مجله علمی-پژوهشی زراعت و اصلاح نباتات ایران
جلد ١٤، شماره ٤، زمستان ١٣٩٧، صفحات ١٠٤ -٨٩

ISSN NO: 2008-8485

سطوح مختلف آبیاری و مدیریت وجین علف‌های هرز بر برخی شاخص‌های رشدی ذرت رقم KS260 و سورگوم رقم Speth feed

The Effects of Different Levels of Irrigation and Weeding Management on Some Growth Indices of Maize Cultivar Ks260 and Sorghum Cultivar *Speth feed*

منصوره خدادادی[1*]، علی قنبری[2]، رضا قربانی[3]، قربانعلی اسدی[4]، مهدی راستگو[5]

تاریخ دریافت: ١٣٩٧/٠٨/٤ تاریخ پذیرش: ١٣٩٧/١١/٢٢

چکیده

آب به عنوان اصلی‌ترین مولفه رشد و ادامه حیات برای گیاهان محسوب می‌شود و تقریبا اصلی‌ترین عامل رشد برای این موجودات تلقی می‌شود. مطالعه پاسخ پارامترهای مختلف رشد و عملکرد ذرت و سورگوم به شرایط کم آبی و همچنین کمی سازی رقابت ذرت و سورگوم با علف‌های هرز مبتنی در شرایط مزرعه‌ای نقش مهمی در تشریح تأثیر این مؤلفه ایفا می‌کند. بدین منظور مطالعه مزرعه‌ای در سال زراعی ۹۳-۱۳۹۲ به صورت آزمایش اسپلیت پلات فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار انجام شد. سطوح آبیاری (٦٥، ٧٥، ٨٥ و ١٠٠ درصد نیاز آبی) فاکتور اصلی‌آزمایش دو واریته ذرت و سورگوم و مدیریت وجین و عدم وجین علف‌های هرز به صورت فاکتوریل و به عنوان فاکتور های فرعی مورد آزمایش قرار گرفت. در این طرح شاخص های رشدی ذرت و سورگوم مورد اندازه‌گیری قرار گرفته و تأثیر سطوح مختلف آبیاری روی این شاخص ها مورد بررسی قرار گرفتند. در نتیجه آزمایش سطح ١٠٠ درصد نیاز آبی با داشتن اختلاف معنی دار با سایر تیمارها و همچنین بالاترین مقادیر سطح برگ، وزن خشک، سرعت رشد، سرعت رشد نسبی، دوام سطح برگ، سرعت جذب خالص به ترتیب (١/٥٨، ١٠/٨١، ٨/٥٤، ١٠/٩٢، ٣/٤١، ١/٢٢) مطلوب ترین تیمارآبیاری و سطح ٦٥ درصد نیاز آبی با داشتن کمترین مقادیر سطح برگ، وزن خشک (گرم/ متر مربع)، سرعت رشد (گرم/ روز/متر مربع)، سرعت رشد نسبی (گرم/ متر مربع/ سطح برگ/روز)، سرعت جذب خالص (گرم/ متر مربع/سطح برگ/روز)، دوام سطح برگ به ترتیب (٠/٠٣٧، ٦/٠٥، ٢/٠٦، ٣/٥، ٠/٥٢، ٠/٧٥) به عنوان سطح آبیاری نامطلوب و سطح تنش آبی برای گیاه ذرت و سورگوم معرفی شد. تمامی تیمار هایی که تحت کنترل مدیریت وجین علف های هرز قرار گرفتند دارای تفاوت معنی دار در شاخص رشدی نسبت به تیمارهای وجین نشده بودند. در این آزمایش مدیریت وجین علف های هرز به عنوان یک راهکار مهار علف های هرز مزرعه و کاهش سطح رقابت علف های هرز با گیاه زراعی مورد استفاده قرار گرفت. در واقع بین تیمارهایی که تحت مدیریت وجین‌علف‌های هرز بودند و تیمارهایی‌که علف‌های هرز آنها وجین نشده بود، اختلاف معنی‌دار در شاخص‌های رشد مشاهده شد و تمامی شاخص‌های رشد در تیمارهایی‌که تحت مدیریت وجین علف‌های هرز بودند در مقایسه با تیمارهائی‌که وجین نشدند مقادیر بیشتری را نشان‌دادندکه سطح ١٠٠ درصد نیاز آبی با مدیریت وجین علف‌های هرز با بیشترین مقادیر شاخص‌های رشد و مقایسه میانگین در سطح احتمال ٥٪ بهترین سطح آبیاری و مدیریتی برای‌دستیابی به مطلوب ترین‌شاخص های رشد معرفی شد.

کلمات کلیدی: آبیاری، شاخص‌های رشدی، وجین.

١ - دانش آموخته رشته علف های هرز، دانشگاه فردوسی مشهد.
٢ - دانشیار، دانشگاه فردوسی مشهد.
٣ - استاد، دانشگاه فردوسی مشهد.
٤ - دانشیار، دانشگاه فردوسی مشهد.
٥ - دانشیار، دانشگاه فردوسی مشهد.
*مکاتبه کننده: khodadadi.t.m@gmail.com

مقدمه

آب یکی از مهمترین منابع لازم جهت رشد و نمو گیاهان زراعی می باشد. برخلاف نور، نیاز آبی‌گیاه اغلب از طریق سیستم های آبیاری قابل کنترل است. به تعادل رساندن و بهینه سازی میزان آب مصرفی یکی ازمهمترین اهداف کشاورزان و محققین است (قنبری و همکاران، ۱۳۹۱). محیط‌هایی‌که نیازآبی خود را از طریق نزولات جوی تأمین می‌کنند عموماً بسیار تغییر پذیرند. گیاهان به دلیل تعرق از طریق روزنه‌های خود نیاز به آب دارند. اگر آب کافی در اختیار گیاه نباشد، در آن صورت میزان تعرق[1] یا میزان آب جذب شده توسط ریشه ها تعادل نداشته و باعث بسته شدن روزنه ها [2] می‌شود. از آنجا که گاز دی اکسید کربن نیز از طریق روزنه‌ها واردگیاه می شود بنابراین بسته شدن روزنه‌ها باعث‌کاهش رشد نیز خواهد شد (قنبری و همکاران، ۱۳۹۱). آزمایشات زیادی درباره اثرات کمبود آب بر روی بسیاری از فرایندهای فیزیولوژیکی‌گیاه نظیرشاخص سطح برگ، سرعت‌رشدگیاه، سرعت رشد نسبی، تولید فتوسنتزی خالص یا جذب خالص، بوجودآمدند (طریق الاسلامی، ۱۳۹۱). شاخص سطح برگ ذرت تحت تاثیر کم آبی کاهش می‌یابد و هرچه به سطوح پایین تر آب (تنش آب) نزدیک تر می‌شویم سطح برگ گیاه ذرت کاهش می‌یابد و متقابل هرچه به سطح بالاتر آبیاری نزدیک‌تر می‌شویم شاخص سطح برگ افزایش می‌یابد به طوری که در تیمارهای صد در صد نیاز آبی بالاترین میزان شاخص سطح برگ گیاه ذرت را مشاهده می‌شود (محمودی و همکاران، ۱۳۹۴).

TDM[3] یکی از شاخص‌های مهم رشد می‌باشد که نشان دهنده میزان تجمع ماده خشک در کل گیاه است. در واقع مجموع بافت‌های فتوسنتزکننده و تنفس کننده را نشان می‌دهد. روند تغییرات ماده خشک در ذرت مانند سطح برگ با افزایش آبیاری و رفع نیاز ابی مطلوب گیاه افزایش می یابد و با اعمال رژیم های کم آبیاری میزان ماده خشک کاهش می‌یابد (محمودی و همکاران، ۱۳۹۴). CGR [4] عبارت است از ماده خشک تولید شده در واحد زمان. این پارامتر در واقع تغییرات وزن خشک اولیه در واحد زمان را نشان می دهد. هرچه میزان آب آبیاری کاهش پیدا کند و کم آبیاری داشته باشیم متعاقب آن میزان CGR کاهش پیدا می‌کند و هرچه سطح آبیاری بالاتر باشد و نیازآبی گیاه برآورده شود میزان CGR بیشتر خواهد شد و در سطوح بالای‌آبیاری میزان CGR بیشتر می‌شود (طریق‌الاسلامی و همکاران، ۱۳۹۱). NAR[5] میزان جذب و تحلیل مواد پرورده (NAR) نیز که بیانگر نسبت تغییرات وزن خشک گیاه در واحد سطح برگ در واحد زمان است در اثر تنش خشکی و کم آبیاری کاهش می‌یابد (فلاحی و همکاران، ۱۳۹۲). RGR[6] سرعت رشد نسبی گیاهان همانند برخی شاخص‌های رشد تحت تاثیر آب آبیاری می‌باشد. بطوری که وقتی گیاه با کمبود آب روبه رو می‌شود دچار افت میزان RGR می‌شود (فلاحی و همکاران، ۱۳۹۲). مطالعاتی‌که توسط ایوانز و همکاران انجام شده است نشان می‌دهد که با وجود شرایط آب و هوائی متغیر و عملیات زراعی مختلف حدود نیمی از نوسانات عملکرد مربوط به دوام سطح برگ می‌باشد. با نزدیک شدن به سطح کم آبی میزان

1- Sweating
2- Stomata

3 - Total dry matter
4-Crop growth rate
5-Net assimilation rate
6 ،Relative growth rate

LAID[1] کاهش می‌یابد بطوری که بیشترین میزان شاخص دوام سطح برگ مربوط به پایین ترین تیمار آبیاری و بالاترین میزان مربوط به تیمار ۱۰۰ درصد نیاز آبی می باشد (فاضلی رستم پور و محبیان، ۱۳۹۱). بر خلاف دیگر شاخص‌های رشدی که با نزدیک شدن به سطح تنش کاهش وافت دارند وزن ویژه برگ با زیاد شدن تنش همبستگی مثبت دارد بطوری که بیشترین میزان[2] مربوط به کمترین سطح آبیاری می‌باشد (استکی و همکاران، ۱۳۹۰). علف‌های هرز بخش جدائی ناپذیر اکوسیستم های‌کشاورزی هستند و گیاه زراعی ناچار به تحمل وجود آنهاست دلیل اصلی کاهش عملکرد گیاهان زراعی در اثر تداخل[3] با علف‌های هرز، توانایی رقابت بالای آنها با گیاه زراعی در بهره‌برداری از منابع نور، آب و عناصرغذایی مورد نیاز گیاه است (رجب‌زاده، ۱۳۹۴). نتایج تحقیقات نشان می‌دهد وجین علف‌های هرز به عنوان یک روش مدیریتی علف‌های هرز باعث کاهش رقابت گونه زراعی و علف‌های هرز شده و در نتیجه گونه زراعی موفق تر می‌باشد (کیانی و همکاران، ۱۳۹۱). هدف از انجام این آزمایش بررسی تاثیر کم آبی و تنش و همزمان مدیریت وجین علف های هرز بر شاخص های رشدی ذرت بود.

مواد و روش

موقعیت محل اجرای طرح:

این آزمایش در سال زراعی ۹۳-۱۳۹۲ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد، بصورت آزمایش اسپلیت پلات فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار اجرا شد. فاکتور اول، میزان آب آبیاری در ۴ سطح به میزان ۱۰۰، ۸۵، ۷۵ و ۶۵ درصد نیاز آبی ذرت و سورگوم، فاکتور دوم گونه زراعی ذرت و سورگوم و فاکتور سوم مدیریت علف‌های هرز به دو صورت وجین و عدم وجین علف های هرز بود. که در مجموع هر بلوک دارای ۱۶ کرت به ابعاد ۷ × ۳/۵ متر با ۵ ردیف کاشت به فاصله ردیف ۷۰ سانتیمتر بود. تراکم بوته برای ذرت ۹ و برای سورگوم ۲۵ بوته در متر مربع در نظر گرفته شد. مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد، درعرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۱۵ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۹ درجه و ۲۸ دقیقه شرقی ، با ارتفاع ۹۸۵ متربالاتر ازسطح دریا، در میانه دشت مشهد با اقلیم نیمه خشک جای گرفته است.

عملیات آماده سازی زمین:

آماده‌سازی زمین از تاریخ ۱۳۹۳/۳/۱۲ شروع و به ترتیب شخم عمق، دو دیسک متقاطع و تسطیح انجام گرفت. قبل از کاشت، ردیف‌ها با فاروئر و به فاصله ۷۰ سانتیمتر احداث و آماده کشت شد. زمین به سه بلوک به طول ۶۷/۵ متر و به عرض ۷ متر به موازات شیب تقسیم شد. فاصله بلوک‌ها از یکدیگر ۳ متر، و برای پیش‌گیری از تداخل تیمارهای آبیاری بین هر دو کرت مجاور یک ردیف به صورت نکاشت رها شد. ابعاد کرت های آزمایشی دارای طول ۷ متر و عرض ۳/۵ متر بود. تیمارها با نصب پلاک‌های پلاستیکی مشخص شدند. پس از کرت بندی در تاریخ پانزدهم خرداد ذرت علوفه‌ای رقم KS260 و سورگوم علوفه‌ای رقم اسپیدفید روی ردیف‌ها به فواصل ۱۶ و ۵ سانتیمتر از یکدیگر، به صورت دستی کاشت شدند. پس از مرحله ۳ برگی تیمارهای آبیاری اعمال گردید. حجم آب آبیاری در هر تیمار، توسط کنتور اندازه‌گیری شد. با قراردادن تشتک کلاسA در کنار مزرعه، تبخیر از سطح آزاد آب اندازه گیری شد و پس از محاسبه

[1]- Leaf area duration.
[2] - Specific leaf weight
[3] - Interference

میزان نیاز آبی روزانه از فرمول زیر میزان آب‌آبیاری درسطوح مختلف آبیاری‌ضرب شده و میزان آبی که باید به هر تیمارآزمایشی وارد شود محاسبه و با قرائت کنتور مصرف شد. برای برآورد نیاز آبی گیاه از رابطه (۱) زیر استفاده شد:

رابطه (۱) $V= PE\times KC\times A/Ei$

رابطه(۲) $Vt = V\times t$

که V حجم آبیاری بر حسب متر مکعب، PE میزان تبخیر از سطح تشتک به میلیمتر، KC ضریب گیاهی ، A سطح کرت به متر مربع، Ei راندمان آبیاری (۹۰ درصد) می باشد. KC ذرت در مراحل اولیه ۰/۴۵، مراحل میانی ۱/۱۳ و مراحل نهائی ۰/۸۸و از سورگوم به ترتیب ۰/۶۶، ۱/۲۴و ۰/۷۳ در نظرگرفته شد (وحیدی و همکاران، ۱۳۹۷). همچنین در رابطه (۲) میزان حجم آبیاری برای هر سطح محاسبه می شود که طبق این رابطه Vt میزان حجم آبیاری برای هر سطح و از حاصلضرب حجم بدست آمده از رابطه (۱) و میزان آب آبیاری هر تیمار محاسبه می‌شود. به عنوان مثال محاسبه سطوح آبیاری در تاریخ ۳۰ خرداد ۱۳۹۳به شرح زیر می باشد:

$$V = \frac{4\times.45\times24.5}{.9} = 49\ m^2$$

$75\ \% = 49\times 0/75 = 36/75\ m^2$

$85\ \% = 49\times 0/85\ 41.65\ m^2$

$100\ \% = 49\ m^2$

پس از اعمال رژیم‌های آبیاری در تاریخ ۲۰ تیر زمانیکه علف های هرز در تمامی‌کرت‌ها مشهود بودند اقدام به وجین دستی شد و تمامی تیمارهایی‌که مدیریت وجین باید اعمال می‌شد، مدیریت شدند.

نمونه برداری:

پس از اعمال رژیم‌های آبیاری اولین نمونه برداری در هفت روز پس از کاشت انجام و در نه مرحله (۷، ۱۴، ۲۸ ، ۴۲، ۵۶، ۷۰، ۸۴، ۱۱۲ روز پس از کاشت) از ذرت و سورگوم انجام گرفت. هر نمونه به کمک کوادراتی به ابعاد ۷۰ × ۳۰ سانتیمتر که روی یکی از سه ردیف میانی هر کرت که به صورت تصادفی انتخاب شده بود برداشت، و به آزمایشگاه انتقال یافتند. پس از جداسازی برگ، سطح برگ به وسیله دستگاه اندازه‌گیری سطح برگ مدل BBR اندازه‌گیری شده و سپس برگ ها و ساقه‌ها به تفکیک درون پاکت‌های کاغذی قرار داده و برای خشک شدن به مدت۷۲ ساعت در آون در دمای ۷۵ درجه سانتی گراد قرار گرفتند. پس از خشک شدن نمونه ها با استفاده از ترازویی با دقت یک هزارم گرم، وزن شدند. عملکرد و اجزای عملکرد با برداشت ۹ بوته در متر مربع ذرت و ۲۵ بوته در متر مربع سورگوم اندازه گیری شد. وزن علوفه تر بلافاصله پس از برداشت و وزن علوفه خشک پس از قراردادن در آون به مدت ۷۲ ساعت و دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری و رسم‌نمودارهای روند و تغییرات شاخص سطح برگ (LAI) از داده های حاصل از نمونه برداری ها استفاده شد.

برای پیش‌بینی روند تغییرات سرعت رشد (CGR) از رابطه زیر استفاده شد:

$65\% = 49\times 0/65 = 31.85\ m^2$

رابطه (۳) $CGR=.\frac{1\ w2-w1}{GA\ t2-t1}$

و برای پیش‌بینی روند تغییرات آهنگ یا نرخ رشد (RGR) از این رابطه استفاده شد:

رابطه (۴) $RGR=\frac{CGR}{TDM}$

فرمول‌های محاسبه برخی دیگر از شاخص های رشدی به شرح زیر می باشد: مقادیر LAID و NAR به شرح زیر محاسبه شدند.

رابطه (۵) $LAID=L_{A2}+L_{A1}/2\times t_2+t_1$

دررابطه فوق LAI_1 و LAI_2 به ترتیب سطح برگ در اولین نمونه برداری و دومین نمونه برداری می باشد و t_1 و t_2 زمان اولین نمونه‌برداری و دومین نمونه برداری می‌باشد. مقادیر دوام سطح برگ در هر نمونه‌برداری با توجه مقدارسطح برگ نمونه و نمونه قبلی طبق رابطه (۴) محاسبه شد.

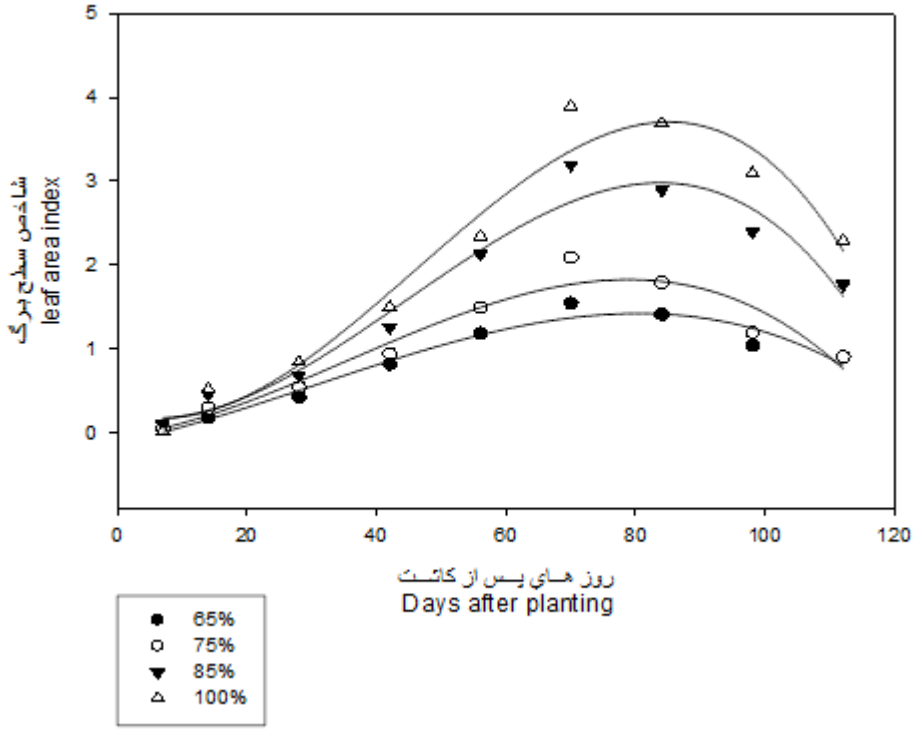
رابطه (۶) $NAR = CGR / LAI$

نتایج و بحث

شاخص سطح برگ (LAI)

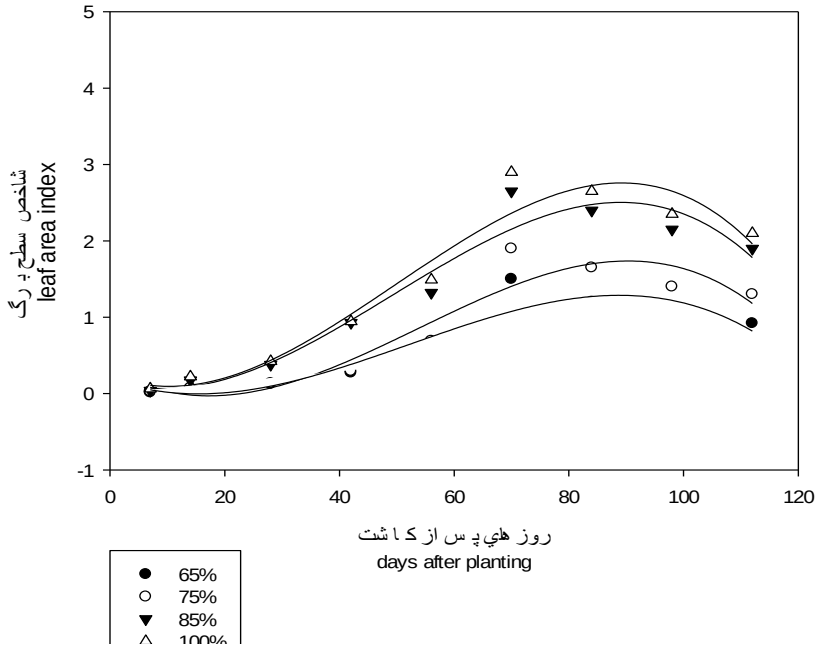
با توجه به نتایج این آزمایش (شکل ۱ و ۲) بیشترین میانگین شاخص سطح برگ (۱/۵) در سطح ۱۰۰ درصد نیاز آبی و کمترین میانگین سطح برگ (۰/۰ ۳۷) در سطح ۶۵ درصد نیاز آبی مشاهده شد که این مقادیر دارای اختلاف معنی‌دار با هم می‌باشند. علت این امر را می‌توان کاهش رشد رویشی و متعاقب آن کاهش سطح برگ در شرایط تنش بیان داشت در شرایط کمبود آب احتمالا کاهش فشار آماس سبب کاهش رشد و محتوای رطوبت نسبی برگ ها در گیاه در حال رشد می‌شود. همچنین افزایش محسوس غلظت مواد محلول در بافت‌هایی که تحت تنش آب هستند موجب پتانسیل آب برگ‌ها شده و این امر نیز ممکن است به خصوصیات دیواره سلولی تاثیر گذاشته و سبب کاهش رشد برگ‌ها، کاهش میزان جذب خالص از رابطه (۶) محاسبه شد. در رابطه بالا CGR مقدارسرعت رشدو LAI میزان شاخص سطح برگ در هر نقطه (هر نمونه برداری) می باشد. در پایان با توجه به داده های حاصل از مراحل نمونه برداری شاخص های رشدی محاسبه و ثبت گردید. جهت برآورد توابع از نرم افزار Sigmaplot، نسخه ۱۲ و جهت تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌ها از نرم‌افزار SAS، نسخه۹/۱ و برای ثبت داده ها و رسم برخی نمودارها از نرم افزار Excel استفاده شد.

محتوای رطوبت نسبی،کاهش مقاومت روزنه‌ای، کاهش سطح برگ و در نهایت موجب کاهش عملکرد شود. بین توسعه سطح برگ و آب موجود در برگ رابطه مثبت وجود دارد (ولدآبادی و همکاران، ۱۳۷۹). کاهش محتوای نسبی آب برگ در اثر تنش خشکی موجب کاهش رشد برگ می شود. با کاهش میزان آب مورد نیاز، دما سرعت تنفس گیاه افزایش و سطح برگ کاهش می‌یابد. باتوجه به تبعیت روند تغییرات شاخص سطح برگ از محتوای نسبی آب برگ کاهش شاخص سطح برگ در شرایط کم آبی می‌توان به‌کاهش محتوای نسبی آب برگ مرتبط دانست. کمبود آب و کم‌آبیاری در طول دوره رویشی منجر به کوچک شدن، تسریع زردی و پیرشدن برگ ها گردیده و شاخص سطح برگ و میزان جذب نور توسط گیاه را کاهش می دهد (حاجی بابائی، ۱۳۹۳).



شکل ١- روند تغییرات سطح برگ در سطوح مختلف ابیاری در شرایط وجین علف های هرز

Figure 1- Changes in leaf area at different levels of irrigation under weeding conditions

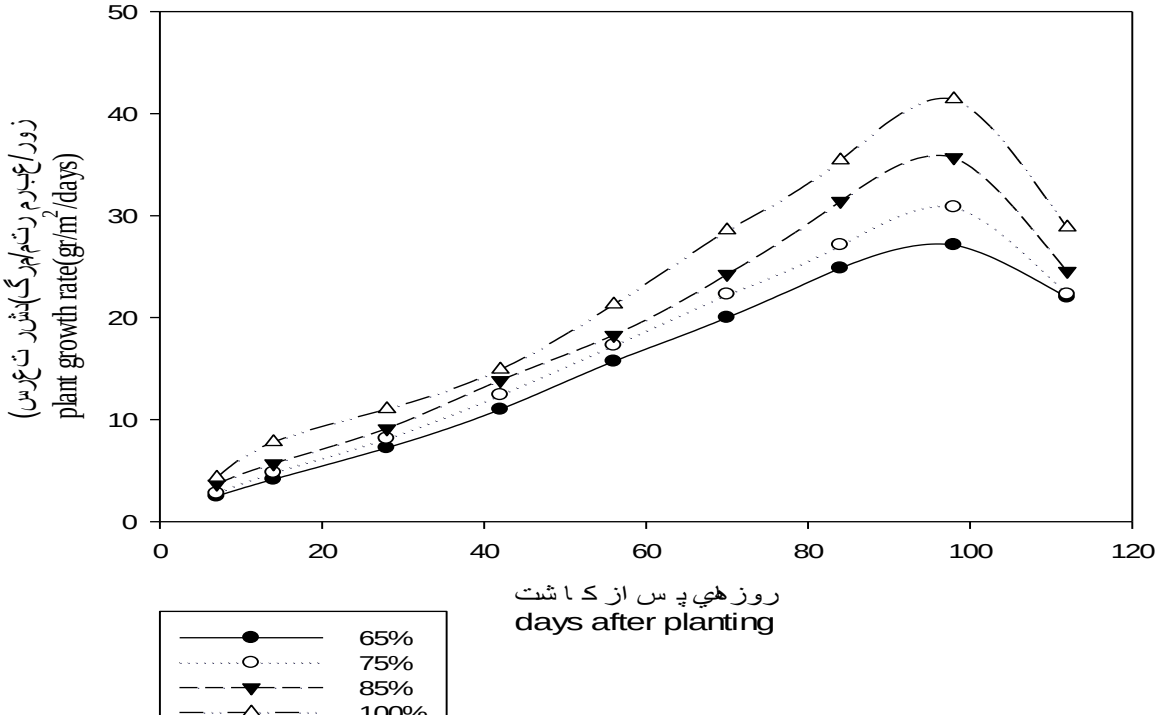


شکل٢- روند تغییرات سطح برگ در سطوح مختلف آبیاری در شرایط عدم وجین علف های هرز

Figure 2- The trend of leaf area changes at different levels of irrigation under non weeding conditions

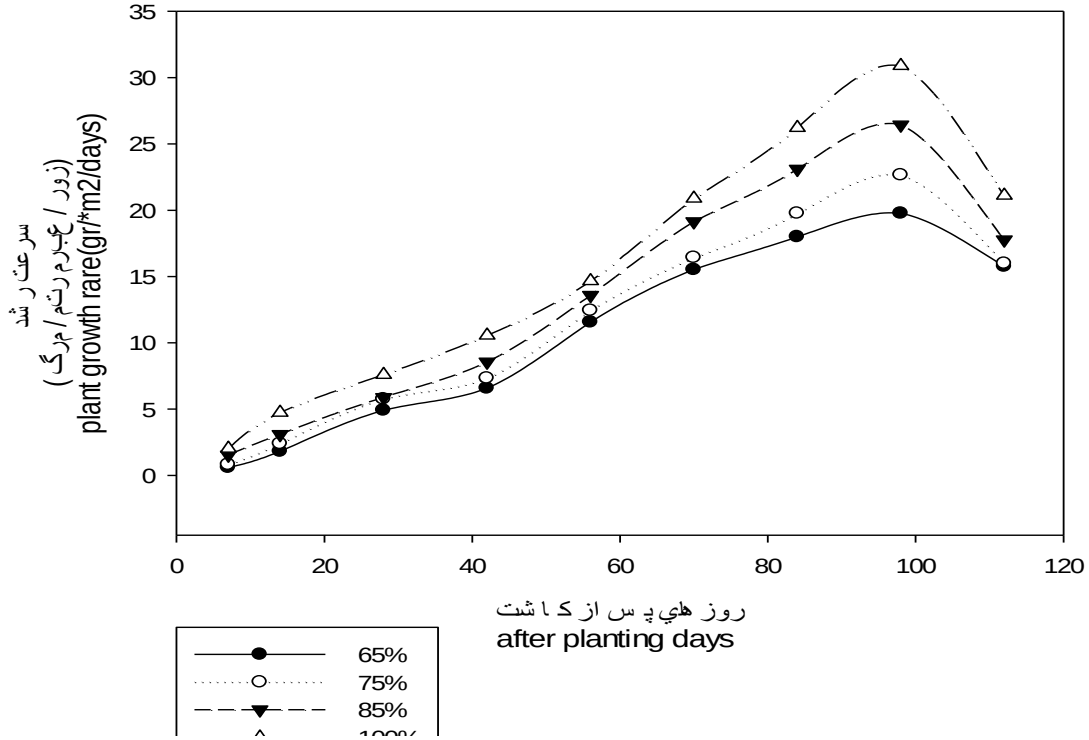
سرعت رشد محصول (CGR)

سرعت رشد محصول به طور موثر تحت تاثیر تنش خشکی قرار می گیرد، از آن جا که سطح برگ عامل مهمی در جذب کربن می‌باشد، درشرایط تنش خشکی به دلیل تغییر در سطح برگ، سرعت رشد محصول نیز دچار تغییر می‌شود (لک و همکاران، ۱۳۸۹). در این پژوهش میانگین‌های سرعت رشد در سطح ۱۰۰ درصد نیازآبی (۸/۵۴ گرم/ روز/ متر مربع) و ۶۵ درصد نیاز آب (۲/۰۶ گرم/ روز/ متر مربع) اختلاف معنی‌دار نشان داد بطوریکه بیشترین سرعت‌رشد محصول مربوط به تیمار ۱۰۰ درصد نیاز آبی بود که با کاهش سطح آبیاری و نزدیک شدن به تنش‌کم آبی (۶۵ درصد نیاز آبی) صفت مذکور به طور قابل ملاحظه‌ای کاهش یافت (لک و همکاران، ۱۳۸۹). با افزایش شدت تنش خشکی میزان دما و سرعت تنفس گیاه افزایش و سطح برگ کاهش یافته و این واکنش در نهایت موجب کاهش سرعت رشد محصول می‌شود (شکل ۵ و ۶). افزایش کمبود وکاهش محتوای نسبی آب برگ موجب کاهش رشد وگسترش سطح برگ ها گردیده که مجموعه این عوامل کاهش فتوسنتز و ماده سازی را به دنبال دارد.



شکل ۳- روند تغییرات سرعت رشد در سطوح مختلف آبیاری در شرایط وجین علف های هرز

Figure 3- Growth rate changes at different levels of irrigation under weeding conditions



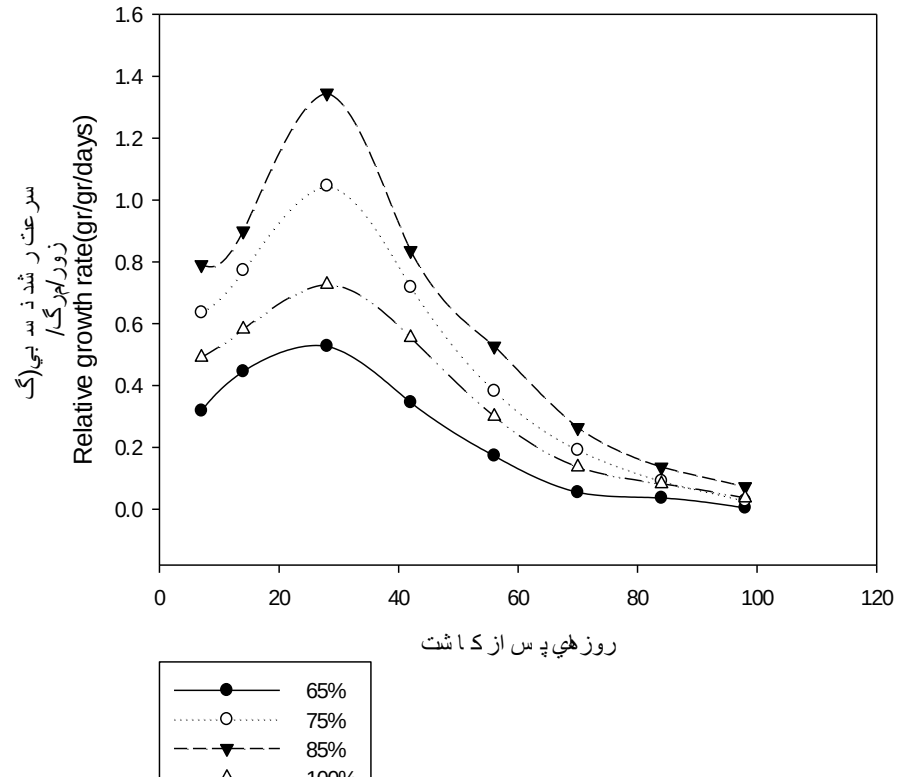
شکل ۴- روند تغییرات سرعت رشد در سطوح مختلف آبیاری در شرایط عدم علف های هرز

Figure 4- Growth rate changes at different levels of irrigation under non weeding conditions

تغییرات سرعت رشد نسبی گیاه (RGR)

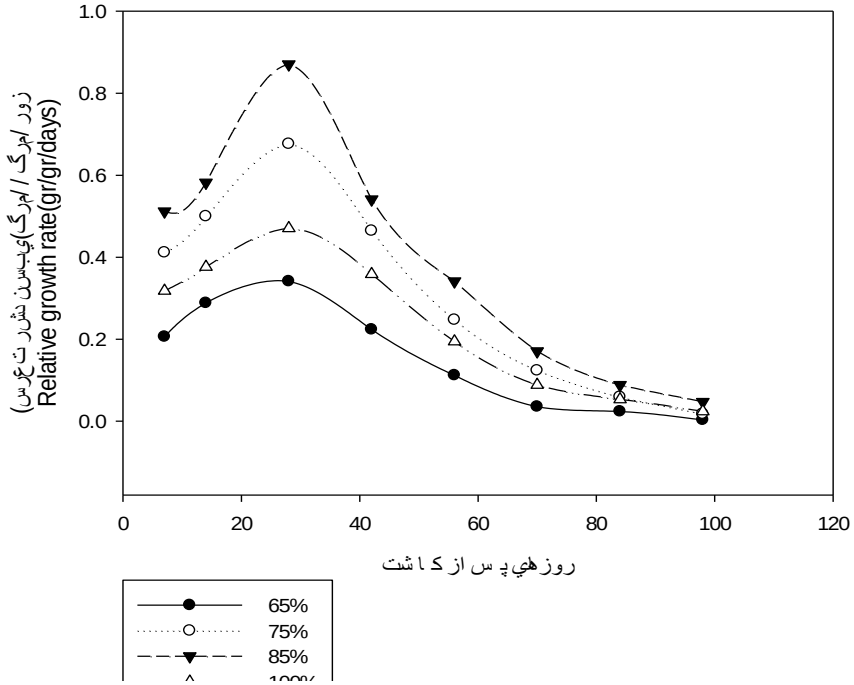
منفی شدن RGR در مراحل پایانی رشد نشان دهنده کاهش شدید سرعت رشد نسبی و در واقع کاهش وزن خشک گیاه می باشد که برداشت اقتصادی در این مرحله را کاملا توجیه می کند. زیرا در صورت طولانی شدن دوره رشد عملکرد ماده خشک گیاه کاهش یافته و از کیفیت محصول کاسته می شود. نتایج نشان دادکه سطح تنش خشکی در تمامی طول رشد بعد از افزایش در مرحله جوانه زنی تا آخر فصل کاهش پیدا می‌کند که هر چقدر تنش‌خشکی شدیدتر می‌شود، سرعت نزول رشد نسبی بیشتر می‌شود (حبیبی و همکاران، ۱۳۹۲). طبق مشاهدات این پژوهش بیشترین سرعت نزول رشد نسبی مربوط به تیمار ۶۵ درصد نیاز آبی می‌باشد (شکل ۷ و ۸) و بین سرعت رشد نسبی درسطوح ۱۰۰ درصد نیاز آبی (۱۰/۹۲ گرم / گرم/ روز) و ۶۵ درصد نیاز آبی (۳/۵ گرم / گرم/ روز) اختلاف معنی‌دار مشاهده شد. در طول دوره رشد گیاه سرعت رشد نسبی گیاهان زراعی بعد از جوانه‌زنی بالا رفته و سپس‌کاهش می‌یابد. و در واقع با افزایش سن گیاه میزان رشد نسبی‌کاهش می‌یابد، زیرا بخش‌هایی‌که به گیاه افزوده می‌شود. بافت‌های ساختمانی هستند که از لحاظ متابولیکی فعال نبوده و نقشی‌در فتوسنتز ندارند همچنین فعالیت فتوسنتزی کاهش یافته و سرعت رشد نسبی نیزکاهش

می‌یابد. هرچندکه مقدار وزن خشک گیاه با گذشت زمان افزایش می‌یابد. اما از سرعت رشد نسبی به دلیل افزایش نسبت بافت‌های ساختمانی به بافت‌های در حال رشد کاسته می‌شود (طریق الاسلامی و همکاران، ۱۳۹۱).



شکل۵- روند تغییرات سرعت رشد نسبی در سطوح مختلف آبیاری در شرایط وجین علف های هرز

Figure 5- Changes in relative growth rate at different levels of irrigation under weeding conditions

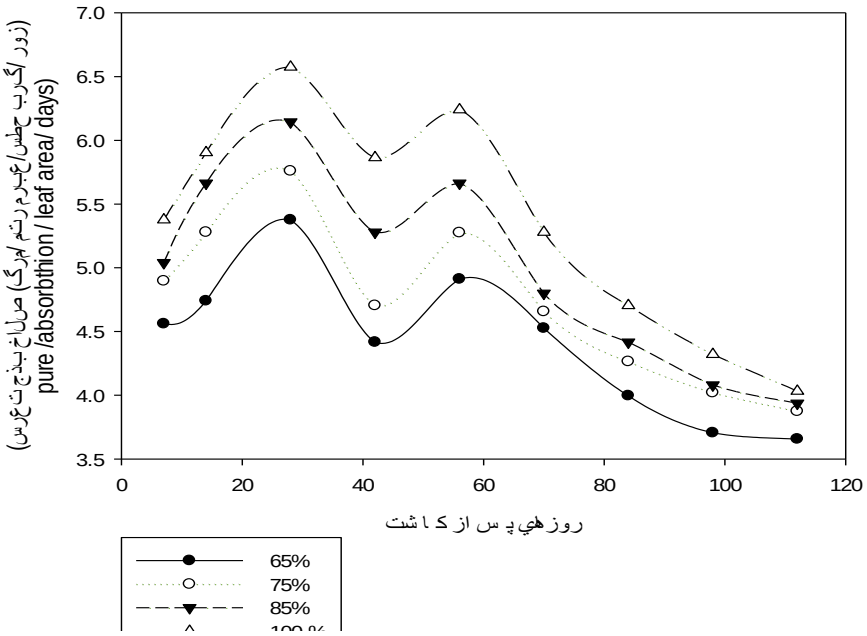


شکل۶ - روند تغییرات سرعت رشد نسبی در سطوح مختلف آبیاری در شرایط عدم وجین علف های هرز

Figure 6- Changes in relative growth rate at different levels of irrigation under non weeding weeds

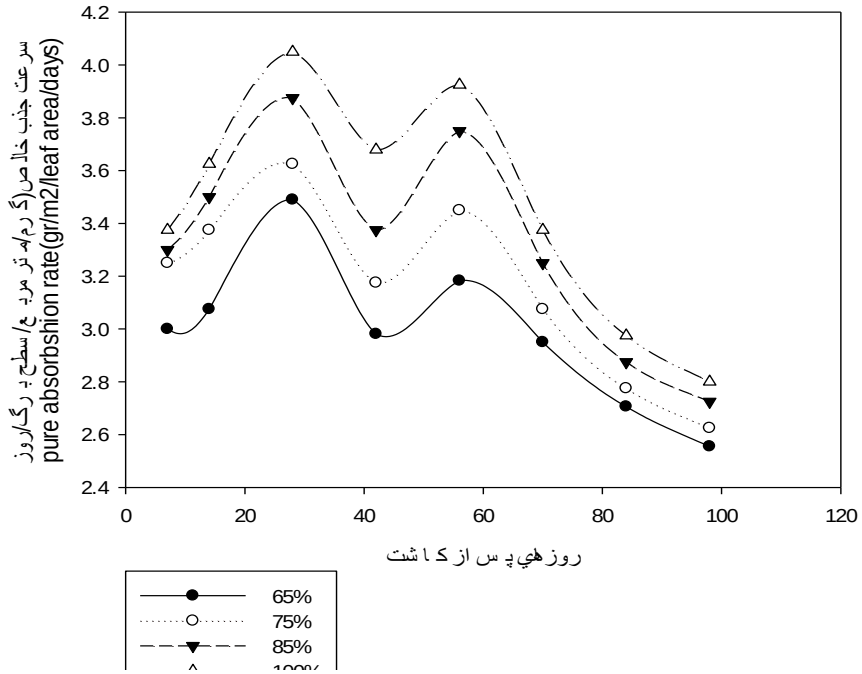
سرعت جذب خالص (NAR)

نتایج نشان داد بین تنش کم آبی و سرعت جذب خالص همبستگی منفی و معنی‌دار وجود دارد و افزایش شدت تنش خشکی باعث کاهش سرعت جذب خالص می‌شود (شکل ۹ و ۱۰) از آنجا که شاخص سطح برگ میان سطوح مختلف آبیاری اختلاف قابل ملاحظه‌ای داشت، لذا تفاوت سرعت جذب خالص مواد مربوط به تغییرات سطح برگ و وزن ماده خشک گیاه و یا به عبارتی تغییرات میزان رشدگیاه بوده است (لک و همکاران، ۱۳۸۹). در پژوهشی محققان به نتایج مشابهی مبنی بر کاهش سرعت جذب خالص در اثر افزایش شدت تنش خشکی دست یافتند میزان جذب و تحلیل مواد پرورده (NAR) که بیان گر نسبت تغییرات وزن خشک گیاه در سطح برگ و در واحد زمان است که در اثر تنش خشکی کاهش می‌یابد (شکل ۹ و ۱۰). محققان علت این کاهش را بسته شدن روزنه ها در اثر تنش خشکی و کاهش فتوسنتز نسبت به واحد سطح برگ دانسته‌اند (لک و همکاران، ۱۳۸۹، فلاحی و همکاران، ۱۳۹۲).



شکل۷- روند تغییرات سرعت جذب خالص در سطوح مختلف آبیاری در شرایط وجین علف های هرز

Figure 7- Changes in net absorption rate at different levels of irrigation under weed conditions

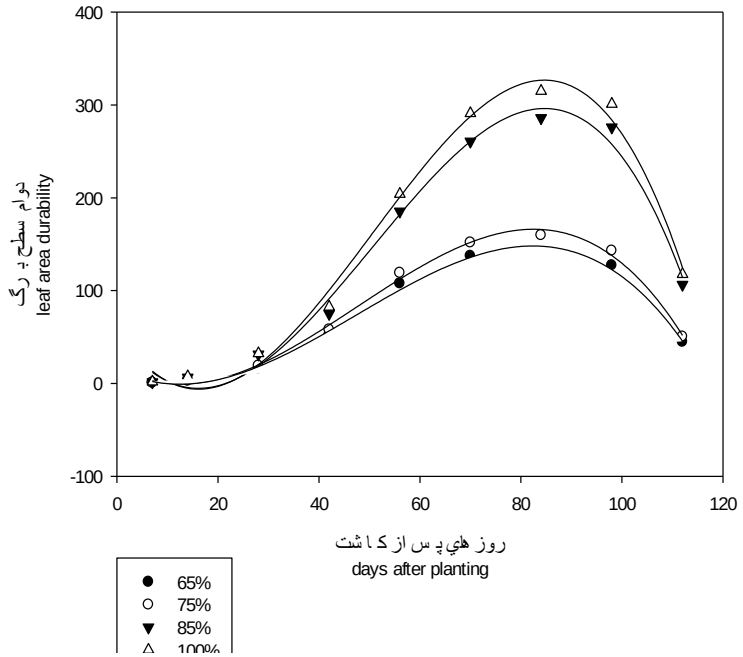


شکل۸ - روند تغییرات سرعت جذب خالص در سطوح مختلف آبیاری در شرایط عدم وجین علف های هرز

Figure 8- Changes in net absorption rate at different levels of irrigation under non weeding conditions

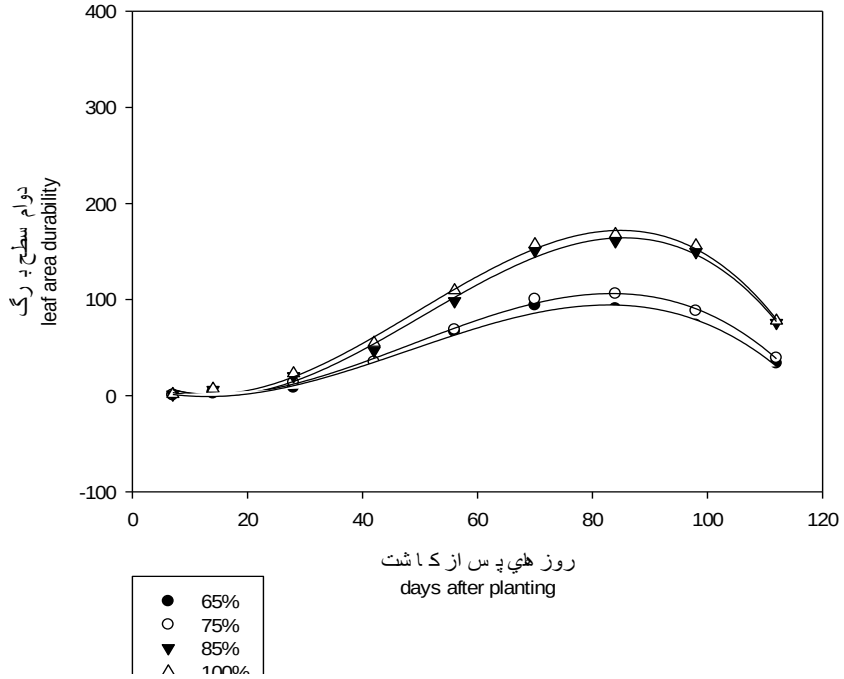
روند تغییرات دوام سطح برگ (LAID)

طبق این پژوهش کمترین میزان دوام سطح برگ مربوطه سطح ۶۵ درصد نیاز آبی(۳/۴۱) و یا همان تیمار کم‌آبی می‌باشد و بیشترین میزان دوام سطح برگ مربوطه سطح ۱۰۰ درصد نیازآبی (۰/۵۲) می باشد (شکل ۱۱ و ۱۲). شاخص دوام سطح برگ نشان دهنده طول عمر برگ می‌باشد و برای محاسبه آن از حاصل ضرب سطح برگ در مدت زمانی که برگ فتوسنتز می‌کند استفاده می‌شود. با افزایش میزان تنش‌کم‌آبی، پتانسیل آب برگ در ذرت به شدت منفی می‌گردد. از طرفی دیگر برگ‌هایی‌که محتوی آب بالاتری دارند به دلیل هدایت روزنه‌ای بالاتر فتوسنتز بیشتری انجام داده، در نتیجه میزان انتقال مجدد از برگ‌ها در خلال دوره پرشدن دانه کاهش یافته و دوام سطح برگ افزایش می‌یابد (فاضلی رستم پور و همکاران، ۱۳۸۹؛ Lawlor, 2002;).



شکل۹- روند تغییرات دوام سطح برگ در سطوح مختلف آبیاری در شرایط وجین علف های هرز

Figure 9- Changes in leaf area durability at different levels of irrigation under weed conditions



شکل ۱۰- روند تغییرات دوام سطح برگ در سطوح مختلف آبیاری در شرایط عدم وجین علف های هرز

Figure 10- Variation trend of the leaf area durably at different levels of irrigation under non weeding condition

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس شاخص های رشد

Table1- Results of variance analysis of growth indices

منابع تغییرات (SOV)	درجه آزادی (df)	ماده خشک TDM (g/m^2)	شاخص سطح برگ lAI	سرعت رشد CGR ($gr/days/m^2$)	سرعت رشد نسبی RGR (g/g/days)	سرعت جذب خالص NAR (g/m2/lai/days)	دوام سطح برگ LAR
R(تکرار)	2	0.31^{ns}	0.02^{ns}	0.063^{ns}	0.17^{ns}	0.0052^{ns}	0.011^{ns}
W(آبیاری)	3	54.46*	0.4*	91.12*	127.21*	0.52*	20.71*
R*W(بلوک *آبیاری)	6	0.14ns	0.036^{ns}	0.17ns	0.25ns	0.0087^{ns}	0.11ns
V(واریته)	1	308.71*	0.36*	51.19*	52.2*	4.73*	3.31*
M(مدیریت)	1	46.78*	0.73*	33.81*	61.92*	3.42*	3.08*
WV(واریته *مدیریت)	3	1.53*	0.32*	3.07*	3.3*	0.033^{ns}	1.53*
WM(آبیاری*مدیریت)	3	0.6^{ns}	0.21*	0.11^{ns}	1.08^{ns}	0.061^{ns}	0.38^{ns}
VM(مدیریت *واریته)	1	0.19^{ns}	0.0024^{ns}	0.03^{ns}	0.38^{ns}	0.64*	0.32^{ns}
WVM (آبیاری*واریته*مدیریت)	3	0.19^{ns}	0.055^{ns}	0.22^{ns}	0.024^{ns}	0.022^{ns}	0.085^{ns}
CV (%)		4.91	25.04	7.44	8.63	10.77	14.96

در تمام مقادیر جدول معنی داری عوامل بر صفت با * و عدم معنی داری با ns نشان داده شده است.

جدول ٢- مقایسه میانگین های شاخص های رشد

Table 2- Means comparison of treatments in the growth indices

تیمارها	ماده خشک TDM (g/m^2)	شاخص سطح برگ lAI	سرعت رشد CGR ($gr/days/m^2$)	سرعت رشد نسبی RGR (g/g/days)	سرعت جذب خالص NAR (g/m2/lai/days)	دوام سطح برگ LAR
W1	10.81^a	1.58	8.54	10.92	1.22	3.41
W2	9.49^b	0.72	6.53	7.55	1.03	1.45
W3	7.36^c	0.052	4.67	4.97	0.87	0.75
W4	6.05^d	0.037	2.06	3.5	0.75	0.52
V1	5.89^a	0.68	6.48	7.78	1.28	1.8
V2	10.97^b	0.51	4.42	5.69	0.65	1.27
M1	9.42^a	0.72	6.29	7.87	1.23	1.79+
M2	7.44^b	0.47	4.61	5.6	0.7	1.28
WMV	8.43	0.6	5.45	6.73	0.97	1.53

فهرست منابع References

استکی،م.، م. ر. نادری، ب. بحرینی نژاد. ١٣٩٣. بررسی شاخص های محتوی نسبی آب، سطح ویژه برگ، وزن ویژه برگ و موجودی آب و واحد سطح برگ کنگر فرنگی در شرایط تنش خشکی. همایش ملی پژوهش‌های کاربردی در علوم کشاورزی. تهران.

حاجی بابائی، م.، ف. عزیزی. ١٣٩٣. اثر رژیم های آبیاری بر ویژگی های مورفولولوژیکی و عملکرد هیبرید های ذرت علوفه‌ای. فصل نامه علمی پژوهشی فیزیولوژی گیاهان زراعی – دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز- سال ششم، شماره ٢٢، ص ٩٩-٨٩.

حبیبی،م.، م. عبدی، م. مهرپویان. ١٣٩٢. بررسی اثر تنش کم آبی بر عملکرد علوفه در دو رقم سورگوم علوفه‌ای اسپید فید و پگاه. دومین همایش ملی مباحث نوین کشاورزی. ساوه.

رجب زاده، ع. ١٣٩٤. پایان نامه کارشناسی ارشد رشته علف‌های هرز. دانشگاه فردوسی مشهد.

طریق الاسلامی،م.، م. ضرغامی، و. مشهدی، م. اویسی. ١٣٩١. تاثیر تنش خشکی و مقادیر کود نیتروژن بر شاخص‌های فیزیولوژیک ذرت دانه‌ای. مجله زراعت و اصلاح نباتات، سال هشتم، جلد١، ص ١٧۴-١۶١.

فلاحی، ق.، ع. هاتفی، ر. نادری. ١٣٩٢. تجزیه رشد شش هیبرید ذرت در شرایط تنش خشکی. نشریه علمی پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی، جلد هفتم، شماره ٢، ص١٩۶-١٨١.

فاضلی رستمی پور، م.، س. م. محبیان. ١٣٩١. بررسی تاثیر کم آبیاری و پلیمر سوپر جاذب بر انتقال مجدد مواد فتوسنتزی در ذرت دانه ای (*Zea mays* L.). مجله تنش‌های محیطی در علوم زراعی جلد چهارم، شماره٢، ص ١٣٨ – ١٢٧.

قنبری، ع.، ز. قویدل، ر. قربانی، ق. محمودی. ۱۳۹۱. اثر سطوح مختلف آبیاری بر تنوع گونه‌ای علف‌های هرز در مزرعه ذرت (*Zea mays* L.). نشریه بوم شناسی کشاورزی، جلد۵، شماره۴، ص۴۵۱-۴۴۳.

محمودی، ق.، ق. قنبری، ر. قربانی، ز. قویدل. ۱۳۹٤. بررسی اثر سطوح مختلف آبیاری بر شدت رقابت چند گونه‌ای و برخی شاخص‌های رشدی گونه‌های مزرعه ذرت (*Zea mays*). نشریه حفاظت گیاهان، جلد ۳۰، شماره ۱، ص.۷۴-۶۳ .

کیانی، ص.، ا. علیزاده، ف. بذرافشان، س. ذاکرنژاد. ۱۳۹۱. بررسی کاربرد مالچ، وجین دستی علف‌های هرز و تراکم بوته بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت شیرین (KSC(403 در اهواز. فصلنامه علمی پژوهشی فیزیولوژی گیاهان زراعی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، سال چهارم، ص ۶۹-۵۳ .

لک، ش.، ا. نادری، ع. سیادت، آ. آینه بند، ق. نورعبدی، س. موسوی. ۱۳۸۹. تاثیر سطوح مختلف آبیاری، نیتروژن و تراکم بوته بر عملکرد، اجزای عملکرد و انتقال مجدد مواد فتوسنتزی ذرت دانه ای در شرایط آب و هوایی خوزستان. نشریه علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، سال یازدهم، شماره۴۲، ص ۵۵-۵۴۶

محمودی، پ.، م. یارنیا، ر. امیرنیا. ۱۳۸۹. اثر محلول پاشی نیتروژن بر برخی صفات مؤثر بر عملکرد دانه سه رقم ذرت (*Zea maize* L.)، اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی. ۲(۴): ۲۸۴-۲۹۴.

ولدآبادی، س. ع.، د. مظاهری، ق. نورمحمدی، س. هاشمی دزفولی. ۱۳۷۹. بررسی اثر تنش خشکی بر خواص کمی و کیفی و شاخص‌های رشد ذرت، سورگوم و ارزن. مجله علوم زراعی ایران، جلد دوم، شماره ۱، ص ۴۷ – ۳۹.

وحیدی، ع.، ا. علیزاده، ا. باقرزاده، ح. انصاری. ۱۳۹۷. بررسی اثر کاربرد میکوریزا، ورمی کمپوست و کود شیمیائی بر عملکرد و میزان لاوسون گیاهان داروئی حنا در شرایط تنش کم آبی. نشریه علمی و پژوهشی پژوهش آب در کشاورزی. دوره ۳۲/۱، شماره ۱، بهار ۹۷. صفحه ۱۲۰-۱۰۷.

Kropff, M J., and H.H. Van Larch. 1993. Modeling crop-weeds Interactions. *International Rice Research* Agriculture and Natural Resources, Vol. 42, pp. 546-556.

Lawlor, D. W. 2002. Limitation to photosynthesis in water-stressed leaves: stomata vs. metabolism and role of ATP. *Ann. Bot. 89, 885-871.*

Iranian Journal of Agronomy & Plant Breeding Islamic Azad University, Karaj Branch

The effects of different levels of irrigation and weeding weed management on some growth indices of maize cultivar Ks260 and sorghum cultivar *Speth feed*

M. Khodadadi[1]*, A. Ghanbari[2], R. Ghorbani[3], G. A. Asadi[4], M. Rastgoo[5]

Received date: 31 May 2018 Accepted date: 14 October 2018

Abstract

Water is considered to be the main component of growth and survival for plants, and is considered to be the most important growth factor for these organisms. Studying the response of different growth parameters and yield of corn and sorghum to underwater conditions, as well as quantification of corn and sorghum competition with weed based on field conditions, plays an important role in explaining the effect of this component. For this purpose, a field experiment was conducted in a factorial experiment in split plot experiment in 2013-2012 growing season in a randomized complete block design with three replications. Irrigation levels (65, 75, 85 and 100% water requirement), the main factor of the experiment and two varieties of corn and sorghum, weed management and weed management were investigated as a factorial and as sub factors. In this design, the growth indices of corn and sorghum were measured and the effect of different levels of irrigation on these indices was investigated. As a result of experiment, 100% water requirement was obtained with significant difference with other treatments, as well as the highest leaf area, dry weight, growth rate, relative growth rate, leaf area durability, net absorption rate (1.58, 10.81, 8.54, 10.92, 3.41, 1.22), the most suitable irrigation treatment and 65% water requirement with minimum leaf area values, dry weight (g / m2), growth rate (g / day / M2), relative growth rate (g / m2 / leaf area / day), net absorption rate (g / m² / leaf area / day), leaf area durability (0.037, 6.05, 2.06, 3.5, 0.52, 0.75) were identified as undesirable irrigation levels and water stress levels for corn and sorghum. All treatments under the control of weed management there was no significant difference in growth index compared to unplanned treatments. In this experiment weeding weed management was used as a strategy to control weed fields and reduce the competition between weeds and crops. In fact, weed management was a significant difference in weed management and significant differences were observed in growth indices and all growth indices in weed management compared to treatments that Weed levels did not show that more than 100% of the need for water with weed management was the highest amount of growth indices and the average comparison at the level of 5% was the best level of irrigation and management for achieving the most favorable growth indices.

Key words: **Irrigation, Growth indices, Weeding**

1 - Graduated student, Mashhad Ferdowsi University.
2 - Mashhad Ferdowsi University.
3 - Mashhad Ferdowsi University.
4 - Mashhad Ferdowsi University.
5 - Mashhad Ferdowsi University.
* Corresponding Author: Khodadadi.t.m@gmail.com