عکس‌العمل صفات مرتبط با عملکرد سه رقم ذرت دانه‌ای به دوره‌های رقابت علف‌های هرز

بهرام میرشکاری[1]، حجت شاهی احمدآباد[2]، علیرضا ولدآبادی[3] و عادل دباغ محمدی نسب[4]

چکیده

به منظور بررسی عکس‌العمل صفات مرتبط با عملکرد سه رقم ذرت دانه‌ای به دوره‌های رقابت علف‌های هرز آزمایشی در سال زراعی ۱۳۸۶ در ایستگاه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز به صورت فاکتوریل بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار به اجرا درآمد. تیمارها شامل دوره‌های تداخل علف‌های هرز در ۵ سطح (تداخل تا مراحل ۲-۴ برگی، ۴-۶ برگی ، ۶-۸ برگی، تداخل تمام فصل علف هرز و شاهد کنترل علف هرز) و هیبریدهای ذرت شامل (۵۰۴، ۶۰۴، ۷۰۴) بودند. نتایج نشان داد که صفات ارتفاع ساقه، تعداد ردیف دانه در بلال و عملکرد دانه تحت تأثیر هیبریدهای ذرت قرار گرفت، ولی متأثر از تیمارهای تداخل علف‌های هرز نبودند. در حالی که صفاتی نظیر عملکرد بیولوژیک، وزن خشک ساقه، برگ و بلال تحت تأثیر معنی‌دار تیمارهای تداخل علف‌های هرز قرار گرفتند. عملکرد بیولوژیک، وزن خشک ساقه، برگ و بلال در تیمارهای تداخل تمام فصل نسبت به شاهد کنترل علف هرز به ترتیب ۲۵٪ ، ۲۲ ٪ ، ۲۳٪ و ۳۲ ٪ کاهش نشان داد. هیبرید ۵۰۴ با ارتفاع ساقه ۱۶۹ سانتی‌متر، عملکرد دانه ۵/۸ تن در هکتار و عملکرد بیولوژیک ۱۱/۶ تن در هکتار نسبت به دو رقم ۶۰۴ و ۷۰۴ برتری نشان داد و در فاکتورهای تداخل بهترین نتیجه از تیمار شاهد کنترل علف هرز به دست آمد.

واژه‌های کلیدی: دوره‌های تداخل، ذرت دانه‌ای، رقابت، علف هرز، عملکرد.

تاریخ دریافت مقاله: ۸۷/۶/۱۲ تاریخ پذیرش: ۸۷/۱۱/۱۲

۱- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز

۲- فرهیخته کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد تاکستان

۳- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد تاکستان

٤- دانشیار گروه زراعت دانشگاه تبریز

مقدمه و بررسی منابع

کنترل علف‌های هرز از مهم‌ترین عملیات مدیریتی در زراعت ذرت برای تولید عملکرد مطلوب است. کنترل علف‌های هرز در ذرت به وسیله روش‌های مکانیکی و شیمیایی انجام می شود. با اینکه هر دو روش در کنترل علف‌های هرز مؤثر می‌باشد، اما باعث افزایش هزینه‌های تولید می‌شود. روابط متقابل بین گیاهان و اثرات ناشی از آن بر عملکرد و کیفیت محصول قرن‌هاست که مورد توجه محققان می‌باشد. هارپر[1] (۱۹۷۷) برای اولین بار واژه تداخل را برای توصیف این گونه روابط به کار برد. وی تداخل را به صورت «مجموعه واکنش‌هایی که بر اثر مجاورت دو بوته با هم به‌وجود می‌آیند» تعریف کرد (۱۲). رشیدی (۱۳۸۰) در تعیین دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز ذرت دانه‌ای به نتیجه رسید که تداخل تمام فصل علف‌های هرز عملکرد را به‌طور بسیار معنی‌داری نسبت به شاهد فاقد رقابت کاهش می‌دهد. در همین مطالعه طول مدت تداخل علف هرز با وزن خشک، ارتفاع و تراکم علف‌های هرز رابطه مستقیم و معنی‌دار داشت. هم‌چنین تأثیر دوره‌های تداخل بر ارتفاع ساقه، وزن خشک، وزن چوب بلال، تعداد ردیف دانه در بلال و عملکرد ذرت معنی‌دار بود (۳). بر اساس مطالعات رودوسویچ[2] (۱۹۹۸) عدم کنترل علف‌های هرز در مزارع ذرت، عملکرد دانه ذرت متناسب با تراکم گیاه تاج خروس از ۳۵ تا ٤۰ درصد کاهش داد (۱۵). آقا علیخانی و همکاران (۱۳۷۸) دریافتند که آغاز زود هنگام رقابت تاج خروس با ذرت عملکرد دانه را ۵۸ درصد کاهش داد، در حالی که با ۱۲ روز تأخیر در رویش تاج خروس افت عملکرد به ٤۱ درصد و با سبز شدن آن در مرحله ٤ تا ۵ برگی ذرت میزان افت عملکرد به ترتیب به ٤۱ و ۱۹ درصد کاهش یافت (۲).

افزایش قطر و ارتفاع ساقه باعث افزایش وزن خشک ساقه و استحکام آن می‌گردد. چنان‌چه کربوهیدرات‌های ساخته شده در ساقه در اواخر فصل رشد به طرف دانه منتقل شوند اما خوابیدگی در ساقه ایجاد نشود، در این صورت از سرمایه‌گذاری فتوسنتز به صورت مواد ذخیره‌ای در ساقه استفاده مطلوب به عمل می‌آید (٦). نیتو و اگوندیس[1] (۱۹۸۲) در مکزیک در مورد خسارت ناشی از انواع علف‌های هرز نشان دادند که وجود علف‌های هرز پهن برگ مخصوصاً انواع تاج خروس، عملکرد ذرت را تا بیش از ۹۰ درصد کاهش داد، در حالی که مقدار کاهش عملکرد ذرت به دلیل رقابت گراس‌های یکساله تنها ۲٦ تا ٦۹ درصد بود (۱٤). یاکوولف[2] و همکاران (۱۹۷٦) کاهش عملکرد ذرت را در اثر رقابت علف هرز اویارسلام[3] ۱۷ تا ۲۰ درصد گزارش کردند (۲۱). افزایش ارتفاع بوته معمولاً مشخص‌ترین تغییرات حاصل از رشد در بیشتر گیاهان است. افزایش ارتفاع بوته می‌تواند از نظر رقابت در اکثر گیاهان مزیت محسوب گردد و با توزیع بهتر برگ‌ها در ساقه موجب می‌گردد تشعشع به نحو مطلوب‌تری در جامعه گیاهی توزیع گردد و در نتیجه تجمع کربوهیدرات‌های غیر ساختمانی و انتقال مواد ذخیره‌ای از ساقه به دانه بهتر انجام می‌گیرد (٦). یک بررسی در زمینه تداخل علف‌های هرز با سویا نشان داد که عدم حضور و دوره‌های مختلف تداخل علف‌های هرز، اثرات متفاوتی را بر روی ارتفاع بوته

1. Harper
2. Rodosevich

1. Nieto and Aqundis
2. Yakovelev
3. *Cyperus* sp.

دارد (۷). در حالت کلی، افزایش ارتفاع بوته در صورت رقابت با سایر گیاهان یک مزیت حساب می‌شود، زیرا یکی از نتایج آن تشکیل برگ‌های جدید و کاراتر در ارتفاع بالای گیاه است (۵). در مطالعات تیتو کاگو و گاردنر[1] (۱۹۸۸) و استرینگفیلد و تاچر[2] (۱۹٤۷) مشخص گردید که تعداد ردیف دانه در بلال با افزایش تراکم نسبتاً ثابت باقی می‌ماند. گزارش شده است که تداخل کامل سورگوم به عنوان علف هرز، موجب افت عملکرد دانه ذرت به میزان ٤۲ درصد می‌شود (۱۸). بررسی‌های گیانسی و مارسلی[3] (۱۹۹٦) نشان داده‌اند که اگرعلف‌های هرز از جنس سورگوم به میزان ۲۰ تا ٦۰ درصد مزرعه را آلوده سازند، عملکرد ذرت ٤۵ درصد کاهش می یابد. در یک بررسی مشخص شده که وجود علف‌های هرز تا ۳ هفته بعد از سبز شدن ذرت، کاهش معنی‌داری را در عملکرد ذرت سبب نمی‌شود، ولی وجود علف‌های هرز برای مدت ۵ هفته بعد از سبز شدن ذرت موجب کاهش معنی‌دار عملکرد ذرت می‌شود (۲۰). در یک بررسی، تداخل کامل علف هرز تاج خروس با تراکم ٦۷ و ۱۱۰ بوته در مترمربع به کاهش عملکرد برنج به میزان ۳۱ تا ۳۹ درصد منجر گردید (۸). مک گیفن و فورسلا[4] (۱۹۹۷) در جامعه مخلوط ذرت با تاج خروس، کاهش عملکرد ذرت را در کرت‌هایی که از تداخل کامل علف هرز برخوردار بودند بین ۸٦ تا ۹۰ درصد گزارش کردند (۱۳).

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال زراعی ۱۳۸٦ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز واقع در کیلومتر ۱٦ جاده تبریز- تهران به اجرا درآمد. از نظر اقلیم منطقه در ناحیه نیمه خشک با زمستان‌های سرد همراه با یخبندان و تابستان‌های نسبتا گرم و بارندگی کم با توزیع نامنظم و اغلب در بهار و پاییز قرار دارد و در کل دارای آب و هوای مدیترانه‌ای سرد است. نتایج تجزیه خاک نشان داد که بافت خاک از نوع لوم شنی است. عمق و بافت خاک برای رشد و گسترش ریشه ذرت مناسب بود و از نظر شوری خاک مزرعه مشکل حادی نداشت. خاک مزرعه از نظر فیزیکی و ساختمانی دارای خصوصیات مطلوبی بود. با توجه به عمق توسعه ریشه ذرت (۵۰-۳۰ سانتی‌متر) و هم‌چنین وجود بیشترین مواد آلی و مغذی مورد نیاز گیاه در عمق ۳۰ سانتی‌متری خاک، برای تشخیص دقیق خصوصیات خاک زراعی در مزرعه و تعیین میزان عناصر لازم در آن برای رشد گیاه و رفع کمبودهای موجود نمونه‌هایی از خاک مزرعه در عمق ۳۰-۰ سانتی‌متر برداشته شد و بعد از تجزیه مشخص گردید که از نظر املاح و مواد معدنی دارای مشکل اساسی و قابل توجهی نمی باشد. این آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار انجام شد. فاکتور اول شامل ۵ سطح تیمار تداخل علف‌های هرز (تداخل تا مراحل ۲-٤ برگی، ٦-٤ برگی، ٦-۸ برگی، تداخل تمام فصل علف‌های هرز، شاهد کنترل علف‌های هرز) و فاکتور دوم شامل ۳ رقم ذرت دانه‌ای ٦۰٤، ۷۰٤ و۵۰٤ بود. هیبرید ۵۰٤ یک رقم خارجی با مبدأ یوگسلاوی و نسبتاً زودرس می‌باشد که از مؤسسه اصلاح بذر کرج تهیه شده و هیبریدهای ٦۰٤ و ۷۰٤ به ترتیب ارقام متوسط رس و دیررس می‌باشند که از سازمان جهاد کشاورزی تبریز تهیه شده بود. مجموع کرت‌های

1. Tetio Kargho and Gardner
2. Stringfield and Thatcher
3. Gianessi and Marcelli
4. Mcgiffen and Forcella

آزمایش ٤٥ عدد و ابعاد هر کرت ۵×۳ متر بود. هر کرت شامل ۵ ردیف کاشت به طول ۵ متر و با فاصله ردیف کاشت ٦٠ سانتی‌متر از یکدیگر و فاصله بوته‌ها روی ردیف ۲۵ سانتی‌متر بود. بین هر کرت یک خط به عنوان نکاشت در نظر گرفته شد. برای اجرای آزمایش در پاییز سال ۱۳۸۵ شخم زمین به عمق ۳۰- ۲۵ سانتی‌متر شخم زده شد و در بهار سال ۱۳۸٦ بعد از انجام شخم سبک و اضافه کردن ۲۵۰ کیلوگرم فسفات آمونیوم در هکتار (بر اساس نتایج تجزیه خاک و توصیه سازمان کشاورزی استان آذربایجان شرقی) دیسک‌زنی شد و سپس زمین توسط لولر تسطیح و فاروکشی گردید. بذور قبل از کاشت برای جلوگیری از بیماری‌های قارچی توسط قارچ‌کش ویتاواکس ضدعفونی گردید. کاشت بذر در تاریخ ۱۳۸٦/۰۲/۲۹ به صورت کپه‌ای (سه بذر در هر کپه) در محل داغاب پشته ها در عمق ۵ سانتی‌متری خاک انجام گردید. بعد از کاشت ۷۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره به صورت نواری در محل پایین‌تر از خطوط کاشت به خاک داده شد. آبیاری اول بلافاصله پس از کاشت انجام گردید و آبیاری‌های بعدی بسته به نیاز گیاه هر۷ تا ۱۰ روز یک بار در کلیه کرت‌ها به صورت هم‌زمان انجام گرفت. سبزشدن بذرهای ذرت در تاریخ ۸٦/۳/۸ اتفاق افتاد. حدود ۱۷ روز بعد از کاشت، گیاهچه‌های ذرت در مرحله ۲ تا ٤ برگی بودند و وجین علف‌های هرز تیمار رقابت تا مرحله ۲ تا ٤ برگی در این زمان انجام گرفت. در همین مرحله تنک گیاهچه‌های اضافی ذرت نیز انجام و آبیاری بعدی پس از اضافه کردن کود اوره در بین ردیف‌های کاشت انجام شد. وجین علف‌های هرز مربوط به تیمارهای ٦-٤ و ۸-٦ برگی نیز به ترتیب در تاریخ‌های ۸٦/۳/۲۵ و ۸٦/٤/۰۲ و اولین وجین تیمار شاهد کنترل علف هرز هم‌زمان با تیمار رقابت علف‌های هرز تا مرحله ٤-۲ برگی و وجین‌های بعدی هر ۸-۷ روز یک بار ادامه داشت. علف‌های هرز غالب موجود در مزرعه به ترتیب شامل تاج خروس ریشه قرمز، سلمه تره، پیچک صحرایی و مرغ بودند و علف‌های هرز با تراکم کمتر از مزرعه حذف شدند. در مراحل اولیه رشد محصول با در نظر گرفتن اثر حاشیه‌ای، در هر کرت ۱۵ بوته ذرت جهت تعیین صفات مورد اندازه‌گیری، عملکرد و اجزای عملکرد علامت‌گذاری شد و در زمان برداشت بوته‌های مورد نظر جهت اندازه‌گیری صفات به آزمایشگاه دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی تبریز انتقال داده شد. محاسبات آماری با استفاده از نرم‌افزار MSTAT-C انجام شد و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون چند دامنه دانکن استفاده شد.

نتایج و بحث

تأثیر تداخل علف‌های هرز بر ارتفاع بوته هیبریدهای ذرت

در این بررسی ارتفاع بوته تحت تأثیر هیبریدهای ذرت قرار گرفت و اختلاف معنی‌داری درسطح احتمال ۵٪ بین ارقام مشاهده گردید، در حالی که اختلاف بین سطوح فاکتور تداخل معنی‌دار نشد (جدول۱). در این مطالعه بیشترین ارتفاع ساقه مربوط به رقم ٥٠٤ معادل ١٦٩ سانتی‌متر بود که اختلاف معنی‌داری با دو رقم ٦٠٤ و٧٠٤ داشت، در حالی‌که بین دو رقم ٦٠٤ و ٧٠٤ اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (نمودار۱). بدیهی است که در مطالعه حاضر اختلاف به‌وجود آمده در ارتفاع ساقه ناشی از اختلاف بین ارقام بوده و متأثر از رقابت علف‌های هرز نمی‌باشد.

تأثیر تداخل علف‌های هرز بر تعداد ردیف در بلال در هیبریدهای ذرت

تعداد ردیف‌های دانه در بلال به عنوان یکی از اجزای مهم عملکرد مطرح می‌باشد و بر روی تعداد دانه در بلال تأثیر می‌گذارد. تعداد ردیف دانه در بلال تحت تأثیر هیبریدهای ذرت قرار گرفت و اختلاف معنی‌داری بین ارقام مشاهده گردید، ولی بین سطوح فاکتور تداخل اختلاف معنی‌داری دیده نشد (جدول۱). بیشترین تعداد ردیف دانه در بلال به رقم ٦٠٤ اختصاص داشت و اختلاف آن با دو رقم ٥٠٤ و٧٠٤ معنی‌دار شد و کمترین تعداد ردیف دانه در بلال به رقم ٧٠٤ اختصاص داشت (نمودار۲).

در بررسی انجام شده توسط شریفی (۱۳۸۳) مشخص شد که تعداد ردیف دانه تحت تأثیر دوره‌های مختلف تداخل سورگوم قرار نگرفت. به نظر می‌رسد که این جزء از عمکرد بیشتر تحت کنترل عوامل ژنتیکی است و کمتر تحت تأثیر عوامل محیطی قرار می‌گیرد (٤). این یافته با نتایج بررسی‌های روی[1] (۱۹۹۲) و تیتو (۱۹۸۸) نیز مطابقت دارد (١٦، ١٨).

تأثیر تداخل علف‌های هرز بر وزن خشک بلال در هیبریدهای ذرت

وزن خشک بلال تحت تأثیر تیمارهای تداخل قرار گرفت و اختلاف معنی‌داری بین سطوح فاکتور تداخل درسطح احتمال ٥٪ مشاهده گردید، ولی بین هیبریدهای ذرت اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (جدول۱). بیشترین وزن خشک بلال مربوط به شاهد کنترل علف هرز بود که اختلاف معنی‌داری با سایر تیمارهای تداخل داشت. هم‌چنین کمترین وزن خشک بلال به تیمار تداخل ٦-٨ برگی اختصاص داشت (نمودار۳).

با افزایش طول دوره تداخل، وزن خشک بلال کاهش یافت و بین تیمار تداخل در مرحله ٦-٨ برگی با تداخل در مرحله ٤-٢ برگی و تداخل تمام فصل علف هرز اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد.

تأثیر تداخل علف‌های هرز بر وزن خشک برگ در هیبریدهای ذرت

وزن خشک برگ تحت تأثیر سطوح فاکتور تداخل قرار گرفت و اختلاف معنی‌داری بین تیمارهای تداخل مشاهده گردید ولی بین هیبریدهای ذرت از نظر این صفت اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (جدول۱). بیشترین وزن خشک برگ مربوط به تیمار شاهد کنترل علف هرز و کمترین آن مربوط به تیمار تداخل در مرحله ٦-٨ برگی و تداخل تمام فصل بود. وزن خشک برگ در تیمار تداخل تمام فصل و تداخل ٨-٦ برگی نسبت به شاهد عاری از علف‌های هرز به ترتیب ۲۳ ٪ و ٤١٪ کاهش نشان داد (نمودار٤).

طبق (نمودار٤) مشاهده می‌شود که با افزایش طول دوره تداخل از مرحله ٢-٤ برگی تا مرحله ٦-٨ برگی و تداخل تمام فصل وزن خشک برگ کاهش می‌یابد البته بین تیمار تداخل در مرحله ٦-٨ برگی با تیمار تداخل تمام فصل علف هرز اختلاف معنی‌داری مشاهده نمی‌شود. نتایج این بررسی نیز موافق با نتایج هاگود و همکاران (۱۹۸۱) می‌باشد. این محققین گزارش کردند که حضور تاج ریزی سیاه[5] در مزرعه سویا با تراکم بالا به تفاوت معنی‌دار در وزن خشک برگ سویا منجر می‌گردد (۱۱).

1. Roy

1. *Solanum nigrum*

تأثیر تداخل علف‌های هرز بر وزن خشک ساقه در هیبریدهای ذرت

وزن خشک ساقه تحت تأثیر سطوح فاکتور تداخل قرار گرفت و اختلاف معنی‌داری بین تیمارهای تداخل مشاهده گردید در حالی که مقدار این صفت متأثر از هیبریدهای ذرت نبود (جدول۱). بیشترین وزن خشک ساقه مربوط به تیمار شاهد کنترل علف هرز، تداخل ٤-۲ برگی و ٦-٤ برگی و کمترین وزن خشک ساقه مربوط به تیمار تداخل تا مرحله ٦-۸ برگی بود و بین بقیه تیمارها از نظر آماری اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (نمودار٥).

نتایج حاصله نشان داد که با افزایش طول دوره تداخل از مرحله ۲-٤ برگی تا مرحله ٦-۸ برگی و تداخل تمام فصل، وزن خشک ساقه کاهش یافته است البته بین سطوح تداخل در مرحله ٦-۸ برگی با تیمار تداخل تمام فصل علف‌های هرز با ذرت اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (نمودار٥). نتایج این بررسی موافق با نتایج هاگود و همکاران (۱۹۸۱) می‌باشد. ایشان گزارش کردند که تداخل شش هفته‌ای تاج ریزی سیاه موجب کاهش معنی‌دار وزن خشک ساقه سویا می‌شود (۱۱).

تأثیر تداخل علف‌های هرز بر عملکرد دانه در هیبریدهای ذرت

با توجه به جدول آنالیز واریانس (۱) عملکرد دانه ذرت تحت تأثیر هیبریدهای ذرت قرار گرفت و اختلاف معنی‌داری بین ارقام در سطح احتمال ۱٪ مشاهده گردید. در حالیکه اختلاف معنی‌داری بین سطوح فاکتور تداخل علف‌های هرز مشاهده نگردید. به نظر می‌رسد که پا بلند بودن ذرت و نقش ارتفاع ساقه در بهبود قدرت رقابت گیاهان زراعی و در نتیجه دارا بودن شانس بالای رقابت با علف‌های هرز در ذرت و همچنان که مشاهدات مزرعه‌ای نیز حاکی از تقدم ذرت از نظر ارتفاع ساقه در مقابل علف‌های هرز موجود بود موجب گردیده است که این گیاه در صحنه رقابت با علف‌های هرز مغلوب نشود. بیشترین عملکرد دانه مربوط به رقم ٥۰٤ معادل ٥/۸ تن در هکتار و کمترین عملکرد دانه‌ای مربوط به رقم ٦۰٤ معادل ۲/۱ تن در هکتار بود (نمودار٦). با توجه به کاهش تعداد ردیف دانه در بلال در رقم ۷۰٤ نسبت به رقم ٦۰٤ و وجود همبستگی منفی بین تعداد ردیف دانه و وزن هزار دانه، همچنان که انتظار می‌رفت وزن هزار دانه در رقم ۷۰٤ نسبت به رقم ٦۰٤ بیشتر بود و برتری رقم ۷۰٤ از نظر عملکرد دانه نسبت به رقم ٦۰٤ به وزن هزار دانه آن مربوط می‌شود.

تأثیر تداخل علف‌های هرز بر عملکرد بیولوژیک در هیبریدهای ذرت

مهم‌ترین هدف در آزمایشات مزرعه‌ای دستیابی به حداکثر عملکرد است. مقدار تولید محصول در گیاه زراعی تحت تأثیر عوامل محیطی و ژنتیکی و اثر متقابل این عوامل می‌باشد. در این آزمایش عملکرد بیولوژیک تحت تأثیر هیبریدهای ذرت قرار گرفت و اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ بین ارقام مشاهده گردید و هم‌چنین این صفت متأثر از تیمارهای تداخل علف‌های هرز در سطح احتمال ٥٪ بود (جدول۱). بیشترین عملکرد بیولوژیک مربوط به رقم ٥۰٤ (۱۱/٥۷ تن در هکتار) بود که اختلاف معنی‌داری با دو رقم ٦۰٤ و۷۰٤ نشان داد و کمترین عملکرد بیولوژیک به رقم ٦۰٤ (٤/٤ تن در هکتار) اختصاص داشت (نمودار۷).

نتایج حاکی از آن است که بیشترین عملکرد بیولوژیک به ترتیب به تیمارهای شاهد کنترل

علف هرز و تداخل ٦-٤ برگی با ۸/۲ و ۸ تن در هکتار و کمترین آن به تیمارهای تداخل تمام فصل و تداخل ۸-٦ برگی با ٦/۲ و ٦/۵ تن در هکتار اختصاص داشت. هم‌چنین عملکرد بیولوژیک در تیمار تداخل تمام فصل نسبت به شاهد کنترل علف هرز ۲۵٪ کاهش داشت (نمودار۸).

آقا علیخانی و همکاران (۱۳۷۸) دریافتند که آغاز زود هنگام رقابت تاج خروس با ذرت عملکرد بیولوژیکی ذرت را ٤٤/۵ درصد کاهش داد در حالی که با ۱۲ روز تأخیر در رویش تاج خروس افت عملکرد بیولوژیکی به ٤۱ درصد کاهش یافت و سبز شدن دیر هنگام تاج خروس در مرحله ۵ تا ٤ برگی رشد ذرت میزان افت عملکرد بیولوژیکی را به ۲۱/۷ درصد کاهش داد (۲). یاکوولف و همکاران (۱۹۷٦) کاهش عملکرد ذرت را در اثر رقابت علف‌های هرز اویارسلام ۱۷ تا ۲۰ درصد گزارش کرده‌اند (۲۱).

نتیجه‌گیری کلی

۱- هیبرید ٥۰٤ با عملکرد دانه ۵/۷ تن در هکتار و عملکرد بیولوژیک ۱۱/۵۷ تن در هکتار نسبت به هیبریدهای ٦۰٤ و ۷۰٤ برتری داشت.

۲- بر اساس نتایج بیشترین ماده خشک ذرت زمانی حاصل شد که در تمام فصل رشد عاری از علف هرز بود و زمانی که با علف‌های هرز در رقابت بود کاهش معنی‌داری در ماده خشک آن مشاهده گردید.

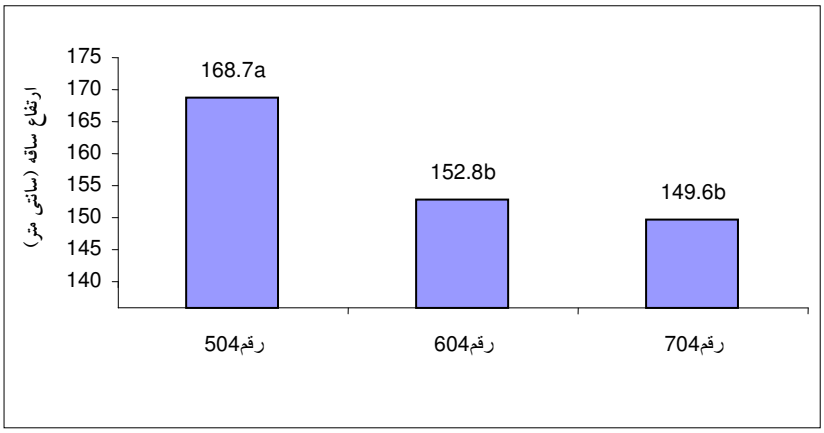
۳- نتایج حاکی است که کنترل علف‌های هرز در اوایل فصل رشد (مرحله ٦-٤ برگی) ذرت می‌تواند در جلوگیری از کاهش عملکرد مؤثر باشد.

با توجه به نتایج به دست آمده، توصیه می‌شود به منظور افزایش دامنه اطلاعات در مورد جنبه‌های مختلف تداخل علف‌های هرز در ذرت، این آزمایش برای دو سال دیگر تکرار شده و نمونه‌هایی از علف هرز مورد بررسی قرار گیرد و هم‌چنین بهتر است ارقام دیگری از هیبریدهای ذرت تحت بررسی و مطالعه قرارگیرد.

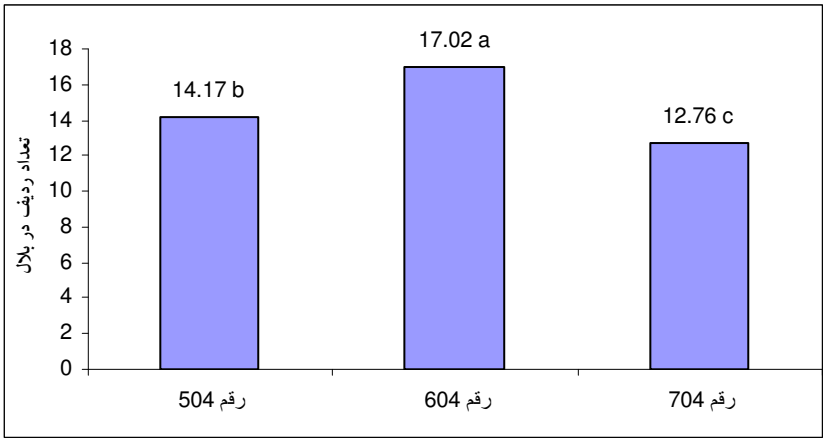
جدول۱- میانگین مربعات (MS) صفات مختلف مورد ارزیابی

منابع تغییر	درجه آزادی	ارتفاع ساقه	وزن ساقه	وزن برگ	وزن بلال	تعداد ردیف دانه	عملکرد دانه	عملکرد بیولوژیک
تکرار	۲	۲٦۳٦/۳۷۷	۳٥۹/۲٥۱	۹۲/۹۳۰	۸/۹۱٥	٥/۱۲۸	۰/۷۰٦	۰/٦٤۷
رقم	۲	۱٥۷۰/۱٥۹*	۱٦٦/۳۳۸	۱۳/۰۷۳	٦/۲۸۷	۷۰/٥۰٤**	۱/۸۹۹**	۲/۰۳٦**
تداخل	٤	۱۰٤٤/۱۳۳	٤۱۸/٤۳٤**	۲۷۱/۱۷۹**	۱۱/۳۸٤*	۲/۰۳٥	۰/۱٦۸	۰/۱۳۹*
رقم × تداخل	۸	۱۳۷/۰٥۰	٥۱/۲٤۰	۳۳/۲۲۱	۲/۳٦٦	۲/۷۳۸	۰/۰۷۸	۰/۱٤۳
خطای آزمایش	۲۸	٤۱۸/۱٥۱	۹۰/۷٦۱	٤۷/۱٤۲	۳/٤۱۸	۲/۷۲۸	۰/۱۷۷	۰/۱۳۹
ضریب تغییرات ٪		۱۳/۰۲	۲٦/۳۳	۲۳/٥۱	۱۹/۷۱	۱۱/۲۷	٦/٦۰	٥/٥۷

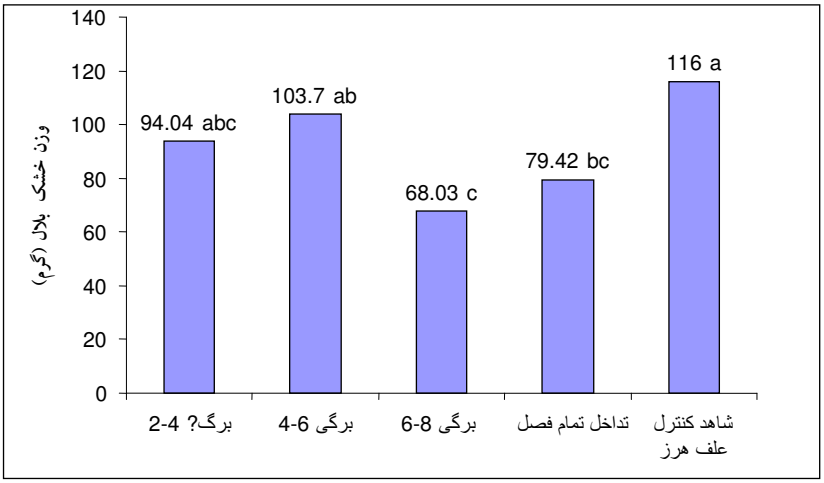
* و** به ترتیب اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪



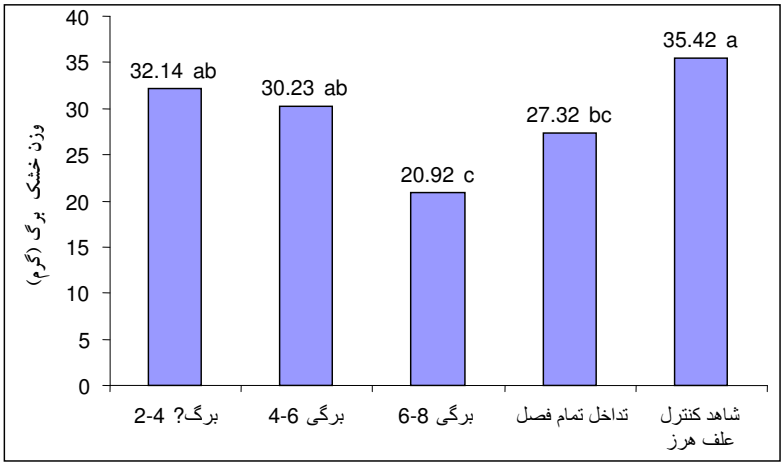
نمودار۱- تأثیر هیبریدهای ذرت بر ارتفاع ساقه



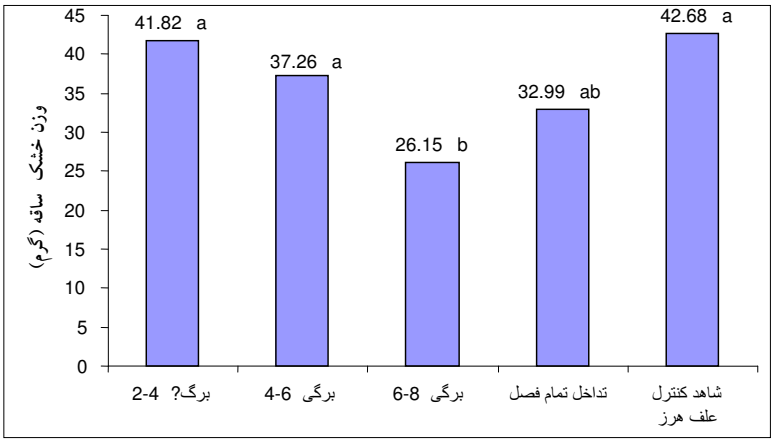
نمودار۲- تأثیر هیبریدهای ذرت بر تعداد ردیف دانه در بلال



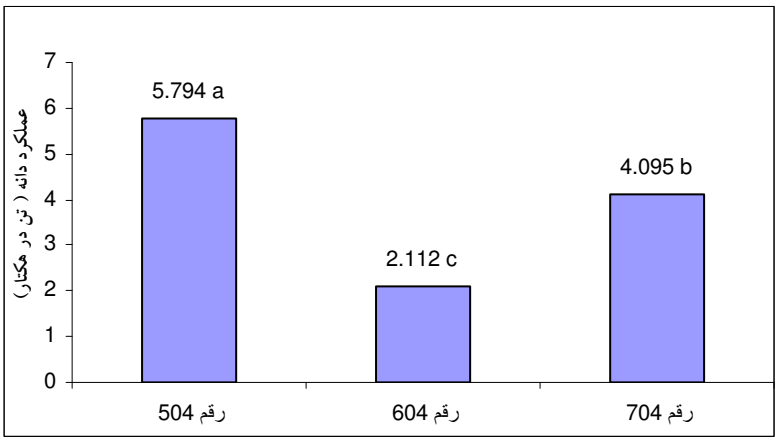
نمودار۳- تأثیر دوره‌های مختلف تداخل علف‌های هرز بر وزن خشک بلال ذرت



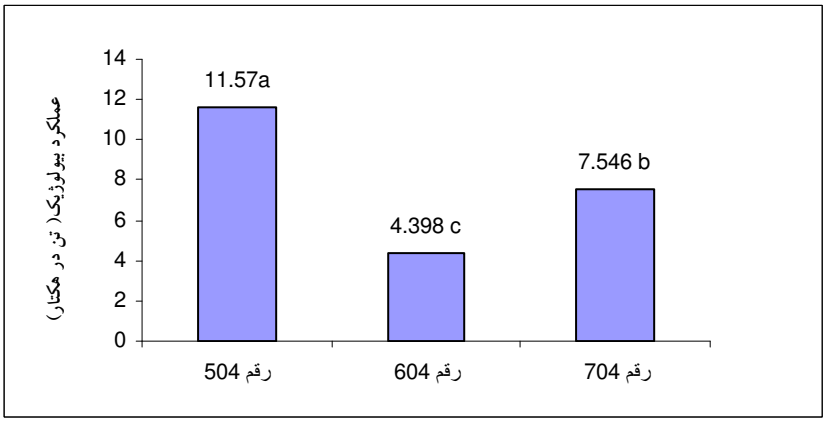
نمودار٤- تأثیر دوره‌های مختلف تداخل علف‌های هرز بر وزن خشک برگ ذرت



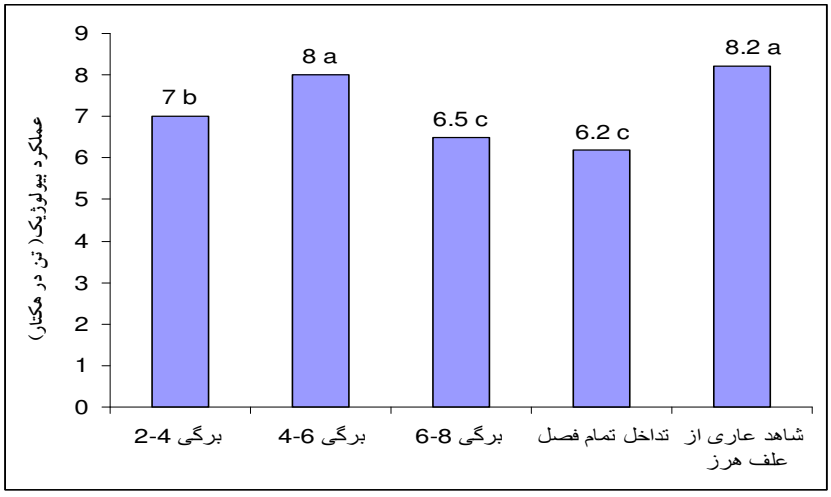
نمودار٥- **وزن خشک ساقه ذرت در تیمارهای مختلف تداخل با علف‌های هرز**



نمودار٦- تأثیر هیبریدهای ذرت بر عملکرد دانه



نمودار۷- تأثیر هیبریدهای ذرت بر عملکرد بیولوژیک



نمودار۸- تأثیر هیبریدهای ذرت بر عملکرد بیولوژیک در تداخل با علف‌های هرز

منابع

۱- آقاعلیخانی، م. و ح. رحیمیان مشهدی. ۱۳۷۸. بررسی شاخص‌های کمی رشد ذرت دانه‌ای و علف هرز تاج‌خروس در شرایط رقابت. هفتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج.

۲. آقاعلیخانی، م.، ع. م. مدرس ثانوی و ا. بانکه ساز. ۱۳۷۸. تأثیر تراکم و زمان سبز شدن تاج‌خروس بر تجمع ماده خشک و اجزای عملکرد ذرت دانه‌ای. هفتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج.

۳- رشیدی، ا. ۱۳۸۰. تعیین دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در ذرت دانه‌ای. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه مازندران.

٤- شریفی، ر. ۱۳۸۳. بررسی برخی از جنبه‌های فیزیولوژیک اثر تراکم و دوره‌های مختلف تداخل سورگوم روی ذرت. پایان‌نامه دکتری دانشگاه تبریز.

٥- کوچکی، ع.، م. نصیری، و ر. صدرآبادی. ۱۳۷۳. فیزیولوژی رشد و نمو گیاهان زراعی (ترجمه). انتشارات آستان قدس رضوی.

٦- مختارپور، ح. ۱۳۷٦. بررسی شاخص‌های رشد و ارتباط آن‌ها با عملکرد هیبرید ذرت دانه‌ای تحت تراکم‌های مختلف و تاریخ‌های متفاوت کاشت. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تهران.

7. Abusteit, E. O. 1993. Weed competition in soybean (*Glycine max* L.). Journal of Agronomy and Crop Science 171: 96-101.
8. Baeney, P., Caton, C., and James, H. 1997. Mechanisms of competition for light between rice (*Oryza sativa*) and red root pigweed (*Amaranthus spp*). Weed Science 45: 269-275.
9. Gianessi, L. P., and Marcelli, M. B. 1996. Weed species infestation in corn. National Center for Food and Agricultural policy.
10. Glenn, F. B., and Daynard, T. B. 1973. Effect of genotype, planting pattern and plant density on plant-to-plant variability and grain yield of corn. Canadian Journal of Plant Science 54: 323–330.
11. Hagood, G. S., Baunman, J. L., Williams, J. L., and Schyeiber, M. M. 1981. Growth analysis of soybeans (*Glycin max* L.) in competition with Jimson weed (*Datura stramonium*). Weed Science 29: 500-504.
12. Harper, J. L. 1977. Population Biology of Plant. Academic press. New York.
13. Mc Giffen, M. E., and Forcella, F. 1997. Covariance of cropping systems and foxtail density as predictors of weed interference. Weed Science 45: 388-396.
14. Nieto, I., and Aqundis, O. 1982. What types of weed cause most injury to maize? Agriculture Technology 3(11): 58–61.
15. Rodosevich, S. 1998. My View. Weed Science 149-199.
16. Roy, S. K., and Biswas, P. K. 1992. Effect of density and toping on cob growth, fodder and grain yield of maize (*Zea mays* L.). Journal of Agricultural Science 14: 297-301.
17. Sarah, R., and Johnson, G. 2001. Influence of shatter cane interference on corn yield and nitrogen uptake. http://www.missouri.edu/.
18. Stringfield, G. H., and Thatcher, L. E. 1997. Stand and methods of planting corn hybrids. Agronomy Journal 39: 995–1010 .
19. Tetio Kargho, F. P., and Gardner, D. D. 1988. Responses of maize to plant population density. II: Reproductive development, yield and yield adjustments. Agronomy Journal 80: 935–940.
20. Vizantinopoulos, S., and Katranis, N. 1998. Weed management of *Amaranthus* spp. in corn (*Zea mays* L.). Weed Technology 12(2): 145-150.
21. Yakovelef, A. P., Kurbatskiid, N. Y. A., and Tiskin, Y. E. 1976. Herbicides and Quality of Fresh Fodder of Maize. Indian Journal of Agronomy 21(3): 38-44.