



اثر طول دوره تداخل علف‌های هرز بر عملکرد ذرت علوفه‌ای رقم ۴۵۴ در کشت دوم

پریا مبصری^۱ و فرهاد فرح‌وش^{۲*}

چکیده

کنترل علف‌های هرز بر اساس دوره بحرانی رشد علف هرز منجر به کاهش هزینه تولید محصول و صدمات استفاده گسترده از روش‌های شیمیایی کنترل علف‌های هرز می‌گردد. در این تحقیق تاثیر دوره‌های عاری از علف‌های هرز (۲۰، ۴۰ و ۶۰ روز پس از کاشت و کنترل کامل علف‌های هرز) و دوره‌های تداخل علف‌های هرز (به مدت ۲۰، ۴۰ و ۶۰ روز پس از کاشت و تداخل در کل دوره رشد) بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت علوفه‌ای رقم ۴۵۴ مورد بررسی قرار گرفتند. آزمایش در سال زراعی ۱۳۹۲ در مزرعه‌ی تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز واقع در ۱۵ کیلومتری شرق تبریز در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار اجرا شد. نتایج نشان داد که نگهداری مزرعه تا ۴۰ و ۶۰ روز و تداخل علف‌های هرز تا ۲۰ روز پس از کاشت از کاهش بیوماس ذرت جلوگیری می‌کند، در حالی که تداخل علف‌های هرز بعد از ۲۰ روز، تداخل علف‌های هرز و کنترل علف‌های هرز بعد از ۴۰ و ۶۰ روز بیوماس ذرت علوفه‌ای را به ترتیب ۴۱/۲، ۳۵، ۲۵ و ۳۲/۵ درصد کاهش می‌دهد و این کاهش تحت تاثیر علف‌های هرز، بسته به دوره حضور علف‌های هرز در بخش‌های مختلفی از گیاه ظاهر شد. در صورت تداخل علف‌های هرز به مدت ۲۰ روز و تداخل علف‌های هرز در کل دوره رشد، کاهش در وزن تر بلال، وزن تر ساقه و برگ مشاهده گردید. در صورت کنترل علف‌های هرز بعد از ۶۰ روز، کاهش در بیوماس ناشی از کاهش وزن بلال و وزن تر ساقه بود، در صورت کنترل علف‌های هرز بعد از ۴۰ روز نیز کاهش در بیوماس ناشی از کاهش وزن تر ساقه ذرت بود. خصوصیات بلال نیز تحت تاثیر تیمارهای کنترل علف‌های هرز قرار گرفت. طول بلال تحت تاثیر تیمارهای تداخل علف‌های هرز بعد از ۲۰ روز، عدم تداخل علف‌های هرز، کنترل علف‌های هرز بعد از ۴۰ و ۶۰ روز به ترتیب ۲۹/۹، ۴۱/۴، ۲۷/۶ و ۳۷/۲ درصد کاهش یافتند. در حالی که کاهش معنی‌دار در اندازه قطر ساقه تنها در اثر تیمارهای تداخل علف‌های هرز و کنترل علف‌های هرز بعد از ۶۰ روز مشاهده شد. در کل، با توجه به نتایج این بررسی پیشنهاد می‌شود جهت جلوگیری از خسارت علف‌های هرز بر رشد و تولید بیوماس ذرت و کاهش هزینه‌های تولید، علف هرز در طول دوره ۲۰ الی ۶۰ روز اول رشد گیاه ذرت کنترل شود.

واژگان کلیدی: بیوماس، ذرت، رقابت، علف‌های هرز.

۱- دانش آموخته‌ی کارشناسی ارشد شناسایی و کنترل علف‌های هرز، دانشکده کشاورزی، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران.

farahvash@iaut.ac.ir

۲- استادیار گروه زراعت دانشکده کشاورزی، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران (* نگارنده‌ی مسئول)

تاریخ دریافت: ۹۳/۹/۱۵

تاریخ پذیرش: ۹۴/۸/۲۰

مقدمه

می‌تواند رشد گیاه را بهبود بخشد (Kumar, 2005). آگاهی از دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز کارایی سایر روش‌های مدیریت علف‌های هرز مانند روش‌های زراعی را افزایش می‌دهد. دفعات کاربرد علفکش‌ها نیز در صورت آگاهی از دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز کاهش می‌یابد (Lorzadeh, 2011). دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز برای هر منطقه بایستی بسته به نوع علف‌های هرز و شرایط آب و هوایی آن تعیین گردد (Mahmoodi and Rahimi, 2009). ایجلال و همکاران (Ijlal et al., 2011) گزارش نموده‌اند که دوره بحرانی رقابت علف هرز با گیاه زراعی بسته به طبیعت و وضعیت گیاه زراعی، ترکیب فلور علف‌های هرز منطقه، گستردگی آلودگی به علف‌های هرز و شرایط محیطی متفاوت است. با توجه به مطالب ذکر شده، هدف از این مطالعه تعیین دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز برای ذرت علوفه‌ای در منطقه تبریز بود.

مواد و روش‌ها

آزمایش در سال زراعی ۱۳۹۲ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز واقع در ۱۵ کیلومتری شرق تبریز اجرا شد. این محل دارای طول جغرافیایی ۴۶ درجه و ۱۷ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۸ درجه و ۵ دقیقه شمالی با ارتفاع ۱۳۶۰ متر از سطح دریای آزاد است. میانگین دمای سالانه ۱۰ درجه سلسیوس، میانگین حداکثر دمای سالانه ۱۶ درجه سلسیوس و میانگین حداقل دمای سالانه ۲/۲ درجه سلسیوس است. میانگین بارندگی سالانه این ناحیه ۲۷۱/۳ میلی‌متر است، pH خاک‌های منطقه در محدوده یقلیایی تا متوسط قرار دارد و خطر شوری قابل ملاحظه‌ای در سطح الارض خاک‌ها وجود ندارد. جهت تجزیه خاک محل اجرای طرح، یک نمونه خاک از ۶ نقطه‌ی مزرعه از اعماق ۰-۳۰ سانتی‌متر تهیه و به آزمایشگاه ارسال گردید.

ذرت از مهم‌ترین گیاهان زراعی در ایران است که برای تغذیه انسان و دام کشت می‌شود. یکی از مهم‌ترین عواملی که تولید ذرت را به شدت کاهش می‌دهد، علف‌های هرز است. تداخل علف‌های هرز علی‌رغم کنترل علف‌های هرز در سطح جهانی منجر به کاهش ۱۲/۸ درصدی عملکرد می‌گردد، در حالی که در صورت عدم کنترل علف‌های هرز، میزان کاهش عملکرد ذرت به ۲۹/۲ درصد هم می‌رسد (Ghanizadeh et al., 2010). دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در ذرت مراحل ۸ - ۳ برگی است (Pooryousef Myandoab et al., 2011). ذرت در مراحل اولیه رشد به رقابت علف‌های هرز بسیار حساس است. بر اساس گزارش‌ها زمانی که ارتفاع بوته ذرت به نیم متر می‌رسد، علف‌های هرز دیگر تاثیری بر این گیاه نخواهند داشت (Larbi et al., 2013). یورمیس و همکاران (Uremis et al., 2009) اظهار داشتند که دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز با جوانه زنی ذرت آغاز می‌شود. این محققین گزارش نمودند که علفکش بایستی در دو هفته بعد از کشت ذرت مصرف شود و مزرعه برای ۴ یا ۵ هفته عاری از علف هرز نگهداری شود تا دوره بحرانی ذرت سپری شود. برای کاهش هزینه استفاده گسترده از روش‌های کنترل علف‌های هرز مشخص نمودن دوره مناسب کنترل علف‌های هرز مهم است. تحقیقات قبلی، آغاز و پایان‌های متفاوت دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز را در ذرت نشان داده است که به شدت وابسته به تراکم، قدرت رقابتی و دوره ظهور علف‌های هرز بود (Ghanizadeh et al., 2010). در خصوص تعیین دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز بایستی مرحله‌ای را شناسایی کرد که رشد گیاه زراعی آهسته است، عمق ریشه‌دهی و سطح پوشش گیاه زراعی کم است. بنابراین محدود کردن رشد گیاهان در این مرحله

سطح خاک برداشت شده و در بسته‌های مجزا به آزمایشگاه منتقل گردید. قبل از تجزیه آماری، آزمون نرمال بودن داده‌ها انجام و سپس تجزیه و تحلیل آماری داده‌های به دست آمده از اندازه‌گیری صفات مورد نظر با استفاده از نرم افزار Mstatc انجام شد. برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد استفاده شد. برای ترسیم شکل‌ها از نرم افزار Excel استفاده گردید.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه نشان داد که زمان کنترل علف‌های هرز در صفات ارتفاع بوته، وزن تر بلال، تعداد برگ بالای بلال، تعداد برگ در بوته، طول بلال و بیوماس کل اثر معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد و در صفات وزن تر ساقه، وزن تر برگ و قطر بلال اثر معنی‌داری در سطح احتمال پنج درصد داشت. زمان کنترل علف‌های هرز تاثیر معنی‌داری بر صفات وزن برگ‌های پوشش بلال و قطر ساقه نداشت (جدول ۲).

ارتفاع بوته: مقایسه میانگین‌های ارتفاع بوته ذرت تحت تاثیر زمان کنترل علف‌های هرز نشان داد که کنترل علف‌های هرز بعد از ۴۰ و ۶۰ روز پس از کاشت و تداخل علف‌های هرز برای ۲۰ روز با تیمار کنترل کامل علف‌های هرز از نظر ارتفاع بوته با تاسل اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد، در حالی که در سایر تیمارها ارتفاع بوته با تاسل کمتر از تیمار کنترل کامل علف‌های هرز به دست آمد. تیمارهای تداخل علف‌های هرز برای ۶۰ روز و کنترل علف‌های هرز ۶۰ روز پس از کاشت، بیشترین میزان کاهش را در ارتفاع بوته با تاسل باعث گردید. در این دو تیمار ارتفاع بوته با تاسل به ترتیب ۱۲۳ و ۱۲۵ سانتی‌متر بود که نسبت به کنترل کامل علف‌های هرز کاهش ۳۷/۲ و ۳۶/۲ درصدی را نشان داد. تیمارهای تداخل علف‌های هرز بعد از ۲۰ روز و کنترل علف‌های هرز بعد از ۴۰

پس از تجزیه، وضعیت فیزیکی و شیمیایی خاک به شرح جدول ۱ تعیین شد. این آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار اجرا شد. این آزمایش با تعداد ۲۴ کرت با ابعاد ۱/۸ در ۴ متر و در هر کرت ۵ ردیف کاشت به صورت جوی وپشته به طول ۳ متر و فاصله بین ردیف ۶۰ سانتی‌متر و فواصل روی ردیف‌ها ۲۰ سانتی‌متر از همدیگر تهیه گردید. فاصله بین کرت‌ها یک خط نکاشت و بین هر بلوک ۱ متر در نظر گرفته شد. تیمار آزمایشی دو سری دوره عاری از علف‌هرز (۲۰، ۴۰، ۶۰ روز پس از کاشت و کل فصل رشد) و سری آلوده به علف‌هرز (۲۰، ۴۰، ۶۰ روز پس از کاشت و کل فصل رشد) بود. پس از تهیه نقشه کاشت اقدام به عملیات آماده‌سازی زمین و ایجاد جوی و پشته گردید. در تاریخ ۱۱ تیر ماه بذور ذرت به فاصله ۲۰ سانتی‌متر در محل داغ آب پشته‌هایی که به فاصله ۶۰ سانتی‌متری از هم قرار داشتند و در عمق ۵ سانتی‌متری پشته به صورت خشکه کاری کاشته شد. رقم مورد استفاده ذرت، ۴۵۴ پرشیا بود که بذر آن از سازمان جهاد کشاورزی تبریز تهیه شد. برای اطمینان از سبز شدن در هر محل، دو عدد بذر استفاده شد. بلافاصله بعد از کاشت، اولین آبیاری انجام شد. آبیاری دوم ۴ روز پس از کاشت و آبیاری‌های بعدی با فاصله هر ۷ روز یک بار انجام شد. کود نیتروژنه به میزان ۱۲۵ کیلوگرم در هکتار در دو مرحله، ۶۰ کیلوگرم در هکتار در مرحله کاشت و ۶۵ کیلوگرم در هکتار به صورت سرک در مرحله ۶ برگی به کار برده شد. پس از رسیدگی فیزیولوژیک عملیات برداشت آغاز و پس از حذف ردیف‌های کناری هر کرت، تعداد ۸ بوته از ردیف میانی با حذف ۰/۵ متر از حاشیه‌ها برداشت و به تفکیک هر کرت جهت اندازه‌گیری‌های لازم به آزمایشگاه منتقل گردید. علف‌های هرز در کرت شاهد عدم کنترل با استفاده از کودارات ۰/۵×۰/۵ متر از

بالای ذرت را نسبت به کنترل کامل علف‌های هرز به میزان ۳۶/۶ درصد کاهش داد. کمترین کاهش در تعداد برگ‌های بالای بلال ذرت در تیمار تداخل علف‌های هرز بعد از ۶۰ روز مشاهده شد، به طوری که، این تیمار تعداد برگ‌های بالای بلال ذرت را تنها به میزان ۵ درصد کاهش داد. تیمارهای تداخل علف‌های هرز بعد از ۲۰ و ۴۰ روز اول و کنترل علف‌های هرز بعد از ۲۰ و ۴۰ روز نیز تعداد برگ‌های بالای بلال ذرت را به ترتیب ۳۰، ۱۰، ۱۵ و ۲۸/۳ درصد کاهش داد (شکل ۲). تداخل علف‌های هرز منجر به کاهش تعداد برگ‌ها از طریق تسریع فرآیند پیری برگ‌ها می‌شود (Rajcan and Swanton, 2001)، ولی بررسی‌ها نشان داده که در صورت تداخل علف‌های هرز بلال‌ها در گره‌های بالاتری از بوته‌ها تشکیل می‌شود (Fournier and Andrieu, 2000؛ Reid *et al.*, 2014). به نظر می‌رسد این پاسخ مکانیسم دفاعی ذرت در برابر علف‌های هرز است تا بلال‌ها از سایه‌دهی در امان باشند. بنابراین، با تداخل علف‌های هرز از تعداد برگ‌های بالای بلال کاسته می‌شود.

تعداد برگ در بوته: در این بررسی رقابت علف‌های هرز کاهش معنی‌داری را در تعداد برگ در بوته ذرت باعث گردید. ولی میزان کاهش بسته به زمان حضور علف‌های هرز در مزرعه متفاوت بود. بیشترین کاهش در تعداد برگ در بوته در تیمار تداخل علف‌های هرز مشاهده گردید. در این تیمار تعداد برگ بوته ذرت ۷/۱ عدد بود که نسبت به تیمار کنترل کامل علف‌های هرز به میزان ۴۲/۲ درصد کمتر بود. پس از تیمار تداخل علف‌های هرز، تداخل علف‌های هرز بعد از ۲۰ روز، کنترل علف‌های هرز بعد از ۴۰ روز و کنترل علف‌های هرز بعد از ۶۰ روز بیشترین میزان کاهش را در تعداد برگ در بوته بلال باعث گردیدند. تیمارهای تداخل علف‌های هرز بعد از ۲۰ روز، کنترل علف‌های هرز بعد از ۴۰ روز و کنترل

روز نیز ارتفاع بوته ذرت با تاسل را به ترتیب به میزان ۲۹/۵ و ۲۴/۴ درصد نسبت به کنترل کامل علف‌های هرز کاهش داد (شکل ۱).

یورمیس و همکاران (Uremis *et al.*, 2009) بیشترین کاهش در ارتفاع بوته و طول بلال ذرت را در صورت رقابت علف‌های هرز در دو هفته بعد از کاشت ذرت تا ۶ هفته پس از کاشت ذرت به دست آوردند. مقصود و همکاران (Maqsood *et al.*, 1999) نیز آزمایشی را به منظور تعیین دوره بحرانی علف‌هرز در ذرت انجام داده و مشاهده نمودند که در بررسی آنها دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز برای ارتفاع بوته ۳-۵ هفته بود. با این وجود بایستی در نظر داشت که دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز بسته به عوامل محیطی متغیر خواهد بود. از سوی دیگر بایستی در نظر داشت که بیشترین افزایش ارتفاع بوته‌های ذرت در مراحل اولیه رشد گیاه ذرت تا تاسل‌دهی اتفاق می‌افتد و پس از این دوره ارتفاع بوته ذرت تغییر چندانی نخواهد داشت (Lukeba *et al.*, 2013) و در نتیجه رقابت علف‌های هرز پس از این دوره تاثیر چندانی بر ارتفاع بوته ذرت نمی‌تواند داشته باشد.

تعداد برگ‌های بالای بلال: مقایسه میانگین‌های تعداد برگ بالای بلال تحت تاثیر زمان کنترل علف‌های هرز نشان داد که در تیمار کنترل کامل علف‌های هرز با ۶/۰۲ برگ، بیشترین تعداد برگ در بالای بلال ذرت وجود داشت. ولی در سایر تیمارهای مورد مطالعه تعداد برگ کمتری در بالای بلال ذرت مشاهده گردید. کمترین تعداد برگ بالای بلال با ۳/۵ برگ در تیمار تداخل علف‌های هرز به دست آمد که نسبت به کنترل کامل علف‌های هرز ۴۱/۶ درصد کمتر بود. پس از این تیمار، تیمار کنترل علف‌های هرز بعد از ۶۰ روز بیشترین میزان کاهش را در تعداد برگ‌های بالای بلال باعث گردید. تیمار کنترل علف‌های هرز بعد از ۶۰ روز تعداد برگ‌های

تیمار طول بلال ذرت ۱۴ سانتی متر بود که نسبت به کنترل کامل علف‌های هرز به میزان ۴۱/۴ درصد کمتر بود. تیمارهای تداخل علف‌های هرز بعد از ۲۰ روز، کنترل علف‌های هرز بعد از ۴۰ روز و کنترل علف‌های هرز بعد از ۶۰ روز نیز طول بلال ذرت را نسبت به کنترل کامل علف‌های هرز به ترتیب به میزان ۲۹/۲، ۲۷/۶ و ۳۷/۲ درصد کاهش داد (شکل ۴). محققین گزارش نموده‌اند که رشد بلال‌ها به شدت وابسته به حضور نیتروژن در خاک است (Amjed Ali *et al.*, 2013). محققان گزارش نموده‌اند که ذرت بیش از نیمی از نیتروژن مورد نیاز خود را بین مراحل ۸ برگی تا تاسل دهی جذب می‌کند. این دوره می‌تواند تنها ۳۰ روز از طول دوره رشدی گیاه را شامل شود (Butzen, 2013). این دوره در اکثر تحقیقات، دوره پس از دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز ذرت است (Abbaspour and Rezvani, 2004). محققین گزارش نموده‌اند در صورت تأمین نیتروژن کافی و کوددهی مناسب، خسارت ناشی از تداخل علف‌های هرز به شدت کاهش می‌یابد. در شرایط خاک‌های فقیر، خاک زودتر از مواد غذایی مورد نیاز برای رشد گیاه زراعی و علف‌های هرز تخلیه می‌شود و نقطه‌ی محدودیت منابع و زمان بحرانی حذف علف‌های هرز زودتر فرا می‌رسد و نیز دوره‌ی بحرانی عاری از علف‌هرز طولانی‌تر می‌شود و لذا فاصله زمانی بین این دو، یعنی دوره‌ی بحرانی مبارزه با علف‌های هرز نیز بیشتر می‌شود (Abbaspour and Rezvani moghaddam, 2004). بنابراین، در صورت کاهش نیتروژن در دوره کنترل علف‌های هرز، طول بلال ذرت می‌تواند در اثر کاهش نیتروژن خاک، کاهش یابد. لیندکوویست و همکاران (Lindquist *et al.*, 2010) گزارش نمودند که با افزایش طول دوره تداخل علف‌های هرز، کاهش بیشتری در طول بلال ذرت مشاهده می‌شود. امیری و

علف‌های هرز بعد از ۶۰ روز تعداد برگ در بوته بلال ذرت را نسبت به کنترل کامل علف‌های هرز به ترتیب به میزان ۳۲/۵، ۳۳/۳ و ۳۶/۵ درصد کاهش داد. کمترین میزان کاهش در تعداد برگ در بوته ذرت مربوط به تیمار تداخل علف‌های هرز بعد از ۶۰ روز اول بود. در این تیمار تعداد برگ‌های بوته ۱۱/۳۶ عدد بود که نسبت به کنترل کامل علف‌های هرز کاهش تنها ۸/۱ درصدی را نشان داد. تیمارهای تداخل علف‌های هرز بعد از ۴۰ روز و کنترل علف‌های هرز بعد از ۲۰ روز نیز تعداد برگ در بوته ذرت را نسبت به کنترل کامل علف‌های هرز به ترتیب به میزان ۱۵/۴ و ۱۶/۲ درصد کاهش داد (شکل ۳). بررسی‌ها نشان داده است که رقابت علف‌های هرز، پیری برگ‌های گیاهان زراعی و از جمله ذرت را تسریع می‌کنند (Rajcan and Swanton, 2001). بنابراین دوره‌ای که بیشترین تداخل بین ذرت و علف هرز را دارد، می‌تواند بیشترین تاثیر را بر تعداد برگ‌های ذرت بگذارد. در مراحل اولیه رشد به دلیل کوتاه بوده بوته‌های علف‌های هرز و ذرت و سایه‌اندازی پایین، رقابت کمی بین گیاهان وجود خواهد داشت. در پایان دوره رشدی گیاه ذرت نیز، به دلیل ارتفاع بالای ذرت، رقابت علف‌های هرز با ذرت کمتر خواهد بود. لذا، بین این دو مرحله بیشترین تداخل ذرت و علف‌های هرز وجود خواهد داشت.

طول بلال ذرت: مقایسه میانگین‌های طول

بلال ذرت تحت تاثیر زمان کنترل علف‌های هرز نشان داد که در صورت تداخل علف‌های هرز بعد از ۴۰ روز ، ۶۰ روز و کنترل علف‌های هرز بعد از ۲۰ روز کاهش معنی‌داری را در طول بلال ذرت باعث نشد. سایر تیمارهای مورد مطالعه کاهش معنی‌داری را در طول بلال ذرت نسبت به کنترل کامل علف‌های هرز باعث گردید. بیشترین میزان کاهش در صورت تداخل علف‌های هرز در دوره رشد مشاهده گردید. در این

می‌افتد، ولی با گذشت زمان میزان ظهور علف‌های هرز و از جمله تاج خروس در مزرعه کاهش می‌یابد (Sarabi et al., 2011; Sarabi et al., 2013). در این مطالعه نیز در سطح مزرعه مشاهده گردید که ظهور علف‌های هرز در سطح مزرعه پس از ۶۰ روز ناچیز بود. شالان و همکاران (Shaalán et al., 2014) نیز مشاهده نمودند که با کاهش کنترل علف‌های هرز افزایش بیشتری در وزن خشک علف‌های هرز پهن برگ و باریک برگ مشاهده می‌شود. این محققین اظهار داشتند که در مراحل اولیه رشد، علف‌های هرز از سرعت رشد بالایی برخوردارند و عدم کنترل آنها به شدت بر بیوماس علف‌های هرز می‌افزاید.

وزن خشک سلمه تره: در این بررسی بیشترین میزان وزن خشک سلمه‌تره با ۲۰/۳ گرم در تیمار تداخل علف‌های هرز در دوره رشد به دست آمد. پس از این تیمار، بیشترین وزن خشک سلمه‌تره با ۱۶/۲ گرم در تیمار کنترل علف‌های هرز بعد از ۶۰ روز به دست آمد. کمترین وزن خشک سلمه‌تره در متر مربع در تیمار کنترل کامل علف‌های هرز به دست آمد. پس از تیمار کنترل کامل علف‌های هرز، بیشترین وزن خشک سلمه‌تره متعلق به تیمارهای تداخل علف‌های هرز بعد از ۲۰ روز و بعد از ۴۰ روز و کنترل علف‌های هرز بعد از ۲۰ روز بود. بین این سه تیمار از نظر آماری اختلاف معنی‌داری به دست نیامد (شکل ۷).

وزن خشک کل علف‌های هرز: با توجه به نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌های بیوماس خشک کل علف‌های هرز تحت زمان کنترل علف‌های هرز، بیشترین بیوماس خشک علف‌های هرز با ۶۰/۸ گرم متعلق به تیمار تداخل علف‌های هرز در دوره رشد بود. پس از این تیمار، تیمار کنترل علف‌های هرز بعد از ۶۰ روز بیشترین میزان وزن خشک علف‌های هرز را داشتند. پس از تیمارهای تداخل علف‌های هرز در کل

همکاران (Amiri et al., 2014) گزارش نمودند که با افزایش طول دوره تداخل علف‌های هرز از طول بلال‌ها به میزان بیشتری کاسته می‌شود. دانیای و عبدالمهی (Daniya and Abdullahi, 2013) در بررسی دو ساله مشاهده نمودند که بسته به سال دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز برای صفت طول بلال بین ۴۵ تا ۶۰ روز است.

قطر بلال ذرت: تیمارهای تداخل علف‌های هرز بعد از ۲۰ روز، تداخل علف‌های هرز بعد از ۴۰ روز، تداخل علف‌های هرز بعد از ۶۰ روز، کنترل علف‌های هرز بعد از ۲۰ روز و کنترل علف‌های هرز بعد از ۴۰ روز با تیمار کنترل کامل علف‌های هرز از نظر قطر بلال اختلاف معنی‌داری نداشتند و تنها تداخل علف‌های هرز در دوره رشد و کنترل علف‌های هرز بعد از ۶۰ روز کاهش معنی‌داری را در قطر بلال ذرت باعث گردید در این دو تیمار قطر بلال ذرت نسبت به کنترل کامل علف‌های هرز به ترتیب ۲۰ و ۱۷/۵ درصد کمتر بود (شکل ۵). دانیای و عبدالمهی (Daniya and Abdollahi, 2013) بیشترین قطر بلال ذرت را در تیمار کنترل کامل علف‌های هرز و کنترل علف‌های هرز پس از ۲۰ روز به دست آوردند.

وزن خشک تاج خروس: نتایج به دست آمده از وزن خشک تاج خروس تحت زمان کنترل علف‌های هرز نشان داد که بیشترین وزن خشک تاج خروس با ۱۹/۷ و ۲۰/۹ گرم در متر مربع متعلق به تیمارهای تداخل علف‌های هرز در دوره رشد و کنترل علف‌های هرز پس از ۶۰ روز بود. در این مطالعه کمترین وزن خشک تاج خروس در دو تیمار کنترل کامل علف‌های هرز و تداخل علف‌های هرز بعد از ۶۰ روز به دست آمد. به نظر می‌رسد تداخل علف تاج خروس پس از ۶۰ روز در ذرت کاهش می‌یابد (شکل ۶). بررسی‌ها نشان داده است که بیشترین میزان ظهور علف‌های هرز در اوایل دوره رشدی گیاه و در بهار اتفاق

جمالی و همکاران (Jamali *et al.*, 2010) نیز مشاهده نمودند که بیشترین افزایش در بیوماس علف‌های هرز مربوط به اوایل دوره رشدی گیاه بود، ولی با گذشت زمان، کاهش معنی‌داری در میزان افزایش بیوماس علف‌های هرز به دست آمد.

نتیجه‌گیری نهایی

در کل با توجه به نتایج این بررسی پیشنهاد می‌شود جهت جلوگیری از خسارت علف‌های هرز بر رشد و تولید بیوماس ذرت و کاهش هزینه‌های تولید، علف هرز در طی ۲۰ الی ۶۰ روز اول رشد گیاه ذرت کنترل شود.

دوره رشد و کنترل علف‌های هرز بعد از ۶۰ روز، تیمار کنترل علف‌های هرز پس از ۲۰ روز بیشترین وزن خشک علف‌های هرز را به خود اختصاص داد. تیمارهای تداخل علف‌های هرز بعد از ۲۰ روز، تداخل علف‌های هرز بعد از ۴۰ روز، تداخل علف‌های هرز بعد از ۶۰ روز، کنترل علف‌های هرز بعد از ۲۰ روز، کنترل علف‌های هرز بعد از ۶۰ روز و کنترل کامل علف‌های هرز کمترین بیوماس خشک علف‌های هرز را داشتند. به نظر می‌رسد بیشترین میزان رشد علف‌های هرز تا ۶۰ روز اول بوده و در تداخل علف‌های هرز بعد از ۶۰ روز، بیوماس علف‌هرز کمی مشاهده گردید (شکل ۸).

جدول ۱- خصوصیات فیزیکو-شیمیایی خاک محل آزمایش

Table 1- Soil physico-chemical properties of experimental site

هدایت الکتریکی EC (ds/m)	اسیدیته گل اشباع pH	درصد مواد خنثی شونده TNV	کربن آلی O.C. (%)	نیترژن کل T.N (%)	فسفر قابل جذب P available mg.kg ⁻¹	پتاسیم قابل جذب K available mg.kg ⁻¹	شن Sand	سیلت Silt	رس Clay	بافت خاک Soil texture
1.84	7.87	17.25	2.24	0.215	53.22	194	67%	21%	12%	لوم شنی Sandy loam

جدول ۲- تجزیه واریانس صفات مورد بررسی در ذرت

Table 2- Analysis of variance for measured characteristics of maize

منابع تغییر S.O.V.	درجه آزادی df.	ارتفاع بوته Height of bush	تعداد برگ بالای بلال No. of upper leaves of ear	تعداد برگ در بوته No. of leaves of bush	طول بلال Length of ear	قطر بلال ذرت Diameter of ear	بیوماس کل Total biomass
تکرار Replication	2	56.568	0.024	0.112	9.665	0.042	0.009
دوره کنترل علف‌هرز Weed control time	7	2250.088**	2.533**	10.421**	65.541**	0.351*	0.048**
خطا Error	14	95.849	0.027	0.127	9.832	0.092	0.01
ضریب تغییرات CV (%)		7.02	3.42	3.75	15.9	8.1	15.66

ns, ** و * به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد و یک درصد.

ns: non significant * and ** significant at 5% and 1% probability level, respectively

ادامه جدول ۲
Table 2-Continued

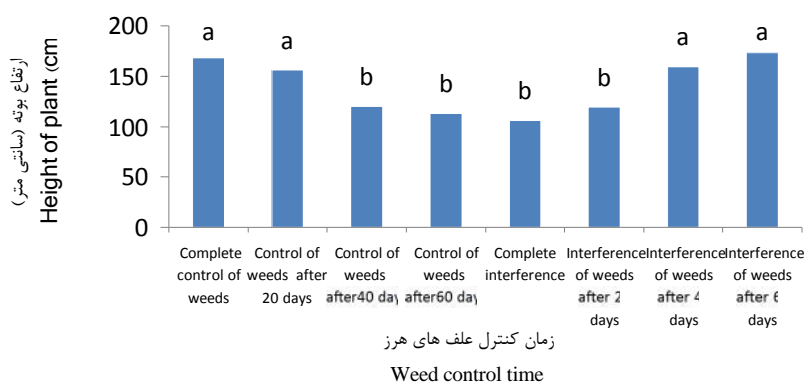
منابع تغییر S.O.V.	درجه آزادی df.	قطر ساقه Diameter of stem	وزن تر برگ Fresh weight of leaf	وزن تر ساقه با تاسل Fresh weight of stem + tassel	وزن تر پوشش بلال Fresh weight of ear coat	وزن تر بلال با پوشش Fresh weight of ear+ coat
تکرار Replication	2	0.272	0	0.003	0.001	0.002
دوره کنترل علف‌هرز Weed control time	7	0.813 ^{ns}	0.0004*	0.011*	0.001 ^{ns}	0.009**
خطا Error	14	0.459	0.00014	0.003	0.0004	0.001
ضریب تغییرات CV (%)		30.23	18.84	20.53	26.34	12.55

ns, * و ** به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد و یک درصد.
ns: non significant * and ** significant at 5% and 1% probability level, respectively

جدول ۳- تجزیه واریانس صفات مورد بررسی در علف‌های هرز
Table 3- Variance analysis of understudy traits in weeds

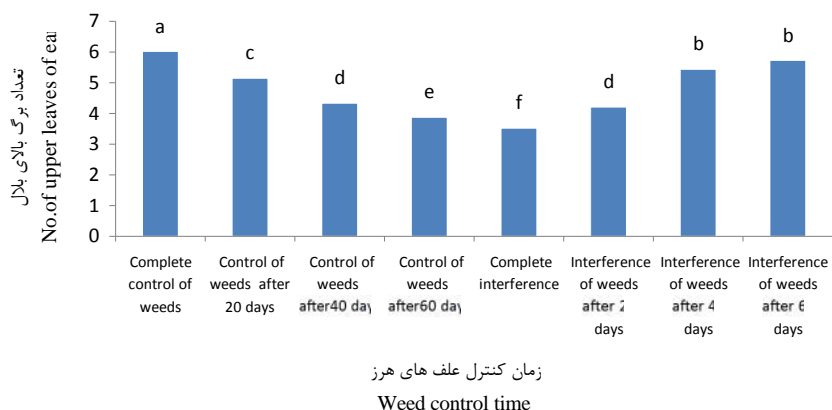
منابع تغییر S.O.V.	df. درجه آزادی	وزن خشک تاج خروس Dry weight of <i>Amaranthus retroflexus</i>	وزن خشک سلمه تره Dry weight of <i>Chenopodium album</i>	بیوماس خشک کل علف‌های هرز Total dry biomass of weeds
تکرار Replication	2	2.418	4.375	4.118
دوره کنترل علف‌هرز Weed control time	7	97.226**	69.039**	710.989**
خطا Error	14	4.75	2.696	8.483
ضریب تغییرات CV (%)		18.28	14.3	8.15

ns, * و ** به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد و یک درصد.
ns: non significant * and ** significant at 5% and 1% probability level, respectively

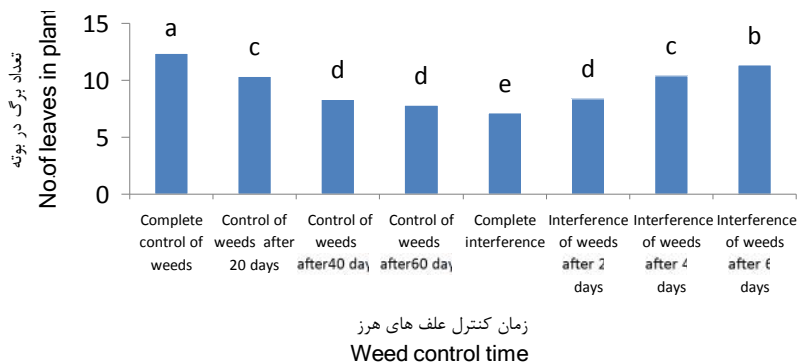


شکل ۱- مقایسه میانگین‌های ارتفاع بوته تحت تاثیر زمان‌های مختلف کنترل علف‌های هرز

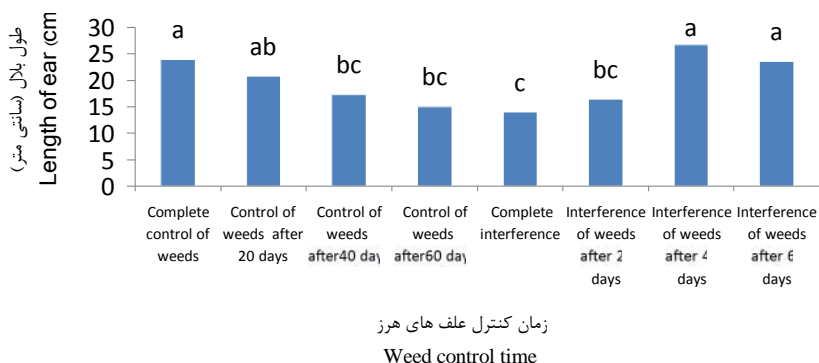
Figure 1- Mean comparison for height means of bush affected by different times of weeds control



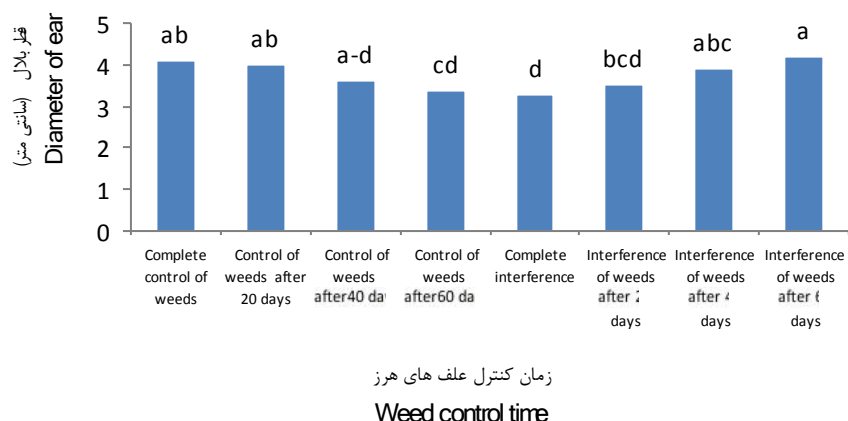
شکل ۲- مقایسه میانگین‌های تعداد برگ بالای بلال تحت تاثیر زمان‌های مختلف کنترل علف‌های هرز
Figure 2- Mean comparison for number of upper leaves of ear being affected by different times of weeds control



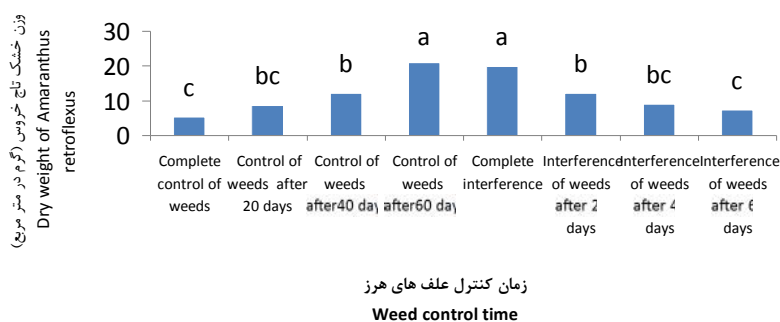
شکل ۳- مقایسه میانگین‌های تعداد برگ در بوته تحت تاثیر زمان‌های مختلف کنترل علف‌های هرز
Figure 3- Mean comparison for number of leaves per bush being affected by different times of weeds control



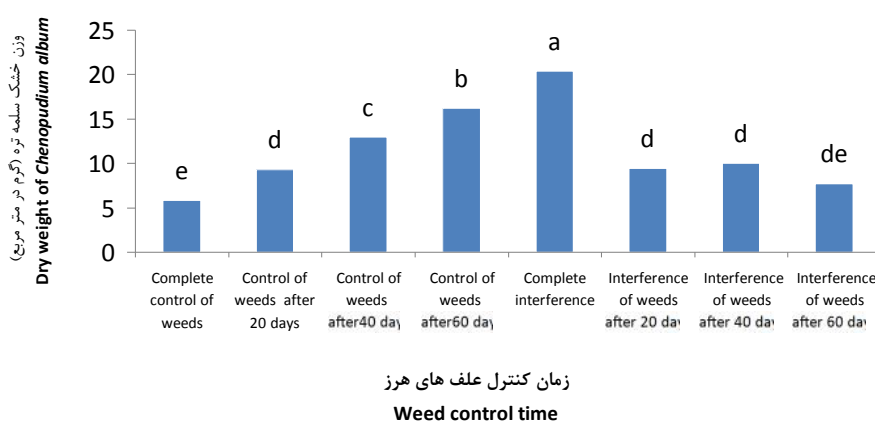
شکل ۴- مقایسه میانگین‌های طول بلال ذرت تحت تاثیر زمان‌های مختلف کنترل علف‌های هرز
Figure 4- Mean comparison for length of ear being affected by different times of weeds control



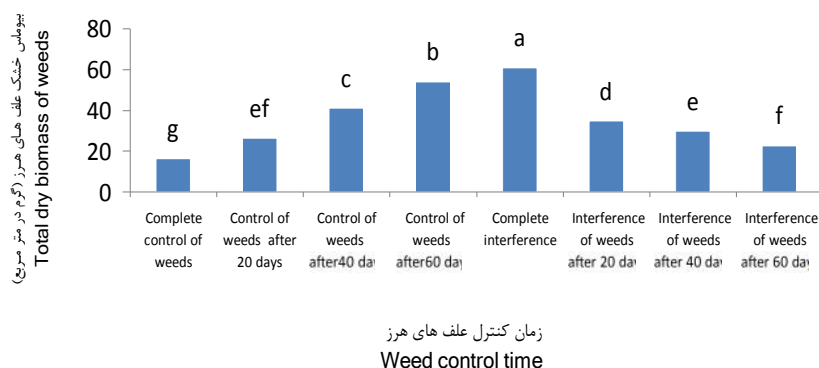
شکل ۵- مقایسه میانگین‌های قطر بلال ذرت تحت تاثیر زمان‌های مختلف کنترل علف‌های هرز
Figure 5- Mean comparison for diameter of ear being affected by different times of weeds control



شکل ۶- مقایسه میانگین‌های وزن خشک تاج خروس تحت تاثیر زمان‌های مختلف کنترل علف‌های هرز
Figure 6- Mean comparison for dry weights of *Amaranthus retroflexus* being affected by different times of weeds control



شکل ۷- مقایسه میانگین‌های وزن خشک سلمه تره تحت تاثیر زمان‌های مختلف کنترل علف‌های هرز
Figure 7- Mean comparison for dry weight of *Chenopodium album* being affected by different times of weeds control



شکل ۸- مقایسه میانگین‌های وزن خشک کل علف های هرز تحت تاثیر زمان‌های مختلف کنترل علف‌های هرز

Figure 8- Mean comparison for total dry weights of weeds being affected by different times of weeds control

References

منابع مورد استفاده

- Abbaspour, M., and P. Rezvanimoghadam. 2004. Critical period of maize weeds control in Mashhad conditions. *Iranian Agriculture Researches Journal*. 2(2): 182-188. (In Persian).
- Amiri, Z., A. Tavakkoli, and M. Rastgoo. 2014. Responses of corn to plant density and weed interference period. *Middle-East Journal of Scientific Research*. 21 (10): 1746-1750.
- Amjed Ali, A., Z. Iqbal, S. Waseem Hassan, M. Yasin, T. Khaliq, and S. Ahmad. 2013. Effect of nitrogen and sulphur on phenology, growth and yield parameters of maize. *Crop Science International (Lahore)*. 25(2): 363-366.
- Butzen, S. 2013. Nitrogen application timing in corn production. *Crop Insights*. Vol. 21. No. 6. Pioneer Hi-Breed, Johnston, Iowa.
- Daniya, E., and H. Abdullahi. 2013. Yield of sweet corn (*Zea mays* ssp. *saccharata*) in response to duration of weed competition. *Production Agriculture and Technology Journal*. 9 (2): 18-28.
- Fournier, C., and B. Andrieu. 2000. Dynamics of the elongation of internodes in maize (*Zea mays* L.): analysis of phases of elongation and their relationships to phytomer development. *Annals of Botany*. 86: 551-563.
- Ghanizadeh, H., S. Lorzadeh, and N. Ariannia. 2010. Critical period for weed control in corn in south west of Iran. *Asian Journal of Agriculture Research*. 4(2): 80-86.
- Ijlal, Z., A. Tanveer, M. Ehsan Safdar, A. Aziz, M. Ashraf, N. Akhtar, F.A. Atif, A. Ali, and M. Mudassar Maqbool. 2011. Effects of weed crop competition period on weeds and yield and yield components of sesame (*Sesamum indicum* L.). *Pakistan Journal of Weed Science Research*. 17(1): 51-63.
- Jamali, A., G. Ahmadvand, A. Sepehri, and A. Jahedi. 2010. Critical period of maize weeds control (*Zea mays* L.). *Plant Conservation (Agricultural Sciences and Industries)*. 24: 457-464. (In Persian).

- Kumar, K.S. 2005. Physiological studies on weed control efficiency in clusterbean (*Cyamopsis tetragonoloba*). Department of Crop Physiology. University of Agricultural Sciences. Dharwad. Pakistan.
- Larbi, E., J. Ofosu-Anim, J.C. Norman, S. Anim-Okyere, and F. Danso. 2013. Growth and yield of maize (*Zea mays* L.) in response to herbicide application in the coastal savannah ecozone of Ghana. *Net Journal of Agricultural Science*. 1(3): 81-86.
- Lindquist, J.L., S.P. Evans, and C.A. Shapiro. 2010. Effect of nitrogen addition and weed interference on soil nitrogen and corn nitrogen nutrition. *Weed Technology*. 24:50-58.
- Lorzadeh, S.H. 2011. Weed management based on phenological stages in corn in North Khuzestan province, Iran. *Advances in Environmental Biology*. 5(8): 2291-2295.
- Lukeba, J.L., R. Kizungu Vumilia, K.C.K. Nkongolo, M. Lufuluabo Mwabila, and M. Tsumbu. 2013. Growth and leaf area index simulation in maize (*Zea mays* L.) under small-scale farm conditions in a Sub-Saharan African Region. *American Journal of Plant Sciences*. 4: 575-583.
- Mahmoodi, S., and A. Rahimi. 2009. The critical period of weed control in corn in Birjand region, Iran. *International Journal of Plant Production*. 3(2): 91-96.
- Maqsood, M., M. Akbar, N. Yousaf, M.T. Mahmood, and S. Ahmed. 1999. Studies on weed crop competition in maize. *International Journal of Agriculture and Biology*. 1(4): 270-272.
- Pooryousef Myandoab, M., S. Sharifi Topragh Ghaleh, and N. Hosseini Mansoub. 2011. Study on density and interference effects of (*Chenopodium album* L.) weed in two corn planting pattern. *Journal of Applied Environmental, Biological Sciences*. 1(11): 541-544.
- Rajcan, I., and C.J. Swanton. 2001. Understanding maize weed competition: Resource competition, light quality and the whole plant. *Field Crops Research*. 71: 139-150.
- Reid, A., V. Gonzalez, P.H. Sikkema, E.A. Lee, L. Lukens, and C.J. Swanton. 2014. Delaying weed control lengthens the anthesis-silking interval in Maize. *Weed Science*. 62: 326-337.
- Sarabi, V., M. Nassiri Mahallati, A. Nezami, and M. Hasan Rashed Mohassel. 2011. Effects of the relative time of emergence and the density of common lambsquarters (*Chenopodium album*) on corn (*Zea mays*) yield. *Weed Biology and Management*. 11(3): 127-136.
- Sarabi, V., M. Nassiri Mahallati, A. Nezami, and M. Hasan Rashed Mohassel. 2013. Effects of common lambsquarters (*Chenopodium album* L.) emergence time and density on growth and competition of maize (*Zea mays* L.). *Australian Journal of Crop Science*. 7(5): 532-537.
- Shaalan, A. M., K. A. Abou-zied and M. K. El nass. 2014. Productivity of sesame as influenced by weeds competition and determination of critical period of weed control. *Alexandria Journal of Agricultural Research*. 59(3): 179-187.
- Uremis, I., A. Uludag, A. Can Ulger, and B. Cakir. 2009. Determination of critical period for weed control in the second crop corn under Mediterranean conditions. *African Journal of Biotechnology*. 8(18): 4475-4480.

Effect of Weed Interference Period on Forage Yield of Maize (*Zea mays* cv. 454) as Second Crop

Mobasseri, P.¹, and F. Farahvash^{2*}

Received: December 2014, Accepted: 11 November 2015

Abstract

Controlling weeds at their critical periods of growth leads to low production costs and injurious effects of using chemical weed controlling methods. In this experiment we studied the timing effects of weed control (interference of weeds after 20, 40 and 60 days and complete control of weeds) and weed interference periods for 20, 40 and 60 days after planting and complete interference) on growth and yield of forage maize CV. 454. The experiment was conducted in incomplete randomized blocks design with three replications at the Research Farm of Islamic Azad University of Tabriz Branch in 2013. According to the results, maintaining the farm for 40 and 60 days under weed interference after 20 days prevented reduction of maize biomass, while weeds interference after 20 days, weed interference and controlling weeds after 40 and 60 days resulted in 41.2%, 35%, 25% and 32.5% reduction of forage maize biomass, respectively. Reduction in fresh weight of corn and fresh weight of leaf and stem were also observed due to interference of weeds after 20 days. If weeds are controlled after 60 days, reduction of corn weight and fresh weight of stem will also result in reduction of biomass. Also, if weeds are controlled after 40 days, stem fresh weight of maize will result in biomass reduction. Corn traits were affected by weeds control treatments. Being affected by treatments of weeds interference after 20 days, weeds non-interference, controlling weeds after 40 and 60 days, the height of corn was reduced by 29.9%, 41.4%, 27.6% and 37.2%, respectively. The stem diameter demonstrated a significant reduction, although it was only affected by treatments of weeds interference and weeds control after 60 days. Based on the results of this study, it may be suggested that controlling weeds during initial 20-60 days of maize growth would prevent the undesirable effect of weeds on growth, production and biomass production of maize and also results in production costs.

Key words: Maize, Competition, Weed, Biomass.

1- M.Sc. Graduated of Weed Science, Faculty of Agricultural, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran.

2- Assistant Professor, Department of Agronomy, Faculty of Agricultural, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran.

* *Corresponding Author:* farahvash@iaut.ac.ir