Archive of SID

مجله زارعت و اصلاح نباتات
جلد ۷، شماره ۱، بهار ۱۳۹۰
صفحات ۱۰۱-۹۱

بررسی رژیم های مختلف آبیاری بر روند رشد ارقام گندم

Effect of irrigation regimes on growth analysis of different wheat (Triticum aestivum L.) cultivars

ماریه بهداد[۱]، فرزاد پاک نژاد[۲]، سعید وزان[۲]، محمد رضا اردکانی[۲]، مهدی صادقی شعاع[۱]، توحید نورالوندی[۱]

چکیده

به منظور بررسی اثر رژیم های مختلف آبیاری بر روند رشد ارقام گندم در سال زراعی ۸۶-۱۳۸۵ آزمایشی به صورت کرت های خرد شده در قالب طرح پایه بلوک های کامل تصادفی در چهار تکرار اجرا گردید. کرت اصلی شامل ۸ رژیم مختلف آبیاری T1 (آبیاری در ۴۰٪ تخلیه رطوبتی به عنوان شاهد)، T2 (آبیاری در ۶۰٪ تخلیه رطوبتی)، T3 (آبیاری در ۸۰٪ تخلیه رطوبتی)، T4 (عدم آبیاری درمرحله ساقه دهی)، T5 (عدم آبیاری در مرحله ساقه دهی تا پایان دوره رشد)، T6 (عدم آبیاری درمرحله گل دهی)، T7 (عدم آبیاری درمرحله گل دهی تا پایان دوره رشد) ، T8 (عدم آبیاری درمرحله پرشدن دانه) و کرت های فرعی شامل دو رقم مرودشت (V1) و چمران (V2) بود. . در این تحقیق عملکرد دانه و سایر صفاتی که با عملکرد دانه دارای ارتباط و همبستگی هستند مورد ارزیابی قرار گرفته و شاخص های رشد در مراحل مختلف اندازه گیری شد. برای دستیابی به روند تغییرات تجمع وزن خشک اندام های هوایی در طول فصل رشد، معادلات متعددی مورد آزمون قرار گرفت. روند تغییرات ماده خشک طی فصل رشد حاکی از آن بود که تجمع ماده خشک در تیمارهای مختلف تا حدود ۱۵۵ روز پس از کاشت، کند (بطئی) و پس از تا ۱۸۰ روز پس از کاشت به صورت خطی بوده و بالاخره با ریزش برگها در پایان فصل رشد، سیر نزولی یافته است.

واژه های کلیدی: گندم، تنش خشکی، شاخص های رشد، سطح برگ، سرعت رشد

۱ - دانشجوی دکتری تخصصی زراعت دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج، گروه زراعت، کرج، ایران
۲- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج، گروه زراعت، کرج، ایران

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

تجزیه و تحلیل رشد عبارت است از تجزیه و تحلیل سرعت رشد گیاه از طریق حاصل جبری مجموعه ای از عوامل (سعیدی،۱۳۸۳). در تجزیه و تحلیل رشد توجه به گزارش توابع ریاضی یک اصل مهم است و عموماً تجزیه و تحلیل رشد توسط شاخص سطح برگ بیان می‌شود (میرزاخانی و همکاران،۱۳۸۶). در مورد تجزیه کمی رشد هارپر (Harper,1956) معتقد است که هدف استفاده از تجزیه کمی رشد، شناخت عواملی است که احتمالاً بر محصول اثر می گذارند. به طوری که بتوان مدل هایی برای کمک به روشن تر شدن هدف‌های به نژادی گیاهان به وجود آورد؛ و برنامه‌های عملیات زراعی مناسب تهیه و تنظیم نمود. گیونتا و همکاران (Giunta *et al*.,1995) ، در ساردینیای ایتالیا مطالعاتی روی گندم دوروم تحت شرایط تنش و کنترل رطوبتی انجام دادند، آن ها ملاحظه کردند که تنش خشکی در این رقم گندم باعث کاهش حداکثر مقدار سطح برگ در مقایسه با شرایط کنترل می شود. در این حالت تنش رطوبتی اثر خود را روی اندازه برگها اعمال می کند. آنها مشاهده کردند که حداکثر میزان LAI در شرایط تنش خشکی حدود ۴/۷ و در شرایط کنترل رطوبتی حدود ۶/۹ بوده است. در یک برنامه تحقیقی دیگر (اندرسن و همکاران Andersen *et al*.,1992) بررسی‌هایی روی اثرات پتاسیم بر روی رشد و نمو ارقام جو در شرایط کنترل و تنش رطوبتی انجام دادند و به این نتیجه رسیدند که مصرف کود پتاس باعث افزایش شاخص سطح برگ تا ۲۶٪ در زمان گلدهی می‌شود و تجمع مقدار ماده خشک بعد از گلدهی را نیز حدود ۱۰٪ افزایش می‌دهد. از طرفی علی رغم وجود اثرات مثبت LAI در ایجاد عملکرد اقتصادی بالا در شرایط بهینه رشد، اثرات منفی LAI خصوصاً زمانی که مشکل کم آبی وجود دارد نیز مشخص شده است. (گیونتا و همکاران Giunta *et al*., 1993) اظهار داشتند که LAI بالا در زمان گلدهی باعث مصرف آب موجود در خاک و در نتیجه کاهش رطوبت در مراحل بعدی رشد و در نهایت کاهش عملکرد دانه از طریق کاهش وزن دانه ها شده است. های و کیبری (Hay and Kibry,1991) نیز در این ارتباط معتقدند در صورتی که گیاه زودتر به گلدهی برود، شاخص سطح برگ کمتری در زمان گلدهی خواهد داشت. علاوه بر آن ممکن است از شرایط خشک فصل گرم سال فرار کند و با بالا رفتن راندمان مصرف آب برای شرایط دیم مناسب تر باشد. میرزاخانی وهمکاران (۱۳۸۶)، در بررسی آنالیز رشد ارقام گلرنگ بهاره گزارش کردند که روند تجمع ماده خشک درارقام مورد بررسی در اوایل رشد، کند بوده و پس از آن به صورت خطی ادامه پیدا کرده و بالاخره با ریزش برگ ها در پایان فصل رشد، سیر نزولی داشته است. دانشیان و همکاران (۱۳۸۱)، در بررسی خود به منظور مطالعه چگونگی تاثیر تنش و قطع آب بر مولفه های رشدی سویا شدت های مختلف تنش خشکی را مد نظر قرار دادند. آن ها دریافتند که تیمارهای تنش خفیف و شدید خشکی در مرحله گلدهی و نمو غلاف سبب کاهش شاخص سطح برگ در ارقام مورد بررسی شد و در مرحله پر شدن دانه، گیاهان از توانایی فتوسنتز و تولید بالا و بیشترین شاخص سطح برگ، سرعت رشد نسبی و سرعت رشد گیاه برخوردارند، وقوع تنش در این مرحله تاثیر منفی بر کلیه پارامتر های رشد می گذارند و در نتیجه سبب کاهش سریع شاخص سطح برگ می شود. کاهش وزن خشک در تیمار تنش خشکی در مرحله نمو غلاف به فقدان تولید رویشی مربوط می شوند. در این تیمار گیاهان علاوه بر کاهش شاخص سطح برگ با کاهش سرعت رشد نسبی و سرعت رشد گیاه مواجه شدند.

در این راستا در تحقیق حاضر دو رقم از ارقام گندم انتخاب و به منظور دستیابی به اهداف ذیل مورد آزمایش قرار گرفته اند: ارزیابی برخی ویژگی های رشدی مرتبط با عملکرد در شرایط رطوبتی متفاوت برای ارقام.

مطالعه الگوی رشد ونمو ارقام مورد بررسی بر حسب نیاز آبی در راستای بررسی نحوه انطباق مراحل مهم رشد ونمو با نیاز آبی منطقه برای اعمال مدیریت های صحیح زراعی.

www.SID.ir

Archive of SID

مواد و روش ها

تحقیق حاضر با هدف بررسی آنالیز رشد ارقام گندم تحت شرایط تنش خشکی، طی سال زراعی ۸۶-۱۳۸۵ در مزرعه پژوهشی دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج (واقع در ۳۵ درجه و ۴۵ دقیقه عرض شمالی و ۵۱ درجه و ۶ دقیقه طول شرقی به ارتفاع ۱۳۱۳ متر از سطح دریا) اجرا شد. این تحقیق بر اساس کرت های خرد شده در قالب طرح آماری بلوک کامل تصادفی با چهار تکرار انجام شد. کرت‌های اصلی به تیمارهای آبیاری در هشت سطح (عامل اصلی) و کرت های فرعی به ارقام (عامل فرعی) در دو سطح اختصاص یافت. تیمارهای تنش خشکی شامل: T1 که کرت‌های آزمایش به طور کامل در طول دوره رشد و نمو پس از ۴۰٪ تخلیه رطوبت قابل دسترس آبیاری انجام شده و هیچگونه تنش خشکی اعمال نگردید. تیمار T2 ازکاشت تا پایان دوره رشد پس از ۶۰٪ تخلیه رطوبت قابل دسترس مزرعه مورد آبیاری قرار گرفت. تیمار T3 همانند تیمار T۲ ولی با این تفاوت از کاشت تا پایان دوره رشد پس از ۸۰٪ تخلیه رطوبت قابل دسترس کرت ها مورد آبیاری قرار گرفت. تیمار T۴ عدم آبیاری در مرحله ساقه دهی می باشد. تیمار T5 عدم آبیاری از ساقه دهی تا پایان دوره رشد است. تیمار T6 عدم آبیاری در مرحله گلدهی است. تیمار T7 عدم آبیاری از مرحله گلدهی تا پایان دوره رشد است. تیمار T8 آبیاری در کرت های آزمایشی در طول مرحله پر شدن دانه تا انتهای دوره رشد قطع گردید. ارقام گندم استفاده شده در این آزمایش مرودشت و چمران می باشد که به ترتیب V1 و V2 در نظر گرفته شدند. در ابتدا عملیات تهیه زمین شامل زدن شخم، دیسک، تسطیح و انجام گرفت. میزان نیتروژن، ۳۰۰ کیلوگرم نیتروژن خالص از منبع اوره در نظر گرفته شد که ۵۰٪ همزمان با کاشت و۵۰٪ در ابتدای ساقه دهی به صورت سرک استفاده گردید. کود فسفره نیز بر اساس آزمایش خاک به مقدار ۱۰۰ کیلوگرم فسفر خالص از منبع سوپر فسفات تریپل قبل از کاشت به زمین داده شد. بعد از این مرحله کرت های آزمایشی احداث گردیده و داخل کرت ها تا حد ممکن تسطیح شد. هر کرت آزمایشی شامل هفت خط کاشت با فاصله ۱۵ سانتی متر و طول ۴ متر بوده است و بین کرت‌های اصلی ۱ متر وبین کرت‌های فرعی ۰/۵ متر و بین تکرارهای آزمایشی ۳ متر فاصله در نظر گرفته شد. میزان بذر برای ارقام بر اساس تراکم ۵۰۰ بذر در متر مربع، با در نظر گرفتن وزن هزار دانه و سطح واحد آزمایشی، توزین و در پاکت های مخصوص، علامت گذاری گردید. بعد از اتمام کاشت اولین آبیاری در تاریخ ۸۲/۸/۲۲ انجام گرفت و بعد از آن آبیاری بر اساس تیمارهای تعریف شده انجام گردید. آبیاری کرت ها به صورت غرقابی انجام شد. میزان رطوبت داخل کرت ها با استفاده از بلوک های گچی به طور مرتب کنترل گردید. بلوک ها قبلا واسنجی و منحنی رطوبت خاک تعیین شده بود.

جهت بررسی روند رشد از خط ۲ هر واحد آزمایشی در هر مرحله نمونه هایی به طول ۳۰ سانتی متر طولی برداشت شد و اندازه گیری های وزن خشک برگ، وزن خشک کل (خشک کردن به وسیله آون در دمای ۶۵ درجه سانتی گراد به مدت ۷۲ ساعت) و شاخص سطح برگ انجام شد.

منحنی رشد اغلب گیاهان بوسیله منحنی سیگموئیدی مشخص می‌شود، که در ابتدای آن رشد گیاه کند (بطئی) و سپس حالت خطی نسبت به زمان پیدا می‌کند، ولی این رشد سریع، دائمی نیست و با رسیدن به نقطه ای خاص نسبت به زمان حالت مجانب پیدا کرده و عملا افزایش رشد گیاه متوقف می شود. برای بررسی تغییرات شاخص های رشد، شناخت بهترین رابطه‌ای که وزن خشک و سطح برگ گیاه را نسبت به زمان توضیح دهد از اهمیت خاصی بر خوردار است. بدین منظور برای تعیین رابطه موجود بین وزن خشک و سطح برگ در واحد زمان کلیه معادلات زیر مورد آزمون قرار گرفتند (میرزا خانی و همکاران،۱۳۸۶).

www.SID.ir

Archive of SID

$$Y = \exp(a + bx + cx^2)$$
$$Y = \exp(a + bx^{1/2} + cx + dx^2)$$
$$Y = \exp(a + bx + cx^{1/2} + dx^3)$$
$$Y = \exp(a + bx^{1/2} + cx + cx^2 + ex^3)$$

در معادلات فوق y وزن خشک اندامهای هوایی، شاخص سطح برگ به عنوان متغییر وابسته، x روز های پس از کاشت با نمادهای مختلف به عنوان متغییر مستقل و a، b، c، d، e به عنوان ضرایب معادلات هستند. از بین معادلات اخیر بهترین معادله (معادله اول) برای توضیح وزن خشک و سطح برگ در طول فصل رشد بر اساس روشهای آماری انتخاب گردید. تجزیه واریانس داده با استفاده از نرم افزار آماری SAS صورت گرفت، مقایسه میانگین ها پس از تجزیه واریانس با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام گردید و کلیه نمودارها و منحنی ها توسط نرم افزار EXCEL رسم گردید.

نتایج و بحث:

شاخص سطح برگ (LAI)[1]

منحنی تغییرات شاخص سطح برگ در تیمار های مختلف آبیاری و دو رقم چمران و مرودشت در شکل های ۱و۲ نشان داده شده است. تا ۱۷۰ روز پس از کاشت روند رشد سطح برگ برای تمامی تیمارها مشابه با تیمار شاهد به صورت افزایشی است. اما این افزایش برای تیمارهای T3،T2،T5،T7 و T6 کمتر T8و T1 بوده است و حداکثرمقدار شاخص سطح برگ متعلق به تیمار شاهد بوده است و این بیانگر آن است که در تیمار T1 شرایط رطوبتی بسیار مناسب بوده است وگیاه توانسته است حداکثر شاخص سطح برگ را تولید نماید و از ۱۷۰ روز پس از کاشت با افزایش سن گیاه و ریزش برگهای پیر روند شاخص سطح برگ به صورت کاهشی ادامه یافت. اما این کاهش سطح برگ برای گیاهانی که در ۶۰٪ تخلیه رطوبتی و ۸۰٪ تخلیه رطوبتی آبیاری شدند (T2 و T3) و گیاهانی که از مرحله ساقه دهی تا پایان دوره رشد (T5 و T7) تحت تنش خشکی قرار گرفتند نسبت به تیمار شاهد (T1) و گیاهانی که در مرحله پر شدن دانه تحت تنش قرار گرفتند بیشتر بود. علت کاهش سطح برگ این تیمار ها نسبت به تیمار شاهد و T8 این است که این گیاهان مدت زمان بیشتری و مراحل حساس تری تحت تنش قرار گرفتند.

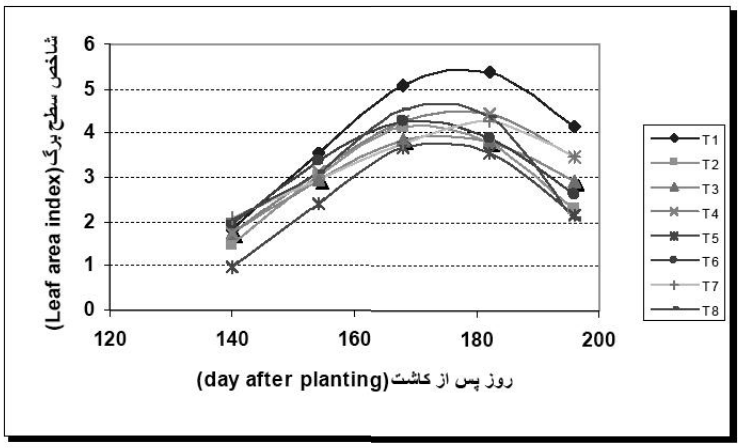
دانشیان و همکاران (۱۳۸۱)، در بررسی خود به منظور مطالعه چگونگی تایید تنش قطع آب بر مولفه های رشدی سویا گزارش کردند که تیمار های تنش در مرحله گلدهی و نمو غلاف سبب کاهش سطح برگ در ارقام مورد بررسی شدند و گیاهان در مرحله پر شدن دانه، از توانایی فتوسنتز و تولید بالا و بیشترین شاخص سطح برگ سرعت رشد نسبی و سرعت رشد گیاه برخوردارند و وقوع تنش در این مرحله تاثیر منفی بر کلیه پارامتر های رشد می گذارد.

با توجه به شکل ۲ روند تغییرات شاخص سطح برگ دو رقم چمران و مرودشت در طی مراحل رشد تقریبا مشابه بوده است و حداکثر شاخص سطح برگ در حدود روز ۱۶۸ پس از کاشت حاصل شده است. در رقم مرو دشت شرایط رطوبتی مناسب تر بوده است و گیاه توانسته است تا حدودی شاخص سطح برگ بیشتری راتولید نماید و از ۱۸۰ روز پس از کاشت با افزایش سن گیاه و ریزش برگ های پیر روند شاخص سطح برگ به صورت کاهشی ادامه یافت.

1- Leaf Area Index

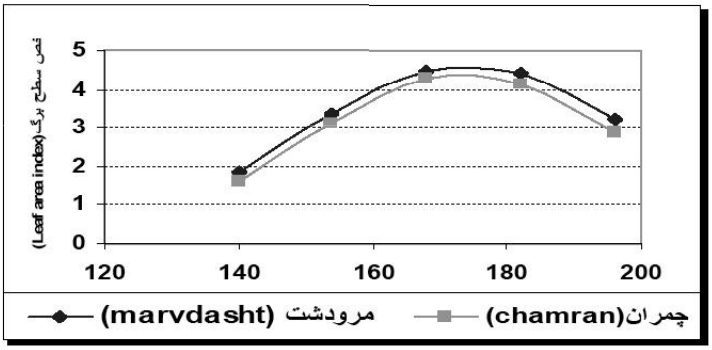
www.SID.ir

Archive of SID



شکل۱: روند شاخص سطح برگ در تیمارهای مختلف

Fig1. Leaf area index trend in different treatment



شکل۲: روند شاخص سطح برگ درارقام گندم

Fig2. Leaf area index trend in two wheat cultivars

وزن خشک کل گیاه (TDW)[1]

در گیاهان مرحله رشد خطی نسبت به زمان در دوره رویشی قرار دارد و با رسیدن به مرحله زایشی رشدشان کند شده و به تدریج افزایش رشد متوقف می‌شود. در گندم در مراحل اولیه، رشدی کندی داشته و افزایش وزن خشک در این دوره نسبت به زمان ناچیز است. شکل‌های۳ و۴، روند تجمع ماده خشک در تیمارهای مختلف آبیاری و دو رقم چمران و مرودشت را نشان می‌دهد. با توجه به شکل ۳پس از۱۵۵روز، رشد سریع گیاهان شروع شده و تا ۱۸۰ روز پس از کاشت (۲۰ روز پس از گلدهی)، تجمع ماده خشک برای تمامی گیاهان تحت تیمارهای تنش خشکی مشابه با تیمار شاهد ادامه پیدا کرده و پس از آن به مرحله ثبوت وزن خشک می‌رسد. یعنی اینکه افزایش وزن خشک در گیاهان با سرعت ثابت ادامه پیدا می‌کند ولی به هر حال صفر نیست. این کاهش وزن خشک به دلیل ریزش برگ های پائین جامعه گیاهی می باشد که باعث کاهش وزن خشک کل گردیده است.

با توجه به شکل (۳) روند خطی برای تیمار های T3، T4، T5، T6 و T8 کمتر از تیمار شاهد و T2 و T7 بوده است. پس از ۱۸۰ روز پس از کاشت تجمع ماده خشک در گیاهانی که در مرحله ساقه دهی (T4) و از مرحله ساقه دهی تا پایان دوره رشد (T5) و در مرحله گلدهی (T6) و در مرحله پر شدن دانه (T8) تحت تنش خشکی قرار گرفتند، افزایش نیافت و ثابت ماند و تجمع ماده خشک برای سایر گیاهانی که در ۶۰٪ تخلیه رطوبتی آبیاری شدند (T2) و گیاهانی که در مرحله گلدهی تا پایان دوره رشد (T7) تحت تنش خشکی بودند مشابه با

1- Total Dry Weight

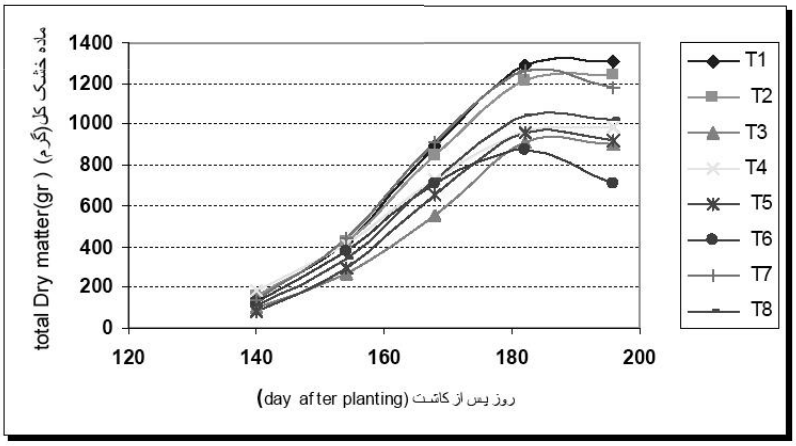
www.SID.ir

Archive of SID

تیمار شاهد افزایش یافت. اما این افزایش تا ۱۹۰ روز پس از کاشت برای گیاهانی که در مرحله گلدهی تا پایان دوره رشد (T7) تحت تنش خشکی قرار گرفتند و تیمار آبیاری در ۶۰٪ تخلیه رطوبتی (T2) کمتر از شاهد بود. سپس تا مرحله برداشت تجمع ماده خشک برای این گیاهان ثابت ماند.

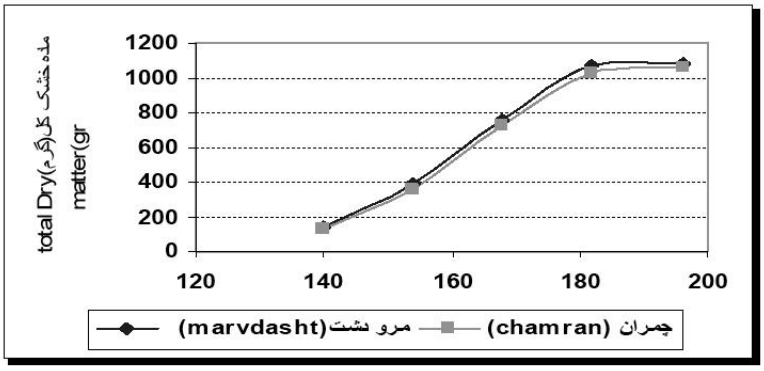
میرزاخانی و همکاران (۱۳۸۶)، با بررسی آنالیز رشد ارقام گلرنگ گزارش کردند که روند تغییرات ماده خشک اندام‌های هوایی در ارقام مورد بررسی تاحدود ۷۵۰ درجه روز-رشد پس از کاشت، کند بوده و پس از آن به صورت خطی بوده و با ریزش برگ ها درپایان فصل رشد، سیر نزولی یافت. وقتی تنش خشکی قبل از گلدهی اتفاق می‌افتد، میزان نفوذ نور در سایه انداز و مقدار تولید ماده خشک، کمتر از حالتی است که تنش خشکی بعد از گلدهی حادث می‌گردد. کمبود آب قبل از آغاز غلاف دهی در تخصیص ماده خشک در برگها و شاخه ها موثر می باشد و کمبود آب در طی فاز زایشی موجب افزایش اندام‌های تکثیر کننده یا مولد می‌گردد (Singh and Palta,1996).

با توجه به شکل (۴) روند تغییرات ماده خشک اندام‌های هوایی را دو رقم چمران و مرودشت نشان می‌دهد. همان طورکه مشاهده می‌شود روند تغییرات ماده خشک اندام‌های هوایی در طی مراحل رشد مشابه بوده است و هیچ اختلافی با هم از لحاظ تجمع ماده خشک نداشتند.



شکل۳: روند تجمع ماده خشک کل در تیمارهای مختلف آبیاری

Fig3. Total dry matter accumulation trend in different irrigation treatment



شکل۴: روند تجمع ماده خشک کل در ارقام مختلف گندم

Fig4. Total dry matter accumulation trend in two wheat cultivars

www.SID.ir

Archive of SID

سرعت رشد محصول (CGR)[1]

شاخص سرعت رشد محصول نشان دهنده سرعت افزایش ماده خشک گیاه در واحد سطح زمین در واحد زمان است که معمولا واحد آن به صورت گرم در متر مربع در روز بیان می‌شود. در اوایل فصل رشد به دلیل نبودن پوشش گیاهی کامل روی سطح زمین و هدر رفتن مقدار زیادی از تشعشع خورشید، سرعت رشد محصول پایین است، ولی با آرایش سطح برگ گیاه مقدار CGR نیز افزایش یافته و معمولا در مرحله گلدهی به حداکثر مقدار خود می رسد. پس از این مرحله به دلیل کاهش روند ماده سازی در گیاه، مقدار CGR ثابت شده و به تدریج سیر نزولی پیدا می کند کاهش سرعت رشد، در زمانی اتفاق می‌افتد که گیاه به جای تولید مواد جدید، بیشتر به انتقال مواد فتوسنتزی از اندام های مختلف به دانه پرداخته و لذا وزن کل تقریبا ثابت می ماند. با نزدیک شدن به مرحله رسیدگی، برگ‌ها ریزش پیدا می‌کنند وسطح فتو سنتز کننده کاهش می‌یابد. چنین وضعیتی توسط میرزاخانی و همکاران (۱۳۸۶) و کریمی و صدیقه (Karimi and Siddique,1991) گزارش شده است. براساس نظر این محققین افزایش CGR در ابتدای رشد به علت بیشتر و بزرگتر شدن برگها و نیز وزین شدن ساقه می باشد و کاهش سرعت رشد محصول را تا صفر را می توان به کاهش فتوسنتز خالص و ریزش برگها نسبت داد و الگوی کلی روند سرعت رشد محصول در این مطالعه با مطالعات این محققین مطابقت دارد.

در این مطالعه منحنی تغییرات سرعت رشد گیاه در تیمار های مختلف آبیاری و دو رقم چمران و مرودشت در شکل های ۵ و۶ نشان داده شده است. همان طور که از منحنی مشخص می‌شود روند تغییرات سرعت رشد گیاه تقریباً در اکثر تیمارها مشابه است به طوری که در روز ۱۶۵ پس از کاشت همه تیمارها به نقطه اوج خود رسیده اند و تیمار شاهد (T1) بیشترین مقدار حداکثر سرعت رشد گیاه را به خود اختصاص داده و تیمار T6 (تنش در مرحله گلدهی) کمترین میزان حداکثر سرعت رشد گیاه را به خود اختصاص داده است.

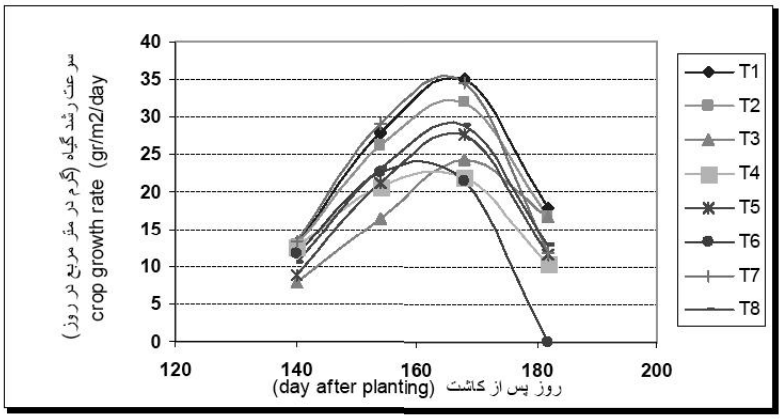
بالاتر بودن سرعت رشد گیاه دلیل عمده افزایش عملکرد می‌باشد. سرعت رشد گیاه در گندم پس از سبز شدن به تدریج افزایش یافته و در مرحله بین رویش برگ پرچم و ظهور سنبله به حداکثر مقدار می‌رسد و سپس قبل از مرحله خمیری نرم تا صفر کاهش می‌یابد و با افزایش شاخص سطح برگ مقدار سرعت رشد گیاه افزایش می‌یابد (کریمی، ۱۳۷۵). اختلاف سرعت رشد گیاه تیمارهای مختلف آبیاری در اثر اختلاف شاخص سطح برگ آن ها بود و بیشترین سرعت رشد گندم در تیمار شاهد بوده است. در بررسی‌های به عمل آمده معلوم شد که کمبود آب در طی مرحله رشد باعث کاهش شاخص سطح برگ و کوچک تر شدن برگ ها می‌شود و وجود آب کافی در طی مراحل رشد به گیاه شاخص سطح برگ و میزان جذب خالص را افزایش داده و در نهایت باعث افزایش سرعت رشد گیاه می‌شود (سعیدی ،۱۳۸۳). دانشیان و همکاران (۱۳۸۱)، گزارش کردند که تنش خشکی در مراحل اولیه رشد به فقدان توسعه رویشی مربوط می‌شود و در این تیمار تنش، گیاهان علاوه بر کاهش سطح برگ با کاهش سرعت رشد نسبی و سرعت رشد گیاه مواجه شدند.

با توجه به شکل ۶ روند تغییرات سرعت رشد گیاه دو رقم چمران و مرودشت در طی مراحل رشد مشابه بوده است به گونه‌ای که در اوایل فصل رشد، سرعت رشد محصول به صورت خطی می باشد و پس از آن آهنگ ثابتی تبعیت کرده و در اواخر فصل رشد سیر نزولی پیدا می‌کند.

1- Crop Growth Rate

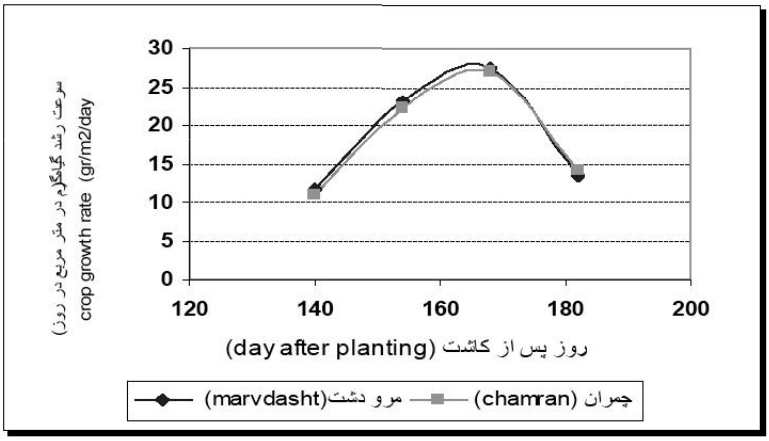
www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۵ :روند سرعت رشد گیاه در تیمارهای مختلف آبیاری

Fig5. Crop growth rate trend in different irrigation treatment



شکل ۶ :روند سرعت رشد گیاه در ارقام مختلف گندم

Fig6. Crop growth rate trend in two wheat cultivars

سرعت رشد نسبی گیاه (RGR)[1]

سرعت رشد نسبی(RGR)، در ابتدا رویش زیاد بوده و سپس با گذشت و افزایش بافت های غیر زنده و مسن و سایه اندازی برگ‌ها روی یکدیگر و در نتیجه غیر فعال شدن بعضی برگ‌ها (بعضی برگ‌ها به صورت انگل درآمده و مصرف کننده می‌باشند)، مقدار RGR روند کاهشی پیدا می‌کند. دلیل کاهش سرعت رشد نسبی را می توان به سایه اندازی پوشش برگها وافزایش برگهای مسن در گیاه ارتباط داد. الگوی کلی روند سرعت رشد نسبی در این مطالعه با مطالعات میرزاخانی و همکاران (۱۳۸۶) و کریمی و صدیقه (Karimi and Siddique,1991) مطابقت دارد.

در این مطالعه منحنی تغییرات سرعت رشد نسبی گیاه در تیمارهای مختلف آبیاری و دو رقم چمران و مرودشت در شکل‌های ۷ و ۸ نشان داده شده است. همانطور که از منحنی مشخص می‌شود روند تغییرات سرعت رشد گیاه تقریباً در اکثر تیمارها مشابه است به طوری که گیاهانی که از شرایط رطوبتی مناسب برخوردار بودند دارای سرعت رشد نسبی بیشتری نسبت به تیمارهای دیگر هستند و روند کاهش آنها از شیب کمتری برخوردار است. در ابتدای فصل رشد مقدار سرعت رشد نسبی مثبت می باشد ولی متناسب با رشد گیاه با گذشت زمان سیر نزولی پیدا کرده است. علت بالاتر بودن

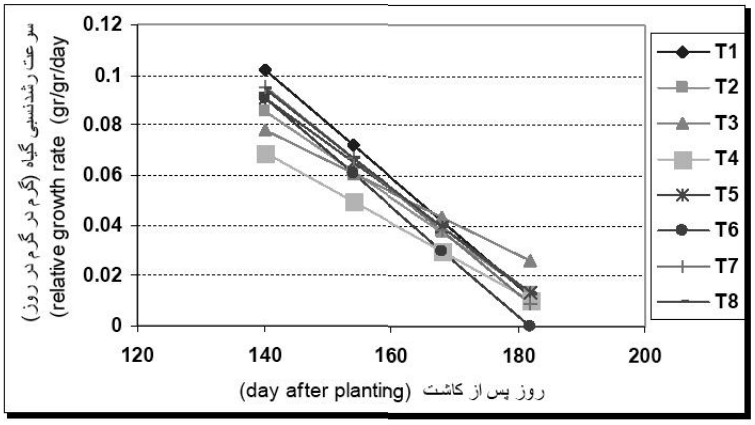
1- Relative Growth Rate

www.SID.ir

Archive of SID

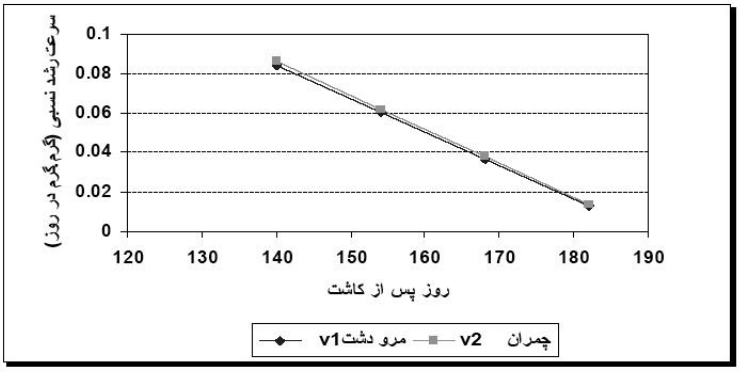
سرعت رشد نسبی تیمار شاهد نسبت به تیمارهای بعدی می توان به به پر برگ بودن گیاه اشاره کرد.

با توجه به شکل ۸ روند تغییرات سرعت رشد نسبی دو رقم چمران و مرودشت در طی مراحل رشد مشابه بوده است به گونه ای که در طول فصل رشد، سرعت رشد نسبی به صورت خطی می باشد .



شکل۷ : روند سرعت رشد نسبی گیاه در تیمارهای مختلف آبیاری

Fig7. Relative growth rate trend in different irrigation treatment



شکل۸: روند سرعت رشد نسبی گیاه در ارقام مختلف

Fig8. Relative growth rate trend in two wheat cultivars

وزن خشک برگ گیاه (LW)[1]

منحنی تغییرات وزن خشک برگ در تیمار های مختلف آبیاری و دو رقم چمران و مرودشت در اشکال ۹ و ۱۰ نشان داده شده است. تا ۱۷۰ روز پس از کاشت روند افزایش وزن خشک برگ برای تمامی تیمارها مشابه با تیمار شاهد به صورت افزایشی است. حداکثر مقدار وزن خشک برگ متعلق به تیمار شاهد است و این بیانگر آن است که در تیمار T1 شرایط رطوبتی بسیار مناسب بوده است وگیاه توانسته است مقدار برگ بیشتری را تولید نماید. از ۱۷۰ روز پس از کاشت با افزایش سن گیاه و ریزش برگ‌های پیر و کاهش تولید برگ، وزن خشک برگ به صورت کاهشی ادامه یافت. اما این کاهش مقدار برگ برای گیاهانی که در ۶۰٪ تخلیه رطوبتی و ۸۰٪ تخلیه رطوبتی آبیاری شدند (T2 و T3) و گیاهانی که از مرحله ساقه دهی تا پایان دوره رشد و گلدهی تا پایان دوره رشد (T5 و T7) تحت تنش خشکی قرار گرفتند نسبت به تیمار شاهد (T1) و گیاهانی که در مرحله پر شدن دانه تحت تنش قرار گرفتند بیشتر بود. علت کاهش مقدار برگ این تیمارها

1- Leaf weight

www.SID.ir

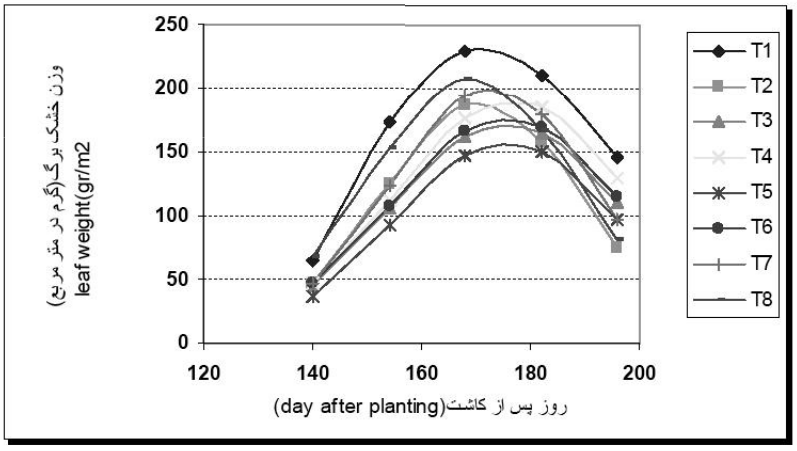
Archive of SID

نسبت به تیمار شاهد و T8 این است که این گیاهان مدت زمان بیشتری و مراحل حساس‌تری تحت تنش قرار گرفتند.

حداکثر مقدار برگ تولید شده به وسیله گیاه، سیستم ریشه ای را قادر می‌کند که از اعماق پایین خاک رطوبت را جذب کند، علی رغم مطالب ذکر شده به اثرات مفید مقدار برگ در بالا بردن عملکرد دانه بعد از گلدهی مشاهده شد که تیمار T7 و T8 با توجه به اینکه هر دو از وزن خشک بالاتری نسبت به سایر تیمارهای مورد بررسی دارا بود ولی از لحاظ عملکرد دانه در پایین ترین سطح قرار گرفتند.

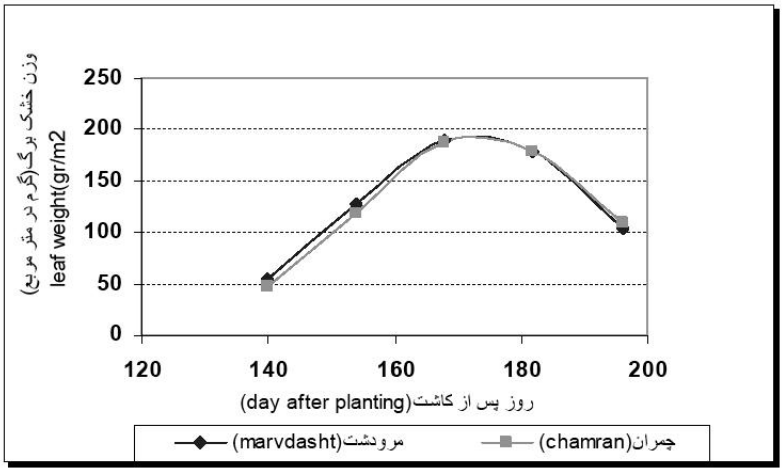
با توجه به شکل ۱۰ روند تغییرات وزن خشک برگ دو رقم چمران و مرودشت در طی مراحل رشد تقریبا مشابه بوده است وحداکثر وزن خشک برگ در حدود روز پس از کاشت ۱۷۰ حاصل شده است .

طبق گزارش نرئو و همکاران (Nereu *et al*., 2005) گزارش نمودند که به منظور محاسبه مقدر برگ‌های ظاهر شده در مرحله رویشی، تخمین سرعت ظهور برگ‌ها و فیلوکرون (فاصله زمانی بین ظهور دو برگ متوالی) معیار مهمی می‌تواند باشد. صباغ پور (۱۳۸۴) گزارش نمودند که بین طولانی شدن دوره تنش خشکی با کاهش ارتفاع، سطح برگ و وزن برگ همبستگی وجود دارد.



شکل۹: روند وزن خشک برگ در تیمارهای مختلف آبیاری

Fig9. Leaf dry weight trend in different irrigation treatment



شکل۱۰: روند وزن خشک برگ در ارقام مختلف

Fig10. Leaf dry weight trend in two wheat cultivars

www.SID.ir

Archive of SID

فهرست منابع

References

دانشیان، ج.؛ مجیدی هروان، ا. و جنوبی، پ. ۱۳۸۱. بررسی اثر تنش قطع آب بر تجمع ماده خشک و پارامتر های رشدی سویا، چکیده هفتمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات: ۱۳۷.

سعیدی، م.۱۳۸۳. بررسی روابط بین برخی خصوصیات فیزیو لوژیک با عملکرد ومقاومت به خشکی در ژنو تیپ های مختلف گندم. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت.دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران.

صباغ پور،ح.۱۳۸۴. شاخص ها و مکانیزم های مقاومت به تنش خشکی در گیاهان.انتشارات کمیته ملی خشکی وخشکسالی معاونت زراعت وزارت جهاد کشاورزی.۴۴صفحه.

کریمی، ه. ۱۳۷۵. گیاهان زراعی، انتشارات دانشگاه تهران، ۷۱۴ صفحه.

میرزا خانی، م.، م ، ر، اردکانی.، وا،ح، شیرانی راد.۱۳۸۶. آنالیز رشد ارقام گلرنگ بهاره در اراک.مجله دانش کشاورزی ایران.جلد ۴، شماره۲. ۱۱۱صفحه.

میرزاخانی، م. ۱۳۸۰. بررسی اثرات تاریخ کاشت بر عملکرد،اجزای عملکردو آنالیز رشد ارقام گلرنگ بهاره دراستان مرکزی. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشکده تحصیلات تکمیلی واحد خوراسگان.

Andersen, M.N., C.R. Jensen and R.Losch.1992. The interaction effects of potassium and drought in field – grown barley. I. yield. Water use efficiency and growth. Soil and Plant Sci. 42: 34 44.

Giunta, F., R. Motzo and M. Deidda (1993). Effect of drought on yield and yield components of durum wheat and triticale in a mediterranean environment. Field Crops Res. 33: 399 – 909.

Giunta, F., R. Motzo and M. Deidda (1995). Effect of drought on leaf area development, biomass production and nitrogen uptake of durum wheat grown in a mediterranean environment. Aus. J. Agric. Res. 96: 99 – 111.

Harper, J.L. 1956. Direct and indirect influences of low temperatures on the mortality of maize. New Phytol. 55: 35 – 55.

Hay, R.K.M. and E.J.M. Kibry. 1991. Convergence and synchrony – a review of the coordination of development in wheat. Aust. J. Agric. Res. 42: 661- 67.

Karimi, M.M., and K. H.M.Siddique.1991. Crop growth and relative growth rates of old and modern wheat cultivars. Aust.J.Agric.Res.42:13-20.

Nereu, A. S., R. A. belle, E.K.Rocha, and M.schuh.2005. Estimating leaf appearance rate and phyllochron in safflower (Carthamus tinctorius L.). Ciencia Rural, Santa Maria, V.35, N.6, PP: 1448-1450

Singh, J and A. L, Patel. 1996. Dry matter distribution different parts of wheat under water stress at various growth stage. Field Crop Abstracts. Vol. 49. No. 11. P: 10-16.

www.SID.ir