

## اثر بقایای اندام‌های علف هرز پنجه‌مرغی (*Cynodon dactylon* L.) بر برخی از صفات مورفولوژیک و عملکرد گندم نان (*Triticum aestivum* L.)

مهرداد یارنیا<sup>۱</sup>

### چکیده

این بررسی به منظور ارزیابی اثرات مقادیر مختلف بقایای اندام‌های مختلف علف هرز پنجه‌مرغی بر عملکرد و اجزای عملکرد گندم به صورت آزمایش فاکتوریل در سه تکرار در سال ۱۳۸۷ اجرا گردید. فاکتورهای مورد بررسی شامل بقایای اندام‌های مختلف پنجه‌مرغی در چهار سطح شامل بقایای حاصل از برگ، ساقه، ریشه و کل اندام‌های پنجه‌مرغی و مقدار بقایای اضافه شده به خاک در پنج سطح شامل صفر (شاهد)، ۴۰، ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰ گرم در مترمربع بود. نتایج حاصل از این بررسی نشان داد که اثر بقایای حاصل از اندام‌های مختلف پنجه‌مرغی منجر به کاهش معنی‌دار ارتفاع بوته، تعداد پنجه بارور، تعداد دانه، تعداد برگ، طول سنبله، وزن صد دانه و بیوماس شد. با افزایش میزان بقایای پنجه‌مرغی در خاک محل رشد گندم، میزان کلیه صفات مورد بررسی کاهش بیشتری نشان دادند به طوری که با اضافه کردن ۱۰۰ گرم بقایای پنجه‌مرغی به خاک، ارتفاع بوته، تعداد برگ، تعداد پنجه بارور، طول سنبله، طول دم گل‌آذین، تعداد دانه، وزن صد دانه و بیوماس به ترتیب ۵۶/۷۶، ۷۰/۶۷، ۲۰/۴۰، ۶۱/۸۶، ۴۱/۷۷، ۷۵/۶۰، ۳۳/۲۴ و ۶۳/۹۵ درصد نسبت به رشد گیاه در شرایط شاهد کاهش یافتند. کاهش در عملکرد گندم از حداقل ۷/۰۱ درصد تا حداکثر ۸۰/۵۳٪ بسته به میزان بقایای پنجه‌مرغی موجود در خاک بود. بقایای ریشه علف هرز پنجه‌مرغی بیشترین اثر کاهشی بر اکثر صفات مورد بررسی داشت. با توجه به اهمیت میزان تولید گندم به عنوان یک محصول استراتژیک، کاهش عملکرد حتی در سطوح پایین توسط بقایای علف‌های هرز از جمله پنجه‌مرغی موجود در مزارع، موضوعی است که لازم است مورد توجه خاص قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: آللوپاتی، بقایای علف هرز، پنجه‌مرغی، گندم

### مقدمه و بررسی منابع

خسارت علف‌های هرز بر گیاهان زراعی را در ۹ گروه طبقه‌بندی می‌کنند که عبارتند از رقابت با گیاهان زراعی، افزایش قیمت تولید، کاهش کیفیت گیاهان زراعی، افزایش قیمت فرآوری، مشکلات مدیریت آب، مشکل سلامتی انسان، کاهش ارزش زمین، کاهش انتخاب گیاه و ارزش زیبایی پایین (۱۷). خسارت آلوپاتی از جنبه‌های رقابت به شمار می‌رود و ترکیبات آلوپاتیک می‌توانند به وسیله یک سری از فرایندها مانند شسته شدن از بخش‌های هوایی گیاهان، ترشح از ریشه، فراریت، فعالیت میکروبی و تجزیه بقایای گیاهی در خاک آزاد گردند. بقایای برگ‌ها، ریشه‌ها و ساقه، بذور و میوه‌ها همه به طور فعال و یا در طی تجزیه دارای خاصیت آلوپاتیک می‌باشند (۱۴). ریشه‌های بسیاری از گیاهان منبع اصلی ذخیره ترکیبات آلوپاتیک است و برگ‌ها دارای پتانسیل آلوپاتی کمتری نسبت به ریشه‌ها هستند ولی بعضی مواقع عکس آن نیز صادق است. ساقه‌ها نیز دارای آلوکمیکال‌ها هستند و حتی بعضی مواقع منبع عمده سمیت می‌باشند (۱۱).

پنجه‌مرغی<sup>۱</sup> علف هرزی است که به طور گسترده‌ای در سراسر جهان پراکنده شده و در زمره خطرناک‌ترین گیاهان هرز به شمار می‌آید و علف‌کش‌های کمی بر آن تأثیرگذار هستند (۱۶). این گیاه چهارمین علف هرزی است که بیشترین ترکیبات آلوپاتیک را دارا است (۱۲).

تجزیه بقایای گیاهان، مقدار آلوکمیکال‌های بیشتری را نسبت به سایر روش‌های آزادسازی به خاک اضافه می‌کند، چون این ترکیبات حتی از داخل تمامی سلول‌ها به محیط آزاد می‌گردند. در این مورد میکروارگانیسم‌ها نقش مثبتی ایفا می‌کنند. در حقیقت آن‌ها قادر به تغییر یک ترکیب غیرسمی به یک ماده سمی و حتی سنتز متوقف‌کننده‌های کاملاً جدید می‌باشند (۱۵). مقدار آلوکمیکال‌های افزوده شده به خاک ناشی از تجزیه بقایا، تابع بیوماس و تراکم گیاه مولد و غلظت و حلالیت آن‌ها می‌باشد (۲۰).

بعضی از اثرات فرآورده‌های حاصل از تجزیه‌ی بقایا بر گیاهان شامل توقف تقسیم سلولی، تغییر ساختمان دیواره سلولی، تغییر توازن هورمونی و نفوذپذیری غشا، تغییر انتقال فعال، توقف فعالیت آنزیم‌های خاص، حرکات روزنه‌ای، سنتز

اندامک‌ها، فتوسنتز، تنفس، سنتز پروتئین‌ها، بیوسنتز لگ هموگلوبین و تثبیت نیتروژن، توقف فعالیت باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن، توقف فعالیت قارچ‌های میکوریزا، تغییر نسبت آبی گیاه، توقف جوانه‌زنی بذور، توقف رشد، توقف در تشکیل سیستم ریشه‌ای، جذب ناکافی مواد غذایی، رسیدگی آهسته و تاخیر و یا شکست تولید مثل است (۵).

مک‌کالا و گونزی<sup>۱</sup> (۱۹۹۸) نشان دادند که بقایای پنجه‌مرغی، جوانه‌زنی و رشد سورگوم و ذرت را کاهش داد. آن‌ها گزارش نمودند که بقایای این علف هرز حاوی مواد محلول در آب هستند که رشد گیاهچه را تحت تأثیر قرار می‌دهند (به نقل از ۳).

اضافه کردن بقایای پنجه‌مرغی به خاک، جوانه‌زنی بذور و رشد آفتابگردان را کاهش داد. مخلوط ۲ درصدی از برگ‌های پنجه‌مرغی با خاک، ظهور گیاهچه‌ها را ۳۷ درصد و رشد گیاه را ۵۹ درصد کاهش داد (۲).

در یک بررسی بقایای در حال تجزیه پنجه‌مرغی در خاک، رشد برنج را متوقف کرد. حداکثر سمیت در ماه اول تجزیه به وقوع پیوست. پنج اسید فنولیک با خاصیت متوقف‌کنندگی از بقایای در حال تجزیه پنجه‌مرغی شناسایی گردید (۴). در یک بررسی دیگر، بقایای اندام هوایی پنجه‌مرغی توسعه بخش هوایی و بیوماس چاودار و گندم را به طور معنی‌داری کاهش داد (۷). تحقیقات انجام گرفته در ۲ تا ۳ سال ثابت نمود که بقایای پنجه‌مرغی رشد نهال‌های تازه کاشته شده هلو را کاهش می‌دهد (۱۸).

آزمایشی به منظور بررسی اثر بقایای گیاهی پنجه‌مرغی بر سورگوم، جو و آفتابگردان انجام گرفت. آفتابگردان کاهش ۳۰ درصدی، سورگوم کاهش ۴۵ درصدی و جو کاهش ۶۸ درصدی را نشان داد (۱۳). هم‌چنین، اضافه نمودن ۵۰ گرم بقایای پنجه‌مرغی به خاک، توسعه ریشه را در یونجه ۸۳ درصد و توسعه شاخ و برگ را به میزان ۴۳ درصد کاهش داد (۸).

زمان نقش مهمی را در تأثیر ترکیبات آلوپاتیک پنجه‌مرغی بر گیاهان زراعی دارد. در تحقیقی مشاهده گردید که خاک‌هایی با بافت سبک که به مدت ۴ ماه با بقایای پنجه‌مرغی در حال تجزیه در تماس بودند، باعث توقف رشد ریشه در کلزا و جو گردید. در معرض قرار گرفتن گیاهان برای مدت ۶ ماه منجر بر

حاصل از ریشه و بقایای حاصل از کل اندام‌های پنجه مرغی و فاکتور دوم: مقدار پودر اضافه شده به خاک شامل صفر (شاهد)، ۴۰، ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰ گرم در مترمربع از اندام‌های پنجه مرغی بود (۱۰).

نمونه‌های پنجه مرغی در مرحله گل‌دهی جمع‌آوری و پس از جداکردن ساقه، برگ و ریشه و زدودن بقایای خاک و مواد خارجی، در آون الکتریکی با دمای ۶۰ درجه سلسیوس به مدت ۴۸ ساعت خشکانیده و آسیاب و پودر شدند. از پودر حاصله به عنوان بقایا استفاده شد. رقم گندم مورد استفاده در این آزمایش‌ها، گندم پاییزه و آبی زرین با طبقه بذری مادری بود.

پس از تهیه زمین و پخش کودهای پایه بر اساس فرمول کودی سوپر فسفات تریپل و سولفات پتاسیم به میزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار و اوره به میزان ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار به صورت نصف هنگام کاشت و بقیه به صورت سرک در بهار ۱۳۸۷ انجام گرفت. زمین طرح متشکل از ۶۰ کرت به ابعاد ۱×۵ متر که در هر کرت ۵ ردیف کاشت به صورت ردیفی به فاصله ۲۰ سانتی‌متر و فاصله کرت‌های فرعی از همدیگر یک خط نکاشت و فاصله کرت‌های اصلی یک متر و فاصله تکرارهای آزمایشی ۲ متر بود. تاریخ کاشت در ۱۵ مهر ماه ۱۳۸۶ و کشت به صورت هیرم کاری انجام شد. قبل از کشت به هر ردیف کاشت گندم، تیمارهای بقایای اندام‌ها به صورت پودر بر اساس تیمارهای آزمایشی به خاک اضافه شدند. آبیاری بر اساس نیاز آبی گیاه در زراعت آبی انجام شد. در فروردین ماه عملیات وجین و پخش کود سرک اوره انجام شد.

صفات مورد بررسی در این آزمایش شامل ارتفاع بوته، تعداد پنجه‌ی بارور و غیربارور، تعداد دانه در پنجه بارور و غیر بارور، تعداد برگ، طول سنبله، تعداد دانه در ساقه اصلی و پنجه‌ها، وزن صد دانه، عملکرد دانه در واحد سطح و بیوماس بودند. تجزیه واریانس داده‌ها براساس آزمایش فاکتوریل انجام و برای مقایسه میانگین فاکتورها از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد استفاده گردید. محاسبات آماری با استفاده از برنامه آماری MSTATC و رسم شکل‌ها با بهره‌گیری از نرم‌افزار Excel انجام گرفت.

### نتایج و بحث

تجزیه واریانس نتایج حاصل از بررسی صفات نشان داد که اثر اندام‌های پنجه مرغی، مقادیر بقایا و اثر متقابل فاکتورهای

اثر بازدارندگی بیشتری شد (به نقل از ۳). الگوی رشد هویج، خیار، کاهو، ذرت، کدو، پیاز، آفتابگردان و گوجه‌فرنگی وقتی در خاک آلوده به پنجه مرغی رشد کردند تحت تأثیر قرار گرفت (۲).

افزایش وزن و طول ریشه و اندام هوایی پنبه به وسیله بقایای پنجه مرغی بازداشته شد. در شرایط مزرعه‌ای رشد و بازده پنبه در اثر بقایای پنجه مرغی ۵۰ درصد کاهش یافت. بقایای پنجه مرغی رشد ریشه و اندام هوایی جو، ذرت، خردل و گندم را نیز کاهش داد (۱۹). بقایای بخش هوایی و ریشه‌های پنجه مرغی به طور معنی‌داری جوانه‌زنی، مقدار کلروفیل، رطوبت و بیوماس گندم، جو و ذرت را کاهش داد (۳). بقایای پنجه مرغی تجمع ماده خشک در ریشه و بخش هوایی گندم و یولاف را تحت تأثیر قرار داد (۹).

در یک بررسی، بقایای پنجه مرغی در خاک جایگزاری و گندم کاشته شد و مواد آللوپاتیک حاصل از تجزیه بقایا در ریشه گندم یافت شدند (۵). عبدالرحمن و حبیب (۲۰۰۵) در تحقیقات گلخانه‌ای پتانسیل آللوپاتیکی بقایای در حال تجزیه پنجه مرغی بر گندم را بررسی و نشان دادند که ریشه‌های در حال تجزیه و خاک در ارتباط با این بقایا، عملکرد گندم را ۵۱-۵۶ درصد کاهش داد. رشد ریشه و اندام هوایی گندم به طور متوسط ۸۸ درصد کاهش یافت.

بر این اساس، هدف از این بررسی مطالعه اثرات بقایای حاصل از اندام‌های مختلف علف هرز پنجه مرغی در مقادیر متفاوت بر عملکرد و اجزای عملکرد گندم بود.

### مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال زراعی ۱۳۸۷ در مزارع دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی تبریز واقع در ۵ کیلومتری تبریز با طول جغرافیایی ۳۸ درجه و ۳ دقیقه شمالی، عرض جغرافیایی ۴۶ درجه و ۲۷ دقیقه و ارتفاع از سطح دریا ۱۳۶۰ متر اجرا گردید. بررسی بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی و به صورت آزمایش فاکتوریل در ۳ تکرار اجرا گردید.

در این آزمایش فاکتورهای مورد بررسی شامل فاکتور اول: بقایای حاصل از اندام‌های مختلف پنجه مرغی در چهار سطح شامل بقایای حاصل از برگ، بقایای حاصل از ساقه، بقایای

مورد بررسی در ارتباط با اکثر صفات مورد بررسی معنی‌دار گردید (جدول ۱).

نتایج مقایسه میانگین صفات مورد بررسی نشان داد که اختلافات صفات اندازه‌گیری شده در اثر اعمال تیمارهای مورد بررسی معنی‌دار است. بیشترین میزان کلیه صفات در شرایط شاهد و با اختلاف معنی‌داری نسبت به مصرف بقایا حاصل شد که چنین نتیجه‌ای قابل انتظار بود. تیمار بقایای حاصل از اندام‌های مختلف (جدول ۲) و مقادیر مختلف بقایای اضافه شده به خاک (جدول ۳) منجر به افت معنی‌دار کلیه صفات مورد بررسی در مقایسه با شاهد شد و با افزایش مصرف بقایای حاصل از پنجه‌مرغی در خاک میزان کلیه صفات کاهش بیشتری یافت.

بیشترین ارتفاع بوته در شرایط شاهد معادل ۸۲/۷۵ سانتی‌متر بود. در تیمار مقدار ۴۰ گرم بقایای اضافه شده به خاک حداقل ارتفاع بوته معادل ۷۰/۷۵ سانتی‌متر در تیمار با بقایای حاصل از کل اندام‌های پنجه‌مرغی و حداکثر ارتفاع بوته در تیمار با بقایای حاصل از ریشه معادل ۷۷/۵ سانتی‌متر بدون اختلاف معنی‌دار با یکدیگر به دست آمد. با افزایش مقدار بقایای اضافه شده به خاک به ۱۰۰ گرم کاهش معنی‌داری نسبت به تیمار ۴۰ گرم بقایای اضافه شده به خاک ایجاد شده و حداقل ارتفاع بوته معادل ۳۵/۷۸ سانتی‌متر در تیمار با بقایای حاصل از ریشه و حداکثر آن در تیمار با بقایای حاصل از برگ معادل ۶۶/۶۳ سانتی‌متر به دست آمد (شکل ۱).

بیشترین اثر کاهشی بر تعداد پنجه بارور، غیر بارور، طول سنبله در ساقه اصلی و طول دم‌گل‌آذین را اضافه کردن بقایای حاصل از ریشه پنجه‌مرغی نشان داد. در حالی که کمترین اثر کاهشی بر تعداد پنجه بارور و طول سنبله در ساقه اصلی را اضافه کردن بقایای حاصل از کل اندام‌ها و کمترین اثر کاهشی بر تعداد پنجه غیربارور و طول دم‌گل‌آذین را اضافه کردن بقایای حاصل از برگ داشتند (جدول ۲).

تعداد برگ گندم در شرایط شاهد ۴/۹۱ عدد بود که در تیمار ۴۰، ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰ گرم بقایای اضافه شده به خاک به ترتیب ۹/۵۷، ۱۷/۹۲، ۳۱/۱۶ و ۷۰/۶۷ درصد کاهش یافت. درصد کاهش تعداد پنجه بارور نسبت به شاهد نیز به ترتیب ۸/۱۱، ۱۶/۴۵، ۲۱/۹۳ و ۲۰/۴۰ بود، ولی تعداد پنجه غیربارور به عنوان یک صفت نامطلوب در گندم با افزایش مصرف بقایا نسبت به شاهد افزایش یافت. درصد افزایش نسبت به شاهد در

تیمار ۴۰، ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰ گرم پودر اضافه شده به خاک به ترتیب ۲۵/۵۷، ۶۲/۵۶، ۷۳/۹۷ و ۸۲/۶۵ بود (جدول ۳).

طول سنبله در ساقه اصلی گندم در شرایط شاهد ۱۲/۹۰ سانتی‌متر بود ولی تیمار با ۴۰، ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰ گرم بقایای اضافه شده به خاک، آن را به ترتیب ۱۸/۸۴، ۳۳/۰۲، ۵۷/۴۴ و ۶۱/۸۶ درصد کاهش داد. طول پدانکل نیز نسبت به شرایط شاهد در تیمار با ۴۰، ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰ گرم بقایای اضافه شده به خاک به ترتیب ۸/۴۲، ۲۲/۹۹، ۳۶/۵۹ و ۴۱/۷۷ درصد کاهش یافت. تعداد دانه‌های تولیدی در پنجه‌ها نیز به دلیل افزایش تعداد پنجه‌های غیربارور در اثر افزایش مقدار بقایای اضافه شده به خاک کاهش چشم‌گیری نشان داد. این کاهش در تیمار با ۴۰، ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰ گرم بقایای اضافه شده به خاک به ترتیب ۳۶/۲۰، ۴۸/۲۲، ۷۰/۷۹ و ۷۵/۶۰ درصد بود. درصد کاهش وزن صد دانه نسبت به تیمار شاهد از حداقل ۰/۳ درصد در تیمار با ۴۰ گرم بقایای اضافه شده به خاک تا حداکثر ۳۳/۲۴ درصد در تیمار ۱۰۰ گرم بقایای اضافه شده به خاک مشاهده گردید (جدول ۳).

بیشترین تعداد سنبله در بوته در شرایط شاهد معادل ۱۳/۱۸ عدد بود. با افزایش مقدار بقایای اضافه شده به خاک، تعداد سنبله در بوته نیز کاهش نشان داد. در تیمار مقدار ۴۰ گرم بقایای اضافه شده به خاک حداقل تعداد سنبله در بوته معادل ۱۰/۵۲ عدد در اثر بقایای حاصل از برگ پنجه‌مرغی و حداکثر تعداد سنبله در بوته در تیمار با بقایای حاصل از کل اندام‌ها معادل ۱۳ عدد به دست آمد. با افزایش مقدار بقایای اضافه شده به خاک به ۱۰۰ گرم حداقل تعداد سنبله در بوته در اثر بقایای حاصل از ریشه معادل ۳/۶۳۸ عدد و حداکثر آن در تیمار با بقایای حاصل از کل اندام‌ها معادل ۵/۰۲ عدد بود (شکل ۲).

بیشترین تعداد دانه در سنبله اصلی در بوته نیز در شرایط شاهد معادل ۳۶/۷ عدد بود. در تیمار مقدار ۴۰ گرم پودر اضافه شده به خاک حداقل تعداد دانه در سنبله اصلی معادل ۲۹/۷۷ عدد در اثر بقایای حاصل از ریشه پنجه‌مرغی و حداکثر آن در تیمار با بقایای حاصل از کل اندام‌ها معادل ۳۳/۴۲ عدد به دست آمد. با افزایش مقدار بقایای اضافه شده به خاک به ۱۰۰ گرم، حداقل تعداد دانه در سنبله اصلی در تیمار با بقایای حاصل از ریشه معادل ۱۴/۶۱ عدد و حداکثر آن در تیمار با بقایای حاصل از برگ معادل ۲۱/۰۸ عدد بود (شکل ۳).

دانه در اثر تیمار اضافه کردن بقایای حاصل از ساقه و برگ به ترتیب ۳۲۱/۸۱ و ۳۲۳/۱۷ گرم بود (شکل ۵).

کاهش عملکرد گندم در اثر بقایای پنجه‌مرغی با توجه به کاهش قابل توجه مؤلفه‌های رشدی در این بررسی توجیه‌پذیر است. شواهد نشان می‌دهد که تجزیه بقایای این علف هرز در خاک برای مدت طولانی مثلاً ۴ تا ۶ ماه (۳) ضمن اضافه شدن مقدار زیادی آللوکمیkal به خاک امکان افزایش سمیت این عناصر را توسط فعالیت میکروارگانیسم‌ها فراهم آورده (۱۵) و با آزادسازی آن‌ها در محیط ریشه گیاه و جذب و انتقال آن‌ها به کلیه اندام‌های گیاه میزبان (۵ و ۱۲)، تمامی جنبه‌های مختلف رشد و نمو گیاه میزبان را می‌تواند با محدودیت مواجه کند. کاهش رشد رویشی و تعداد برگ، تعداد پنجه بارور و رشد اندام‌های زایشی مانند طول سنبله باعث کاهش تعداد گلچه‌های تلقیح شده و تعداد دانه در گیاه گردیده است. این کاهش همراه با کاهش تولید و انتقال آسیمیلات می‌تواند پر شدن دانه‌ها را کاهش دهد که نتیجه آن به صورت افت وزن صد دانه مشاهده شده است، هر کدام از این تغییرات حتی به تنهایی می‌تواند منجر به افت تولید محصول در گندم شود.

### نتیجه‌گیری کلی

بقایای کلیه بخش‌های پنجه‌مرغی موجود در خاک محل رشد گندم منجر به کاهش قابل توجه رشد و اجزای عملکرد و عملکرد گردید. این کاهش از ۳/۵ درصد در تعداد پنجه تا ۶۳ درصد در بیوماس تولیدی نشان‌دهنده تأثیر پذیری کلیه فعالیت‌های رشدی گیاه از ترکیبات آزاد شده از بقایا دارد. افزایش مقدار بقایای اضافه شده به خاک محل رشد گندم نیز این عقیده مبنی بر افزایش آزادسازی ترکیبات آللوپاتیک و افزایش اثرات کاهشی این ترکیبات بر جنبه‌های رشد و نمو گیاه را تأیید می‌کند (۲۰). نتایج این بررسی نشان داد که آزادسازی یا تجمع مواد آللوپاتیک در بخش‌های مختلف پنجه‌مرغی متفاوت است، به طوری که بقایای ریشه علف هرز پنجه‌مرغی بیشترین اثر کاهشی بر رشد و عملکرد گندم داشت (۱۱). بنابراین ریشه منبع عمده مواد آللوپاتیک در این گیاه می‌تواند در نظر گرفته شود. بقایای برگ نیز با کمترین اثرات منفی که بر پارامترهای رشدی گذاشت کمترین تجمع مواد آللوپاتیک را می‌تواند داشته باشد. در کلیه صفات بررسی شده با افزایش مقدار بقایای اضافه شده به خاک تأثیر منفی آللوپاتی

بیشترین اثر کاهشی بر بیوماس اندام هوایی گندم را اضافه کردن بقایای حاصل از ریشه پنجه‌مرغی و کمترین اثر را اضافه کردن بقایای حاصل از کل اندام‌ها داشتند (جدول ۲). بیوماس اندام هوایی گندم در شرایط شاهد ۷/۲۴ گرم بود ولی تیمار با ۴۰، ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰ گرم بقایای اضافه شده به خاک آن را به ترتیب ۶/۹۱، ۲۳/۶۲، ۵۸/۰۱ و ۶۳/۹۵ درصد کاهش داد (جدول ۳).

کاهش جوانه‌زنی، رشد و محصول تولیدی در آفتابگردان (۲) و (۱۳)، ذرت (۳)، برنج (۴)، سورگوم (۲ و ۱۳)، جو (۱۳)، چاودار (۷)، یونجه (۸)، پنبه (۱۹)، یولاف (۹) و حتی هلو (۱۸) نیز گزارش شده است. کاهش رشد، اجزای عملکرد و تجمع ماده خشک گندم توسط بقایای بخش هوایی و ریشه پنجه‌مرغی در گزارشات متعددی وجود دارد (۱، ۷ و ۱۹).

تداخل آللوپاتی در رشد اندام هوایی (ارتفاع بوته، طول پدانکل و طول سنبله) فرآیندی است پیچیده که می‌تواند تمام جنبه‌های رشد و نمو را تحت تأثیر قرار دهد، به عنوان مثال دلیل کاهش در رشد طولی می‌تواند در اثر تداخل ترکیبات آللوپاتیک حاصل از تجزیه بقایای گیاهان در تقسیم سلولی، کاهش جذب مواد معدنی و انتقال مواد غذایی از ریشه به دیگر بخش‌های گیاه (۶)، سنتز پروتئین‌ها و هورمون‌ها (۵)، فعالیت ممانعتی آللوکمیkalها بر فتوسنتز ناشی از کاهش بارز در مقدار کلروفیل، توقف باز شدن روزنه‌ها و جذب دی‌اکسید کربن و تولید انرژی متابولیکی و در نتیجه کاهش در مقدار کربوهیدرات‌ها باشد (۶).

به تبعیت از اجزای عملکرد، عملکرد دانه در واحد سطح نیز کاهش قابل ملاحظه‌ای در اثر تیمارهای مقادیر بقایای اضافه شده به خاک نشان داد. این کاهش نسبت به شاهد در تیمار با ۴۰، ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰ گرم بقایای اضافه شده به خاک به ترتیب ۷/۰۱، ۲۹/۴۹، ۷۱/۴۱ و ۸۰/۵۳ درصد بود (شکل ۴).

با توجه به اثر بقایای حاصل از ریشه بر صفات مورد بررسی، داشتن بیشترین اثر کاهشی بقایای ریشه بر عملکرد دانه در واحد سطح نیز قابل توجیه است و کمترین اثر را اضافه کردن پودر حاصل از کل اندام‌ها بر عملکرد دانه در واحد سطح داشت. بیشترین عملکرد دانه در واحد سطح در اثر تیمار با بقایای حاصل از کل اندام‌ها معادل ۳۳۷/۷۹ گرم در متر مربع و حداقل مقدار آن در تیمار اضافه کردن بقایای حاصل از ریشه پنجه‌مرغی به خاک معادل ۲۸۱/۵۲ گرم به دست آمد. عملکرد

مورد توجه خاص قرار گیرد، لذا با توجه به حجم ریشه تولیدی توسط این علف‌هرز که می‌تواند تا اعماق ۲/۵ متری و شعاع ۱/۷۰ متری خاک را پوشش دهد، باقی ماندن بقایای آن در مزارع گندم کاهش عملکرد قابل توجهی را در محصول تولیدی گندم ایجاد خواهد نمود.

این علف هرز بیشتر شد تا حدی که اضافه کردن بقایای حاصل از این علف هرز توانست عملکرد گندم را از حداقل ۷/۰۱ درصد تا حداکثر ۸۰/۵۳٪ بسته به میزان بقایای موجود در خاک کاهش دهد. با توجه به میزان تولید گندم به عنوان یک محصول استراتژیک، کاهش عملکرد حتی در سطوح پایین توسط بقایای علف‌های هرز موجود در مزارع موضوعی است که لازم است

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات مورد بررسی حاصل از تیمارهای مختلف بقایای علف‌هرز پنجه‌مرغی بر گندم

میانگین مربعات												
منابع تغییر	درجه آزادی	ارتفاع	تعداد برگ	تعداد پنجه بارور	تعداد پنجه غیر بارور	طول سنبله ساقه اصلی	تعداد سنبله	طول پدانکل	تعداد دانه در ساقه اصلی	تعداد دانه در	وزن صد دانه	عملکرد بیوماس
تکرار	۳	۲۱۶/۵۷۰**	۶/۸۹۴*	۰/۰۳۳	۰/۰۱۲	۶/۹۳۰*	۱/۱۳۳*	۹/۷۴۶	۳۰/۹۰۷**	۳/۷۲۲	۳۱/۱۱۳	۰/۵۸۳
اندام	۳	۵۲۲/۴۲۵**	۴/۵۳۷	۳/۱۶۷**	۵/۶۴۶**	۱۴/۳۵۲**	۳/۶۰۰**	۶۵/۸۱۳**	۶۹/۵۱۲**	۲/۵۶۴	۴۳۷۰۴	۰/۹۷۹*
مقدار بقایا	۴	۱۵۹۹/۲۵۹**	۲۹/۲۵۵**	۲/۸۲۵**	۹/۴۱۹**	۱۸۰/۳۲۳**	۷/۹۰۶**	۹۰/۲۹۴**	۸۳۰/۱۲۸**	۷۲۷/۳۲۸**	۴۹۱/۴۶۳**	۱۹/۲۴۰**
اندام*بقایا	۱۲	۲۷۰/۴۲۲**	۱/۳۶۳	۰/۳۷۵	۰/۵۹۴	۲/۳۰۲	۰/۶۷۳*	۱۱/۱۳۵	۷/۴۰۱*	۳/۵۰۶	۱۶/۶۳۰	۰/۴۰۲
خطای آزمایش	۵۷	۴۹/۳۶۸	۱/۸۵۴	۰/۳۵۸	۰/۳۶۳	۱/۹۲۱	۰/۳۰۰	۶/۲۰۲	۲/۹۸۵	۲/۹۰۲	۲۲/۶۵۵	۰/۲۶۲
ضریب تغییرات٪		۱۲/۸۸	۱۰/۳۲	۲۲/۰۵	۱۵/۱۵	۱۶/۳۴	۱۹/۹۲	۲۳/۹۷	۶/۳۸	۱۰/۹۶	۱۵/۶۰	۱۶/۴۱

\* و \*\* به ترتیب نشان دهنده اثر معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪.

جدول ۲- مقایسه میانگین تأثیر بقایای اندام مصرفی بر تعدادی از صفات مورد بررسی

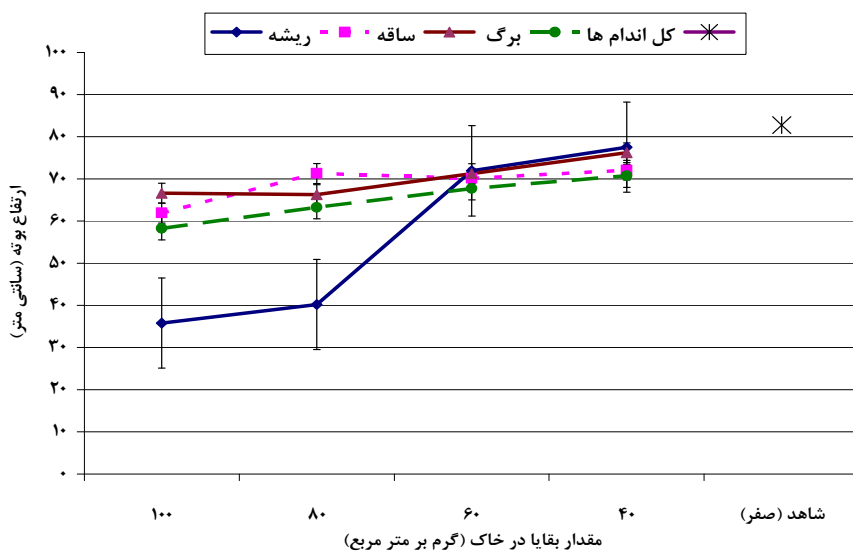
تعداد پنجه بارور	تعداد پنجه غیر بارور	طول سنبله ساقه اصلی (سانتی متر)	طول دم گل آذین (سانتی متر)	بیوماس اندام هوایی (گرم در بوته)
۳/۴ b	۲/۶ c	۷/۴۸ c	۸/۱ c	۴/۷۰ b
۴/۱ a	۳/۳ b	۸/۱۰ b	۱۰ b	۵/۱۵ a
۴ a	۳/۹ a	۹/۰۵ a	۱۲/۴ a	۵/۱۱ a
۴/۴ a	۳/۳ b	۹/۳۱ a	۱۱/۱ ab	۵/۱۶ a

\* اعداد با حروف مشابه در هر ستون بر اساس آزمون دانکن فاقد اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشند

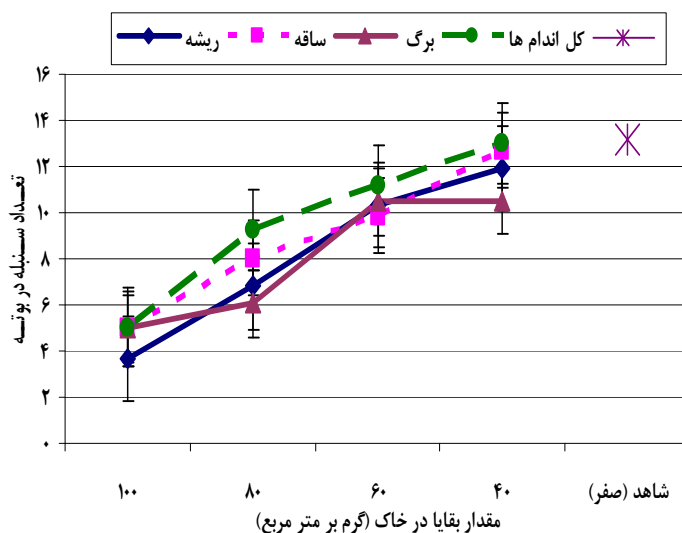
جدول ۳- مقایسه میانگین تأثیر مقادیر بقایای مصرفی بر تعدادی از صفات مورد بررسی

بیوماس اندام هوایی (گرم در بوته)	عملکرد دانه (گرم در مترمربع)	وزن صد دانه	تعداد دانه در پنجه	طول دم گل آذین (سانتی متر)	طول سنبله ساقه اصلی (سانتی متر)	تعداد پنجه غیر بارور	تعداد پنجه بارور	تعداد برگ	میزان بقایا (گرم)
۲/۶۱ e	۹۸/۷۷ d	۲/۳۷ b	۷/۸۶ e	۷/۷۵ c	۴/۹۲ d	۴ a	۳/۶۳ c	۱/۴۴ c	۱۰۰
۳/۰۴ d	۱۴۵/۰۱ c	۲/۵۶ b	۹/۴۱ d	۸/۴۴ c	۵/۴۹ d	۳/۸۱ a	۳/۵۶ c	۳/۳۸ b	۸۰
۵/۵۳ c	۳۵۷/۶۸ b	۳/۲۳ a	۱۶/۶۸ c	۱۰/۲۵ b	۸/۶۴ c	۳/۵۶ a	۳/۸۱ bc	۴/۰۳ ab	۶۰
۶/۷۴ b	۴۷۱/۷۵ a	۳/۵۴ a	۲۰/۵۵ b	۱۲/۱۹ a	۱۰/۴۷ b	۲/۷۵ b	۴/۱۹ ab	۴/۴۴ a	۴۰
۷/۲۴ a	۵۰۷/۲۸ a	۳/۵۵ a	۳۲/۲۱ a	۱۳/۳۱ a	۱۲/۹۰ a	۲/۱۹ c	۴/۵۶ a	۴/۹۱ a	صفر (شاهد)

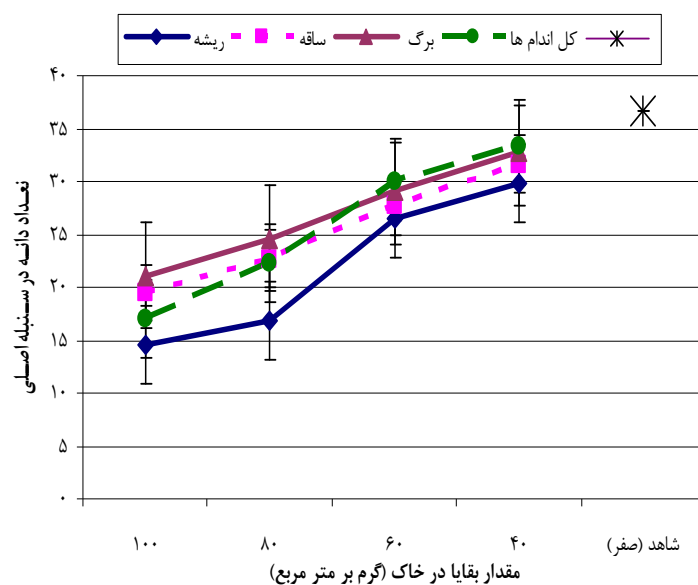
\* اعداد با حروف مشابه در هر ستون بر اساس آزمون دانکن فاقد اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد می باشند



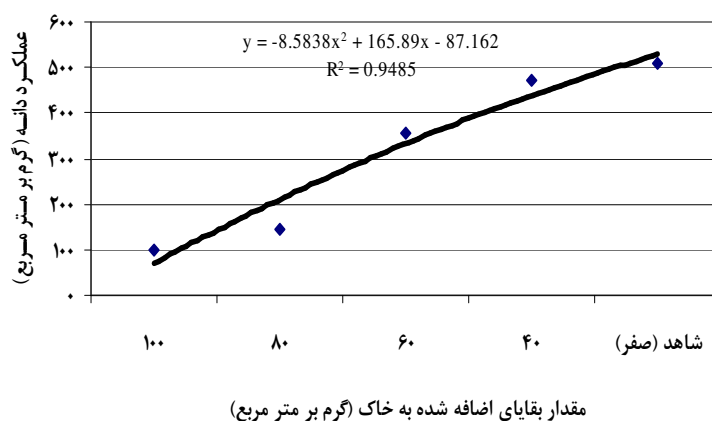
شکل ۱- اثر اضافه کردن بقایای حاصل از اندام‌های پنجه‌مرغی در مقادیر مختلف بر ارتفاع بوته گندم



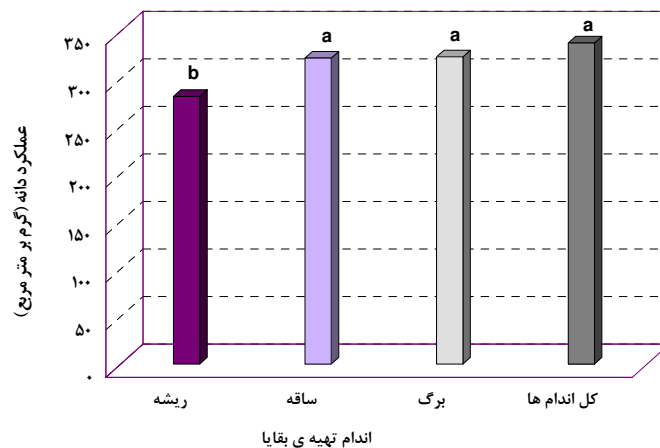
شکل ۲- اثر اضافه کردن بقایای حاصل از اندام‌های پنجه‌مرغی در مقادیر مختلف بر تعداد سنبله در بوته



شکل ۳- اثر اضافه کردن بقایای حاصل از اندام‌های پنجه‌مرغی در مقادیر مختلف بر تعداد دانه در سنبله اصلی گندم



شکل ۴- اثر اضافه کردن بقایای پنجه‌مرغی در مقادیر مختلف به خاک بر عملکرد دانه گندم در واحد سطح



شکل ۵- اثر اضافه کردن بقایای حاصل از اندام‌های مختلف پنجه‌مرغی به خاک بر عملکرد دانه گندم در واحد سطح



## منابع

1. Abdul-Rehman, S. A. and Habib, M. M. 2005. The allelopathic potentialities of *Cynodon dactylon* and *Eucalyptus prostrate* on *Zea mays* L. and *Triticum aestivum* L. plants. *Biotechnology* 4(1):23-34.
2. Alam, S. M., Ala, S. A., Azmi, A. R., Kan, M. A. and Ansari, R. 2001. Allelopathy and its role in agriculture. *Journal of Biological Sciences* 1(5):308-315.
3. Alam, S. M., Ansari, S. A. and Khan, M. A. 2001. Influence of leaf extract of bermudagrass (*Cynodon dactylon* L.) on the germination and seedling growth of wheat. *Wheat Information Service* 92:17-19.
4. Chou, C. H. 1999. Roles of allelopathy in plant biodiversity and sustainable agriculture. *Critical Reviews in Plant Sciences*, Taylor and Francis 18: 609-636.
5. De Neergard, A. and Porter, J. 2000. Allelopathy. Department of Plant Pathology, Physiology and Weed Science. [http://www.kursus.kvl.dk/shares/ea/03Projects/32gamle/\\_Project%20files/allelopathy](http://www.kursus.kvl.dk/shares/ea/03Projects/32gamle/_Project%20files/allelopathy).
6. El-Khatib, A. A., Hegazy, A. K. and Gala, H. K. 2004. Does allelopathy have a role in the ecology of *Chenopodium murale*. *Annual Botany Fennici* 41:37-45.
7. Ervin, C. N. and Etzel, R. G. W. 2000. Allelochemical autotoxicity in the emergent wetland macrophyte *Juncus effusus* (*Juncaceae*). *American Journal of Botany* 87(6). 853-860.
8. Habib, M. M. and Abdul Rahman, S. A. 1989. Evaluation of some weed extracts against field dodder on alfalfa (*Medicago sativa*). *Journal of Chemical Ecology* 4(2): 128-134.
9. Hilda, G. G., Francisco, Z. G., Maiti, R. K., Sergio, M. L., Elia, L. D. R. D. and Salomon, M. L. 2002. Effect of extract of *Cynodon dactylon* L. and *Sorghum halepense* L. on cultivated plants. *Crop Research* 23(2): 382-388.
10. James, W., Lawrence, S., Oliver, R. and Collings, F. C. 2002. Allelopathic potential of wheat (*Triticum aestivum*) straw on selected weed species. *Weed Science* 30(5):495-497.
11. Kebede, Z. 1993. Allelopathic chemicals: Their potential uses for weed control in agroecosystem. Department of Plant Pathology and Weed Science. Colorado State University. Fort Collins, Colorado, 80523.
12. Khalid, S., Ahmad, T. and Shad, R. A. 2002. Use of allelopathy in agriculture. *Asian Journal of Plant Science* 1(3): 296-297.
13. Mahmood, K., Malik, K. A., Sherkh, K. H., Hussain, A. and Lodhi, M. A. K. 1999. Allelopathic potential of weed species invading kallargrass (*Leptochloa fusca*) and bermudagrass (*Cynodon dactylon*) in saline agricultural lands. *Pakistan Journal of Allelopathy* 19: 137-149.
14. Mc Collum, S. 2002. Allelopathy: A review. Shiloh MC Collum. Colorado State University.
15. Narwal, S. S., Palaniraj, R. and Sati, S. C. 2005. Role of allelopathy in crop production. *Herbologia* 6 (2): 438-445.
16. Nelson, R. 2005. Bermudagrass, *Cynodon dactylon*: Exotic, invasive and problem plants. *Weedy Plants of the US*.
17. Singh, H. P., Batish, D. R. and Kohi, R. K. 2006. Handbook of sustainable weed management. Haworth Reference Press.
18. Smith, M. W., Wolf, M. E., Cheary, B. S. and Carrol, B. L. 2001. Allelopathy of bermudagrass, tall fescue, reedroot pigweed, and cutleaf evening primrose on pecan. Department of Horticulture and Landscape Architecture, Oklahoma State University, Stillwater, OK .74078.
19. Vasilakoglou, I., Dhima, K. and Eleftherohorinos, I. 2005. Allelopathic potential of bermudagrass and johnsongrass and their interference with cotton and corn. *Agronomy Journal* 97: 303-313.
20. Waller, G., R. 2001. Allelopathy in agroecosystem: An overview. American Chemical Society, Washington, DC.