نشریه پژوهشهای زراعی ایران
جلد ۹، شماره ۲ ، سال ۱۳۹۰، ص ۱۶۶-۱۵۸

Iranian Journal of Field Crops Research
Vol. 9, No. 2, 2011, p. 158-166

بررسی اثر زمان کاشت بر برهم‌کنش آللوپاتی گندم (*Triticum aestivum* L.) و برخی از گونه‌های علف‌های‌هرز با استفاده از روش هم‌ارز کده آگار

محمدرضا لبافی[1*]- فریبا میقانی[2]- اسداله حجازی[3]- حمیده خلج[4]- محمدعلی باغستانی[5]- علی مهرآفرین[6]

تاریخ دریافت: ۸۷/۴/۱۲
تاریخ پذیرش: ۸۸/۱۱/۲۲

چکیده

روش‌های مختلفی برای مدیریت علف‌های‌هرز توصیه می‌شود که از جمله آنها می‌توان به استفاده از گیاهان پوششی و آللوپاتی اشاره نمود. به منظور بررسی اثر تاریخ کاشت (کشت تأخیری، کشت همزمان) بر روابط آللوپاتی ارقام گندم (شیراز، طبسی، روشن، نیک نژاد) و علف‌های‌هرز رایج مزارع گندم (چاودار، یولاف، پیچک صحرایی و ماشک گل خوشه‌ای) از نظر رشد اولیه علف‌های‌هرز و گندم، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی با ۴ تکرار انجام شد. بر طبق نتایج بدست آمده، اثر بازدارندگی گندم بر علف‌های‌هرز تک‌لپه (یولاف و چچم) در کشت همزمان و در علف‌های‌هرز دو لپه (ماشک و پیچک) در کشت تأخیری بیشتر بود. در بررسی اثر علف‌های‌هرز بر گندم، در مواردی عکس این حالت صادق است. اثر ارقام گندم بر چاودار و یولاف (به استثنای طول ساقه‌چه) بازدارنده و بر ماشک، تحریک‌کننده بود. طول ریشه‌چه علف‌های‌هرز بیشترین حساسیت را به مواد آللوکمیکال آزادشده از ارقام گندم نشان داد که این رفتار با توجه تماس بیشتر این اندام با آللوکمیکال‌های موجود در خاک، قابل توجیه است.

واژه‌های کلیدی: چاودار، یولاف، ماشک گل خوشه ای، پیچک صحرایی، زمان کاشت

مقدمه

گندم گیاهی است که گاهی به عنوان گیاه پوششی کشت شده و پتانسیل رقابتی بالایی با علف‌های‌هرز دارد. البته این توانایی در ابتدای رشد گندم نسبتا اندک است و راهکاری که قادر باشد این کمبود را جبران کند، باعث رشد بهتر گندم و بازدارندگی علفهای‌هرز خواهد شد. هرچند علف‌کشها روشی کلیدی برای کنترل علف‌های‌هرز محسوب می‌شوند، اما استفاده از آنها مشکلاتی مانند آسیب‌رساندن به گیاه زراعی، اثرات سوء بر محیط زیست، افزایش علف‌های‌هرز مقاوم به علف‌کش، تغییر گونه علف‌های‌هرز و افزایش هزینه تولید را در پی دارد (۸).

یکی از گزینه‌های مناسب، بهره‌گیری از توانایی آللوپاتی ارقام گندم است. در کشاورزی مدرن، آللوپاتی نقش مهمی در تولید محصول، تنوع ژنتیکی، حفظ پایداری اکوسیستم، چرخه مواد غذایی و حفظ مواد غذایی و کنترل علف‌های‌هرز، بیماری‌ها و آفات ایفا می‌کند. آللوپاتی، اثرات متقابل بیوشیمیایی مثبت و یا منفی موجودات زنده بر یکدیگر است. آللوپاتی به اثرات مفید یا مضر مستقیم و یا غیر مستقیم یک گیاه بر گیاه دیگر اشاره دارد (۱۰). نوع و میزان آللوکمیکال‌ها در جنس‌ها و گونه‌های مختلف گیاهی و حتی در یک گونه نیز بین ارقام مختلف آن متفاوت است (۱۴).

تداخل گیاه زراعی و علف‌هرز در اوایل مرحله رشد، بحرانی است و اگر بتوان رشد علفهای‌هرز را با استفاده از آللوپاتی گیاهان زراعی کاهش داد، گیاه زراعی برتری بیشتری نسبت به علفهای‌هرز خواهدیافت (۲۸). به اعتقاد این محققان کاشت گیاهان زراعی در خاک چند روز قبل از استقرار علف‌های‌هرز، باعث آزادسازی آللوکمیکال‌ها و بازدارندگی رشد در بعضی از علف‌های‌هرز خواهدشد.

به گزارش منتظری و همکاران، در اغلب مزارع گندم، یولاف و پیچک از اهمیت زیاد و چاودار و ماشک از اهمیت متوسطی برخوردارند. یولاف وحشی از مهمترین علف‌های‌هرز گندم است که باعث کاهش قابل توجه عملکرد این محصول می‌شود (۱۱، ۱۶ و ۲۲). در بررسی ریزوی و همکاران برای ارزیابی توانایی دگرآسیبی گندم بر رشد یولاف، ارقام گندم تفاوت ژنتیکی معنی‌داری نشان دادند.

۱، ۳ و ۴- به ترتیب دانشجوی دکتری، دانشیار و دانشجوی دکتری گروه زراعت و اصلاح نباتات، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران
(*- نویسنده مسئول: Email: mohammad1700@yahoo.com)
۲و۵- استادیار و دانشیار، بخش تحقیقات علفهای‌هرز، موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور
۶- عضو هیأت علمی (مربی) پژوهشکده گیاهان دارویی جهاد دانشگاهی

امروزه چاودار در بسیاری از مناطق دنیا به عنوان مسئله‌سازترین علف‌هرز باریک برگ مزارع گندم پاییزه مطرح است (۲۵ و ۲۷). از آنجایی‌که چاودار باریک‌برگ است و علف‌کش انتخابی برای کنترل آن در مزارع گندم در دست نیست و سطح زیادی از مزراع گندم قزوین، خراسان، اصفهان، فارس، خوزستان و همدان آلوده به چاودار می‌باشد، حذف این علف‌هرز در این مناطق از اهمیت بالایی برخوردار است (۷). عملیات زراعی مانند تراکم و زمان کشت و محل استقرار نیتروژن در نیمرخ خاک از جمله روش های مدیریتی است که در کاهش قدرت رقابتی چاودار با گندم موثرند (۱۳).

چما و همکاران (۱۲) پتانسیل آللوپاتی عصاره بقایای گندم را بر جوانه‌زنی و رشد پیچک[1] و علف پنجه‌ای[2] در آزمایشگاه و گلخانه بررسی کردند و مشاهده نمودند که عصاره آبی گندم باعث بازدارندگی چشمگیر رشد هر دو علف‌هرز شد. در بررسی نارول و همکاران (۲۳)، عصاره خاکی گندم باعث تحریک جوانه‌زنی تریانتما[3] و علف پشمکی[4] شد، در حالی بازدارنده جوانه‌زنی تاج‌خروس[5]، عروسک پشت پرده[6] و سوروف[7] بود. وو و همکاران (۲۸) بیان داشتند گیاهچه‌های گندم که یک هفته زودتر نسبت به چچم کاشته شده بودند، نسبت به کشت همزمان و شاهد بازدارندگی معنی‌داری بر ارتفاع ریشه‌چه چچم داشت. هاشم و آدکینز (۱۷) ضمن بررسی ارقام مختلف گندم از نظر توانایی آللوپاتی بر رشد یولاف وحشی[8] و خاکشیر[9] دریافتند که از ۱۷ رقم، تریتیکوم اسپلتویدز[10] بازدارنده ارتفاع ریشه‌چه یولاف وحشی و دو رقم، بازدارنده ارتفاع ریشه‌چه خاکشیر بودند.

پژوهش حاضر به‌منظور بررسی برهم‌کنش آللوپاتی ارقام گندم با علف‌های‌هرز پهن‌برگ و باریک‌برگ مشکل‌ساز در این محصول انجام شد تا روش نوینی برای مدیریت علفهای هرز مسئله ساز گندم با هدف کاهش مصرف علف‌کش‌ها ارائه شود.

مواد و روش‌ها

بررسی حاضر سال ۱۳۸۴ در آزمایشگاه بخش تحقیقات علف‌های‌هرز موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور انجام شد. در این آزمایش اثر ۴ رقم گندم: شیراز، نیک‌نژاد، طبسی و روشن و ۲ زمان کاشت: کشت همزمان و کشت تأخیری علف‌های‌هرز چاودار، یولاف (تک لپه)، ماشک گل‌خوشه‌ای و پیچک صحرایی (دولپه) بر رشد گندم و علف‌های‌هرز مورد بررسی قرارگرفتند.

بذور پس از ۳ دقیقه تیمار با اتانول ۷۰ درصد استریل و سپس ۴ بار با آب مقطر استریل، شستشو شدند. سپس بذور ۱۵ دقیقه در سدیم هیپوکلریت ۲/۵ درصد قرار گرفتند و ۵ بار با آب مقطر استریل شسته شدند.

شکستن خواب علف‌های‌هرز: بذر یولاف، پس از جدا کردن پوسته روئی و استریل‌کردن، ۲۴ ساعت در آب مقطر در دمای ۵ درجه سانتی‌گراد قرار گرفت. بذور پیچک صحرائی ۱ ساعت در اسید سولفوریک غلیظ (۹۵ درصد) قرار گرفت و سپس با آب مقطر شستشو و استریل شد.

پیش جوانه‌زنی بذر گندم و علف‌های‌هرز: برای پیش جوانه‌زنی، بذرهای استریل ارقام گندم و علف‌های‌هرز، ۲۴ ساعت در آب استریل در روشنائی در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد و ۴۸ ساعت دیگر در روشنائی و دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند، سپس با آب استریل شسته شدند.

روش هم ارز کده- آگار[11]: یک بشر شیشه‌ای (۸۰۰ میلی لیتر) محتوی ۵۰ میلی‌لیتر آب- آگار (بدون مواد غذایی) ۰/۳ درصد، اتوکلاو شد و پس از کشت بذور، سطح فوقانی بشر با فویل آلومینیومی پوشانده شد تا مانع آلودگی و تبخیر آگار شود و در اتاق رشد با روشنایی/ تاریکی به ترتیب ۱۳/۱۱، دمای ۲۵/۱۳ درجه سانتی‌گراد و شدت نور $۳/۵۶ \times ۱۰^{۳}$ قرار گرفت. بمنظور کاشت "تأخیری " بذور علف‌های‌هرز، بذور پیش جوانه‌زده ارقام گندم ۷ روز قبل از بذور پیش جوانه‌زده علف‌های‌هرز در بشر کشت شدند. برای کشت همزمان، بذور پیش جوانه‌زده ارقام گندم روی نیمی از سطح آگار و بذور پیش جوانه‌زده علف‌هرز "همزمان" روی نیمی دیگر سطح آگار، کشت شدند. گیاهچه‌های علف‌هرز و گندم پس از ۱۰ روز برداشت شدند. در هر بشر ۱۶ بذر پیش جوانه‌زده گندم و ۱۶ بذر پیش‌جوانه‌زده علف‌هرز کشت شد. شاهد گندم بدون علف هرز و شاهد علف هرز بدون کشت گندم کشت گردید (۲۸). فاصله بذور از هم حدود ۰/۵ سانتیمتر بود. لازم به ذکر است که در ارقام گندم و علف‌های‌هرز باریک‌برگ از نوک بلندترین ریشه‌چه تا انتهای بلندترین برگ به عنوان طول گیاهچه و از محل طوقه تا محل آخرین گره به عنوان طول ساقه‌چه درنظر گرفته شد.

آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی با ۴ تکرار انجام شد. داده‌های حاصل از آزمایش با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS 9.1 آنالیز و مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن در سطح ۵ درصد صورت گرفت.

1 -*Convolvulus arvensis*
2 - *Bromus tectorum*
3 -*Trianthema portulacastrum* L.
4- *Bromus tectorum*
5 -*Amaranthus*
6- *Phsalis* spp.
7 -*Echinocloa crus-galli*
8 - *Avena ludoviciana*
9- *Descurainia pinnatec*
10- *T. speltoids*

11- equal - compartment - agar

نتایج و بحث

اثر گندم بر علفهای‌هرز

طول گیاهچه

اثر زمان کاشت چاودار و پیچک از نظر اثر گندم بر علف‌های‌هرز مذکور در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). کشت تأخیری پیچک موجب کاهش ۲۷/۶ درصدی طول این علف‌هرز نسبت به شاهد شد و با کشت همزمان تفاوت معنی‌داری داشت (جدول ۲) که احتمالا به علت افزایش غلظت آللوکمیکال ها در محیط کشت با گذشت زمان است. نتایج به‌دست آمده بیانگر آن است که رشد پیچک به آللوکمیکال‌های آزادشده از ریشه‌چه گندم حساسیت دارد، اما ارقام مختلف تفاوت معنی‌داری از نظر اثر بر رشد پیچک نداشتند؛ که با گزارش چما و همکاران (۱۲) مبنی بر اینکه عصاره گندم بازدارنده رشد پیچک صحرائی است، همخوانی دارد. کشت همزمان چاودار موجب کاهش ۲۰/۶ درصدی طول آن نسبت به شاهد شد (جدول ۲) که ممکن است بعلت تغییر ماهیت آللوکمیکال‌های گندم، جذب آنها توسط گیاهچه‌های گندم و یا اثر تحریکی آنها در چاودار هنگام تماس با آللوکمیکال‌های گندم در کشت تأخیری باشد. در مقایسه میانگین ارقام گندم، رقم طبسی نسبت به سایر ارقام با ۱۶/۲۱ درصد کاهش طول گیاهچه یولاف، بیشترین بازدارندگی را بر این علف‌هرز اعمال‌نمود (جدول ۲). لی و همکاران (۲۱) نشان دادند که عصاره آبی ارقام مختلف گندم بازدارنده جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌های پنجه‌کلاغی[1] است که با نتایج بررسی حاضر درباره یولاف همخوانی دارد.

وو و همکاران (۲۸) بیان داشتند که کاشت گیاهان زراعی در خاک چندروز قبل از استقرار علف‌های‌هرز باعث آزادشدن آللوکمیکال‌ها و باعث بازدارندگی بعضی از علف‌های‌هرز می‌شود. البته براساس بررسی حاضر، گونه علف‌هرز در تأثیر گذاری آللوکمیکال ها و انتخاب زمان کشت موثر است. طول گیاهچه ماشک و یولاف با تغییر زمان کشت، تفاوت معنی‌داری نشان نداد و اثر زمان کاشت بر رشد پیچک و چاودار متفاوت بود.

طول ریشه‌چه

در تجزیه واریانس طول ریشه‌چه علف‌های‌هرز، تنها اثر زمان کاشت یولاف در سطح ۵ درصد از نظر آماری معنی‌داری بود (جدول ۱)، بطوری که کشت همزمان یولاف با ۳۹/۹۸ درصد کاهش نسبت به شاهد، بازدارنده‌تر از کشت تأخیری بود که با نتایج وو و همکاران (۲۸) همخوانی ندارد. در مقایسه ارقام گندم، رقم طبسی با ۴۶/۲۸ درصد کاهش طول ریشه‌چه یولاف، در پایین‌ترین سطح آماری قرار گرفت (جدول ۲)؛ که نشان‌دهنده توانایی گندم و تفاوت ژنتیکی ارقام آن در بازدارندگی رشد ریشه‌چه یولاف است که با نتایج هیوآ و همکاران (۱۸)، کوک‌آهن و همکاران (۱۹)، وو و همکاران (۲۷)، زنگ و همکاران (۳۰) و اصغری و همکاران (۱) مبنی بر تفاوت ارقام گیاهان زراعی از نظر پتانسیل آللوپاتی بر علف‌های‌هرز همخوانی دارد.

طول ساقه‌چه

ضمن بررسی اثر گندم بر طول ساقه‌چه علفهای‌هرز، تنها اثر زمان کاشت چاودار در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود (جدول ۱)، به طوری که کشت همزمان با کاهش ۴۱/۱۴ درصدی نسبت به شاهد در مقایسه با کشت تأخیری در سطح آماری پایین‌تری قرار داشت (جدول ۲) که احتمالا به علت رشد گندم در ۱۰ روز اولیه و کاهش نور در محیط است و چاودار با افزایش طول ساقه‌چه، نور بیشتری کسب می‌کند. هیچ یک از ارقام گندم، از نظر اثر بر ساقه‌چه علف‌های‌هرز تفاوت معنی‌داری نداشتند، اما باعث افزایش طول ساقه‌چه علف‌های‌هرز (بجز چاودار) شدند که رقابت برای کسب نور یا وجود آللوکمیکالهای محرک می‌تواند علت این امر باشد که با گزارش‌های گوئنزی و همکاران (۱۵) مغایرت اما با مشاهدات کازرونی‌منفرد و همکاران (۵) همخوانی دارد.

وزن خشک

در تجزیه واریانس وزن خشک علف‌های‌هرز، تنها اثر زمان کاشت پیچک در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود (جدول ۱)، بطوری که کشت تأخیری یولاف با ۶/۸۳ درصد کاهش نسبت به شاهد از لحاظ آماری پایین‌تر از کشت همزمان قرار گرفت (جدول ۲) که می تواند به علت افزایش غلظت آللوکمیکالها با گذشت زمان در کشت تأخیری باشد. در مقایسه میانگین ارقام گندم، رقم شیراز با ۱۷/۲۲ درصد کاهش نسبت به شاهد باعث بیشترین بازدارندگی وزن خشک یولاف شد که در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود (جدول ۲)؛ این نتیجه با مشاهدات لی و همکاران (۲۰)، کوک‌آهن و همکاران (۱۹)، ریزوی و همکاران (۲۶) و نوستر و دوبرتسوار (۲۴) همخوانی دارد. سلمانپور و غدیری (۳) نیز نشان دادند که عصاره اندام‌های مختلف گندم بر یولاف وحشی اثر آللوپاتی دارد.

اثر علف‌هرز بر گندم

طول گیاهچه

با توجه به نتایج تجزیه واریانس، ماشک اثر معنی‌داری در سطح ۵ درصد بر طول گیاهچه ارقام گندم داشت (جدول ۳)، به طوری که ارقام نیک نژاد و طبسی بیشترین و رقم شیراز کمترین طول گیاهچه را نشان دادند (جدول ۴). نتایج تجزیه واریانس اثر پیچک بر صفت

1 -*Digitaria* sp.

مذکور در هیچ یک از تیمارها معنی‌دار نبود، اما در مقایسه میانگین ها طول گیاهچه تمام ارقام نسبت به شاهد افزایش یافت. بطوریکه رقم طبسی با ۱۷/۱۶ درصد افزایش، بیشترین رشد را به خود اختصاص داد و در سطح آماری بالاتر از سایر ارقام قرار گرفت (جدول ۴).

با توجه به نتایج تجزیه واریانس، یولاف اثر معنی‌داری بر طول گیاهچه گندم نداشت. البته در مقایسه میانگین‌ها رقم روشن با ۱۰/۰۷ درصد کاهش نسبت به شاهد، حساس ترین رقم به یولاف بود و نسبت به سایر ارقام در سطح پایین‌تری قرار گرفت (جدول ۴). در بررسی اثر چاودار بر گندم، اثر متقابل رقم×زمان کاشت در سطح ۵ درصد معنی‌دار شد، به طوری که بین ارقام در کشت تأخیری تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد اما در کشت همزمان رقم روشن با ۱۵/۷۶ درصد کاهش نسبت به شاهد پایین‌تر از سایر ارقام قرار گرفت (جدول ۵). در مقایسه میانگین‌ها، تنها چاودار باعث کاهش طول گیاهچه تمامی ارقام شد. رقم روشن با ۱۱/۸۷درصد کاهش نسبت به شاهد، حساسترین رقم به چاودار شناخته شد (جدول۴).

بطورکلی علف‌های‌هرز دولپه (به استثنای اثر ماشک بر رقم شیراز و روشن) اثر تحریکی بر ارقام گندم داشتند و اثرشان بر ارقام مختلف نیز متفاوت بود. علف‌های‌هرز تک‌لپه (به استثنای اثر یولاف بر رقم نیک نژاد و طبسی) بازدارنده رشد ارقام گندم بودند و اثر آنها به رقم گندم مورد بررسی بستگی داشت. رقم روشن و نیک نژاد به ترتیب حساسترین و مقاوم ترین ارقام از نظر طول گیاهچه در حضور علف‌های‌هرز تک‌لپه بودند. زمان کاشت علفهای‌هرز، اثر تحریکی یا بازدارندگی آنها بر طول گیاهچه گندم را تحت‌تأثیر قرار نداد.

جدول ۱- تجزیه واریانس تأثیر ارقام گندم و زمان کاشت علف‌هرز بر صفات ماشک، پیچک، یولاف و چاودار نسبت به شاهد

		درجه آزادی	طول گیاهچه	طول ریشه چه	طول ساقه چه	وزن خشک
ماشک گل خوشه ای	رقم گندم	۳	۱/۲۹ ns	۲/۲۲ ns	۰/۵۹ ns	۰/۳۰ ns
	زمان کاشت	۱	۰/۷۶ ns	۱/۸۳ ns	۱/۰۳ ns	۳/۷۶ ns
	رقم گندم × زمان کاشت	۳	۲/۲۲ ns	۲/۶۰ ns	۲/۴۳ ns	۰/۶۷ ns
	خطا	۲۴	۳/۶۵	۳/۷۴	۴/۷۰	۲/۸۹
	ضریب تغییرات		۱۷/۷۲	۱۸/۸۴	۱۹/۲۸	۱۶/۲۶
پیچک صحرایی	رقم گندم	۳	۲۰۹/۵۱ ns	۳۲۹/۳۴ ns	۱۵۸/۶۴ ns	۱۵۶/۸۴ ns
	زمان کاشت	۱	۴۴۴۱/۱۱ **	۱۶۱۳/۲۳ ns	۲۴۱۳/۱۰ ns	۵۶۹۵/۹۷ *
	رقم گندم × زمان کاشت	۳	۱۰۷/۳۷ ns	۱۵۸/۷۷ ns	۱۱۴۹/۷۰ ns	۲۱۹/۴۲ ns
	خطا	۲۲	۲۹۸/۳۸	۴۱۲/۳۸	۱۴۶۵/۸۴	۷۲۴/۲۳
	ضریب تغییرات		۲۰/۵۷	۳۴/۳۰	۲۷/۷۷	۲۵
یولاف	رقم گندم	۳	۱۳۱/۳۷ ns	۸۱۱/۴۵ ns	۳۹/۱۴ ns	۹۲۳/۷۹ ns
	زمان کاشت	۱	۳۰/۷۹ ns	۲۱۹۹/۱۴ *	۹۵۰/۸۹ ns	۴۴۵/۳۰ ns
	رقم گندم × زمان کاشت	۳	۳۷/۲۸ ns	۲۱۶/۸۲ ns	۷۴/۷۷ ns	۵۰۰/۲۳ ns
	خطا	۲۲	۵۷/۷۳	۴۱۱/۰۱	۲۴۶/۱۲	۳۹۶/۸۶
	ضریب تغییرات		۸/۵۰	۲۸/۴۴	۱۴/۸۲	۲۰/۵۹
چاودار	رقم گندم	۳	۵/۰۵ ns	۱۵۸/۳۲ ns	۴۰/۱۱ ns	۲۱۶/۶۵ ns
	زمان کاشت	۱	۷۳۱/۴۶ **	۲/۰۶ ns	۱۹۰۵/۶۱ **	۴۰۱/۲۹ ns
	رقم گندم × زمان کاشت	۳	۱۶۵/۱۶ ns	۳۴۲/۹۲ ns	۵۰/۰۴ ns	۱۲۰/۶۲ ns
	خطا	۲۲	۷۵/۳۷	۱۵۶/۲۶	۱۳۹/۶۲	۳۱۳/۶۶
	ضریب تغییرات		۱۰/۳۱	۱۶/۵۶	۱۲/۶۲	۱۸/۴۸

**: معنی‌دار در سطح ۰/۰۱، *: معنی‌دار در سطح ۰/۰۵، ns : عدم تفاوت معنی‌دار

جدول ۲- مقایسه میانگین تأثیر ارقام گندم و زمان کاشت علف‌هرز بر صفات ماشک، پیچک، یولاف و چاودار نسبت به شاهد

علف‌هرز	تیمارها	طول گیاهچه	طول ریشه‌چه	طول ساقه‌چه	وزن خشک
ماشک گل خوشه ای	رقم گندم				
	نیک نژاد	۱۲۵/۳۴ a	۱۱۲/۳۹ a	۱۳۳/۹۳ a	۱۱۴/۳۱ a
	روشن	۱۱۸/۱۳ a	۱۰۷/۰۴ a	۱۳۰/۶۲ a	۱۱۴/۴۴ a
	شیراز	۱۲۶/۲۲ a	۱۱۶/۸۶ a	۱۳۵/۶۸ a	۱۱۰/۱۷ a
	طبسی	۱۰۶/۰۵ a	۹۱/۸۲ a	۱۱۹/۲۶ a	۱۰۶/۲۵ a
	زمان کاشت				
	کشت تأخیری	۱۲۱/۹۱ a	۱۱۲/۶۷ a	۱۳۲/۱۷ a	۱۱۷/۹۹ a
	کشت همزمان	۱۱۵/۹۶ a	۱۰۱/۳۹ a	۱۲۷/۱۵ a	۱۰۳/۹۵ a
پیچک صحرایی	رقم گندم				
	نیک نژاد	۷۴/۶۴ a	۵۳/۱۲ a	۱۲۵/۶۶ a	۱۰۰/۰۹ a
	روشن	۸۹/۶۴ a	۶۷/۲۱ a	۱۴۰/۶۱ a	۱۰۶/۰۵ a
	شیراز	۸۹/۳۵ a	۶۲/۷۳ a	۱۳۹/۲۸ a	۱۰۷/۴۸ a
	طبسی	۷۹/۹۰ a	۵۲/۲۲ a	۱۴۲/۸۴ a	۱۱۵/۰۲ a
	زمان کاشت				
	کشت تأخیری	۷۲/۴۰ b	۵۲/۴۱ a	۱۲۹/۲۳ a	۹۴/۱۷ b
	کشت همزمان	۹۷/۱۸ a	۶۶/۹۵ a	۱۴۷/۷۲ a	۱۲۳ a
یولاف			رقم گندم		
	نیک نژاد	۹۲/۶۷ a	۷۸/۹۹ a	۱۰۷/۴۴ a	۱۰۰/۶۴ ab
	روشن	۹۳/۰۵ a	۷۵/۸۴ ab	۱۰۴/۹۸ a	۹۴/۵۲ ab
	شیراز	۸۷/۴۲ ab	۷۴/۹۱ ab	۱۰۶/۹۹ a	۸۲/۷۸ b
	طبسی	۸۳/۷۹ b	۵۳/۷۲ b	۱۰۳/۵۱ a	۱۰۹/۲۸ a
	زمان کاشت				
	کشت تأخیری	۹۰/۵۰ a	۸۰/۵۲ a	۱۰۰/۱۹ a	۱۰۰/۷۴ a
	کشت همزمان	۸۸/۱۰ a	۶۲/۰۲ b	۱۱۱/۴۸ a	۹۲/۹۸ a
چاودار			رقم گندم		
	نیک نژاد	۸۳/۵۴ a	۷۴/۲۶ a	۹۲/۷۷ a	۹۴/۲۲ a
	روشن	۸۳/۴۲ a	۶۹/۳۵ a	۹۴/۴۷ a	۸۸/۰۳ a
	شیراز	۸۶/۰۱ a	۸۲/۱۷ a	۹۲/۰۱ a	۱۰۳/۰۱ a
	طبسی	۸۳/۷۴ a	۷۶/۱۹ a	۹۴/۹۲ a	۹۷/۹۳ a
	زمان کاشت				
	کشت تأخیری	۸۸/۸۸ a	۷۵/۲۶ a	۱۰۱/۲۷ a	۹۹/۷۷ a
	کشت همزمان	۷۹/۴۰ b	۷۵/۶۹ a	۸۵/۸۶ b	۹۱/۸۷ a

*- ستون هایی که حداقل در یک حرف مشترکند، تفاوت معنی‌داری ندارند (دانکن ۵٪ = α)

طول ریشه‌چه

هیچ یک از تیمارهای اعمال شده همراه با ماشک و یولاف اثر معنی‌داری بر طول ریشه‌چه ارقام گندم نداشتند (جدول۳). پیچک باعث افزایش طول ریشه‌چه تمامی ارقام گندم شد. در مقایسه ارقام گندم، رقم طبسی با ۲۲/۳۲ درصد افزایش نسبت به شاهد در بالاترین سطح آماری قرارگرفت (جدول ۴). هیچ یک از تیمارها تفاوت معنی‌داری در اثر چاودار بر گندم نشان ندادند، اما در مقایسه میانگین ارقام گندم، طول ریشه‌چه رقم روشن با ۱۹/۷۰ درصد کاهش نسبت به شاهد بیشترین حساسیت را نسبت چاودار نشان داد، به طوری که در پایین‌ترین سطح آماری قرارگرفت (جدول ۴). حسن نژاد و همکاران (۲) گزارش کردند که عصاره چاودار نسبت به شاهد موجب کاهش معنی‌دار طول ریشه‌چه سویا شد؛ که نشان دهنده توان آللوپاتی چاودار در بازدارندگی گیاهان زراعی می باشد.

با توجه به نتایج بررسی طول ریشه‌چه ارقام گندم، رقم روشن حساس ترین و ارقام طبسی و نیک نژاد مقاوم ترین ارقام بررسی‌شده به تراوشات علف‌های‌هرز معرفی می‌شوند.

طول ساقه‌چه

با توجه به جدول تجزیه واریانس، تنها اثر زمان کاشت چاودار بر طول ساقه‌چه گندم در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود (جدول ۳). در مقایسه میانگین‌ها، اثر پیچک بر طول ساقه‌چه ارقام مختلف گندم، متفاوت بود و باعث افزایش طول آنها شد به طوری که رقم شیراز با ۲۳/۴۰ درصد افزایش نسبت به شاهد بیشترین طول ساقه‌چه را نشان داد (جدول ۴)؛ که با نتایج شجیع و همکاران (۴) که بیان داشتند عصاره آبی جارو[1] باعث کاهش طول ساقه‌چه گندم می‌شود، همخوانی ندارد. کشت تأخیری چاودار، موجب کاهش ۸/۱ درصدی رشد طول ساقه‌چه ارقام گندم نسبت به شاهد شد که در سطح پایین‌تری نسبت به کشت همزمان قرار گرفت (جدول ۴). علف‌های‌هرز دولپه‌ای موجب افزایش رشد ساقه‌چه تمام ارقام گندم نسبت به شاهد شدند اما علف‌های‌هرز تک لپه اثر چشمگیری بر کاهش یا افزایش طول ساقه‌چه ارقام گندم نداشتند.

وزن خشک

اثر هیچ یک از تیمارهای مورد آزمایش در هیچ کدام از علف‌های‌هرز بر وزن خشک گیاهچه گندم معنی‌دار نبود (جدول ۳) و تفاوت معنی‌داری بین میانگین‌ها نیز مشاهده نگردید (جدول ۴).

بطور کلی اثر بازدارندگی گندم بر علف‌های‌هرز تک لپه (یولاف و چچم) در کشت همزمان و در علف‌های‌هرز دو لپه (ماشک و پیچک) در کشت تأخیری بیشتر است. در بررسی اثر علف‌های‌هرز بر گندم، در مواردی عکس این موضوع صادق است.

در مجموع اثر گندم بر ماشک از نوع تحریکی و در چاودار و یولاف (به استثنای طول ساقه‌چه) از نوع بازدارنده است. ارقام گندم تنها از نظر اثر بر صفات یولاف تفاوت معنی‌داری داشتند که نشان‌دهنده حساسیت این علف‌هرز به نوع و غلظت آللوکمیکال‌های دریافتی است. رقم طبسی باعث بیشترین بازدارندگی طول گیاهچه و ریشه‌چه و رقم شیراز باعث بیشترین بازدارندگی وزن خشک شدند.

جدول ۳- تجزیه واریانس اثر گیاهچه ماشک، پیچک، یولاف و چاودار و زمان کاشت این علف‌های‌هرز بر صفات گندم نسبت به شاهد

		درجه آزادی	طول گیاهچه	طول ریشه چه	طول ساقه چه	وزن خشک
ماشک گل خوشه ای	رقم گندم	۳	۳۴۵/۸۴ *	۳۲۵/۶۰ ns	۱۶۶/۰۱ ns	۵۰۵/۲۵ ns
	زمان کاشت	۱	۲۹۹/۷۰ ns	۱۳/۵۳ ns	۱۸۰/۱۶ ns	۲۴/۴۰ ns
	رقم گندم × زمان کاشت	۳	۲۱۸/۱۸ ns	۴۲۳/۷۲ ns	۴۰۲/۶۶ ns	۵۸۳/۶۶ ns
	خطا	۲۴	۱۱۳/۹۲	۱۹۳/۹۸	۴۲۹/۰۹	۴۶۲/۵۰
	ضریب تغییرات		۱۰/۴۸	۱۴/۵۹	۱۸/۶۱	۲۱/۲۱
پیچک صحرایی	رقم گندم	۳	۴۳۴/۷۲ ns	۷۹۹/۷۲ ns	۶۸۳/۸۹ ns	۴۷۷/۸۰ ns
	زمان کاشت	۱	۱۴۶/۱۲ ns	۷۵/۵۶ ns	۹۳/۵۳ ns	۱۴۱۸/۵۲ ns
	رقم گندم × زمان کاشت	۳	۱۹۲/۴۴ ns	۹۰۷/۰۲ ns	۱۳۳/۵۳ ns	۱۸۳/۲۱ ns
	خطا	۲۲	۱۸۷/۰۸	۳۱۵/۲۷	۲۸۳/۲۷	۶۰۸/۸۵
	ضریب تغییرات		۱۲/۳۳	۱۵/۵۵	۱۵/۲۱	۲۴/۶۳
یولاف	رقم گندم	۳	۴۶۶/۳۸ ns	۶۴۸/۸۲ ns	۲۲۱/۵۸ ns	۳۶۹/۷۵ ns
	زمان کاشت	۱	۲۰۵/۱۰ ns	۱۲۹/۰۱ ns	۱۴/۲۴۹ ns	۴۳۱/۳۴ ns
	رقم گندم × زمان کاشت	۳	۲۲۰/۳۶ ns	۸۱۰/۰۷ ns	۲۴۳/۴۷ ns	۱۲۵/۵۸ ns
	خطا	۲۲	۱۸۳/۷۹	۳۴۷/۱۱	۲۱۲/۸۱	۷۳۱/۲۷
	ضریب تغییرات		۱۳/۷۶	۲۰/۱۶	۱۴/۵۶	۲۶/۵۷
چاودار	رقم گندم	۳	ns۱۷۵/۹۳	ns۴۲۵/۲۱	ns۱۶/۹۷	ns۲/۷۰
	زمان کاشت	۱	ns۲۳۹/۴۵	ns۱۵۴/۳۰	**۲۳۵۱/۹۲	ns۱۰/۹۱
	رقم گندم × زمان کاشت	۳	*۲۱۷/۵۴	ns۴۱۸/۱۲	ns۱۳۹/۴۵	ns۲/۵۲
	خطا	۲۲	۵۸/۰۳	۱۶۵/۶۹	۲۱۲/۱۲	۴/۶۱
	ضریب تغییرات		۷/۹۷	۱۳/۹۶	۱۴/۴۲	۲۱/۷۱

**: معنی‌دار در سطح ۰/۰۱، *: معنی‌دار در سطح ۰/۰۵، ns : عدم تفاوت معنی‌دار

1- *Kochia scoparia* L.

جدول ٤- مقایسه میانگین اثر گیاهچه ماشک، پیچک، یولاف و چاودار و زمان کاشت این علف‌های‌هرز بر صفات گندم نسبت به شاهد

علف‌هرز	تیمارها	طول گیاهچه	طول ریشه‌چه	طول ساقه‌چه	وزن خشک
ماشک گل خوشه ای	رقم گندم				
	نیک نژاد	۱۰۷/۵۹ a	۱۰۲/۲۰ a	۱۱۴/۳۹ a	۹۵/۶ a
	روشن	۹۶/۹۱ ab	۸۹/۵۶ a	۱۰۵/۰۲ a	۱۱۱/۲۳ a
	شیراز	۹۵/۴۳ b	۹۰/۴۶ a	۱۱۰/۷۶ a	۹۴/۲۲ a
	طبسی	۱۰۷/۴۳ a	۹۹/۵۷ a	۱۱۴/۹۱ a	۱۰۴/۳۰ a
	زمان کاشت				
	کشت تأخیری	۱۰۴/۹۰ a	۹۴/۷۹ a	۱۰۸/۹۰ a	۱۰۲/۲۲ a
	کشت همزمان	۹۸/۷۸ a	۹۶/۱۰ a	۱۱۳/۶۴ a	۱۰۰/۴۸ a
پیچک صحرایی	رقم گندم				
	نیک نژاد	۱۰۹/۱۲ ab	۱۱۴/۴۱ ab	۱۰۷/۸۹ ab	۸۷/۷۶ a
	روشن	۱۰۱/۰۱ b	۱۰۰/۱۸ b	۱۰۸/۳۶ ab	۱۰۳/۱۵ a
	شیراز	۱۱۵/۹۱ ab	۱۱۹/۷۱ ab	۱۲۳/۴۰ a	۱۰۴/۵۲ a
	طبسی	۱۶/۱۱۷ a	۱۲۲/۳۲ a	۱۰۲/۱۷ b	۱۰۲/۱۴ a
	زمان کاشت				
	کشت تأخیری	۱۱۳/۲۱ a	۱۱۶/۶۱ a	۱۱۱/۶۸ a	۱۰۵/۸۴ a
	کشت همزمان	۱۰۸/۲۹ a	۱۱۱/۳۱ a	۱۰۹/۴۲ a	۹۳/۶۹ a
یولاف	رقم گندم				
	نیک نژاد	۱۰۸/۶۶ a	۱۰۳/۶۸ a	۱۰۶/۹۲ a	۹۶/۳۴ a
	روشن	۹۳/۸۹ b	۸۲/۷۰ a	۱۰۱/۲۵ a	۹۷/۳۸ a
	شیراز	۹۵/۸۶ ab	۸۹/۳۶ a	۹۴/۵۰ a	۱۰۳/۱۱ a
	طبسی	۱۰۱/۲۳ ab	۹۵/۷۵ a	۹۷/۶۸ a	۱۱۰/۶۰ a
	زمان کاشت				
	کشت تأخیری	۱۰۱/۲۲ a	۹۴/۴۸ a	۹۷/۰۱ a	۱۰۴/۸۴ a
	کشت همزمان	۹۵/۸۲ a	۹۰/۳۵ a	۱۰۳/۲۵ a	۹۸/۶۶ a
چاودار	رقم گندم				
	نیک نژاد	۳۴/۹۹ a	۹۵/۷۱ a	۱۰۱/۷۵ a	۸۸/۵۱ a
	روشن	۸۸/۱۳ b	۸۰/۳۰ b	۱۰۲/۴۹ a	۹۴/۴۱ a
	شیراز	۹۴/۲۸ ab	۹۱/۸۰ ab	۹۷/۳۶ a	۱۳۲/۰۴ a
	طبسی	۹۹/۱۵ a	۹۹/۳۴ a	۱۰۲/۰۹ a	۹۴/۰۹ a
	زمان کاشت				
	کشت تأخیری	۹۲/۸۴ a	۹۰/۱۱ a	۹۲/۱۰ b	۱۱۵/۹۲ a
	کشت همزمان	۹۸/۱۵ a	۹۴/۲۳ a	۱۰۹/۸۸ a	۸۷/۱۵ a

*- ستونهایی که حداقل در یک حرف مشترکند، تفاوت معنی‌داری ندارند. (دانکن ۵٪ = α)

با توجه به نتایج بدست آمده، اثر علف‌های‌هرز بر صفات مورد بررسی ارقام گندم بیشترین تفاوت را در طول گیاهچه نشان دادند، بطوریکه در تماس با گونه‌های علف‌هرز، رقم روشن و شیراز حساس‌ترین رقم ها معرفی می‌شوند. در مجموع پیچک، بیشترین اثر تحرکی را بر صفات مختلف گندم داشت و در اغلب موارد ارقام گندم واکنش متفاوتی نسبت به تراوشات این علف‌هرز از خود نشان دادند. چاودار نیز بیشترین بازدارندگی را بر صفات مورد بررسی گندم نشان داد.

آللوشیمیایی‌های بازدارنده در اندامهای متعددی وجود دارند، اما حضور آنها به معنی وقوع آللوپاتی نیست. بلکه برای برقراری این پدیده این مواد باید از گیاه وارد محیط شوند، غلظت آنها کافی باشد و پایداری مناسبی در خاک داشته باشند تا میکروارگانیسم ها و گیاهان دیگر را تحت تأثیر قرار دهند. به گزارش میقانی (۱۳۸۲)، با توجه به تجزیه سریع آللوشیمیایی‌ها در خاک، ممکن است دوز لازم برای بیان توان آللوپاتی در آزمایشگاه برای بروز همین اثر در خاک کافی نباشد بنابراین، بررسی‌های آزمایشگاهی باید در گلخانه و مزرعه نیز تکرار

شود.

جدول ۵- مقایسه میانگین اثر متقابل زمان چاودار و رقم بر طول گیاهچه گندم نسبت به شاهد

کشت تأخیری	نیک نژاد	۹۶/۴۶ a
	روشن	۹۳/۳۱ a
	شیراز	۸۶/۴۷ a
	طبسی	۹۵/۲۳ a
کشت همزمان	نیک نژاد	۱۰۲/۲۳ a
	روشن	۸۴/۲۴ b
	شیراز	۱۰۴/۷۰ a
	طبسی	۱۰۳/۰۸ a

*- ستونهایی که حداقل در یک حرف مشترکند، تفاوت معنی‌داری ندارند. (دانکن ٪۵ = α)

نتیجه‌گیری

- اثر ارقام گندم بر چاودار و یولاف (به استثنای طول ساقه‌چه) بازدارنده و بر ماشک تحریک‌کننده بود. طول ریشه‌چه علف‌های‌هرز بیشترین حساسیت را به آللوشیمیایی‌های آزادشده از ارقام گندم نشان دادند که با توجه به تماس بیشتر این اندام با این مواد، قابل توجیه است.

- رقم طبسی بیشترین بازدارندگی را در یولاف ایجاد کرد.

- اثر بازدارندگی گندم بر علف‌های‌هرز تک لپه (یولاف و چچم) در کشت همزمان و در علف‌های‌هرز دو لپه (ماشک و پیچک) در کشت تأخیری بیشتر بود. در بررسی اثر علف‌های‌هرز بر گندم، در مواردی عکس این حالت صادق بود.

- کارایی روش هم‌ارز-کده آگار در جداسازی رقابت و دگرآسیبی، به اندام مورد بررسی بستگی دارد.

منابع

۱- اصغری، ج.، و جی.پی. تواری. ۱۳۸۴. بررسی توان آللوپاتی ارقام جو (*Hordeum vulgare*) بر جوانه‌زنی و رویش بذر خردل وحشی (*Brassica juncea*) و دم روباهی (*Setaria viridis*). مجموعه مقالات اولین همایش علوم علف‌های‌هرز ایران.

۲- حسن نژاد، س.، ح. م. علیزاده، م. جودی. ۱۳۸۴. مطالعه اثرات آللوپاتی قیاق (*Sorghum halepense*) و چاودار (*Secale cereale*) روی جوانه زنی سویا (*Glycine max*). مجموعه مقالات اولین همایش علوم علف‌های‌هرز ایران.

۳- سلمانپور، س. و ح. غدیری. ۱۳۸۱. پتانسیل اثرات اللوپاتیک ارقام گندم روی یولاف وحشی، جو وحشی و خردل وحشی. ص ۶۲-۶۳، پانزدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران.

۴- شجیع، ا.، م.، گواهی، م.، صفاری، غ. صفاری. ۱۳۸۴. بررسی اثرات آللوپاتی علف جارو (*Kochia scoparia*) بر روی جوانه‌زنی و رشد چهار رقم گندم (*Triticum aestivum*). مجموعه مقالات اولین همایش علوم علف‌های‌هرز ایران.

۵- کازرونی منفرد، ا.، م. اکرمیان، م. ح. راشدمحصل، س. تکاسی، ح. حمامی. ۱۳۸۴. بررسی اثر آللوپاتیک عصاره آبی اندام هوایی ارقام نخود (*Cicer arietinum*) بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌های آفتابگردان (*Helianthus annus*) و ذرت (*Zea mays*). مجموعه مقالات اولین همایش علوم علف‌های‌هرز ایران.

۶- منتظری، م.، ا. زند، و م. ع. باغستانی .۱۳۸۴. علفهای‌هرز و کنترل آنها در کشتزارهای گندم ایران. نشر آموزش کشاورزی.ص. ۸۵.

۷- میرکمالی، ح. ۱۳۸۴. راهنمای گندم-علف‌های‌هرز و روش مبارزه با آن. دفتر خدمات تکنولوژی آموزشی. معاونت آموزش و تجهیز نیروی انسانی.

۸- میقانی، ف.، ج.، خلقانی، م. قربانلی، و م. نجف پور. ۱۳۸۳. بررسی احتمال پتانسیل آللوپاتی(دگرآسیبی) شبدر ایرانی و برسیم بر رشد گیاهچه علف‌های‌هرز پیچک، تاج خروس، چاودار و خردل وحشی. بیماریهای گیاهی، جلد ۴۱، ص ۱۲۰-۱۰۷.

۹- میقانی، ف. ۱۳۸۲. آللوپاتی از مفهوم تا کاربرد. انتشارت پرتو واقعه

10- Barberi, P., and M. Mazzoncini. 2001. Changes in weed community composition as influenced by cover crop and management system in continuous corn. Weed Sci., 49: 49-499

11- Carlson, H. L. and J. E. Hill. 1985. Wild oat competition with spring wheat: plant density effects. Weed Sci. 33: 178-181.

12- Chema, Z. A., S. Ahmed, S. Majeed and N. Ahmed, 1988. Allelopathic effects of wheat (*Triticum aestivum* L.) straw on germination and seedling growth of two weed species and cotton. Pak. J. Weed Sci. Res. 1: 118-122.

13- Coble, D. L. and P. K. Fay, 1985. Patterns of moisture depletion by downy bromegrass, jointed goatgrass

and feral rye. Proc. West. Soc. Weed Sci. 38: 135-136.
14- Fay, P., W. B. Duke, 1997. An assessment of allelopathic potential in Avena germplasm. Weed Sci. 25: 224
15- Guenzi, W. D., T. M. McCalla and F. A. Norstadt, 1967. Agron. J. 59: 163-165.
16- Hamman, W. H. 1979. Field conformation of an index for predicting yield loss of wheat and barley due to wild oat competition. Plant Sci. 59: 243-246.
17- Hashem, A. and S. W. Adkins, 1998. Allelopathy effects of *Triticum speltoides* on two important weeds of wheat. Plant Protection Quarterly. 13: 33-35.
18- Hua-qin H., S. Li-hua, G. Yu-chun, W. Jing-Yuan and L. Wen-xiong, 2004. Genetic diversity in allelopathic rice accessions (*Oryza sativa* L.). Proceedings of the 4th International Crop Science Congress.Brisbane, Australia, 26 Sep – 1 Oct
19- Kuk Ahen J. and I. M. Chung, 2000. Allelopathic potential of rice hulls on germination and seedling growth of barnyardgrass. Agro. J. 92:1162-1167
20- Li, S. L., Z. G. You, S. R. Li and L. Zhang, 1996. Allelopathy of wheat extraction to the growth of two weeds. Chin. J. Biol. Cont. 12. 168-170.
21- Li, X. J., B. H. Li and D. Z. Lu, 2000. A preliminary study on allelopathic effect of wheat plant extracts on *Digitaria ciliaris* (L.) Scop. Weed Sci. 3: 4-6.
22- Martin, M. P., L. D. Field, and R. J. Lonard, 1987. Competition between plants of wild oat (*Avena fatua*) and wheat (*Triticum aestivum*). Weed Res. 27: 119-124.
23- Narwal, S. S. and M. K. Sarmah, 1996. Effect of wheat residues and forage crops on the germination and growth of weeds. Allelopathy J. 3(2): 229-240.
24- Noustruyeva, S. N. and T. N. Dobretsiova, 1972. Influence of some summer crops on white goosefoot. In: Physiological-Biochemical Basis of Plant Interactions in Phytocenoses. (Grodzinsky, A.M. ed.). 3: 68-73.
25- Pester, T. A., P. Westra, R. L. Anderson, D. J. Lyon, S. D. Miller, P. W. Stahlman, F. E. Northam and G. A. Wicks, 2000. *Secal cereal*e interference and economic thresholds in winter wheat (*Triticum aestivum).*
26- Rizvi, S. J. H., V. Rizvi, M. Tahir, M. H. Rahimian, P. Shimi and A. Atri, 2000. Genetic variation in allelopathic activity of wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes. Wheat Information Service. Number 91: 25-29.
27- Stump, W.L. and P. Westra, 2000. The seedbank dynamic of feral rye (*Secal cereal*e). Weed Technol. 14: 7-14.
28- Wu, H., J. Pratley, D. Lemerle, and T. Haig, 2000. Laboratory screening for allelopathic potential of wheat (*Triticum aestivum*) accessions against annual ryegrass (*Lolium rigidum*). Agust. J. Agric. Res. 51: 259-66(14)
29- Wu, H., J. Pratley, D. Lemerle, T. Haig and B. Verbeek, 1998. Differential allelopathic potential among wheat accessions to annual ryegrass. Proceedings of the Australian Agronomy Conference. Wagga Wagga, NSW. Pp. 567-571.
30- Zhang X., W. Liang, C. Kong, Y. Jiang and P. Wang, 2005. Screening of allelopathic wheat varieties from Chinese germplasm collection. Proceeding of the 4th Word congress on Allelopathy, Wagga Wagga, Australia. 324- 327.