد مشاهده شد و تیمار بذور تاج‌خروس با غلظت‌های مختلف عصاره‌های حاصل از گندم منجر به کاهش این صفات شد. افزایش غلظت عصاره از 1به20 تا 1به5 اثر کاهشی کلیه‌ی عصاره‌ها را بر صفات اندازه‌گیری شده به طور معنی-داری افزایش داد.

عصاره‌ی حاصل از برگ و ریشه در تمامی مراحل برداشت گندم (رویشی، گلدهی و پر شدن دانه) به ترتیب بیش‌ترین و کم‌ترین اثر بازدارندگی بر طول گیاهچه داشتند. بیش‌ترین اثر بازدارندگی عصاره‌ی حاصل از ساقه و کل اندام‌های گندم در مرحله‌ی گلدهی بود. اثر بازدارندگی عصاره‌ی حاصل از برگ گندم بر طول گیاهچه در مراحل رویشی، گلدهی و پر شدن دانه به ترتیب 54/38، 62/32 و 59/67 درصد و اثر بازدارندگی عصاره‌ی حاصل از ریشه‌ی گندم بر طول گیاهچه در مراحل رویشی، گلدهی و پر شدن دانه به ترتیب 7/33، 6/11 و 9/78 بود، به این ترتیب اثر بازدارندگی عصاره‌های حاصل از اندام‌های مختلف گندم در مراحل متفاوت رشدی بر رشد گیاهچه‌ی تاج-خروس از حداقل 6 تا حداکثر 62% متغیر بود (شکل 1).

تیمار تاج‌خروس با عصاره‌ی حاصل از گندم به طور معنی‌داری از توسعه‌ی گیاهچه کاست. افزایش غلظت عصاره به 1به20 ، 1 به 15، 1 به 10 و 1به5 نسبت به تیمار شاهد باعث کاهش به ترتیب 23/75، 36/20، 59/15 و 59/32 درصدی در طول گیاهچه‌ی تاج‌خروس گردید (جدول 1).

کاهش رشد طولی گیاهچه در اثر عصاره‌ی گندم توسط زوآن و همکاران (2005)، ایندرجیت و همکاران (2006) و بوند و تورنر (2006) بر روی تاج‌خروس نیز گزارش شده است. اثرات آشکار ترکیبات آللوپاتیک شامل عقب افتادن رشد ریشه‌چه و ساقه‌چه می‌باشد (الخطیب و همکاران 2004).

بیش‌ترین درصد جوانه‌زنی تاج‌خروس در تیمار شاهد معادل 96/54% بود. تیمار با عصاره‌ی حاصل از ریشه‌ی گندم در مراحل مختلف رشدی کم‌ترین و تیمار با عصاره‌ی حاصل از برگ گندم بیش‌ترین اثر کاهشی در مجموع، عصاره‌ی حاصل از برگ گندم بالاخص در مراحل گلدهی و سپس رشد رویشی بیش‌ترین اثر منفی را بر مولفه‌های جوانه‌زنی تاج‌خروس داشته و عصاره-ی حاصل از ریشه کمترین اثرگذاری را نشان داد.

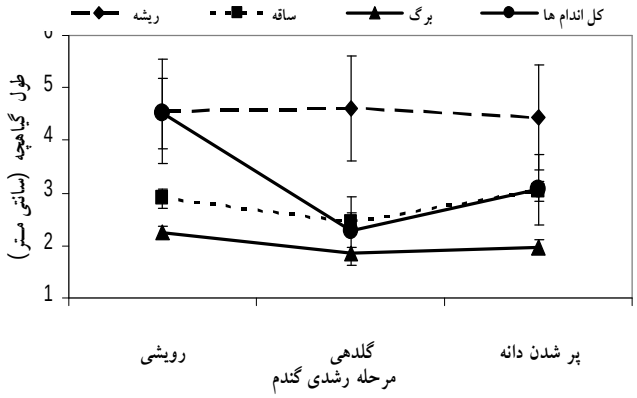
گزارش شده است که خاصیت آللوپاتیک گندم بسته به مراحل رشدی و گیاه هدف متفاوت است (دیاس 2003). تورک و تاوا (2003)، مک کالوم (2002)، را بر جوانه‌زنی بذور تاج‌خروس داشت. مرحله‌ی رشدی گندم اثر معنی‌داری بر توان آللوپاتی برگ و ریشه‌ی این گیاه نداشت، بیش‌ترین اثر بازدارندگی عصاره‌ی حاصل از ساقه و کل اندام‌های گندم با اختلاف معنی‌دار نسبت به سایر مراحل در مرحله‌ی گلدهی به دست آمد به طوری که کم‌ترین درصد جوانه‌زنی تاج‌خروس در تیمار با عصاره‌ی حاصل از کل اندام‌های گندم در مرحله‌ی گلدهی معادل 62/35 درصد به‌دست آمد. اثر بازدارندگی عصاره‌های حاصل از اندام‌های مختلف گندم در مراحل متفاوت رشدی بر درصد جوانه‌زنی تاج‌خروس از حداقل 1/4 تا حداکثر 35/4% متغیر بود (شکل 2).

تیمار با عصاره‌ی حاصل از گندم به‌شدت جوانه‌زنی تاج‌خروس را کاهش داد. در رقیق‌ترین غلظت عصاره (1به20)، درصد جوانه‌زنی 5/26 درصد کاهش یافت. عصاره با غلظت‌های 1به 15، 1به 10 و 1به5 به ترتیب 23/88، 46/14 و 63/47 درصد جوانه‌زنی تاج‌خروس را کاهش دادند (جدول 1).

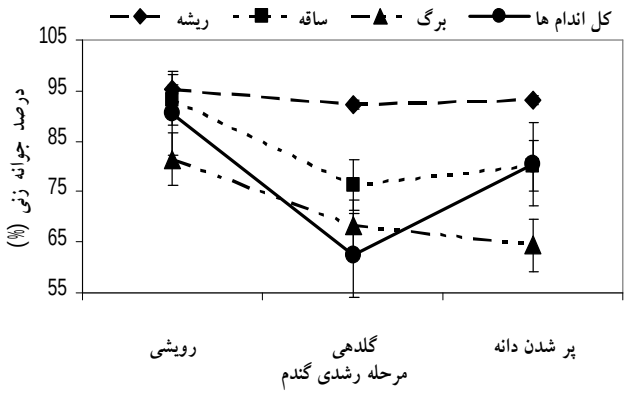
اعمال تیمارهای عصاره‌ی حاصل اندام‌های مختلف گندم نسبت ریشه‌چه به ساقه‌چه‌ی تاج‌خروس را نسبت به تیمار شاهد کاهش داد که تاییدی بر کاهش رشد ریشه‌چه و ساقه‌چه در دوره‌ی جوانه‌زنی است. تیمار با عصاره‌ی حاصل از ریشه‌ی گندم در مراحل مختلف رشدی کم‌ترین اثر کاهشی را بر نسبت ریشه‌چه به ساقه‌چه‌ی تاج خروس داشت و تیمار با عصاره‌ی حاصل از ساقه و برگ گندم در مراحل رشدی رویشی و گلدهی و تیمار با عصاره‌ی حاصل از کل اندام‌ها در مرحله‌ی پر شدن دانه بیش‌ترین اثر کاهشی را بر نسبت ریشه‌چه به ساقه‌چه‌ی تاج‌خروس داشت (شکل 3).

زوان و همکاران (2005) نیز برگ‌ها و بقایای برگ‌ها را مهم‌ترین منابع تولید و ذخیره‌ی آللوکمیکال‌ها معرفی کرده‌اند. زوآن و همکاران (2005) کاهش جوانه‌زنی تاج‌خروس را در تیمار با عصاره‌ی برگ‌های گندم گزارش کرده که منطبق با نتایج حاصل از این تحقیق می‌باشد. توقف یا کاهش در جوانه‌زنی بذور مختلف توسط بقایای گندم در گزارش‌های (وو 2005)، زوآن و

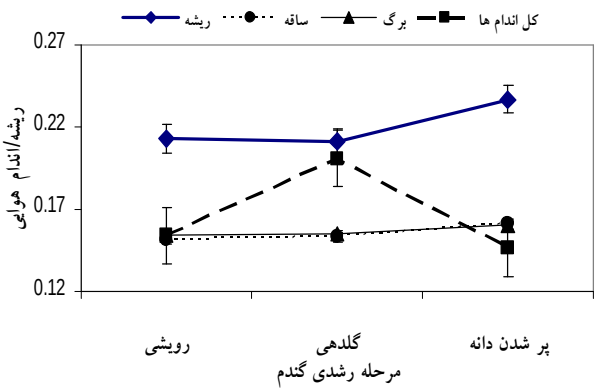
همکاران (2005) و (آلم و همکاران 2001) نیز وجود دارد. تاخیر و یا توقف تحرک مواد ذخیره‌ای، فرآیندی است که معمولاً به سرعت در طی جوانه‌زنی بذور اتفاق می‌افتد و می‌تواند منجر به کمبود فرآورده‌های تنفسی و در نهایت کمبود مستمر ATP در بذوری شود که در معرض آللوکمیکال‌ها قرار گرفته‌اند. بی‌نظمی در میزان تنفس، در نهایت باعث کاهش جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌ها می‌گردد (بوقاتک و همکاران 2005).



شکل ۱- اثر عصاره‌ی اندام‌های مختلف گندم حاصل از مراحل متفاوت رشدی بر طول گیاهچه‌ی تاج‌خروس



شکل ۲- اثر عصاره‌ی اندام‌های مختلف گندم حاصل از مراحل متفاوت رشدی بر درصد جوانه‌زنی تاج‌خروس



شکل ۳- اثر عصاره‌ی اندام‌های مختلف گندم حاصل از مراحل متفاوت رشدی بر نسبت طول ریشه‌چه به ساقه‌چه‌ی تاج‌خروس

جدول 1- اثر غلظت‌های مختلف عصاره‌ی گندم بر صفات مورد بررسی در شرایط آزمایشگاه

غلظت عصاره گندم	درصد جوانه زنی(%)	طول گیاهچه (سانتی‌متر)	نسبت طول ریشه-چه به ساقه‌چه
غلظت 1:5	33/44 **e***	1/99 **d**	0/129 **c**
غلظت 1:10	49/30 **d**	2/01 **d**	0/140 **c**
غلظت 1:15	69/68 **c**	3/13 **c**	0/179 **b**
غلظت 1:20	86/73 **b**	3/74 **b**	0/172 **b**
شاهد	91/54 **a**	4/91 **a**	0/234 **a**

* حروف مشابه در هر ستون بر اساس آزمون دانکن اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال پنج درصد ندارند.

بررسی گلخانه‌ای

عصاره‌ی حاصل از اندام‌های مختلف گندم در غلظت‌های متفاوت و مراحل رشدی بر کلیه‌ی صفات مورد بررسی اثر معنی‌داری داشت.

بیش‌ترین ارتفاع بوته‌ی تاج‌خروس در شرایط شاهد معادل 42/58 سانتی‌متر بود. بیش‌ترین و کم‌ترین اثر کاهشی بر ارتفاع بوته‌ی تاج‌خروس به ترتیب در اثر تیمار با عصاره‌ی حاصل از ساقه و ریشه‌ی گندم در کلیه‌ی مراحل رشدی به دست آمد، بدین ترتیب که عصاره‌ی حاصل از ریشه‌ی گندم در مرحله‌ی پر شدن دانه کم‌ترین و عصاره‌ی حاصل از ساقه‌ی گندم در مرحله‌ی گلدهی بیش‌ترین اثر کاهشی را بر ارتفاع بوته‌ی تاج خروس در بین تیمارهای مورد بررسی نشان دادند. تیمار با عصاره‌ی حاصل از ریشه‌ی گندم در مراحل رویشی، گلدهی و پر شدن دانه ارتفاع بوته‌ی تاج‌خروس را نسبت به شرایط شاهد به ترتیب 17/8، 25/34 و 3/57 درصد کاهش داد. این کاهش در تیمار با عصاره‌ی ساقه به ترتیب 38/45، 46/08، 40/91 درصد، در تیمار با عصاره‌ی برگ به ترتیب 25/76، 34/17 و 29/94 درصد و در تیمار با عصاره‌ی کل اندام‌های گندم به ترتیب 26/16، 33/30 و38/30 درصد بود (شکل 4).

بیش‌ترین سطح برگ بوته‌ی تاج خروس در شرایط شاهد معادل با 165/8 سانتی‌متر مربع بود. بیش‌ترین و کم‌ترین اثر کاهشی بر سطح برگ به ترتیب در اثر تیمار با عصاره‌ی حاصل از ساقه و ریشه‌ی گندم در کلیه‌ی مراحل رشدی به دست آمد، تیمار با عصاره‌ی حاصل از ریشه‌ی گندم در مراحل رویشی، گلدهی و پر شدن دانه، سطح برگ بوته‌ی تاج‌خروس را نسبت به شاهد به ترتیب 12/73، 17/91 و 6/64 درصد کاهش داد. این کاهش در تیمار با عصاره‌ی ساقه به‌ترتیب 21/11، 18/34، 13/39 درصد، در تیمار با عصاره‌ی برگ به‌ترتیب 13/38، 20/02 و 11/94 درصد و در تیمار با عصاره‌ی کل اندام‌های گندم به‌ترتیب 14/35، 19/60 و 14/17 درصد بود، بدین ترتیب عصاره‌ی حاصل از ریشه، برگ و کل اندام‌های گندم در مرحله‌ی گلدهی و عصاره‌ی حاصل از ساقه‌ی گندم در مرحله‌ی رویشی بیش‌ترین اثر منفی را بر سطح برگ تاج‌خروس داشتند (شکل 5).

در شرایط گلخانه‌ای عصاره‌ی حاصل از ساقه بالاخص در مرحله‌ی گلدهی و رویشی اثر منفی بیش‌تری نسبت به سایر تیمارها بر رشد رویشی تاج-خروس گذاشته است. تجمع بالای ترکیبات ذخیره‌ای در انتهای مراحل رشد رویشی و شروع گلدهی در منابع ثانویه (ساقه) در گندم می‌تواند منجر به آزادسازی میزان بالاتری از ترکیبات آللوپاتیک از این اندام در این مرحله شود. محققین در ارتباط با خاصیت آللوپاتیک گیاهان در مراحل مختلف رشد ونمو اظهار داشته‌اند که مرحله‌ی فنولوژیکی گیاهان آزاد کننده‌ی ترکیبات آللوپاتیک تاثیر مستقیمی روی القای تولید آللوکمیکال‌ها دارد. تغییرات فصلی در مقدار آللوکمیکال‌ها یکی از عوامل مهمی است که روی روابط آللوپاتیک تاثیر می گذارند. در یک تحقیق روی خاصیت آللوپاتیک *Acacia dealbala* در دوره‌ی رشد رویشی تا گلدهی بیشترین سطح ترکیبات آللوپاتیک مشاهده شد. این اختلاف در تولید و آزادسازی آللوکمیکال‌ها در طی گلدهی در سایر گونه‌ها نیز ثابت شده است (ریگوسا و همکاران 2006).

با افزایش غلظت عصاره، کاهش مقدار عددی کلیه-ی صفات مورد بررسی بیش‌تر شد. وزن خشک اندام هوایی تاج‌خروس در شرایط شاهد معادل 3/45 گرم بود که تیمار عصاره با غلظت 1به20 و 1به5 منجر به کاهش به‌ترتیب 13/81 و 58/81 درصدی در وزن خشک اندام هوایی شد. به ازای غلیظ‌تر شدن غلظت عصاره از شرایط شاهد تا غلظت 1 به 5، وزن خشک اندام هوایی تاج‌خروس معادل 0/52 واحد کاهش یافت (شکل 6). بیش‌ترین وزن خشک ریشه در شرایط شاهد معادل 1/03 گرم بود. در غلظت‌های 1به20، 1به15، 1به10 و 1به5 اثر کاهشی نسبت به شاهد به‌ترتیب

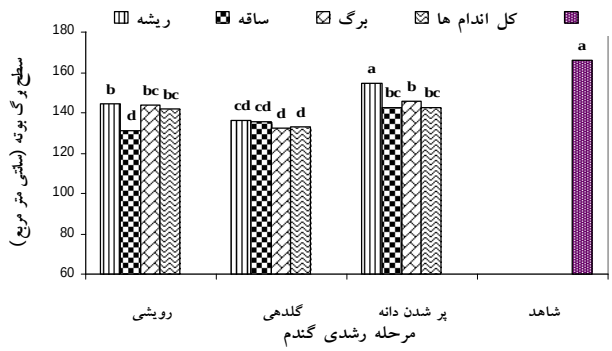
33/92، 47/52، 54/81 و 55/01 درصد بود و به ازای غلیظ‌تر شدن غلظت عصاره از شرایط شاهد تا غلظت 1 به 5، وزن خشک ریشه‌ی تاج‌خروس معادل 0/13 واحد کاهش یافت (شکل 6).

وزن هزار دانه‌ی بذور تاج‌خروس در شرایط شاهد معادل 0/445 گرم بود و تیمار با غلظت‌های 1به20، 1به15، 1به10 و 1به5 عصاره‌ی گندم این مولفه را نسبت به شاهد به‌ترتیب 23/88، 29/89، 31/69 و 32/36 درصد کاهش داد و این کاهش به ازای غلیظ‌تر شدن غلظت عصاره از شرایط شاهد تا غلظت 1 به 5، معادل 0/031 واحد بود (شکل 7).

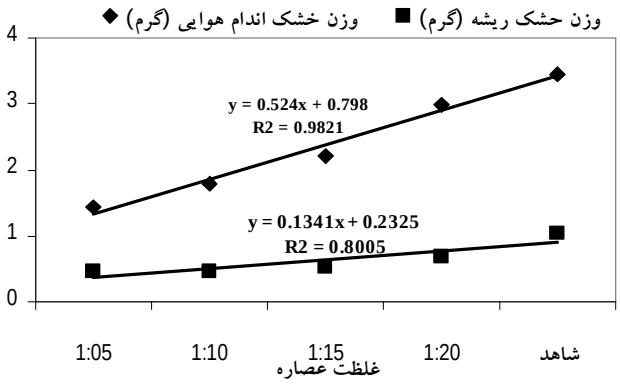
عکس‌العمل تولید بذر در تک بوته‌ی تاج‌خروس نیز به غلظت‌های عصاره‌ی استخراج شده از گندم مشابه با تاثیرپذیری وزن هزار دانه بود. بیش‌ترین بذر تولیدی در هر بوته در شرایط شاهد معادل 0/208 گرم بود. میزان کاهش تولید بذر نسبت به تیمار شاهد در غلظت 1به20، 1به15 ،1به10 و 1به5 به ترتیب 38/94، 42/31، 60/72 و 64/42 درصد بود که این کاهش به ازای غلیظ‌تر شدن غلظت عصاره از شرایط شاهد تا غلظت 1به5، معادل 0/0305 واحد بود (شکل 7).

یکی از عوامل مهم تعیین کننده‌ی تداخل آللوکمیکال‌ها، تجمع مواد آللوپاتیک در حد سمّی است. لذا غلظت ترکیبات آللوپاتیک نقش مهمی را در شدت تاثیر این ترکیبات خواهد گذاشت (کوبایاشی 2004)، بر اساس نتایج این تحقیق نیز برای جلوگیری از تولید بذر در تاج‌خروس استفاده از عصاره با غلظت بالا (1 به 5) موفقیت بیشتری را به همراه خواهد داشت. کاهش رشد علف‌های هرز در اثر عصاره‌ی آبی بقایای گندم توسط (وو و همکاران 2001) نیز گزارش شده است.

فتوسنتز مهم‌ترین عاملی است که باعث افزایش میزان تجمع ماده‌ی خشک (تولید کربوهیدرات) در گیاهان می‌گردد (الخواص و شهالا 2005). کاهش در میزان فتوسنتز چه به طور مستقیم از طریق کاهش در میزان کلروفیل و تغییر شکل آنها و تداخل در انتقال جفت الکترون‌ها و فتوفسفریلاسیون چرخه‌ای و غیرچرخه‌ای و چه به‌طور غیر مستقیم در اثر بسته شدن روزنه‌ها تحت تاثیر ترکیبات آللوپاتیک ایجاد می‌گردد (دی‌نگارد و پورتر 2000 و الخطیب و همکاران 2004). کاهش فتوسنتز در گیاهان، موجب کاهش سطح انرژی متابولیک برای انجام فرآیند تنفس سنتزی و فعالیت‌های نموی می‌گردد (کولپاس و همکاران 2003). همچنین، کاهش رشد گیاه می‌تواند در اثر تداخل ترکیبات آللوپاتیک در تقسیم سلولی (الخطیب و همکاران 2004) و سنتز پروتئین‌ها و هورمون‌ها (دی‌نگارد و پورتر 2000) ایجاد گردد. همچنین، ترکیبات آللوپاتیک می‌توانند با تاثیر بر روی همه‌ی فازهای سیکل نیتروژن، باعث کاهش نیتروژن در دسترس گیاه گردیده و در نتیجه توسعه‌ی سطوح برگی کاهش می‌یابد (آدایر 1999). ترکیبات آللوپاتیک با کاهش تقسیم سلولی و رشد در سلول‌ها توسعه‌ی بخش‌های مختلف از جمله برگ‌ها را محدود می‌کنند (الخطیب و همکاران 2004).

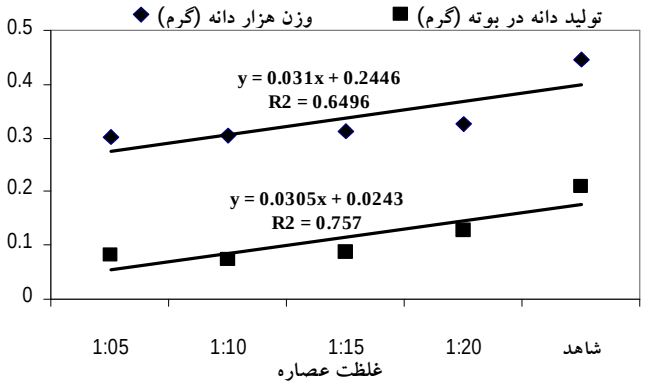


شکل 4- اثر عصاره‌ی اندام‌های مختلف گندم حاصل از مراحل متفاوت رشدی بر ارتفاع بوته‌ی تاج‌خروس



شکل 6- اثر عصاره‌ی گندم با غلظت‌های متفاوت بر وزن خشک اندام-هوایی و ریشه‌ی تاج‌خروس

شکل 5- اثر عصاره‌ی اندام‌های مختلف گندم حاصل از مراحل متفاوت رشدی بر سطح برگ بوته‌ی تاج‌خروس



شکل 7- اثر عصاره‌ی گندم با غلظت‌های متفاوت بر وزن هزار دانه و تولید بذر تاج‌خروس

بررسی‌های مزرعه‌ای

بر اساس مقایسه میانگین داده‌های حاصل از این بررسی مشاهده شد که بیش‌ترین میزان کلیه‌ی صفات مورد بررسی در شرایط مزرعه‌ای نیز همانند شرایط گلخانه‌ای در تیمار شاهد (بدون مصرف بقایا) با اختلاف معنی‌داری نسبت به تیمارهای مصرف بقایای گندم حاصل گردید و با افزایش میزان بقایای گندم به خاک میزان کاهش کلیه‌ی صفات در تاج‌خروس افزایش یافت.

بیش‌ترین سطح برگ در شرایط شاهد به‌دست آمد. با افزایش هر واحد بقایای ریشه‌ی گندم اضافه شده به خاک، سطح برگ تاج خروس به میزان 5/37 واحد کاهش یافت. این کاهش در تیمار با بقایای ساقه، برگ و کل اندام‌ها به ترتیب معادل 7/47، 19/09 و 12/42 واحد بود. بدین ترتیب، کم‌ترین و بیش‌ترین اثر کاهشی بر سطح برگ تاج‌خروس به ترتیب در تیمار با عصاره‌ی ریشه و برگ گندم حاصل شد. در تیمار مقدار 50 گرم بقایای ریشه، ساقه، برگ و کل اندام‌های گندم اضافه شده به خاک به ترتیب معادل 163/5، 132/6، 142/4 و 131 سانتی‌متر مربع به‌دست آمد. با افزایش مقدار بقایای اضافه شده به خاک به 200 گرم، کاهش سطح برگ چشمگیر بوده و بقایای ریشه، ساقه، برگ و کل اندام‌های گندم، سطح برگ تاج‌خروس را به ترتیب 16/59، 38/54، 53/08 و 45/12 درصد کاهش دادند (شکل 8).

عکس‌العمل وزن برگ در تاج‌خروس نیز به مقادیر مختلف بقایای اضافه شده از گندم به خاک مشابه با تاثیرپذیری سطح برگ بود. وزن خشک برگ تاج‌خروس در شرایط شاهد معادل 1/51 گرم بود که با اضافه شدن مقدار 50 گرم بقایای ریشه، ساقه، برگ و کل اندام‌های گندم به خاک، این میزان به‌ترتیب به 1/499، 1/192، 1/21 و 1/174 گرم رسید. بدین ترتیب بیش‌ترین اثر کاهشی بر وزن خشک برگ تاج‌خروس از بقایای کل اندام‌های گندم اضافه شده به خاک و کم‌ترین آن از بقایای ریشه حاصل شد. این روند با افزایش مقدار بقایای اضافه شده به خاک از 50 گرم به 200 گرم در متر مربع ضمن شدت گرفتن، حفظ نیز شد به طوری‌که وزن خشک برگ تاج‌خروس در تیمار با بقایای ریشه، ساقه، برگ و کل اندام های گندم به‌ترتیب به 1/335، 1/054، 0/947 و 0/917 گرم رسید؛ بنابراین می‌توان گفت که بقایای گندم وزن خشک برگ تاج‌خروس را بین

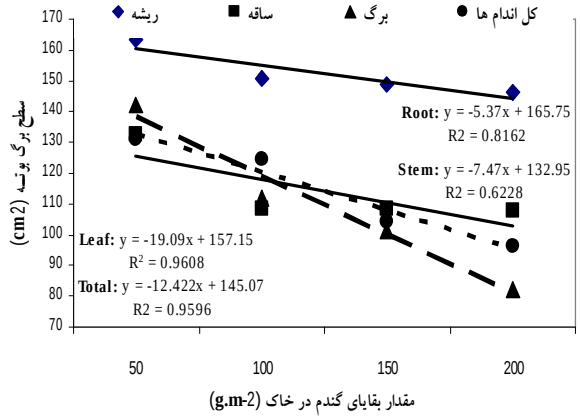
0/73 تا 39/27 درصد کاهش می‌دهد. افزایش هر واحد بقایای ریشه‌ی گندم اضافه شده به خاک، وزن خشک برگ تاج‌خروس را به میزان 0/052 واحد کاهش داد. این کاهش در تیمار با بقایای ساقه، برگ و کل اندام‌ها به ترتیب معادل 0/042، 0/095 و 0/091 واحد بود (شکل 9).

وزن خشک ساقه‌ی تاج‌خروس در شرایط شاهد معادل 2/57 گرم بود که با اضافه شدن بقایای گندم به خاک نسبت به وزن خشک برگ‌ها کاهش بیش‌تری نشان داد. میزان کاهش وزن خشک ساقه با اضافه شدن مقدار 50 گرم بقایای ریشه، ساقه، برگ و کل اندام‌های گندم به خاک، به‌ترتیب به 7/47، 47/24، 33/74 و 51/13 درصد بود. بدین ترتیب، بیش‌ترین اثر کاهشی بر وزن خشک ساقه‌ی تاج‌خروس نیز همانند وزن خشک برگ از بقایای کل اندام‌های گندم اضافه شده به خاک و کمترین آن از بقایای ریشه حاصل شد. با افزایش مقدار بقایای اضافه شده به خاک از 50 گرم به 200 گرم در متر مربع میزان وزن خشک ساقه به شدت کاهش یافت به طوری‌که این کاهش در تیمار با بقایای ریشه، ساقه، برگ و کل اندام‌های گندم به‌ترتیب به 34/49، 83/09، 89/68 و 83/69 درصد رسید. بر اساس معادلات خطی، افزایش هر واحد بقایای ریشه‌ی گندم اضافه شده به خاک، وزن خشک ساقه‌ی تاج‌خروس را به میزان 0/195 واحد کاهش داد. این کاهش در تیمار با بقایای ساقه، برگ و کل اندام‌ها به ترتیب معادل 0/277، 0/457 و 0/312 واحد بود (شکل 10).

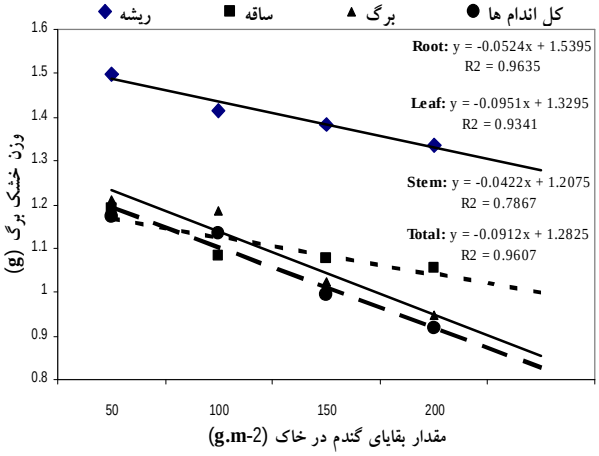
میزان تولید بذر تاج‌خروس در شرایط شاهد 0/61 گرم بود که با اضافه شدن مقدار 50 گرم بقایای ریشه، ساقه، برگ و کل اندام‌های گندم به خاک، این میزان به‌ترتیب به 0/57، 0/45، 0/485 و 0/439 گرم رسید. بدین ترتیب، بیش‌ترین و کم‌ترین اثر کاهشی بر تولید بذر تاج‌خروس به‌ترتیب از بقایای کل اندام‌ها و ریشه‌ی گندم اضافه شده به خاک حاصل شد. افزایش مقدار بقایای اضافه شده به خاک از 50 گرم به 200 گرم در متر مربع باعث کاهش شدید تولید بذر شد به طوری‌که، میزان بذر تولیدی تاج‌خروس در تیمار با بقایای ریشه، ساقه، برگ و کل اندام‌های گندم را به‌ترتیب به 0/511، 0/312، 0/199 و 0/254 گرم رسید که به‌ترتیب نشان‌دهنده‌ی کاهشی معادل 16، 48/85، 67/38 و 58/36 درصد است. افزایش هر واحد بقایای ریشه‌ی گندم اضافه شده به خاک، تولید بذر تاج‌خروس را به میزان 0/0198 واحد کاهش داد. این کاهش در تیمار با بقایای ساقه، برگ و کل اندام‌ها به ترتیب معادل 0/044، 0/092 و 0/065 واحد بود (شکل 11).

بر اساس نتایج حاصله، در شرایط مزرعه‌ای نیز بقایای برگ گندم در بیش‌ترین مقدار اضافه شده به خاک (200 گرم بر متر مربع)، بیش‌ترین اثر منفی بر صفات مورد بررسی را داشته است، کاهش رشد رویشی، زمینه‌ی کاهش رقابت علف‌هرز و گیاه زراعی و کاهش تولید بذر تاج‌خروس زمینه‌ی کاهش ذخایر بذری در خاک را در سال‌های بعدی فراهم می‌کند.

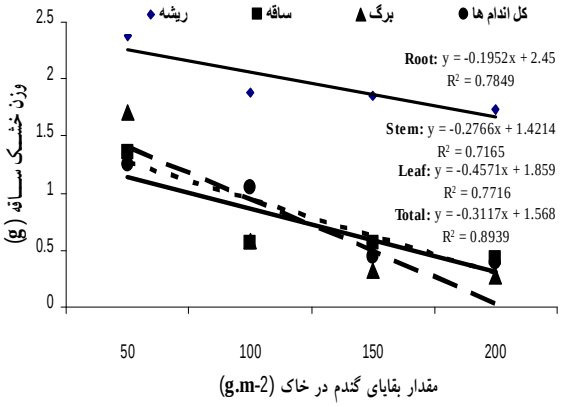
کاهش رشد و تولید علف‌هرز تاج‌خروس توسط بقایای گندم در گزارش‌هایی همچون (وو و همکاران 2001)، بوند و تورنر (2006)، کالادو و همکاران (2010)، جیمز و همکاران 2005)، زوآن و همکاران (2005)، آلم و همکاران 2001) و یانگ و همکاران (2002 ب) نیز وجود دارد. محدودیت در سنتز پروتئین‌ها، رنگیزه‌های فتوسنتزی و تغییر مسیرهای بیوسنتزی (یانگ و همکاران 2002 ب)، تغییر غشای کلروپلاست و میتوکندری، جلوگیری از انتقال انرژی و جذب عناصر غذایی، توقف فعالیت میتوزی سلول‌ها (دی‌نگارد و پورتر 2000)، اختلال در سیستم هورمونی و مسدود شدن عناصر چوبی و اختلال در انتقال، اختلال در فعالیت‌های آنزیمی (کولپاس و همکاران 2003)، بسته شدن روزنه‌ها و افزایش میزان اسید آبسیزیک (دی‌نگارد و پورتر 2000)، در نهایت منجر به کاهش رشد کلی گیاه و تولید آغازین‌های گل، کاهش اجزای زایشی گل و تلقیح و بالاخره تقسیم سلول‌های آندوسپرمی و کاهش انتقال آسیمیلات به این سلول‌ها می‌گردد، لذا ضمن کاهش تعداد دانه‌های تولید شده، وزن دانه‌ها نیز کاهش یافته و در نهایت تولید بذر در گیاه کم می‌گردد.



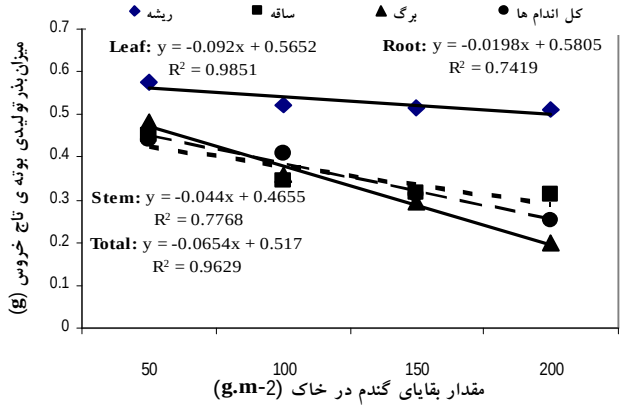
شکل 8- اثر بقایای اندام‌های مختلف گندم در مقادیر متفاوت بر سطح برگ بوته‌ی تاج‌خروس



شکل 9- اثر بقایای اندام‌های مختلف گندم در مقادیر متفاوت بر وزن خشک برگ بوته‌ی تاج‌خروس



شکل 10- اثر بقایای اندام‌های مختلف گندم در مقادیر متفاوت بر وزن خشک ساقه‌ی بوته‌ی تاج‌خروس



شکل 11- اثر بقایای اندام‌های مختلف گندم در مقادیر متفاوت برمیزان بذر تولیدی بوته‌ی تاج‌خروس

نتیجه‌گیری نهایی

نتایج حاصل از این پژوهش بیانگر آن است که مواد تولیدی وحاصل از اندام‌هوایی و ریشه‌ی گندم در مراحل مختلف رشدی جوانه‌زنی، رشد و تولید بذر تاج‌خروس را تحت تاثیر قرار داد، در مرحله‌ی جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌ی تاج‌خروس، عصاره‌ی حاصل از ریشه و کل اندام‌های گندم در غلظت 1به5 بیش‌ترین کاهش را در جوانه‌زنی بذور این علف هرز ایجاد کردند. کاهش مؤلفه‌های جوانه‌زنی در اثر تیمار با عصاره‌های گندم از 5/5 تا 63/5 درصد بسته به غلظت عصاره، اندام و مرحله‌ی رشدی گندم متفاوت بود. در شرایط گلخانه‌ای عصاره‌ی حاصل از ساقه بیش‌ترین و عصاره‌ی حاصل از ریشه کم‌ترین اثر آللوپاتیک را بر مؤلفه‌های رشدی داشت. میزان کاهش مؤلفه‌ها در شرایط گلخانه‌ای از حداقل 3/5 درصد در ارتفاع بوته تا حداکثر 64/5 درصد در میزان بذر تولیدی متغیر بود. در شرایط مزرعه‌ای در کلیه‌ی صفات بررسی شده با افزایش مقدار بقایای اضافه شده به خاک تاثیر منفی آللوپاتی گندم بر این علف‌هرز بیشتر شد تا حدی که اضافه کردن بقایای حاصل از گندم، تولید بذر این علف‌هرز را از حداقل 6/5 درصد تا حداکثر 67/5% بسته به نوع اندام و میزان بقایای موجود در خاک کاهشداد، بدین ترتیب باقی ماندن بقایای قابل توجه گندم در مزارع نه تنها از جوانه‌زنی و رشد و استقرار علف‌هرز تاج‌خروس می‌کاهد، بلکه با کاهش تولید بذر آن منجر به افت شدید در ذخایر بانک بذری این علف‌هرز در خاک نیز می‌گردد. چیزی که در این باره مهم است این‌که ظرفیت بالای تولید مثل در علف‌های هرز یکی از دلایل موفقیت این گیاهان در تداخل با گیاهان زراعی می‌باشد، لذا این میزان کاهش توسط ترکیبات آللوپاتیک گندم در میزان تولید بذر تاج‌خروس تاثیر بسیار بالایی را در سال‌های بعدی روی تداخل تاج‌خروس در مزارع خواهد داشت. بر اساس این موضوع می‌توان بیان کرد که استفاده از توان آللوپاتی گندم می‌تواند منجر به کاهش جمعیت گیاهی این علف-هرز و مشکلات مصرف بیش از حد از علف کش‌ها و آلودگی‌های زیست‌محیطی ناشی از آن شود.

منابع مورد استفاده

Adair EC, 1999. Allelopathic inhibition of the nitrogen cycle by monoterpens. Colorado State University, Fort collins. Colorado.

Alam SM, Ala SA, Azmi AR, Khan MA and Ansari R, 2001. Allelopathy and its role in agriculture. Journal of Biological Science 1(5): 308-315.

Bogatek R, Gniazdowka A, Stepien J, and Kupidlowska E, 2005. Sunflower allelochemicals mode of action in germinating mustard seeds. Pp. 127-129. Proceedings of the 4th World Congress on Allelopathy, 11-14 August, Wagga Wagga, Australia.

Bond W, and Turner R, 2006. The biology and non-chemical control of common amaranth (*Amarantus retroflexus* L.). New York. John Wiley and Sons, INC.

Calado JMG, Basch G, and de Carvalho M, 2010. Weed management in no-till winter wheat (*Triticum aestivum* L.). Crop Protection 29: 1–6.

Chon SU, Jang HG, Kim DK, Kim YM, Boo HO and Kim YJ, 2005. Aellopathic potential in *Convulvulus arvensis* L. plants. Scientia Horticulture 106: 309-317.

Colpas FT, Ohno EO, Rodrigues JD, and Pass JDDS, 2003. Effects of some phenolic compounds on soybean seed germination and on seed-borne fungi. Brazilian Journal of Biology and Technology 46(2): 248-254.

De Neergard A, and Porter J, 2000. Allelopathy. Department of Plant Pathology, Physiology and Weed Science. Available at http ://www .kursus.kvl.dk /shares /ea.

Dias LS, 2003. Allelopathic next term activity of decomposing straw of previous term wheat next term and oat and associated soil on some crop species. Soil and Tillage Research 21(1-2): 113-120**.**

Dunford NT, and Edwards J, 2010. Nutritional bioactive components of wheat straw as affected by genotype and environment. Bio Resource Technology 101: 422–425**.**

El-Khatib AA, Hegazy AK, and Gala HK, 2004. Does allelopathy have a role in the ecology of *Chenopodium murale*? Annual Botany Fennici 41: 37-45.

El-Khawas SA, and Shehala MM, 2005. The allelopathic potentialities of *Acacia nilotica* and *Eucalyptus prostrate* on monocot (*Zea mays* L.) and dicot (*Phaseolus vulgaris* L.) plants. Biotechnology 4(1): 23-34.

Gupta OP, 2002. Water in relation to soils and plant. New Delhi Academic Press.

James W, Steinsiek A, Lawrence B, Oliver R, and Fred Collings C, 2005. Allelopathic potential of wheat (*Triticum aestivum*) straw on selected weed species. Weed Science 70(3):213-218.

Inderjit WJ, and Nilson ET, 2003. Biossays and field studies for allelopathy in terrestrial plants: Progress and problems. Chemical Reviews in Plant Sciences 22(3): 221-238.

Kobayashi K, 2004. Factors affecting phytotoxic activity of allelochemical in soil. Weed Biology and Management 4(1): 1-8.

Kohli RK, and Singh HP, and Batish DR, 2001. Allelopathy in agroecosystem. Journal of Crop Production. 4(2): 105-111.

Labbafy MR, Maighany F, Hejazy A, Khalaj H, Baghestany AM, Allahdady I, and Mehrafarin A, 2009. Study of allelopathic interaction of wheat (*Triticum aestivum* L.) and rye (*Secale cereal* L.) using equal-compartment-cgar method. Asian Journal of Agricultural Sciences 1(2): 25-28**.**

Lamacchia C, Baiano A, Lamparelli S, Notte EL, Luccia AD, 2010. Changes in durum wheat kernel and pasta proteins induced by toasting and drying processes. Food Chemistry 118: 191–198**.**

Maharjan S, Shrestha BB, and Jha PK, 2007. Allelopathic effects of aqueous extract of leaves of *Parthenium hysterophorus* on seed germination and seedling growth of some cultivated and wild herbaceous species. Scientific World 5(5): 33-39.

MC Collum S, 2002. Allelopathy: A review. Shiloh MC Collum. Colorado State University.

Oueslati O, 2003. Allelopathy in two durum wheat (*Triticum durum* L.) varieties. Agriculture, Ecosystems and Environment 96: 161–163**.**

Reigosa JM, Pedrol N, and Gonzalez L, 2006. Allelopathy: A physiological process with ecological implication. Springer.

Subramanyam S, Sardesai N, Puthoff DP, Meyer JM, Nemacheck JA, Gonzalo M, and Williams CE, 2006. Expression of two wheat defense-response genes, *Hfr-1* and *Wci-1*, under biotic and abiotic stresses. Plant Science 170: 90–103.

Takikawa H, Hirooka M, and Sasaki M, 2003. The first synthesis of (±)-brevione B, an allelopathic agent isolated from *Penicillium* sp. Tetrahedron Letters 44: 5235–5238.

Turk MA, and Tawaha AM, 2003. Allelopathic effect of black mustard (*Brassica nigra* L.) on germination and growth of wild oat (*Avena fatua* L.). Crop Protection 22: 673–677.

Wu H, 2005. Molecular approaches in improving wheat allelopathy. Pp324-328. Proceedings of the 4th World Congress on Allelopathy, 11-14 August, Wagga Wagga, Australia.

Wu H, Pratley J, Lemerle D, and Haig T, 2001. Allelopathy in wheat (*Triticum aestivum*). Annual Applied Biology 139: 1-9.

Xuan TD, Shinkichi T, Khanh TD, and Min CI, 2005. Biological control of weeds and plant pathogens in wheat by exploiting plant allelopathy: An overview. Crop Protection 24: 197–206.

Yang CM, Lee CN, and Chou CH, 2002 (a). The biology of Canadian weeds. 130. *Amaranthus retroflexus* L., *A. powelli*. Swatson and *Ahybridus* L. Canadian Journal Plant Science 84: 631-668.

Yang CM, Lee CN, and Chou CH, 2002 (b). Effect of three allelopathic phenolics on chlorphyll accumulation of rice (*Oryza sativa*) seedling: I. Inhibition of supply orientation. Institute of Botany. Academic Sinica, Nankang, Taipei, Taiwan.