

بررسی شاخص‌های رشد ذرت (SC. 704) در پاسخ به زمان سرکوبی و تراکم مختلف مالچ زنده ماشک

آمنه حق‌شناس^{۱*}، عبدالرضا احمدی^۲، علیرضا دارائی مفرد^۳، یوسف حیدری^۴

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم علف‌های هرز، دانشگاه ارستان و عضو باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد فیروزآباد، دانشگاه آزاد اسلامی، فیروزآباد

۲- استادیار گروه گیاه پزشکی، گرایش علوم علف‌هرز، دانشگاه لرستان

۳- دانشجوی دکتری، گروه زراعت، گرایش زراعت، دانشگاه لرستان

۴- گروه کشاورزی، واحد فیروزآباد، دانشگاه آزاد اسلامی، فیروزآباد

*مسئول مکاتبه: a.haqshenas@yahoo.com

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۶/۱

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۱۱/۵

چکیده

به منظور ارزیابی تاثیر مالچ زنده ماشک بر شاخص‌های رشد (CGR, NAR, LAI) در ذرت دانه‌ای، آزمایشی در سال زراعی ۱۳۹۳-۹۴ با آرایش کرت‌های خردشده در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی (RCBD) با چهار تکرار در استان فارس، شهرستان فیروزآباد، طراحی و اجرا گردید. فاکتور اصلی شامل توقف رشد مالچ زنده ماشک در سه زمان (۴، ۶ و ۸ برگی ذرت به وسیله علف‌کش توفوردی به میزان ۷۵۰ سی‌سی در هکتار) و فاکتور فرعی شامل تراکم مالچ زنده ماشک در سه سطح (۱۰، ۲۰، ۴۰ بوته در مترمربع)، همراه با دو شاهد عدم وجین علف‌هرز (NW) و وجین علف‌هرز (W) در کرت فرعی قرار گرفتند. حداکثر میزان شاخص سطح برگ (LAI) در فاصله زمانی ۶۵-۵۰ روز پس از کاشت بذر مشاهده گردید که بیشترین (۶/۴۹) و کمترین (۳/۶۳) میزان به ترتیب متعلق به تیمار شاهد وجین و سرکوب مالچ زنده در مرحله ۸ برگی با تراکم ۴۰ بوته در متر مربع بود. بیشترین سرعت رشد محصول (CGR) (۸۳/۴۱) در بازه زمانی ۵۰-۳۵ روز پس از کاشت بذر و متعلق به تیمار شاهد وجین و کمترین میزان (۳۶/۲۲) مربوط به تیمار سرکوب مالچ زنده در مرحله ۸ برگی با تراکم ۱۰ بوته در متر مربع بود. سرعت جذب خالص (NAR) برای کلیه تیمارها در مراحل ابتدایی رشد در بالاترین مقدار بود، به طوری که بیشترین و کمترین آن به ترتیب معادل ۳۱/۰۸ و ۱۹/۸۷ گرم بر متر مربع سطح برگ در روز متعلق به تیمارهای سرکوبی مالچ زنده در مرحله ۴ برگی با تراکم ۱۰ بوته در متر مربع و سرکوب مالچ زنده در مرحله ۸ برگی با تراکم ۴۰ بوته در متر مربع بود. به طور کلی، می‌توان نتیجه گرفت که برای دستیابی به بهترین عملکرد دانه ذرت کاربرد مالچ زنده ماشک معمولی با تراکم ۱۰ بوته در متر مربع در کشت مخلوط و توقف رشد آن در مرحله ۶ برگی ذرت قابل توصیه است.

واژه‌های کلیدی: ذرت، مالچ زنده، شاخص رشد، کشت مخلوط

مقدمه

محصولات مختلف زراعی با یکدیگر است (سیلوا و همکاران، ۲۰۰۹). با توجه به مشکلات زیست محیطی ناشی از افزایش تولید، امروزه گرایش به سمت نظام‌های پایدار در کشاورزی اهمیت پیدا کرده است. افزایش علاقه به سیستم کشاورزی پایدار در طی دهه گذشته باعث پیشرفت قابل توجهی در شیوه کشت و کار شده است (تیسن-مارتنس،

با توجه به اثرات سوء سموم بر محیط زیست و مقاومت علف‌های هرز به علف‌کش‌ها، لزوم گرایش به سمت کنترل غیرشیمیایی علف‌های هرز بیش از همیشه احساس می‌شود. یکی از تمهیدات مهم در کنترل علف‌های هرز از دیدگاه کشاورزی پایدار، استفاده از کشت مخلوط

(۲۰۰۱). به عبارت دیگر، راهکار حذف علف‌کش‌ها در کشاورزی، استفاده از سیستم‌های کشت مخلوط برخوردار از گیاهان پوششی (مالج زنده) می‌باشد.

روش‌های زراعی برای توسعه توان رقابتی گیاه زراعی و مهار رشد علف‌های هرز با کاهش اثرات رقابتی آنها بر گیاهان زراعی عمدتاً به پیش دستی در مصرف منابع رشد نظیر آب، عناصر غذایی و نور توسط گیاه زراعی بستگی دارد (فرناندز و همکاران، ۲۰۰۲). همچنین شاخص سطح برگ در رقابت گیاه با علف‌های هرز، کارایی مصرف آب و فرسایش خاک نقش موثری دارد و از این شاخص برای برآورد سرعت جذب خالص مواد و مقدار تعرق در مطالعات فیزیولوژیکی استفاده می‌شود (دی سو و همکاران، ۲۰۰۱). ارزیابی سرعت رشد یکی از عوامل مهم در رشد و نمو گیاهان زراعی است و تجزیه و تحلیل و مقایسه عملکرد گیاهان متکی به تجزیه و تحلیل شاخص‌های رشد می‌باشد که وابسته به یکسری معادلات ریاضی تحت عنوان توابع است که به کمک آنها اجزای رشد تعیین می‌شوند و هدف از محاسبه توابع رشد عموماً توضیح چگونگی عکس‌العمل گیاه به یک شرایط مطلوب محیطی است (امجدیان و همکاران، ۱۳۸۹). در مطالعات رقابت بین علف‌های هرز و ذرت حاکی از بهبود توانایی جذب تشعشع فعال فتوسنتزی (مورفی و همکاران، ۱۹۹۶؛ تارپ و کلز، ۲۰۰۱)، افزایش شاخص سطح برگ (تسدال، ۱۹۹۸؛ فرناندز و همکاران، ۲۰۰۲) و تسریع بسته شدن کانوپی (تسدال، ۱۹۹۸) ذرت در تراکم بالاتر و فاصله ردیف‌های باریک‌تر می‌باشد. به گزارش تولنار و همکاران (۱۹۹۴) در رقابت بین گیاه ذرت و علف‌های هرز، آنچه عملکرد را شدیداً تحت تاثیر قرار می‌دهد رقابت برای جذب مقادیر بیشتری از تشعشع فعال فتوسنتزی (PAR) که خود متاثر از شاخص سطح برگ، ضریب استهلاک نوری و میزان سایه‌اندازی علف‌هرز بر گیاه زراعی می‌باشد. کروتسر و همکاران (۲۰۰۰) عنوان کردند که هر چه سطح برگ گیاه زراعی بیشتر باشد، میزان تابش

فعال فتوسنتزی دریافتی توسط علف‌هرز کاهش می‌یابد و در نتیجه بر رقابت گیاه زراعی با علف‌هرز افزوده می‌شود. با توجه به اینکه شاخص سطح برگ و سطح برگ نسبی هر دو مستقیماً با بافت فتوسنتز کننده گیاه ارتباط دارند، لذا این دو شاخص می‌توانند به خوبی توصیف کننده رقابت بین گیاه زراعی و علف‌هرز باشند. در این رابطه یدوی و همکاران (۱۳۸۶) گزارش دادند که رقابت تاج‌خروس باعث کاهش LAI سورگوم دانه‌ای می‌شود. گزارش کاورو و همکاران (۱۹۹۹) نیز حاکی از کاهش LAI و سرعت رشد محصول (CGR^۲) ذرت بر اثر رقابت علف‌هرز تاتوره (*Stramonium datura* L.) می‌باشد. کاتکارت و سوانتون (۲۰۰۴) نیز طی تحقیقی به این نتیجه رسیدند که در شرایط عاری از علف‌های هرز مقادیر بیشتر کود نیتروژنه باعث افزایش LAI ارتفاع بوته و TDM^۳ اندام هوایی می‌شود، اما در حضور ارزن وحشی CGR, LAI, TDM و ارتفاع بوته اندام هوایی ذرت در هر سطحی از کود کاهش می‌یابد. رافائل (۲۰۰۱) بیان داشت که با افزایش تراکم علف‌هرز تاج‌خروس، شاخص سطح برگ ذرت در مرحله تارهای ابریشمی کاهش یافت. بر اساس نتایج آزمایش تولنار و همکاران (۱۹۹۴)، رقابت علف‌های هرز، شاخص سطح برگ ذرت را در مرحله کاکل دهی ۱۵ درصد کاهش داد و موجب افت تعداد دانه در بلال و وزن دانه‌ها شد. کلارنس و سوانتون (۲۰۰۲) در مطالعه تعیین دوره بحرانی کنترل علف‌هرز در مزارع ذرت و سویا دریافتند که تداخل علف‌های هرز، شاخص سطح برگ ذرت را از طریق کاهش طول و عرض برگ (نه تعداد برگ) و تسریع در پیری برگ‌های پایینی بوته کاهش می‌دهد. این مطالعه با هدف بررسی شاخص‌های رشد و تاثیر رقابت بر این شاخص‌ها

^۱ Leaf area index

^۲ Crop growth rate

^۳ Total dry matter

صورت گرفت.

کنترل شیمیایی، علف‌کش توفوردی با استفاده از سمپاش‌پشتی موتوری مدل Matabi با نازل‌های بادبزی شره‌ای با شماره V110-AG03 و فشار ۲/۵ بار کالیبره و براساس پاشش ۳۰۰ لیتر آب در هکتار انجام شد. شاخص-های رشد توسط فرمول‌های زیر محاسبه گردید:

$$\text{سطح برگ (LA)} =$$

$$0.75 \times \text{پهن ترین عرض پهنک برگ} \times \text{طول پهنک}$$

$$\text{LAI} = \text{سطح زمین} / \text{سطح برگ (سانتی متر مربع)}$$

$$\text{سرعت جذب خالص (NAR)}$$

سرعت اسیملاسیون خالص عبارت است از مقدار

مواد ساخته شده خالص (غالباً فتوسنتزی) در واحد زمان که از تقسیم سرعت رشد گیاه بر شاخص سطح برگ در هر ۱۵ روز یکبار محاسبه گردید.

$$\text{NAR} = [(W2-W1) / (T2-T1)] \times [\text{Ln LA2} - \text{Ln LA1}] / [\text{LA2} - \text{LA1}]$$

$$W2-W1 = \text{تغییرات وزن خشک}$$

فاصله زمانی نمونه برداری هر ۱۵ روز یکبار =

$$T2+T1$$

اختلاف لگاریتمی طبیعی سطح برگ = $\text{Ln LA2} - \text{Ln LA1}$

$$\text{Ln LA1}$$

$$\text{LA2-LA1} = \text{تغییرات سطح برگ}$$

$$\text{سرعت رشد محصول (CGR)}$$

$$\text{CGR} = \text{NAR} \times \text{LAI}$$

داده‌ها با استفاده از نرم افزار SAS نسخه ۹/۱ تجزیه

و پس از برازش رگرسیونی، نمودارها به کمک نرم افزار اکسل ۲۰۱۳ ترسیم شد.

نتایج و بحث

شاخص سطح برگ (LAI) (سرکوبی مالچ زنده در مرحله

۴ برگی ذرت با تراکم‌های مختلف مالچ زنده ماشک)

مواد و روش‌ها

آزمایش در استان فارس شهرستان فیروزآباد با عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۴۱ دقیقه عرض شمالی و ۵۱ دقیقه طول شرقی از نصف‌النهار گرینویچ با ارتفاع ۱۶۰۰ متری از سطح دریا، طی سال‌زراعی ۹۴-۱۳۹۳ با آرایش اسپلیت پلات در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۱۵ تیمار در چهار تکرار اجرا گردید. فاکتور اصلی شامل زمان سرکوب مالچ زنده ماشک در سه سطح (۴، ۶ و ۸ برگی ذرت به وسیله ۷۵۰ سی‌سی در هکتار علف‌کش توفوردی) و فاکتور فرعی شامل تراکم‌های مختلف کاشت ماشک در سه سطح (۱۰، ۲۰، ۴۰ بوته در مترمربع) به همراه تیمارهای شاهد (وجین و تداخل تمام فصل با علف‌هرز) بود.

در این آزمایش از ذرت سینگل کراس ۷۰۴ با تراکم نهایی ۱۱۰۰۰۰ بوته در هکتار بصورت جوی و پشته با فاصله ردیف ۷۵ و فاصله بوته ۱۲ سانتی‌متر استفاده شد. ابعاد هر کرت آزمایش ۳/۷۵×۶ متر بود. در هر کرت ۵ خط کشت به طول ۶ متر در نظر گرفته شد. عملیات کاشت در ۹ تیرماه ۱۳۹۳ انجام و آبیاری بر اساس عرف منطقه به روش غرقابی (هر ۷ روز یکبار) صورت گرفت. بذره‌های ذرت به صورت کپه‌ای در عمق ۵ سانتی‌متر، بر روی پشته‌ها با دست کشت و در مرحله ۴ برگی تنک شد. گیاه ماشک درون‌جوی در عمق ۴ سانتی‌متر هم‌زمان با ذرت کشت گردید. در کرت‌های مربوط به تیمار تداخل تمام فصل هیچ عملیات کنترلی علیه علف‌های‌هرز صورت نگرفت. به منظور محاسبه شاخص‌های رشد، ۲۰ روز پس از کاشت، نمونه‌برداری شروع شد و به فاصله ۱۵ روز یکبار انجام گرفت. در هر بار نمونه برداری از هر کرت، ۳ بوته به طور تصادفی برداشت و بر حسب مورد در مزرعه و یا آزمایشگاه با استفاده از امکانات موجود نظیر خط‌کش و ترازوی حساس صفات مورد نظر در ذرت تعیین گردید در تیمار

^۱ Leaf area index

فاصله کاشت گیاهان زراعی را در کاهش توان تداخل علف‌هرز از طریق افزایش نور جذبی گیاهان زراعی موثر دانسته است (هولت و لیبرون، ۱۹۹۰). پوریوسف و همکاران (۱۳۸۸) گزارش دادند که بیشترین سایه انداز (۶۰ درصد) و کاهش ۳۸ درصدی شاخص سطح برگ در تداخل کامل سورگوم با ذرت در مقایسه با کشت مخلوط ذرت به دست آمد (پوریوسف و همکاران، ۱۳۸۸). افزایش LAI با افزایش تراکم ذرت توسط تولنار و همکاران (۱۹۹۹) گزارش شده است. علت افزایش بیشتر LAI ذرت بر اثر افزایش تراکم آن در حضور علف‌هرز تاج‌خروس را می‌توان به بهبود توانایی رقابت ذرت با تاج‌خروس بر اثر افزایش تراکم ذرت نسبت داد که در این حالت تاثیر رقابت تاج‌خروس بر کاهش سطح برگ ذرت کمتر می‌باشد (یدوی و همکاران، ۱۳۸۵).

شاخص سطح برگ (سرکوب مالچ زنده در مرحله

۸ برگی ذرت با تراکم‌های مختلف مالچ زنده ماشک)

در فاصله زمانی ۵۰-۳۵ روز پس از کاشت بذر تمام تیمارها سیر صعودی داشتند. بیشترین شاخص سطح برگ (۵/۷۷) به تیمار شاهد وجین و کمترین (۳/۶۳) آن به سرکوب مالچ زنده در مرحله ۸ برگی با تراکم ۴۰ بوته در متر مربع تعلق داشت (نمودار ۳). کاهش میزان LAI می‌تواند به دلیل حضور علف‌هرز و مالچ زنده و در نتیجه افزایش رقابت و کمبود آب و عناصر غذایی باشد. حداکثر میزان LAI در ۵۰-۶۵ روز پس از کاشت بذر در تیمار شاهد وجین مشاهده گردید. این افزایش میزان LAI در شاهد وجین نسبت به سایر تیمارها می‌تواند به دلیل عدم وجود علف‌هرز و حذف رقابت بین گونه‌ای، افزایش جذب نور، آب و مواد غذایی و در نتیجه توسعه بهتر برگ باشد. پس از این مرحله (۶۵-۵۰ روز پس از کاشت) میزان شاخص سطح برگ در تمام تیمارها با سرعت متفاوت کاهش یافت (شکل ۳). کاهش شاخص سطح برگ به دلیل

نسبت سطح برگ محصول به سطح زمینی که روی آن سایه می‌اندازد را شاخص سطح برگ^۱ (LAI) گویند (کوچکی و سرمدنیا، ۱۳۸۸). در مقایسه شاخص سطح برگ ذرت مشاهده گردید که تمام تیمارها از ابتدای کاشت بذر تا فاصله زمانی ۶۵-۵۰ روز پس از کاشت ذرت یک سیر صعودی داشتند، در این مرحله بالاترین (۶/۴۹) و پایین‌ترین (۴/۶۹) روند به ترتیب متعلق به تیمارهای شاهد وجین و سرکوبی مالچ زنده در مرحله ۴ برگی با تراکم ۴۰ بوته در متر مربع بود (شکل ۱). رقابت با علف‌های هرز و تراکم بالای مالچ زنده می‌تواند مانع از توسعه سطح برگ و کاهش شاخص سطح برگ باشد. پژوهشگران دیگر کاهش LAI گیاهان زراعی را طی تداخل علف‌های هرز گزارش کرده‌اند (یدوی و همکاران، ۱۳۸۵؛ کنزویک و همکاران، ۱۹۹۴؛ تولنار و همکاران، ۱۹۹۹). پس از آن تا انتهای فصل رشد کلیه تیمارها سیر نزولی داشتند. علت این کاهش میزان LAI را می‌توان به پیری و ریزش برگ‌ها نسبت داد.

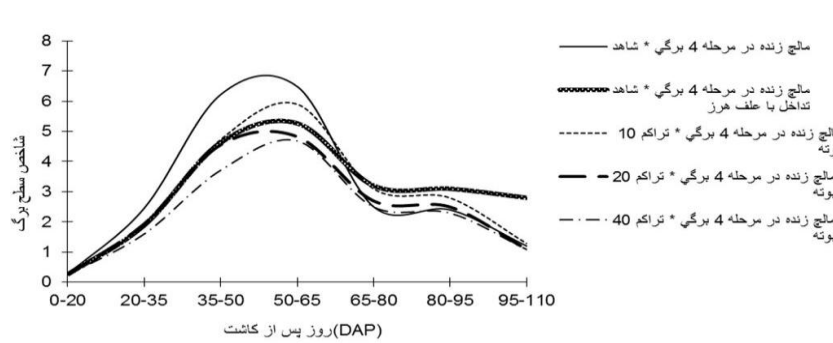
شاخص سطح برگ (سرکوبی مالچ زنده در مرحله

۶ برگی ذرت با تراکم‌های مختلف مالچ زنده ماشک)

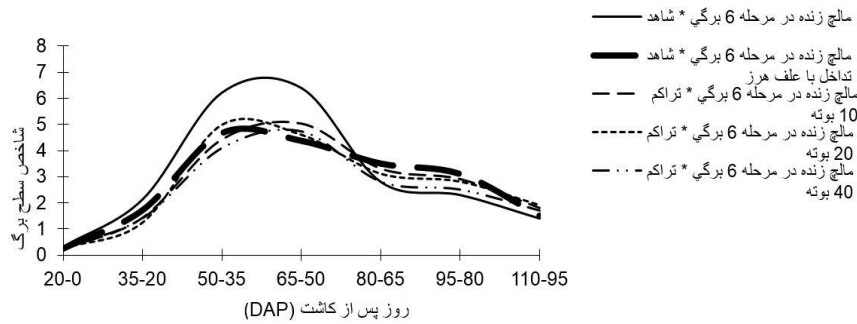
در ابتدای مرحله رشد گیاه، روند افزایشی داشت و مجموع شاخص سطح برگ برای تمام تیمارها تقریباً مشابه بود. در این فرایند، شاخص سطح برگ تیمار شاهد وجین (۶/۴) در اوج قرار داشت که این افزایش شاخص سطح برگ در شاهد وجین می‌تواند به دلیل عدم حضور رقابت کننده باشد و در فاصله زمانی ۵۰-۳۵ روز پس از کاشت بذر سیر صعودی برای تمام تیمارها مشاهده گردید. در فاصله ۶۵-۵۰ روز پس از کاشت شاخص سطح برگ روند یکنواخت و کندی را نشان داد، ولی پس از آن تمام تیمارها یک شیب نزولی تا انتهای فصل رشد داشتند (شکل ۲). تفاوت در ابتدا و انتهای رشد، احتمالاً به دلیل محدودیت سطح فتوسنتز کننده در ابتدا و ریزش برگ‌ها در انتهای فصل رشد زیاد چشم گیر نبود. هولت (۱۹۹۵) یکنواختی

برای دریافت نور کاهش یافته در نتیجه LAI بیشتری تولید کردند (یدوی و همکاران، ۱۳۸۵).

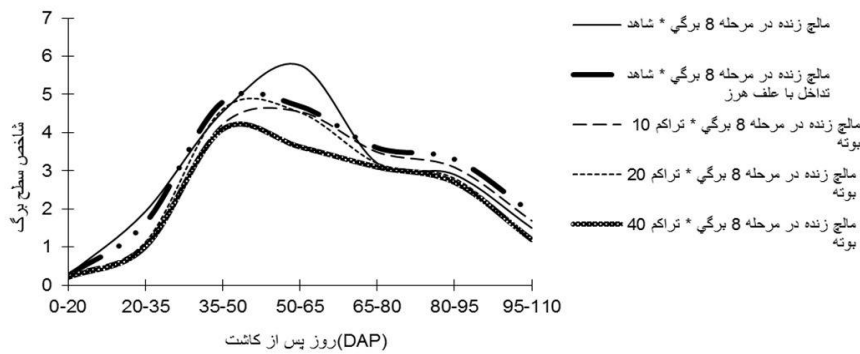
ریزش و پیری برگ‌ها می‌باشد. در تیمار آرایش کاشت دو ردیفه به دلیل کاهش فاصله بین ردیف‌ها و افزایش فاصله بوته روی ردیف‌های کاشت، بوته‌های ذرت به طور یکنواخت‌تری در واحد سطح توزیع شده و رقابت بین آنها



شکل ۱- شاخص سطح برگ ذرت در تیمار سرکوبی مالچ زنده در مرحله ۴ برگی با تراکم‌های مختلف مالچ زنده ماشک



شکل ۲- شاخص سطح برگ ذرت در تیمار سرکوبی مالچ زنده در مرحله ۶ برگی با تراکم‌های مختلف مالچ زنده ماشک



شکل ۳- شاخص سطح برگ ذرت در تیمار سرکوبی مالچ زنده در مرحله ۸ برگی ذرت با تراکم‌های مختلف مالچ زنده ماشک

سرعت رشد محصول (CGR)**سرعت رشد محصول (سرکوب مالچ زنده در مرحله****۴ برگگی ذرت با تراکم های مختلف مالچ زنده ماشک)**

CGR^۱ شاخصی است که میزان تجمع ماده خشک در واحد زمان و سطح زمین را نشان می‌دهد. روند کلی افزایش سرعت رشد گیاه در تمام تیمارها یکسان نمی‌باشد، در فاصله زمانی ۵۰-۳۵ روز پس از کاشت بیشترین (۸۳/۴۱) و کمترین (۳۱/۲۹) میزان سرعت رشد محصول به ترتیب متعلق به تیمارهای شاهد وجین و سرکوب مالچ زنده در مرحله ۴ برگگی با تراکم ۱۰ بوته در متر مربع بود. در تیمار سرکوبی مالچ زنده در مرحله ۴ برگگی با تراکم ۲۰ بوته در متر مربع حداکثر میزان CGR در فاصله زمانی ۵۰-۶۵ روز پس از کاشت مشاهده گردید، در این مرحله سایر تیمارها روند نزولی داشتند که بیشترین کاهش سرعت رشد متعلق به تیمار شاهد وجین بود. این روند کاهشی تا انتهای فصل رشد در تمام تیمارها مشاهده گردید (شکل ۴). کاهش سرعت رشد در انتهای فصل را می‌توان به عواملی همچون بیشتر بودن اندام غیر فتوسنتز کننده نسبت به اندام‌های فتوسنتز کننده، بالا رفتن تنفس ننگه‌داری در گیاهان بالغ، سایه اندازی در زمان بسته شدن کانونپی و نهایتاً نامطلوبی روابط فتوسنتزی منبع-مخزن نسبت داد (نجفی و همکاران، ۱۳۸۵).

سرعت رشد محصول (سرکوب مالچ زنده در مرحله**۶ برگگی ذرت با تراکم های مختلف مالچ زنده ماشک)**

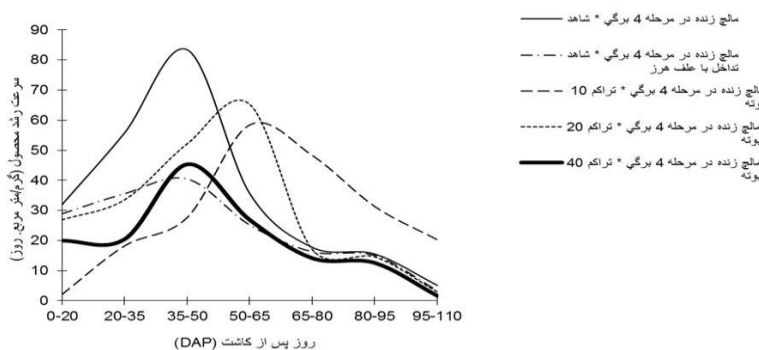
روند سرعت رشد محصول در تیمارهای سرکوبی مالچ زنده در مرحله ۶ برگگی با تراکم ۲۰ و ۴۰ بوته در متر مربع و شاهد تداخل با علف‌هرز تقریباً مشابه و در فاصله زمانی ۲۰-۳۵ روز پس از کاشت بذری در حداکثر میزان خود بودند. پس از این مرحله یک روند کاهشی در آنها مشاهده گردید (در این مرحله حداکثر و حداقل میزان به ترتیب متعلق به

تیمارهای سرکوب مالچ زنده در مرحله ۶ برگگی با تراکم ۲۰ بوته و ۴۰ بوته در مترمربع بود) این روند کاهشی ثابت نبود و ۶۵-۵۰ روز پس از کاشت مجدداً افزایش یافت، اما پس از این مرحله (۶۵-۵۰ روز پس از کاشت) تا انتهای فصل رشد روند کاهشی در آنها مشاهده گردید (شکل ۵). در تیمارهای شاهد وجین و سرکوبی مالچ زنده در مرحله ۶ برگگی با تراکم ۱۰ بوته در متر مربع مالچ زنده ماشک حداکثر سرعت رشد در فاصله زمانی ۵۰-۳۵ روز پس از کاشت مشاهده گردید. پس از این مرحله تا انتهای فصل رشد، سرعت رشد محصول سیر نزولی داشت. باغستانی میبیدی و زند (۱۳۸۴) گزارش کردند که هر شش ژنوتیپ گندم مورد آزمایش در مطالعات ایشان، در زمان مواجهه با علف‌های هرز دارای سرعت رشد کمتری در مقایسه با عدم حضور علف‌های هرز بودند. همچنین در مطالعات دیگر نیز افزایش سرعت رشد گیاهان زراعی را در اثر افزایش تراکم موثر بوده است.

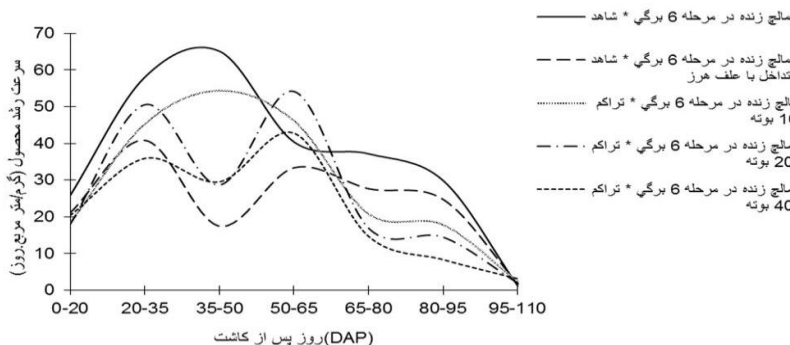
سرعت رشد محصول (سرکوب مالچ زنده در مرحله**۸ برگگی ذرت با تراکم های مختلف مالچ زنده ماشک)**

سرعت رشد گیاه در تمام تیمارها ۳۵-۲۰ روز پس از کاشت ذرت روند مشابه و افزایشی بود، ماکزیمم (۷۴/۱۴) و مینیمم (۳۶/۲۲) روند به ترتیب متعلق به تیمار شاهد وجین و سرکوبی مالچ زنده در مرحله ۸ برگگی با تراکم ۱۰ بوته در متر مربع می‌باشد. اما پس از آن (۳۵-۲۰ روز پس از کاشت)، به جز تیمارهای سرکوبی مالچ زنده در مرحله ۸ برگگی با تراکم‌های ۱۰ و ۴۰ بوته در متر مربع سایر تیمارها روند نزولی پیدا کردند که تیمار سرکوبی مالچ زنده در مرحله ۸ برگگی با تراکم ۴۰ بوته در متر مربع ۵۰-۳۵ روز پس از کاشت و تیمار سرکوبی مالچ زنده در مرحله ۸ برگگی با تراکم ۱۰ بوته در متر مربع در فاصله زمانی ۶۵-۵۰ روز پس از کاشت بذری روند نزولی داشتند. در فاصله زمانی ۶۵-۵۰ روز پس از کاشت بذری تیمار سرکوبی مالچ زنده در مرحله ۸ برگگی با تراکم ۲۰ بوته در متر مربع صعودی پیدا

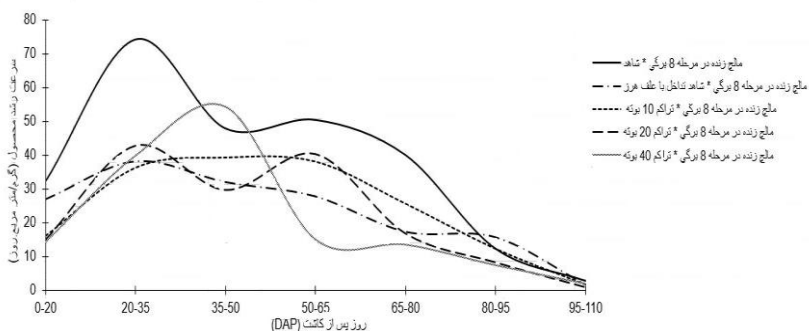
1-Crop growth rate



شکل ۴- سرعت رشد محصول در تیمار سرکوبی مالچ زنده در مرحله ۴ برگی با تراکم‌های مختلف مالچ زنده ماشک



شکل ۵- سرعت رشد محصول در تیمار سرکوبی مالچ زنده در مرحله ۶ برگی با تراکم‌های مختلف مالچ زنده ماشک



شکل ۶- سرعت رشد محصول در تیمار سرکوبی مالچ زنده در مرحله ۸ برگی با تراکم‌های مختلف مالچ زنده ماشک

سرعت جذب خالص

سرعت جذب خالص (سرکوب مالچ زنده در مرحله ۴

برگی ذرت با تراکم‌های مختلف مالچ زنده ماشک)

سرعت تجمع ماده خشک در واحد سطح برگ در زمان

معین را سرعت جذب خالص (NAR) نامند (کوچکی و

سرمدنیا، ۱۳۸۸). سرعت جذب خالص برای کلیه تیمارها

کرد، این تیمار ۶۵ روز پس از کاشت ذرت مانند سایر تیمارها تا انتهای فصل رشد روند نزولی داشت (شکل ۶). پوریوسف و همکاران (۱۳۸۸) گزارش دادند حضور سلمه تره باعث کاهش چشمگیر شاخص سطح برگ، تجمع ماده خشک، سرعت رشد محصول و عملکرد دانه ذرت و عدم حضور سلمه تره باعث افزایش شاخص سطح برگ، تجمع ماده خشک، سرعت رشد محصول و عملکرد دانه ذرت گردید.

سرکوبی مالچ زنده در مرحله ۶ برگی با تراکم ۴۰ بوته در متر مربع و شاهد وجین تعلق داشت. در ادامه تیمارها سرکوبی مالچ زنده در مرحله ۶ برگی با تراکم ۲۰ و ۴۰ بوته در متر مربع مالچ زنده تا فاصله زمانی ۸۰-۶۵ روز پس از کاشت روند کاهشی و پس از آن روند افزایشی داشتند. سایر تیمارها تا انتهای مرحله رشد روند کاهشی داشتند (نموار ۸). علت این کاهش روند NAR می‌تواند به دلیل رقابت و سایه اندازی بوته‌ها بر روی یکدیگر، دسترسی به منابع به ویژه نور باشد.

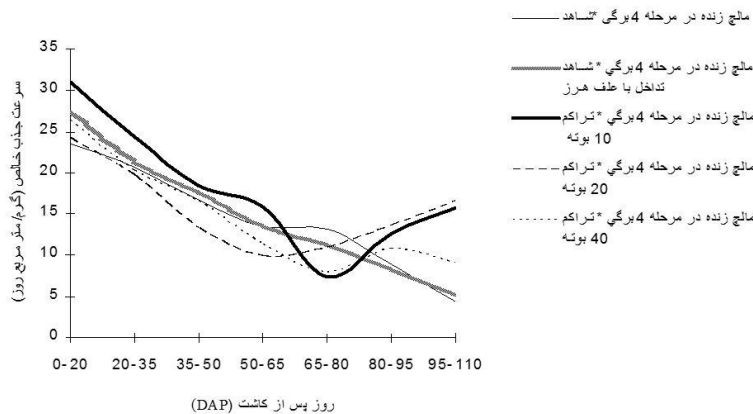
سرعت جذب خالص (سرکوب مالچ زنده ماشک در مرحله ۸ برگی ذرت با تراکم‌های مختلف مالچ زنده ماشک)

روند کلی سرعت جذب خالص برای کلیه تیمارها در مراحل ابتدایی رشد در بالاترین مقدار است، بیشترین (۲۹/۴) و کمترین (۱۹/۸۷) میزان را تیمارهای شاهد وجین و سرکوبی مالچ زنده در مرحله ۸ برگی با تراکم ۴۰ بوته در متر مربع به خود اختصاص دادند. در ادامه تیمار سرکوبی مالچ زنده در مرحله ۸ برگی با تراکم ۴۰ بوته در متر مربع تا فاصله زمانی ۸۰-۶۵ روز پس از کاشت سیر نزولی و پس از آن سیر صعودی داشت. سایر تیمارها روند نزولی تقریباً مشابه تا انتهای فصل رشد داشتند (شکل ۹). این کاهش میزان NAR در انتهای فصل رشد می‌تواند به دلیل اختصاص یافتن ماده خشک به اجزای عملکرد، پیر شدن و ریزش برگ‌ها باشد.

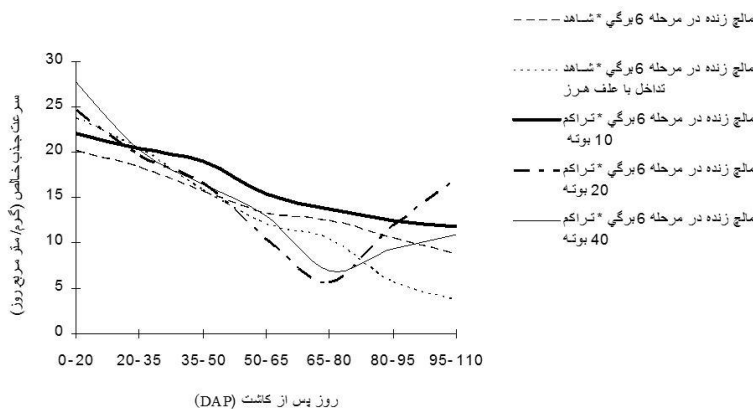
در مراحل ابتدایی رشد در بالاترین مقدار بود، بطوریکه بیشترین و کمترین آن به ترتیب معادل ۳۱/۰۸ و ۲۳/۵۶ گرم در متر مربع سطح برگ در روز متعلق به تیمارهای سرکوبی مالچ زنده در مرحله ۴ برگی با تراکم ۱۰ بوته در متر مربع و شاهد وجین بود. در ادامه تیمار شاهد وجین و شاهد عدم وجین تا انتهای مرحله رشد سیر نزولی داشتند. تیمار سرکوبی مالچ زنده در مرحله ۴ برگی با تراکم ۲۰ بوته در متر مربع در فاصله زمانی ۶۵-۵۰ روز پس از کاشت، سیر نزولی و پس از آن سیر صعودی داشت، اما تیمارهای سرکوبی مالچ زنده در مرحله ۴ برگی با تراکم‌های ۱۰ و ۴۰ بوته در متر مربع در فاصله زمانی ۸۰-۶۵ روز پس از کاشت سیر نزولی و پس از آن سیر صعودی داشتند. NAR در تیمار تراکم ۴۰ بوته در متر مربع مالچ زنده در مرحله ۹۵-۸۰ روز پس از کاشت مجدداً کاهش یافت (شکل ۷). علت این کاهش می‌تواند به دلیل رقابت و سایه اندازی بوته‌ها بر روی یکدیگر باشد. سید شریفی و همکاران (۱۳۸۷) به بررسی اثر تراکم و دوره‌های مختلف تداخل سورگوم بر روند رشد ذرت پرداخته‌اند و نتیجه گرفتند که با افزایش تراکم و طول دوره تداخل سورگوم، بیوماس کل، سزعت رشد نسبی، سرعت جذب خالص و سرعت رشد محصول کاهش یافت.

سرعت جذب خالص (سرکوب مالچ زنده در مرحله ۶ برگی ذرت با تراکم‌های مختلف مالچ زنده ماشک)

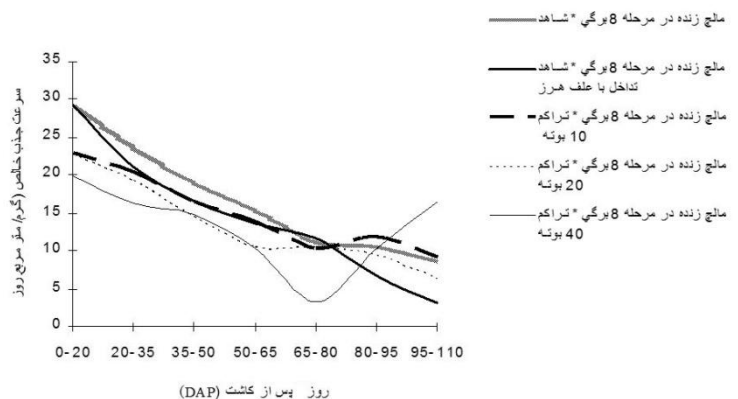
سرعت جذب خالص در تمام تیمارها در مراحل ابتدایی رشد در بالاترین مقدار بود که در این مرحله حداکثر (۲۷/۶۸) و حداقل (۲۰/۱۷) میزان به ترتیب به تیمارهای



شکل ۷- سرعت جذب خالص در تیمار سرکوبی مالج زنده در مرحله ۴ برگي با تراکم‌های مختلف مالج زنده ماشک



شکل ۸- سرعت جذب خالص در تیمار سرکوبی مالج زنده در مرحله ۶ برگي ذرت با تراکم‌های مختلف مالج زنده ماشک



شکل ۹- سرعت جذب خالص در تیمار سرکوبی مالج زنده در مرحله ۸ برگي با تراکم‌های مختلف مالج زنده ماشک

زمانی کنترل مالج زنده در مرحله ۶ و ۸ برگي ذرت حاصل گردید (جدول ۲). می‌توان دلیل برتری عملکرد دانه در زمان کنترل مالج زنده ماشک در مرحله ۶ برگي نسبت به ۸ برگي ذرت به استفاده بهینه از نور، فضا، مواد غذایی و سایر عوامل رشد دانست. این افزایش عملکرد می‌تواند به دلیل تثبیت بیولوژیکی نیتروژن توسط ماشک و کاهش تراکم و رقابت

عملکرد دانه

نتایج تجزیه واریانس گویای این مطلب است که زمان سرکوبی و تراکم مالج زنده ماشک به ترتیب در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد بر روی عملکرد دانه تأثیر معنی‌دار داشتند (جدول ۱). بیشترین (۱۱/۷۹۳ تن در هکتار) و کمترین (۹/۴۵۴ تن در هکتار) عملکرد دانه در واحد سطح به ترتیب

عملکرد ذرت که در ترکیب با مالچ‌زنده بود ۳۹ تا ۷۲ درصد نسبت به تیمار شاهد کاهش یافت. تراکم ۷ و ۱۵ بوته در مترمربع مالچ زنده لوبیای چشم بلبلی باعث کاهش عملکرد ذرت شد که به دلیل کنترل ضعیف علف‌های هرز و افزایش رقابت برای نور، آب و مواد غذایی بین علف‌هرز و ذرت بود (تحوورستد و همکاران، ۲۰۰۶). آدلر و چیس (۲۰۰۷) گزارش کردند که افزایش عملکرد ذرت وابسته به حفظ بقایای مالچ‌زنده در سطح خاک و ترشح مواد آللوپاتی در راستای کنترل علف‌های هرز می‌باشد. گیاه پوششی ماشک نیاز به علفکش را کاهش داده و باعث افزایش عملکرد ذرت می‌گردد (کوگر و ردی، ۲۰۱۰). نتایج بدست آمده از پژوهش اریلی و همکاران (۲۰۱۱) نیز حاکی از آن است که عملکرد کل ذرت شیرین در تمام تیمارهایی که در آنها گیاه پوششی نخود به کار رفت برابر یا بیشتر از شاهد (بدون گیاه پوششی) بود و به طور کلی گیاه پوششی بر عملکرد محصول تأثیر معنی‌داری نداشت.

جدول ۱- تجزیه واریانس تیمارهای آزمایشی بر عملکرد دانه

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات عملکرد دانه
تکرار	۳	۱۷/۱۶
زمان سرکوبی ماشک (T)	۲	۳۱/۱*
خطای اصلی	۶	۳/۲۲
تراکم مالچ زنده ماشک (D)	۴	۴۰/۸۹**
برهمکنش (T×D)	۸	۱۱/۵۹ ^{ns}
خطای فرعی	۳۶	۵/۵
ضریب تغییر (%)	—	۲۱/۵۸

^{ns}، *، ** به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

علف‌هرز در مراحل ابتدایی گیاه و همچنین، افزایش توان رقابتی گیاه ذرت شود. نتایج به دست آمده با نتایج اچتین کامپ و موماو (۱۹۸۹) مطابقت دارد. نتایج آزمایش نشانگر افزایش عملکرد ذرت در تراکم‌های مختلف کشت ماشک نسبت به کشت خالص در شرایط عدم وجین علف‌های هرز می‌باشد. نتایج این تحقیق با نتایج دیگر محققان (منصوری و همکاران، ۱۳۹۲) که اظهار داشتند عملکرد ذرت در نسبت‌های مختلف کشت مخلوط افزایشی با لوبیا نسبت به کشت خالص در شرایط عدم وجین علف‌های هرز افزایش یافت، مطابقت دارد. این افزایش عملکرد احتمالاً به دلیل کنترل علف‌های هرز در کشت مخلوط توسط گیاه زراعی لوبیا و به عبارتی جایگزینی لوبیا به جای علف هرز می‌باشد. از طرفی مرادی و غدیری (۲۰۱۲) اظهار داشتند که تراکم مالچ‌زنده لوبیا و زمان سرکوب آن تأثیر معنی‌داری بر سرکوب علف‌هرز و عملکرد ذرت دارد. تفاوت در عملکرد ذرت تا حدی به تأثیر مالچ زنده ماشک بر می‌گردد، اگر چه مالچ زنده ماشک هیچ تأثیری بر روی ذرت استقرار یافته ندارد، اما کاهش رشد و عملکرد را می‌توان به رقابت بیشتر توسط مالچ زنده ماشک نسبت داد (۲۰۱۰).

در تیمار تراکم‌های مختلف مالچ‌زنده ماشک (جدول ۲) تیمار شاهد وجین بیشترین عملکرد (۱۳/۱۴۱ تن در هکتار) را داشت که با تیمار ۱۰ بوته ماشک در متر مربع با میزان عملکرد ۱۲/۱۱ تن در هکتار از نظر آماری اختلاف معنی‌داری نداشت و کمترین میزان عملکرد (۸/۹۴ تن در هکتار) به تیمار شاهد عدم وجین علف‌هرز اختصاص یافت که با تیمار ۴۰ بوته ماشک از نظر آماری در یک سطح قرار گرفتند. تیمار شاهد عدم وجین نسبت به شاهد وجین ۳۱/۹۶ درصد کاهش و تیمار مالچ زنده ماشک با تراکم ۱۰ بوته در متر مربع نسبت به شاهد عدم وجین ۲۶/۱۷ درصد افزایش را نشان داد. مارتین (۱۹۹۹) رقابت بین ذرت و مالچ‌زنده را مورد بررسی قرار داد. نتایج نشان داد که

نیچ‌های خالی، مانع رشد علف‌های هرز می‌شوند و این امر باعث کاهش رقابت برون گونه‌ای خواهد شد. در بین تیمارهای آزمایش، تیمار سرکوب مالچ زنده در مرحله ۶ برگگی ذرت بیشترین اثربخشی را بر کنترل علف‌های هرز داشت و فرصت کمتری به حضور علف‌های هرز در نیچ‌های خالی نسبت به مرحله ۴ و ۸ برگگی می‌دهد و در نهایت رشد علف‌های هرز و زیست توده آنها در نتیجه سایه‌اندازی مالچ زنده ماشک بطور قابل ملاحظه‌ای کاهش می‌یابد. در مجموع نتایج حاصل از تحقیق نشان داد که استفاده از مالچ زنده ماشک با تراکم ۱۰ بوته در متر مربع و کنترل آن در مرحله ۶ برگگی ذرت در راستای افزایش عملکرد بیولوژیک نسبت به سایر تیمارها ارجحیت دارد. مدیریت علف‌های هرز توسط مالچ سبز ماشک، نه تنها باعث عملکرد بیشتر دانه ذرت خواهد شد بلکه از خسارت‌های زیست محیطی جلوگیری کرده و به پایداری منابع محیطی کمک خواهد کرد.

جدول ۲- اثر زمان سرکوبی و تراکم مختلف مالچ زنده ماشک بر

عملکرد دانه	
میانگین مربعات	تیمار
عملکرد دانه ذرت	
(تن در هکتار)	
۱۱/۳۸ ^a	۴ برگگی ذرت (T ₁)
۱۱/۷۹ ^a	۶ برگگی ذرت (T ₂)
۹/۴۵ ^b	۸ برگگی ذرت (T ₃)
۱۳/۱۴ ^a	وجین علف‌هرز (W)
۸/۹۴ ^b	عدم وجین علف‌هرز (NW)
۱۲/۰۷ ^a	۱۰ بوته در مترمربع (D ₁)
۱۱/۱۵ ^{ab}	۲۰ بوته در مترمربع (D ₂)
۹/۰۶ ^b	۴۰ بوته در مترمربع (D ₃)

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون در سطح ۵٪ اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

نتیجه‌گیری کلی

نتایج بدست آمده در این پژوهش نشان داد که گیاهان پوششی بویژه مالچ زنده ماشک به دلیل رشد سریع و پرکردن

منابع

- امجدیان، م.، فرشادفر، م.، رحمتی، ه. ۱۳۸۹. تاثیر تاریخ کاشت و نسبت کاشت بر شاخص های رشد سویا در کشت مخلوط. پنجمین همایش ایده‌های نو در کشاورزی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان (اصفهان)، ص ۵-۱.
- باغستانی میبدی، م.ع.، زند، ا.، آقاییگی، م. ۱۳۸۴. تاثیر تراکم و زمان نسبی سبز شدن سلمه‌تره بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت دانه‌ای. مجله آفات و بیماری‌های گیاهی، ۱: ۱۲۶-۱۱۷.
- پوریوسف، م.، جوانشیر، ع.، دباغ محمدی نسب، ع.، حسن زاده قورت تپه، ع. ۱۳۸۸. تداخل علف‌هرز سلمه‌تره در دو الگوی کاشت ذرت. مجله دانش نوین کشاورزی. ۵: ۱۲-۱.
- سید شریفی، ر.، جوانشیر، ع.، شکیبا، م. ر.، قاسمی گلعدانی، ک.، محمدی، س.، ا.، راعی، ی. ۱۳۸۷. تأثیر تراکم و زمان‌های مختلف تداخل سورگوم علوفه‌ای بر میزان مشارکت ذخایر ساقه در عملکرد دانه ذرت. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. ۴۶: ۱۱۷-۱۰۹.
- کوچکی، ع.، سرمندیا، ح. ۱۳۸۸. فیزیولوژی گیاهان زراعی. چاپ پانزدهم. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۴۰۰ صفحه.
- نجفی، ا.، غفاری، خ.ح. ۱۳۸۵. بررسی کشت مخلوط ذرت سینگل کراس ۷۰۴ و لوبیای تجارتي رقم دانشکده. اولین همایش ملی حبوبات، پژوهشکده علوم گیاهی دانشگاه فردوسی مشهد. ص ۱۴۶-۱۴۴.
- مظاهری، د. ۱۳۷۷. زراعت مخلوط. مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران.

- منصوری، ل.، جمشیدی، خ.، راستگو، م.، صبا، ج.، منصوری، ح. ۱۳۹۲. تأثیر کشت مخلوط ذرت (*Zea Mays* L.) و لوبیا (*Phaseolus Vulgaris* L.) بر عملکرد، اجزای عملکرد و کنترل علف‌هرز در شرایط اقلیمی زنجان. نشریه پژوهش‌های زراعی ایران. ۳: ۴۸۳-۴۹۲.
- بدوی، ع.ر.، قلاوند، ع.، آقا علیخانی، م.ع.، زند، ا. ۱۳۸۵. تأثیر آرایش فضایی کانوپی ذرت بر شاخص‌های رشد علف‌هرز تاج خروس ریشه قرمز در اصفهان. مجموعه مقالات نهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران، انجمن علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران، تهران، صفحه ۴۶-۳۱.
- Cathcart, R.J., Swanton, C.J. 2004. Nitrogen and green foxtail (*Setaria viridis* L.) competition effects on corn growth and development. *Weed Sci.* 52:1039-1049.
- Cavero, J., Zaragoza, M., Suso, D.T., Pardo, P.N. 1999. Competition between maize and *Datura stramonium* in an irrigated field under semi-arid conditions. *Weed Res.* 39: 225-231.
- Clarence, J., Swanton, J. 2002. Determination of the critical period of weed interference in corn (*Zea mays* L.) and soybeans (*Glycine max* L.). Department of CropScience, Ontario, Canada.
- Crotser, M.P., Witt, W.W. 2000. Effect of soybean canopy characteristics, soybean interference and weed-free period on eastern black nightshade (*Solanum ptycanthum*) growth. *Weed Sci.* 48: 20-26.
- De Jesus, W.C., Dovale, F.X.R., Costa, L.C. 2001. Comparison of two methods for estimating Leaf area index on common bean. *Agron J.* 93: 989-991.
- Echtenkamp, G.W., Moomaw, R.S. 1989. No till corn production in a living-mulch system. *Weed Techn.* 3: 261-266.
- Fernandez, O.N., Vignolio, O.R., Requesens, E.C. 2002. Competition between corn (*Zea mays* L.) and bermudagrass (*Cynodon dactylon* L.) in relation to the crop plant arrangement. *Agron.* 22: 293-305.
- Graham, P.L., Steiner, J.L., Wise, A.F. 1988. Light absorption and competition by in mixed sorghum-pigweed communities. *Agron J.* 80: 415-418.
- Hikam, S., Poneleit, C.G., Mackown, C.T., Hildebr D.F. 1992. Intercropping of maize and wingedbean. *Crop Sci J.* 32: 195- 198.
- Holt, J.S., Lebaron, H.N. 1990. Significance and distribution of herbicide resistance. *Weed Techn.* 4: 141-149.
- Kenzevic, S.Z., Weise, S.F., Swanton, C.J. 1994. Interference of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.) in corn (*Zea mays* L.). *Weed Sci.* 42:568-573.
- Koger, C.H., Reddy, K.N. 2010. Effects of hairy vetch (*Vicia villosa* L.) cover crop and banded herbicides on weed, grain yield, and economic returns in corn (*Zea mays* L.). *Sustain Agric J.* 26: 107-124.
- Marthin, R.C., Greyson, P.R., Gordon, R. 1999. Competition between corn and living mulch. *Plant Sci J.* 79: 579-586.
- Moradi, R., Ghadiri, H. 2012. Effects of cowpea living mulch on weed control and maize yield. *J Biolo Environ Sci.* 6: 189-193.
- Murphy, S.D., Yakubu, Y., Weise, S.F., Swanton, C.J. 1996. Effect of planting patterns on intra row cultivation competition between corn and late emerging weeds. *Weed Sci.* 44: 865-870.
- O'Reilly, K.A., Robinson, D.E., Vyn, R.J., Van Eerd, L. 2011. Weed populations, sweet corn yield, and economics following fall cover crops. *Weed Tech.* 25: 374-348.
- Rafael, A.M., Randall, S.C., Michael, J.H., John, B.J. 2001. Interference of palmer amaranth in corn. *Weed Sci.* 49: 202-208.
- Silva, P.S.L., Oliveira, O.F., Silva, P.I.B., Silva, K.M.B., Braga, J.D. 2009. Effect of cowpea intercropping on weed control and corn yield. *Planta Daninha.* 27: 491-497.
- Teasdale, J.R. 1998. Influence of corn (*Zea mays* L.) population and row spacing on corn and velvetleaf (*Abutilon theophrasti* L.) yield. *Weed Sci.* 46:447-453.
- Tharp, B.E., Kells, J.J. 2001. Effect of glufosinate-resistant corn (*Zea mays* L.) population and row spacing on light interception, corn yield, and common lambsquarters (*Chenopodium album* L.) growth. *Weed Techn.* 15: 413-418.
- Thiessen-Martens, J.R.; Hoepfner, J.W., Entz, M.H. 2001. Legume cover crops with winter cereals in southern Manitoba, Establishment, Productivity, and microclimate effects. *Agron J.* 93: 1086-1096.
- Thorsted, M.D., Olesen, J. E., Weiner, J. 2006. Width of clover strips and wheat rows influence grain yield in winter wheat/white clover intercropping. *Field Crops Res.* 95: 280-290.
- Tollenaar, M., Dibo, A.A., Aguilera, A., Weise, S.F., Swanton, C.J. 1994. Effect of crop density on weed interference in maize. *Agron J.* 86: 591-595.
- Tollenaar, M., Dibo, A.A., Weise, S.F., Swanton, C.J. 1994. Effect of crop density on weed interference in maize. *Agron J.* 86: 591-595.
- Tollenaar, M., Dwyer, L.M. 1999. Physiology of maize. In: Crop yield physiology and processes. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 344pp.



Evaluation of Corn (*Zea mays* L.) Growth Indices in Response to Removal Time and Different Densities of *Vicia sativa* as a Living Mulch

Amene Haqshenas^{1*}, Abdol-Reza Ahmadi², Alireza Daraei mofrad³, Yousef Heidari⁴

1-Msc. Student of weed science, Lorestan University and member of Young Researchers and Elite Club, Firouz Abad Branch, Islamic Azad university, Firouz Abad, Iran.

2- Assistant proof of plant science branch Lorestan University.

3-Phd. Student of crop science, crop breeding, Lorestan University.

4-Crop science, Firouz Abad Branch, Islamic Azad university, Firouz Abad, Iran.

*For Correspondence: jaminifar500@gmail.com

Received: 04.02.16

Accepted: 23.08.16

Abstract

In order to evaluate the effect of live mulch of vetch on growth indices (CGR, NAR, LAI), yield and yield components, biological yield and harvest index of flint corn an experiment was conducted in Firouz Abad town, the Fars Province, Iran, in cropping year of 2014-15 with application of main factor as growth suppression of live mulch of vetch on three levels including 4, 6 and 8 leaves stage in corn with 2,4-D herbicide (750^{cc} per hectare) and subplots as density of live mulch in three levels including 10, 20 and 40 plant m⁻²) with two control, non-weeding (NW) and weeding (W) controls, in the form of split-plot based on RCBD with four replications. Highest leaf area index (LAI) observed in 50-65 days intervals from seeding which the highest and lowest (6.49 and 3.63, respectively) was related to weeding control treatment and living mulch suppression at 8-leaves with density of 40 plants m⁻². Maximum crop growth rate (83.41) was attributed to 35-50 days after seeding in the weed control and minimum CGR (36.22) was related to the treatment live mulch suppression in 8-leaves stage in the density of 10 plants m⁻². Net Assimilation Rate (NAR) for all treatments was the highest at primary growth stages, so the highest and the lowest NAR (31.08 and 19.87 gr m⁻².day) was belonged to live mulch suppression at 8-leaves stage by density of 10 plants m⁻². Thus, results obtained in evaluation showed that in order to achieving the highest yield of corn and suppression of weed, application of ordinary vetch by 10 plants m⁻² and its suppression on 6-leaves stage of corn is recommendable.

Key words: Corn, Live mulch, Growth indices, Inter cropping