نشریه حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۲۵، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۰، ص. ۱۳۵-۱۲۷

Journal of Plant Protection
Vol. 25, No. 2, Summer 2011, P. 127-135

# بررسی برخی خصوصیات مورفولوژیکی مؤثر در افزایش قدرت رقابتی گندم (*Trticum aestivum*) در رقابت با علف هرز بروموس (*Bromus japonicus*)

منصور سارانی[۱]- پرویز رضوانی مقدم [۲*]- مهدی نصیری محلاتی[۳]- اسکندر زند[۴]

تاریخ دریافت: ۸۸/۸/۳۰
تاریخ پذیرش: ۹۰/۶/۲۰

## چکیده

به منظور بررسی قدرت رقابتی ارقام مختلف گندم (*Triticum aestivum* L.) در رقابت با علف هرز بروموس (*Bromus japonicus* Thunb.) این آزمایش در سال زراعی ۸۳-۱۳۸۲ در مزرعه تحقیقاتی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی سیستان در ۲۰ کیلومتری شهرستان زابل در جنوب شرق ایران اجراء شد. در این آزمایش شش رقم گندم شامل دو رقم بومی( بولانی و کلک افغانی) و چهار رقم جدید ( چمران،کویر، هیرمند و هامون) به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب بلوک های کامل تصادفی با چهار تکرار و در تراکم مطلوب خود، با و بدون علف هرز بروموس کشت شد. تراکم بروموس در پلات های آلوده ۱۰۰ بوته در متر مربع در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد که توانایی رقابت ارقام بومی بیشتر از ارقام جدید و رقم قدیم بولانی دارای بیشترین شاخص رقابت، اما کمترین عملکرد را در بین ارقام داشت. رقم قدیم کلک افغانی از لحاظ شاخص رقابت در درجه دوم قرار گرفت و بیشترین عملکرد را در بین ارقام دارا بود و بعنوان رقم با بیشترین توانایی رقابت و رقم جدید هیرمند کمترین شاخص رقابت و کمترین عملکرد را داشت و بعنوان رقم با کمترین توانایی رقابت انتخاب شدند. رقم کلک افغانی در حضور بروموس از نظر خصوصیاتی مانند تجمع ماده خشک، شاخص سطح برگ، تعداد پنجه، ارتفاع، عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه بر رقم جدید هیرمند برتری داشت و وزن خشک بروموس در مخلوط با ارقام بومی (بولانی و کلک افغانی) به مراتب کمتر از وزن خشک آن درمخلوط با ارقام جدید ( کویر، چمران، هیرمند و هامون) بود.

**واژه های کلیدی:** گندم، بروموس، رقابت، عملکرد

## مقدمه

به دلیل ملاحظات اقتصادی و زیست محیطی در کشاورزی پایدار، کنترل علف‌های هرز به نگرشی جدید نیاز دارد و راهبردهای بیولوژیک و اکولوژیک نوینی برای تداخل گیاهان زراعی با علف‌های هرز باید پیگیری شود (۹). گسترش روزافزون علف‌های هرز مقاوم به علف کش‌های موجود (۱۹)، عدم وجود علف کش‌های انتخابی (۱۱)، کاهش وابستگی سیستم‌های زراعی به علف کش ها و تقلیل هزینه‌های تولید (۲۴ و ۲۵)، مشکلات زیست محیطی علف کش هاو جلوگیری از افزایش بیوتیپ‌های مقاوم علف‌های هرز به علف کش (۲۶) کاهش خسارت علف‌های هرز در حالت‌های خاصی از کشاورزی مانند زراعت بدون شخم یا حداقل شخم (۳۰)، مشابه بودن دوره زندگی، ترکیب ژنتیکی برخی از گیاهان زراعی با علف‌های هرز از جمله عواملی هستند که باعث ترغیب استفاده از روش های غیر شیمیایی در کنترل علف های هرز می گردد.

علف هرز بروموس گونه (*Bromus japonicus* Thunb) در برخی از مناطق ایران از جمله استان سیستان و بلوچستان به عنوان یکی از علف های هرز مهم مزارع گندم تبدیل شده است(۶). ویکز و همکاران (۳۰) گزارش نمود که با توسعه استفاده از ارقام گندم با توان رقابتی بالا، استفاده از علف کش ها، مصرف سوخت و هزینه‌های کارگری کاهش یافته است بنابراین یکی از راههای کاهش مشکلات بروموس در گندم کشت ارقام رقیب است. ارقام گندمی که قدرت پنجه زنی، ضخامت کانوپی و ارتفاع بیشتری دارند، با بروموس بیشترین قدرت رقابت را دارا می باشند (۲۰). کاشت ارقام گندم زمستانه با توانایی رقابت بالا باعث افزایش عملکرد و کاهش بذر بروموس جهت استقرار آن در محصولات بعدی می شود. استفاده از ارقام گندم با توانایی رقابت بالا باید به عنوان یکی از اجزاء سیستم تلفیقی مدیریت علف‌های هرز برای کنترل بروموس در نظر گرفته

۱، ۲ و ۳- به ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد و استادان گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد
(*- نویسنده مسئول: Email: prm93@yahoo.com )
۴- دانشیار موسسه آفات و بیماریهای وزارت جهاد کشاورزی

شود (۱۲). کالاهای و همکاران (۱۵) گزارش نمودند یکی از راه‌های به حداقل رساندن مشکل بروموس در گندم زمستانه می تواند کشت ارقام گندم با قدرت رقابتی بالا باشد زیرا بین ارقام مختلف یک محصول زراعی تفاوتهایی در توانایی رقابت با دیگر گیاهان مشاهده گردیده است. بر اساس گزارش اوگ (۲۵) کشت ارقام گندم با توانایی رقابت بالا به عنوان یک روش زراعی برای جلوگیری از رشد علف‌های هرز به اثبات رسیده است . بر اساس گزارشات، کاهش عملکردی که به وسیله بروموس در گندم زمستانه حاصل می گردد، متغیر است. در اورگان تراکم ۱۳۲ گیاه در متر مربع بروموس عملکرد گندم زمستانه را ۴۰٪ کاهش داد در شرق واشنگتن دامنه تراکم بروموس بین ۵۴ تا ۵۳۸ گیاه در متر مربع عملکرد گندم زمستانه را ۲۸ تا ۹۲ ٪ کاهش داد (۲۷). در کانزاس و ویومینگ تراکم‌های ۲۴، ۴۰ و ۶۵ گیاه در متر مربع که ۱۴ روز بعد از گندم جوانه زدند، عملکردهای گندم را ۱۰، ۱۵ و ۲۰٪ کاهش دادند (۲۹).

هدف از اجرای این طرح بررسی خصوصیات مورفولوژیکی موثر در افزایش قدرت رقابتی گندم (*Trticum aestivum*) در مقابل علف هرز بروموس (*Bromus japonicus*) در منطقه سیستان بوده است.

## مواد و روش ها

ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی زهک- مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی سیستان در موقعیت جغرافیایی ۶۱ درجه و ۴۱ دقیقه طول شرقی و ۳۰ درجه و ۵۴ دقیقه عرض شمالی با ارتفاع ۴۸۳ متر از سطح دریا قرار گرفته است. متوسط بارندگی سالیانه آن در دراز مدت ۵۳ میلیمتر و براساس تقسیم بندی آمبرژه دارای آب و هوای گرم و خشک است. متوسط درجه حرارت فصل گرم ۳۴ درجه سانتی گراد و متوسط سالیانه آن ۲۴ درجه سانتی گراد است. آزمایش به صورت فاکتوریل و در قالب بلوک های کامل تصادفی با دو عامل و چهار تکرار انجام شد. عامل اول شامل ارقام گندم بولانی و کلک افغانی از ارقام قدیم و چمران، کویر، هیرمند و هامون از ارقام جدید و عامل دوم عدم حضور و یا حضور بروموس در تراکم ۱۰۰ بوته در متر مربع بود. بدین ترتیب ۱۲ تیمار در قالب آزمایش فاکتوریل پیاده شد. بذور ارقام از بخش اصلاح و تهیه نهال و بذر مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی سیستان تهیه گردید. زمین در تابستان سال ۱۳۸۲ با استفاده از گاوآهن برگرداندار شخم‌زده شد. پس از گاورو شدن به وسیله دیسک دو ردیفه دیسک زده شد. ابعاد هر کرت ۲/۴×۶ متر (۱۲ ردیف گندم با فاصله بین ردیف ۲۰ سانتی متر و طول ۶ متر) و مساحت هر کرت۱۴/۴ متر مربع بود. گندم با تراکم ۴۰۰ بوته در مترمربع بر اساس وزن هزار دانه محاسبه و با استفاده از بذرکار غلات در تاریخ ۹ آبان ماه کشت گردید. بذر گندم قبل از کشت با قارچ کش ویتاواکس باغلظت ۲ در هزار ضد عفونی گردید. بذور بروموس در بین ردیف‌های گندم با تراکم حدود۱۵۰ بوته در متر مربع با دست کشت گردید. پس از جوانه زنی و تثبیت بوته ها بر اساس ۱۰۰ بوته در متر مربع بوته‌های اضافی حذف شدند. در طول فصل رشد، طبق روال مرسوم آبیاری به صورت غرقابی صورت گرفت. پس از جوانه زنی و تثبیت بوته ها بر اساس ۱۰۰ بوته در متر مربع بوته‌های اضافی بروموس حذف گردید. در طول دوره رشد تمام علف‌های هرز به جز بروموس به محض رؤیت وجین شدند و فواصل بین تیمارها و تکرارها نیز ۲ بار وجین گردید.

مقدار کود نیتروژن، فسفر و پتاس مصرف شده برابر آزمایش خاک به مقدار ۲۵۰ کیلو گرم در هکتار اوره، ۵۰ کیلو گرم در هکتار، سوپر فسفات تریپل و ۲۵۰ کیلو گرم در هکتار از سولفات دو پتاس استفاده شد. یک چهارم کود اوره و تمامی کودهای فسفر و پتاس بلافاصله قبل از دیسک مصرف گردید. مابقی کود اوره در مرحله رویشی گندم به صورت سرک مصرف گردید. جهت نمونه برداری ابتدا هر کرت به سه قسمت تقسیم شد یک سوم جهت نمونه برداریهای تخریبی سطح برگ و وزن خشک و دو سوم باقیمانده جهت اندازه گیری عملکرد در نظر گرفته شد.

**جدول ۱- برخی مشخصات ارقام گندم مورد استفاده در آزمایش**

| رقم | مقاومت به ورس | تیپ | تاریخ کاشت | وزن هزار دانه(گرم) | مقاومت به زنگ زرد | مقاومت به ریزش | میزان بذر(کیلوگرم در هکتار) | سال آزاد سازی |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| بولان | حساس | بهاره | آبان ماه | ۵۲ | حساس | مقاوم | ۱۵۰ | - |
| کلک | نیمه حساس | بهاره | ۲۵ مهر تا اوایل آذر | ۴۳- ۳۵ | حساس | مقاوم | | - |
| افغانی | مقاوم | بهاره | ۲۰آبان تا اواخر آذر | ۴۰- ۳۶ | مقاوم | مقاوم | ۱۵۰ | ۱۳۷۶ |
| کویر | مقاوم | بهاره | ۱۵ آبان تا ۲۰ آذر | ۳۹ | متحمل | نیمه حساس | ۱۸۰-۲۰۰ | ۱۳۷۶ |
| چمران | مقاوم | بهاره | ۱۵ آبان تا ۲۰ آذر | ۳۷ | مقاوم | مقاوم | ۱۸۰-۲۰۰ | ۱۳۷۱ |
| هیرمند | مقاوم | بهاره | اول آبان تا نیمه آذر | ۴۰ | | | ۱۸۰-۲۰۰ | ۱۳۸۱ |
| هامون | | | | | | | | |

به منظور تعیین سطح برگ هر یک از ارقام، در طول فصل رشد در دو مرحله رشدی گندم، شامل اوایل ساقه رفتن گندم، پس از گلدهی گندم، سطح برگ نمونه ها با استفاده از دستگاه اندازه گیری سطح برگ تعیین گردید و جهت تعیین وزن خشک، نمونه ها در داخل پاکت قرار داده شد و به آون تهویه دار در دمای ۷۰ درجه سانتی گراد و به مدت ۴۸ ساعت منتقل گردید، پس از آن با ترازوی حساس توزین گردید. ارتفاع گندم در سه مرحله شامل اوایل ساقه رفتن گندم، بعد از گلدهی و رسیدگی کامل با استفاده از متر فلزی در مرحله ساقه رفتن از سطح زمین تا انتهای برگ پرچم و در مراحل گلدهی و رسیدگی کامل از سطح زمین تا انتهای سنبله بدون احتساب ریشک اندازه گیری شد. پس از رسیدن فیزیولوژیکی دو سوم هر کرت که به منظور تعیین عملکرد بیولوژیک و عملکرد نهایی در نظر گرفته شده بود، جهت تعیین عملکرد بیولوژیک سطح برداشت شده قبل از کوبیدن، توزین گردید. پس از آن با استفاده از خرمنکوب آزمایشات کوبیده شده و عملکرد دانه محاسبه شد. برای دسته بندی ارقام از نظر قدرت با علف هرز از شاخص رقابت استفاده شدکه به صورت زیر محاسبه می شود(۲).

CI=(var i/var mean)(weed i/weed mean)

weed i: بیوماس علف هرز مربوط به رقم

weed mean: متوسط بیوماس علف هرز در همه ارقام

var i: عملکرد رقم i در حضور علف هرز :

var mean: متوسط عملکرد همه ارقام در حضور علف هرز

محاسبات آماری و تجزیه و تحلیل داده‌های خام بدست آمده با نرم افزار MSTATC آنالیز و میانگین ها با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح ۵٪ انجام گرفت. نمودارها با استفاده از نرم‌افزار EXCEL و همبستگی بین شاخص رقابت و عملکرد با صفات اندازه گیری شده با استفاده از نرم افزار SPSS انجام شد.

## نتایج و بحث

### فنولوژی مقایسه ای گندم و بروموس

زمان لازم ازکاشت تا سبز شدن در گندم ۱۶ روز و در بروموس ۲۳ روزطول کشید. بین سبز شدن تا پنجه زنی گندم و بروموس که تقریباً همزمان به پنجه رفتند، ۳۵ روز و بین پنجه زنی تا ساقه رفتن گندم و بروموس ۳۲ روز طول کشید. در مرحله بوتینگ گندم، سنبله بروموس ظاهر شده و در زمان گلدهی و ظهور سنبله گندم، بروموس در مرحله خمیری نرم بود. بین کاشت تا برداشت گندم حدود ۱۵۵ روز و بین کاشت تا برداشت بروموس حدود۱۴۷ روز طول کشید و بروموس ۱۰-۷ روز زودتر از گندم به مرحله بلوغ رسید.

### تعیین متحمل ترین و حساس ترین رقم

از آنجا که هدف اصلی تحقیق، مطالعه صفات مؤثر در افزایش توانایی رقابت و یا تحمل به علف هرز بود، لذا ابتدا متحمل ترین و حساس ترین ارقام در رقابت با بروموس را مشخص و سپس اختلافات اکوفیزیولوژیک این ارقام مورد مطالعه قرار گرفت.

برای دسته بندی ارقام از نظر قدرت رقابت با علف هرز از شاخص‌های مختلفی مانندعملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک ارقام در شرایط کشت خالص و در شرایط رقابت با علف هرز، بیوماس علف‌هرز و همچنین تلفیقی از این شاخص ها استفاده می شود. علت استفاده از شاخص رقابت این است که در واقع هیچ یک از شاخص‌های فوق به تنهایی نمی توانند معیار مناسبی جهت اندازه گیری توانایی رقابت ارقام باشد. از آنجا که تا کنون در برنامه‌های به نژادی انتخاب در جهت تحمل به علف هرز صورت نگرفته است، بنابراین در منابع از عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک در شرایط کشت خالص بعنوان شاخصی که نشان دهنده، توانایی رقابت باشد، استفاده نمی‌کنند. از طرف دیگر در غلات دانه ریز، عملکرد بیولوژیک نیز شاخص مناسبی برای این انتخاب نیست و از این رو تنها می توان از عملکرد دانه در شرایط رقابت با علف هرز، بیوماس علف هرز و یا هر دو این خصوصیات به عنوان شاخص، جهت تعیین ارقام متحمل و حساس به علف هرز استفاده کرد. در این آزمایش از روش تلفیقی استفاده شد و به این منظور از شاخصی به نام شاخص رقابت استفاده گردید (۶، ۹ و۱۳ ).

با در نظر گرفتن این شاخص ها ارقام ذکر شده را می توان در چهار گروه دسته بندی نمود (جدول ۴). ارقامی که هم عملکرد دانه، هم بیوماس علف هرز در آنها بالااست (مانند ارقام کویر، چمران و هامون)، ارقامی که عملکرد دانه آنها بالااست ولی بیوماس علف هرز در آنها کم است (مانند رقم کلک افغانی)، ارقامی که عملکرد دانه آنها پایین است ولی بیوماس علف هرز در آنها بالا است (مانند رقم هیرمند)، ارقامی که هم عملکرد دانه آنها پایین است و هم بیوماس علف هرز در آنها پایین است ( مانند رقم بولانی). لذا بهترین رقم از نظر توانایی رقابت و یا به عبارتی متحمل ترین رقم، رقمی است که ضمن برخورداری از عملکرد بالا، بیوماس علف هرز را نیز کاهش دهد. همچنین حساسترین رقم نسبت به علف هرز و یا ضعیف ترین رقم از نظر رقابت، رقمی است که عملکردآن پایین ولی بیوماس علف‌هرز در آن بالا باشد. همانطور که در جدول ۳مشاهده می گردد، چنانچه بخواهیم از نظر شاخص رقابت نیز متحمل ترین و حساس ترین رقم در رقابت با علف هرز را انتخاب کنیم، متحمل ترین رقم رقمی است که ضمن برخورداری از عملکرد بالا، بیو ماس علف هرز را نیز کاهش داده است (رقم کلک افغانی) که البته در این آزمایش بالاترین شاخص رقابت مربوط به رقم بولانی بود اما بدلیل اینکه

عملکرد آن از همه ارقام کمتر بود به عنوان متحمل ترین رقم انتخاب نگردید. در آزمایشی مشابه که توسط کالاهای و همکاران (۱۵) انجام گردید گندم رقم Turkeyرقمی با بالاترین شاخص رقابت با بروموس اما دارای کمترین عملکرد بود و حساس ترین رقم نیز رقمی است که نه تنها عملکرد بالا ندارد بلکه بیوماس علف هرز نیز در آن بالا است (رقم هیرمند). از این به بعد برای شناخت بهتر خصوصیات مؤثر در رقابت بین گونه ای صفات فیزیولوژیک و مورفولوژیک ارقام را مورد مطالعه قرار داده و با توجه به اینکه بر اساس شاخص‌های انتخاب شده ارقام کلک افغانی و هیرمند به ترتیب بعنوان ارقام متحمل و حساس به علف هرز خود را نشان داده اند، این دو رقم مورد تاکید قرار خواهند گرفت.

## شاخص سطح برگ

براساس جدول تجزیه واریانس (جدول ۴) شاخص سطح برگ گندم تحت تأثیر تراکم بروموس و ارقام گندم قرار گرفت. رقم بومی بولانی در شرایط رقابت و بدون رقابت بروموس دارای بیشترین سطح برگ و دو رقم کلک افغانی و کویر دارای سطح برگ کمتری نسبت به رقم بولانی بودند (جدول۵). اما سطح برگ این دورقم نسبت به ارقام جدید چمران و هیرمند بیشتر است. کاهش سطح برگ در اثر رقابت بروموس در ارقام جدید (کویر، چمران، هیرمند و هامون) بیشتر از ارقام بومی (کلک افغانی) بود (جدول ۵). بین شاخص رقابت و شاخص سطح برگ گندم همبستگی مثبت (r=۰/۷۹) مشاهده گردید ولی از لحاظ آماری معنی دار نبود. سورز و رایت (۲۸) سطح برگ بالا را یکی از مهم ترین عوامل تولید سایه در گیاهان دانسته که این خود باعث افزایش توان رقابتی محصول زراعی می شود. باغستانی و زند (۳) گزارش نمودند که شاخص سطح برگ با قدرت رقابتی گندم ارتباط مثبت دارد و در برنامه‌های به تژادی می توان از آن برای گزینش ارقام با قدرت رقابتی بالا نسبت به علف‌های هرز بخصوص علف‌های هرز پهن برگ استفاده نمود.

## ارتفاع بوته

براساس جدول تجزیه واریانس تفاوت بین ارقام درارتفاع بوته معنی دار بود (جدول ۴). ارتفاع ارقام بومی (کلک افغانی و بولانی) همواره در شرایط با و بدون رقابت بروموس بیشتر از ارقام جدید (کویر، چمران، هیرمند و هامون) بود (جدول ۵) و در رقم جدید هامون ارتفاع گندم در شرایط رقابت با علف هرز بیشتر از ارتفاع آن در شرایط کشت خالص بود که دلیل آن رقابت برای دریافت نور بیشتر در شرایط مخلوط بود. ارتفاع بوته در رقم بومی بولانی هم مشابه رقم هامون در شرایط رقابت با علف هرز بیشتر بود (جدول۵). بین شاخص رقابت (CI ) و ارتفاع گندم همبستگی مثبت (r=۰/۷۷) مشاهده شد ولی از لحاظ آماری معنی دار نبود (جدول ۶).

**جدول۲- عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک ارقام در کشت خالص و مخلوط با علف هرز، بیوماس و شاخص رقابت**

| ارقام | کشت خالص | | کشت مخلوط | | بیوماس علف‌هرز kg/ha | CI شاخص رقابت |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | عملکرد دانه kg/ha | عملکرد بیولوژیک kg/ha | عملکرد دانه kg/ha | عملکرد بیولوژیک kg/ha | | |
| بولانی | ۳۰۲۱ ef | ۹۵۷۷ cd | ۲۶۵۷ f | ۸۶۹۹ cd | ۱۱۰ e | ۱/۷۲ |
| کلک افغانی | ۴۵۶۷ a | ۱۱۷۰۰ a | ۴۴۶۷ ab | ۱۰۲۲۵ a | ۲۰۵ d | ۱/۵۵ |
| کویر | ۴۴۷۴ ab | ۱۱۹۲۲ a | ۳۷۴۲ cd | ۱۰۲۷۵ a | ۳۶۵ a | ۰/۷۳ |
| چمران | ۴۴۹۸ ab | ۱۰۲۴۵ bc | ۳۴۶۸ de | ۹۳۲۵ bc | ۲۶۸ c | ۰/۹۳ |
| هیرمند | ۳۹۲۶ cd | ۹۱۳۰ d | ۳۲۱۵ e | ۷۷۴۲ d | ۳۲۶ b | ۰/۶۹ |
| هامون | ۴۰۴۹ bc | ۱۰۳۸۶ ab | ۳۷۵۸ cd | ۱۰۰۰۳ ab | ۲۱۴ d | ۱/۲۵ |

اعداد دارای حروف مشترک در هر ستون اختلاف معنی داری در سطح ۵ درصد ندارند (آزمون دانکن).

**جدول ۳- مقایسه ارقام از نظر شاخص هایی که توانایی رقابت را نشان می دهند**

| شاخص رقابت | بیوماس علف هرز در رقابت با بقیه ارقام | عملکرد دانه در رقابت با بقیهٔ ارقام | ارقام گندم |
|---|---|---|---|
| ۰/۹۳ | More | More | چمران،کویر ،هامون |
| ۱/۵۵ | Less | More | کلک افغانی |
| ۰/۶۸ | More | Less | هیرمند |
| ۱/۷۲ | Less | Less | بولانی |

More = بیشتر Less= کمتر

جدول ٤- نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) داده‌های صفات اندازه گیری شده در تیمارهای مورد بررسی

| منابع تغییر | درجه آزادی | ارتفاع | شاخص سطح برگ | ماده خشک تجمعی گندم در اوایل ساقه رفتن | عملکرد بیولوژیک | وزن هزار دانه | عملکرد دانه | تعداد پنجه |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| تکرار | ۳ | ۷۴/۸ | ۰/۰۷ | ۳۷۷۵ | ۰/۵۱۶ | ۵/۴۱ | ۰/۰۴ | ۷۲/۵ |
| تراکم بروموس | ۱ | ۷۵ ns | ۹/۸۴** | ۲۰۸۷۵** | ۱۴/۷۷** | ۵۴/۱۸** | ۳/۴۲** | ۳۶۸۵۵۰** |
| ارقام گندم | ۵ | ۷۵۰** | ۹/۲۶** | ۲۰۳۷ ns | ۸/۶** | ۱۵/۹۷** | ۲/۵۹** | ۱۰۹۱۸۵** |
| اثر متقابل | ۵ | ۴۴/۴ ns | ۰/۳۲ ns | ۲۹۴۷ ns | ۰/۴۶ ns | ۱۷ ns | ۰/۲۳ ns | ۴۴۸۸۰ ns |
| خطا | ۳۳ | ۲۳/۶ | ۰/۵۱ | ۲۲۷۳ | ۱ | ۴/۷۳ | ۰/۰۹ | ۲۳۶۷۹ |
| CV% | | ۵/۹ | ۲۴/۲۰ | ۲۴ | ۱۰/۹ | ۶/۴ | ۸ | ۱۸/۹۳ |

** و * به ترتیب معنی داری در سطح ۱٪ و ۵٪ و ns عدم وجود تفاوت معنی دار را نشان می دهد.

در مقایسه ارتفاع رقم کلک افغانی با قدرت رقابتی بالا و هیرمند با قدرت رقابتی پایین در شرایط رقابت و بدون رقابت بروموس، در هردوحالت ارتفاع رقم بومی بالاتر از ارقام جدید است و ارتفاع رقم جدید هیرمند در اثر رقابت بروموس بیشتر از رقم بومی کلک افغانی تحت تأثیر قرار گرفته است. ارتفاع گندم همبستگی مثبت با توانایی رقابتی گندم دارد و مشخص شده است که ارقام قد کوتاه جدید و اصلاحی گندم از قدرت رقابتی کمتری در برابر علف‌های هرز نسبت به ارقام بومی و رایج بلند قامت تر برخوردارند (۷ و ۱۶). متأسفانه اغلب معیار انتخاب این ارقام پرمحصول جدید تنها بر اساس عملکرد آنها و تحت شرایط عاری از علف هرز به جای مزرعه آلوده به علفهای هرز می باشد (۱۳). ارقام پا بلند تر گندم در رقابت با چچم ایتالیایی نسبت به ارقام کوتاه قامت تر، کاهش عملکرد کمتری از خود نشان دادند (۷ و ۱۶). بلک شاو و همکاران (۱۰) اظهار داشتند که ارقام پا بلند گندم بهاره نسبت به ارقام نیمه پاکوتاه بهاره، توانایی رقابتی بالاتری با دم روباهی سبز از خود نشان دادند که این می تواند ناشی از سایه دهی بیشتر بین ردیف ها توسط ارقام پابلند تر گندم بهاره باشد.

### ماده خشک تجمعی

براساس نتایج جدول تجزیه واریانس (جدول ۴) اثر تراکم بروموس بر تجمع ماده خشک گندم در مرحله به ساقه رفتن معنی دار شد. ارقام بومی (بولانی و کلک افغانی) و رقم جدید هامون در کشت خالص گندم دارای بیشترین ماده خشک تجمعی و ارقام جدید (کویر، چمران و هیرمند) دارای کمترین ماده خشک تجمعی هستند. هر چند از لحاظ آماری تفاوت معنی داری بین آنها مشاهده نشد و بر اساس جدول مقایسه میانگین در یک گروه قرار گرفتند. در شرایط کشت مخلوط کمترین ماده خشک تجمعی در ارقام جدید چمران و هیرمند مشاهده گردید و در شرایط رقابت بروموس کاهش ماده خشک تجمعی در ارقام جدید (هامون، هیرمند و چمران) بیشتر از ارقام بومی (کلک افغانی و بولانی) و رقم جدید کویر بود. همبستگی مثبتی (r= ۰/۶۵) بین شاخص رقابت ( CI) و ماده خشک تجمعی در اوایل ساقه رفتن گندم مشاهده شد ولی از لحاظ آماری معنی دار نبود.

همواره در حضور و غیاب علف هرز، ماده خشک تجمعی رقم بومی کلک افغانی بیشتر از رقم جدید هیرمند است و رقم هیرمند در رقابت با بروموس بیشتر از کلک افغانی تحت تاثیر قرار گرفته است. به طوری که تفاوت ماده خشک تجمعی رقم کلک افغانی در اثر رقابت با بروموس ۳٪ اما تفاوت تجمع ماده خشک رقم هیرمند ۱۸٪ است. محققین زیادی افزایش ماده خشک تجمعی را از عوامل مؤثر در افزایش قدرت رقابتی ارقام گندم گزارش نموده اند (۸،۲۱).

### عملکرد بیولوژیک

عملکرد بیولوژیک رقم بومی کلک افغانی و رقم جدید کویر بیشترین و عملکرد بیولوژیک در ارقام جدید چمران و هیرمند کمترین بود. در مقایسه بین ارقام جدید، رقم جدید کویر دارای کاهش عملکرد بیولوژیک بیشتری و رقم جدید هامون دارای کاهش عملکرد بیولوژیک کمتری در اثر رقابت با بروموس بود. در ارقام بومی عملکرد بیولوژیک رقم بولانی کمتر از رقم کلک افغانی بود. زیرا مقدار زیادی از برگهای آن در این مرحله ریزش نمود و این رقم از ارقامی است که باید در مرحله پنجه با استفاده از گوسفند چرا شده و یا در مرحله ساقه یکبار سر زنی شود (۱). در غیر اینصورت در اثر ریزش برگها و ورس نمودن عملکرد بیولوژیک این رقم پایین خواهد آمد. نتایج تجزیه واریانس نشان داد عملکرد بیولوژیک تحت تأثیر رقابت بروموس و رقم قرار گرفت (جدول ۴).

در مقایسه بین عملکرد بیولوژیک رقم کلک افغانی با قدرت رقابتی بالا و رقم هیرمند با قدرت رقابتی پایین، رقم بومی کلک افغانی در شرایط با و بدون رقابت بروموس دارای عملکرد بیولوژیک بالاتری بود. از لحاظ آماری این دو رقم در هر دو شرایط کشت مخلوط و کشت خالص در گروههای جداگانه قرار گرفته اند. عملکرد بیولوژیک بالاتر باعث افزایش قدرت رقابتی این رقم در مقابل علف‌هرز بروموس گردید.

**جدول ۵- مقایسه میانگین برخی صفات مورد مطالعه**

| تیمار | وزن خشک بروموس ($g/m^2$) | عملکرد دانه (t/ha) | | عملکرد بیولوژیک(t/ha) | | ماده خشک تجمعی ($g/m^2$) | | ارتفاع (cm) | | سطح برگ($m^2$) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | با بروموس | بدون بروموس | با بروموس | بدون بروموس | با بروموس | بدون بروموس | با بروموس | بدون بروموس | با بروموس | بدون بروموس |
| بولانی | ۱۱۰$^{e}$ | ۳/۰۲۱$^{ef}$ | ۲/۶۵۷$^{f}$ | ۹/۵۷۷$^{cd}$ | ۸/۶۹۹$^{de}$ | ۲۳۱$^{ab}$ | ۲۰۲$^{ab}$ | ۷۷/۷۵$^{ab}$ | ۷۷/۵$^{a}$ | ۴/۵۷$^{a}$ | ۴/۰۳$^{ab}$ |
| کلک افغانی | ۲۰۵$^{d}$ | ۴/۵۶۷$^{a}$ | ۴/۴۶۷$^{ab}$ | ۱۱/۷$^{ab}$ | ۱۰/۲۲۵$^{bcd}$ | ۲۱۳$^{ab}$ | ۲۰۸$^{ab}$ | ۷۸/۵$^{a}$ | ۷۷/۲۵$^{a}$ | ۳/۶۵$^{abc}$ | ۳/۲۴$^{bcd}$ |
| کویر | ۳۹۵$^{a}$ | ۴/۴۴۷$^{ab}$ | ۳/۷۳۹$^{cd}$ | ۱۱/۹۲۲$^{a}$ | ۱۰/۲۷۵$^{bcd}$ | ۲۰۲$^{ab}$ | ۱۸۷$^{ab}$ | ۷۲$^{ab}$ | ۶۷/۲۵$^{bcd}$ | ۳/۸۲$^{ab}$ | ۲/۶۸$^{cde}$ |
| چمران | ۲۶۸/۸$^{c}$ | ۴/۴۹۸$^{ab}$ | ۳/۴۶۹ | ۱۰/۲۴۵$^{bcd}$ | ۹/۳۲۷$^{cd}$ | ۱۸۵$^{ab}$ | ۱۶۱$^{b}$ | ۶۰/۵$^{de}$ | ۵۸/۵$^{e}$ | ۲/۶$^{cdef}$ | ۱/۶۹$^{ef}$ |
| هیرمند | ۳۲۶/۳$^{b}$ | ۳/۹۲۶$^{cd}$ | ۳/۲۱۵$^{e}$ | ۹/۱۳$^{cde}$ | ۷/۷۴۲$^{e}$ | ۲۵۸$^{ab}$ | ۱۵۲$^{b}$ | ۶۸$^{bc}$ | ۶۲$^{cde}$ | ۲/۴۲$^{def}$ | ۱/۴۸$^{f}$ |
| هامون | ۲۱۴$^{d}$ | ۴/۰۴۹$^{bc}$ | ۳/۷۵۸$^{cd}$ | ۱۰/۳۸۶$^{cd}$ | ۱۰/۰۳۴$^{cd}$ | ۲۲۴$^{ab}$ | ۱۵۴$^{b}$ | ۶۸/۲۵$^{cde}$ | ۶۲$^{cde}$ | ۳/۳۹$^{bcd}$ | ۱/۸۹$^{ef}$ |

اعداد دارای حروف مشترک در هر ستون اختلاف معنی داری در سطح ۵ درصد ندارند(آزمون دانکن).

**تعداد پنجه**

تعداد پنجه در ارقام بومی (کلک افغانی و بولانی) همواره بیشتر از تعدادپنجه ارقام جدید (کویر، چمران ،هیرمند و هامون ) بود و در بین ارقام جدید نیز تعداد پنجه در رقم هیرمند کمترین و در رقم هامون بیشترین بود. در بین دو رقم بومی کاهش تعداد پنجه در اثر رقابت بروموس در رقم بولانی کمتر از رقم کلک افغانی بود. در بین ارقام جدید رقم هامون دارای کاهش تعداد پنجه بیشتری در رقابت با بروموس بود. تعداد پنجه در اثر رقابت بروموس و در بین ارقام از لحاظ آماری معنی دار شد (جدول۴). بین شاخص رقابت و تعداد پنجه همبستگی مثبت و معنی دار (r=۰/۹۰ ) مشاهده گردید. و بر اساس آنالیز واریانس گام به گام تعداد پنجه بیشترین تأثیر را بر شاخص رقابت داشت. بین تعداد پنجه و شاخص سطح برگ پس از گلدهی گندم، همبستگی مثبت (r= ۰/۹۳)، بین تعداد پنجه و بیوماس بروموس پس از گلدهی گندم همبستگی منفی (r = ۰/۹۶) و بین تعداد پنجه و ارتفاع بروموس پس از گلدهی گندم همبستگی منفی (r = ۰/۸۴) شد (جدول۶).

**وزن خشک بروموس**

بیوماس بروموس در مخلوط با ارقام بومی (کلک افغانی و بولانی) کمتر از بیوماس این علف هرز در مخلوط با ارقام جدید است. کمترین آن در مخلوط با رقم بولانی و بیشترین آن در رقم چمران مشاهده گردید. رقم چمران از ارقامی است که عملکرد بالایی دارد اما بیوماس علف هرز بروموس نیز در آن بالا است، لذا چنین رقمی از ارقام مناسب نیست. براساس جدول تجزیه واریانس (جدول۴) اثر رقم بر بیوماس بروموس در این نمونه برداری معنی دار شد. بین شاخص رقابت و بیوماس بروموس در این مرحله همبستگی منفی ( r = ۰/۹۵) و معنی دار مشاهده گردید. بین بیوماس بروموس در مرحله رسیدن محصول و وزن هزار دانه گندم همبستگی منفی ( r = ۰/۸۳) و معنی‌دار مشاهده شد. در این مرحله نیز در مقایسه بین بیوماس بروموس در مخلوط با رقم کلک افغانی و هیرمند، بیوماس این علف هرز در رقم کلک افغانی کمتر از بیوماس آن در مخلوط با رقم هیرمند بود.

در بررسی‌های انجام شده مشخص گردید که ارقام بلند تر گندم، عملکرد ماده خشک علف‌های هرز را بیش از ارقام قد کوتاه تر کاهش می دهند و ارقام پا بلند تر در بررسی ها، رقابت بیشتری با دم روباهی، علف پشمکی، یولاف وحشی و علف دانه تسبیحی از خود نشان دادند (۲۵). در مطالعه انجام شده به وسیله کالاهای و همکاران (۱۵) رقم گندم زمستانه با بیشترین توانایی رقابت (ترکی) وقتی در رقابت با علف پشمکی قرارگرفت، کمترین کاهش در صد عملکرد را داشت و کاهش ماده خشک علف پشمکی در این ر قم نسبت به دیگر ارقام رقیب بیشتر بود. تعدادپنجه گندم زمستانه، ضخامت کانوپی و ارتفاع گیاه همبستگی منفی با عملکرد بروموس داشتند و بر اساس آنالیز رگرسیون گام به گام ارتفاع گندم همبستگی بیشتری با کاهش عملکرد بروموس نسبت به ضخامت کانوپی یا تعداد پنجه از خود نشان داد.

جدول ٦- مقادیر ضرایب همبستگی صفات مورد مطالعه

| صفات | شاخص رقابت | شاخص سطح برگ | ارتفاع | تعداد پنجه | عملکرد بیولوژیک | عملکرد دانه | وزن هزار دانه | ماده خشک گندم |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| شاخص رقابت | ۱ | | | | | | | |
| شاخص سطح برگ | ۰/۷۸ | ۱ | | | | | | |
| ارتفاع | ۰/۷۵ | ۰/۸۰ | ۱ | | | | | |
| تعداد پنجه | ۰/۸۹* | ۰/۹۳** | ۰/۸۱ | ۱ | | | | |
| عملکرد بیولوژیک | ۰/۱۹ | ۰/۲۱ | -۰/۱۴ | ۰/۰۹ | ۱ | | | |
| عملکرد دانه | -۰/۰۲ | -۰/۱۲ | -۰/۰۸ | -۰/۱۳ | ۰/۷۳ | ۱ | | |
| وزن هزار دانه | ۰/۶۸ | ۰/۱۸ | ۰/۲۰ | ۰/۴۵ | -۰/۱۵ | -۰/۳۱ | ۱ | |
| ماده خشک گندم | ۰/۳۶ | ۰/۴۶ | ۰/۳۹ | ۰/۵۴ | ۰/۴۱ | ۰/۵۷ | -۰/۰۹ | ۱ |

**عملکرد دانه**

در این آزمایش رقم بومی بولانی دارای کمترین عملکرد دانه و رقم کلک افغانی، کویر وچمران دارای بیشترین عملکرد دانه بودند. عملکرد دانه در رقم کلک افغانی با و بدون بروموس بیشترین بود و این رقم دارای کمترین کاهش عملکرد در اثر رقابت با بروموس بود. بر اساس جدول تجزیه واریانس عملکرد دانه ارقام تحت تاثیر رقابت بروموس و رقم قرار گرفت (جدول ۴).

در مقایسه بین عملکرد دانه، دو رقم کلک افغانی با توانایی رقابت بالا و رقم هیرمند با توانایی رقابت پایین، رقم کلک افغانی در هر دو شرایط با و بدون رقابت بروموس دارای عملکرد بیشتری بود.

در رقم کلک افغانی در اثر رقابت با بروموس ۲٪ اما در رقم هیرمند ۱۸٪ کاهش عملکرد دانه، مشاهده شد. در سالهای انجام آزمایش بعلت خشکسالی‌های شدید، تنش‌های شوری و خشکی و شدت بادهای ۱۲۰ روزه سیستان عملکرد ارقام جدید کمتر از ارقام بومی بود و ارقام بومی سازگاری بالاتری نسبت به شرایط نا مساعد محیطی از خود نشان دادند و علت کاهش عملکرد دانه در رقم بولانی که یک رقم با سطح برگ بالایی بود، ریزش زود هنگام برگهای آن و ورس این رقم بود. و برتری ارقام جدید هیرمند و هامون بر سایر ارقام، تحمل این ارقام در مقابل زنگ ها بخصوص زنگ زرد بود، که بدلیل کاهش رطوبت و خشکسالی‌های چند ساله در منطقه در سالهای انجام آز مایش، زنگ زرد در منطقه شایع نگردید.

کالاهای و همکاران ( ۱۵) اظهار داشتند که ارقام پا بلند گندم بمنظور رقابت بیشتر با علف های هرز، بخش بیشتری از منابع زیستی خود را به بخشهای رویشی بجای دانه اختصاص می دهند لذا عملکرد دانه در این ارقام در مقایسه با ارقام پا کوتاه، از کاهش بیشتری در رقابت با علف های هرز برخوردار است. آلکس و همکاران (۸) گزارش نمودند که ارقام پاکوتاه با قدرت رقابتی کم در مقایسه با ارقام پا بلند در رقابت با علف های هرز، عملکرد بالایی دارند زیرا تجمع منابع در اندام های رویشی در این گیاهان کمتر صورت گرفته و مستقیماً به تولید بذر اختصاص می یابد. بر اساس گزارش گاریتی و همکاران (۱۷) در برنج عملکرد دانه همبستگی منفی با بیو ماس علف هرز در تیمارهای دارای هرز داشت.

## نتیجه گیری

نتیجه گیری کلی اینکه ارقام بومی در حضور و عدم حضور بروموس از نظر خصوصیاتی مانند تجمع ماده خشک، شاخص سطح برگ، تعداد پنجه، ارتفاع، عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه بر ارقام جدید برتری داشتند. در بین ارقام مورد مطالعه رقم بولانی دارای بیشترین شاخص رقابت اما به دلیل اختصاص بیشتر منابع به جای دانه به ساقه و برگ، دارای کمترین مقدار عملکرد دانه در بین ارقام بود. لذا رقم کلک افغانی که از نظر شاخص رقابت در درجه دوم قرار داشت و بیشترین عملکرد را در بین ارقام دارا بود به عنوان رقم با بیشترین قدرت رقابتی تعیین گردیدو رقم هیرمند دارای کمترین شاخص رقابت بود. وزن خشک بروموس در مخلوط با ارقام بومی (بولانی و کلک افغانی) به مراتب کمتر از وزن خشک آن درمخلوط با ارقام جدید ( کویر، چمران، هیرمند و هامون) بود. بروموس در ارقام جدید در تمام مراحل رشدی از نظر ارتفاع مساوی و یا بالاتر ازآنها قرار داشت و کرت های کشت مخلوط ارقام جدید گندم و بروموس، ظاهری آلوده به بروموس داشتند. اما در کشت مخلوط ارقام بومی با بروموس این علف هرز از نظر ارتفاع همیشه در سطح پایین تری از گندم و جود داشت و واین تیمارها دارای ظاهری عاری از بروموس داشتند. به دلیل رقابت بالای ارقام بومی با این علف هرز، گیاهان بروموس در کشت مخلوط با این ارقام دارای تولید بذر خیلی کمی بودند که این از تقویت بانک بذر می کاهد.

## منابع


۱- اکبری ح.، اعتصام غ.، کوهکن ش. و رستمی ح. ۱۳۸۱. مشخصات و توصیه های زراعی ارقام غلات در منطقه سیستان. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی سیستان.

۲- باقری ع. ا.، کوچکی ع. و زند ا. ۱۳۷۵. اصلاح نباتات در کشاورزی پایدار. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

۳- باغستانی م. و زند ا. ۱۳۸۳. ارزیابی قدرت رقابتی ژنوتیپ‌های مختلف گندم(*Triticum aestivum*) در مقابل علف‌های هرز. خلاصه مقالات شانزدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران. دانشگاه تبریز.

۴- زند ا. ۱۳۸۱. پیشرفتهای ژنتیکی در خصوصیات اکوفیزیولوژیکی موثر در افزایش توانایی رقابت گندم(*Triticum aestivum*) با علف هرز یولاف وحشی (*Avena ludoviciana*). خلاصه مقالات شانزدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران. دانشگاه تبریز.

۵- کوچکی ع.، ظریف کتابی ر. و نخ فروش ع.۱۳۸۰رهیافتهای اکولوژیکی مدیریت علف‌های هرز. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

۶- میر کمالی ح. ۱۳۷۲. گسترش بروموس در مزارع گندم استان سیستان و بلوچستان. خلاصه مقالات یازدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران.دانشگاه گیلان

7- Appleby A.O., Olson, P.D., and Colbert D.R. 1976.Winter wheat yield reduction from interference by Italian ryegrass. Agronomy Journal, 68:463-466.

8- Alex G., Ogg J., and Seefeldt S.S. 1999. Characterizing traits enhance the competitiveness of winter wheat (*Triticum aestivum*) against jointed goatgrass (*Aegilops cylindrica*).Weed Science, 47:74-80.

9- Bussan A.J., Burnside O.C., Orf J.H., and Ristrau E.A. 1997. Field evaluation of soybean (*Glycine max*) genotypes for weed competitiveness. Weed Science, 45:31-37.

10- Blackshaw R.E., Stobbe E.H., and Sturko A.R. 1981. Effect of seeding dates and densities of green foxtail (*Setaria viridis*) on the growth and productivity of spring wheat (*Triticum aestivum*).Weed Science, 29:212-217.

11- Blackshaw R.E. 1991. Soil temperature and moisture effects on downy brome.v.s.winer canola,wheat and rye emergence. Crop Science, 31:1040-1044.

12- Blackshaw R.E. 1994. Differential competitive ability of winter wheat cultivar against downy brom. Agronomy Journal, 86:649-654.

13- Burnside O.C. 1979. Soybean (*Glycine max*) growth as affected by weed removal, cultivar, and row spacing. Weed Science, 27:562-565.

14- Christensen S. 1994. Crop weed competition and herbicide performance in cereal species and varieties. Weed Research. 34:29-36.

15- Challaiah, O., Burnside O.C., Wicks G.A., and Johnson V.A. 1986. Competition between winter wheat (*Triticum aestivum*) cultivar and downy brome (*Bromus tectorum*). Weed Science, 34:689-693.

16- Carlson H.L, and Hill J.E. 1985.Wild oat (*Avena fatua*) competition with spring wheat: effect of nitrogen fertilization. Weed Science, 34:29-33.

17- Garrity D.P., Movillon M., and Moody K. 1992. Differential weed suppression ability in Upland rice cultivars. Agronomy Journal, 84:586-591.

18- Koscelny J.A., and Peeper T.F.1990. Herbicid- grazing interaction in cheat (*Bromus secalinus*) infestation winter wheat (*Triticum aestivum*). Weed Science, 38:532-535.

19- Heap I. 1999. International survey of herbicide resistance weed. Availableat http:// www.weedscience.com (visited 04 February 2007).

20- Klein R.N., Wicks G.A., and Lyon D.J. 2002. Downy brom control. Description and control of downy brome in wheat, alfalfa, and rangeland. Cooperative extension, Institute of Agriculture and Natural resources, University of Nebraska – Lincoln.

21- Lemerle D., Verbeek B., Cousens R.D., and Coombes N.E. 1996. The potential for selecting wheat varieties strongly competitive against weeds. Weed Research. 36:505-513.

22- Lemerle D., Gill G.S., Murphy C.E., Walker S.R., Cousense R.D., Mokhtari S., Petters S.J., Coleman R., and Luckett D.J. 2001.Genetic improvement and agronomy for enhanced wheat competitiveness with weeds. Australian Journal of Agricultural Research, 52:527-548

23- Lemerle D., Verbeek B., and Coombes N.E. 1995. Losses in grain yield of winter crops from *Lolium rigidum* competition depend on crop species, cultivar and season. Weed Research, 35:503-509.

24- Ngouajio M., Mcgiffen M.E., and Hembree K.J. 2001.Tolerance of tomato cultivars to velvetleaf

interference. Weed Science, 49:91-98.
25- Ogg A.G. 1993. Control of downy brome (*Bromus tectorum*) and volunteer wheat (*Triticum aestivum*) in fallow tillage and pronamid. Weed Technology, 7:686-692.
26- Odonovan J.T., Harker K.N., Clayton G.W., and Hall L.M. 2000. Wild oat (*Avena fatua*) interference in barley (*Hordum vulgar*) is influenced by barley variety and seeding rate. Weed Technology, 14:624-629.
27- Rydrich D.J. 1974. Competition between winter wheat and downy brome. Weed Science, 22: 211-214.
28- Seavers G.P., and Wright K.J. 1999. Crop canopy development and structure influence weed suppression. Weed Research, 39:319-32.
29- Stahlman P.W., and Miller S.D. 1990. Downy brome (*Bromus tectorum*) interference and economic thresholds in winter wheat (*Triticum aestivum* ). Weed Science, 38: 224 –228.
30- Wicks G.A., Ramsel R.E., Nordguist P.T., Schmidt J.W., and Challaiah. 1986. Impact of wheat cultivars on establishment and suppression of summer annual weeds. Agronomy Journal, 78:59-62.