Archive of SID

تاثیر اعمال رژیم های مختلف آبیاری در مراحل مختلف فنولوژیکی بر شاخصهای فیزیولوژیکی رشد گندم

عاطفه پور اسداللهی[۱*] و احمد غلامی[۲]

۱- کارشناس ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی شاهرود؛ atefehph@yahoo.com

۲- عضو هیأت علمی دانشگاه صنعتی شاهرود

چکیده

به منظور مطالعه تاثیر رژیم های مختلف آبیاری در مراحل مختلف رشد بر برخی از شاخصهای رشد در گندم رقم امید، این آزمایش به صورت کرتهای خرد شده در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با چهار تکرار انجام شد. در این بررسی قطع آبیاری در مراحل مختلف رشد گندم شامل مراحل ساقه دهی، گلدهی و پر شدن دانه و زمانهای مختلف آبیاری شامل آبیاری در مرحله ظرفیت زراعی، ۷۵٪ ظرفیت زراعی، ۵۰٪ ظرفیت زراعی و ۲۵٪ ظرفیت زراعی به ترتیب به عنوان عوامل اصلی و فرعی در نظر گرفته شدند. با قطع آبیاری در مراحل مختلف رشد، وزن خشک بوته، شاخص سطح برگ، سرعت رشد نسبی و سرعت رشد محصول نیز به طور معنی داری تحت تاثیر قرار گرفتند. بر اساس نتایج حاصله، بیشترین وزن خشک بوته، شاخص سطح برگ، سرعت رشد نسبی و سرعت رشد محصول مربوط به قطع آبیاری از مرحله پرشدن دانه به بعد بود. همچنین با افزایش زمان آبیاری، وزن خشک بوته، شاخص سطح برگ، سرعت رشد نسبی و سرعت رشد محصول نیز به طور معنی داری کاهش یافتند. بیشترین میزان این صفات مربوط به آبیاری در مرحله ظرفیت زراعی و کمترین میزان به دست آمده مربوط به آبیاری در ۲۵٪ ظرفیت زراعی بود. نتایج این آزمایش نشان داد که شاخصهای فیزیولوژیک رشد گندم تحت شدت و زمان اعمال تنش خشکی قرار گرفته و کاهش شدیدی در میزان این صفات به وجود آمد.

واژه های کلیدی: قطع آبیاری، زمانهای مختلف آبیاری، مراحل مختلف فنولوژیکی، شاخصهای رشد گندم.

مقدمه

هدف از تعیین و تجزیه شاخص های فیزیولوژیک رشد، تفسیر چگونگی پاسخ گونه های گیاهی به یک وضعیت محیطی معین است. شرایط محیطی به طور قابل ملاحظه ای در طی سال ها و همچنین در یک سال متغیر هستند (لباسچی و شریفی عاشورآبادی، ۱۳۸۳). در حدود ۹۰ درصد از اراضی زیر کشت گندم دیم کشور در مناطق با بارندگی سالانه کمتر از ۵۰۰ میلیمتر قرار دارد و از طرفی در کشت های آبی نیز به علت محدودیت میزان آب قابل دسترس این گیاه با تنش کم آبی مواجه می گردد. نیاز بیشتر به تولید محصولات کشاورزی از یک طرف و محدودیت منابع آب موجود به ویژه در مناطق خشک و نیمه خشک از طرف دیگر، بهره برداری بهینه از منابع آب موجود را در تمام زمینه ها، مخصوصا در بخش کشاورزی که بیشترین سهم مصرف آب را دارا می باشد ضروری ساخته است (طهماسبی و فرداد، ۱۳۷۹). متوسط بارش سالانه ایران کمتر از یک سوم میانگین بارش سالانه جهان است. علاوه بر کمبود بارندگی، توزیع زمانی و مکانی بارش نیز بسیار نامنظم است به طوری که در کشور ما

۱- آدرس نویسنده مسئول: سمنان، شاهرود، بلوار دانشگاه، دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی شاهرود، صندوق پستی: ۳۱۶، کدپستی: ۳۶۱۹۹۹۵۱۶۱

* دریافت: ۸۸/۴/۱۵ و پذیرش: ۸۸/۸/۲۵

www.SID.ir

Archive of SID

www.SID.ir

Archive of SID

کمبود آب و تنش حاصله به صورت عامل اصلی محدود کننده برای تولید محصولات زراعی و از جمله گندم در آمده است (باغانی و قدسی، ۱۳۸۳). در اوایل بهار در اکثر مناطق، کاشت برخی از محصولات زراعی با زراعت غلات همزمان می شود. در این حالت اکثر کشاورزان با کمبود آب مواجه می شوند که نتیجه آن کاهش تعداد دفعات آبیاری گندم است که ممکن است با مراحل حساس رشد گندم مواجه شود و این خود عاملی برای کاهش تولید گندم است. سرعت رشد نسبی در صورت دوام آن عامل تعیین کننده تجمع ماده خشک است. در گندم دوروم ارقام مقاوم به خشکی در شرایط مطلوب و تنش به ترتیب سرعت رشد نسبی بیشتر و کمتری داشتند، اما ارقام حساس روندی عکس را نشان دادند. به نظر می رسد سرعت رشد نسبی کمتر در طی تنش به واسطه مصرف تدریجی رطوبت موجود و حفظ آن برای مراحل انتهایی رشد مطلوب تر باشد. با وجود آنکه سرعت رشد نسبی، شاخص اصلی رشد و تعیین کننده تجمع ماده خشک و عملکرد نهایی است اما به نظر می رسد که اجزای سرعت رشد نسبی شامل سرعت جذب خالص، نسبت سطح برگ، نسبت وزن برگ و سطح ویژه برگ اهداف سلکسیونی بهتری در شرایط تنش شدید به جای سرعت رشد نسبی هستند (احمدی و همکاران، ۱۳۸٤). Drunasky و Struve (۲۰۰۵) در تحقیقات خود نشان دادند که در شرایط تنش، سطح برگ کمتری نسبت به شرایط بدون تنش در گندم تولید می گردد. این امر سرعت رشد نسبی، سرعت رشد محصول و سرعت جذب خالص را کاهش داد و افزایش شاخص سطح برگ موجب افزایش سرعت رشد نسبی و سرعت رشد محصول شد. لباسچی و شریفی عاشورآبادی (۱۳۸۳) در تحقیقات خود بر روی ۵ گونهٔ گیاه دارویی به این نتیجه دست یافتند که تنش سبب کاهش ماده خشک، شاخص سطح برگ، سرعت رشد نسبی و سرعت رشد محصول می گردد. با توجه به اینکه حدود ۹۰ درصد اراضی زیر کشت گندم دیم کشور در مناطق با بارندگی سالانه کمتر از ۵۰۰ میلیمتر قرار دارد و از طرفی در کشت های آبی نیز به علت محدودیت میزان آب قابل دسترس این گیاه با تنش کم آبی مواجه می گردد، لذا واکنش گندم به خشکی بیش از پیش مورد بررسی قرار گرفته و صفات و فرایند های فیزیولوژیکی مرتبط با مقاومت به خشکی از جمله شاخص های رشد و چگونگی تغییرات آنها تعیین گردد.

مواد و روش ها

این تحقیق به صورت کرتهای خردشده در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با چهار تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی شاهرود انجام شد. در این بررسی قطع آبیاری در مراحل مختلف رشد گندم شامل مراحل ساقه دهی، گلدهی و پر شدن دانه و زمانهای مختلف آبیاری شامل آبیاری در مرحله ظرفیت زراعی، ۷۵٪ ظرفیت زراعی، ۵۰٪ ظرفیت زراعی و ۲۵٪ ظرفیت زراعی به ترتیب به عنوان عوامل اصلی و فرعی در نظر گرفته شدند و در این آزمایش از گندم رقم امید که به طور گسترده در بیشتر مناطق کشور کشت می شود، استفاده شد. در این آزمایش، قبل از شروع تیمار تنش، نمونه های خاک از عمق ۵ تا ٤۰ سانتیمتری کرت های آزمایشی تهیه و پس از ارسال به آزمایشگاه خاکشناسی با استفاده از دستگاه صفحات فشاری منحنی رطوبتی خاک ترسیم شد. همچنین به منظور مطالعه شاخصهای رشد، هفت مرحله نمونه برداری از هر کرت صورت گرفت. از مرحله ۳ برگی تا مرحلهٔ برداشت، نمونه هایی از قسمت های تخریبی کرتها برداشت شد و ضمن اندازه گیری سطح برگ با دستگاه فتوالکتریک Leaf area Meter، در آون با دمای ۷۵ درجه سانتی گراد و به مدت ٤۸ ساعت خشک و توزین گردید. شاخصهای رشد با توجه به درجه روز رشد[1] (GDD) تعیین گردید و دمای پایه برای گندم ٤ درجه سانتی گراد در نظر گرفته شد. مقدار درجه روز رشد توسط فرمول زیر هر روز محاسبه و

[1]- Growth Degree Day

www.SID.ir

Archive of SID

تجمع آن برای زمان های مختلف نمونه برداری تعیین گردید (سرمدنیا و کوچکی، ۱۳۶۹).

$$\text{درجه روز رشد} = \frac{\text{حداقل دمای روزانه + حداکثر دمای روزانه}}{۲} - \text{دمای پایه}$$

برای محاسبه درجه روز رشد روزانه، دماهای کمتر از ٤ و بالاتر از ۳۰ درجه سانتی گراد به ترتیب ٤ و ۳۰ درجه سانتی گراد منظور گردیدند. سپس معادلات برآورد ماده خشک[1] و شاخص سطح برگ[2] تولید شده به عنوان متغیر وابسته و GDD به عنوان متغیر مستقل طبق فرمول زیر پس از محاسبه ضرایب مربوطه تعیین گردید (روزبه، ۱۳۸۷).

$$TDM= EXP (a+bgdd+cgdd^2)$$

$$LAI= EXP (a+bgdd+cgdd^2)$$

سرعت رشد نسبی[3] (RGR) مقدار افزایش وزن خشک گیاه نسبت به وزن اولیه در واحد زمان است که واحد آن گرم بر گرم در درجه روز رشد (g/g.gdd) می باشد. سرعت رشد نسبی نیز با استفاده از فرمول زیر محاسبه شد (روزبه، ۱۳۸۷).

$$RGR= b+2cgdd$$

سرعت رشد محصول[4] (CGR) نشان دهنده میزان افزایش ماده خشک گیاه در واحد سطح زمین در واحد زمان است که واحد آن گرم بر متر مربع در درجه روز رشد ($g/m^2.gdd$) می باشد. سرعت رشد محصول نیز از حاصل ضرب مقدار ماده خشک برآورد شده در سرعت رشد نسبی طبق فرمول زیر محاسبه گردید (روزبه، ۱۳۸۷).

$$CGR= TDM \times RGR$$

در نهایت نمودارهای تغییرات ماده خشک، شاخص سطح برگ، سرعت رشد نسبی و سرعت رشد محصول بر حسب افزایش درجه روز رشد، توسط نرم افزار Excel ترسیم گردیدند.

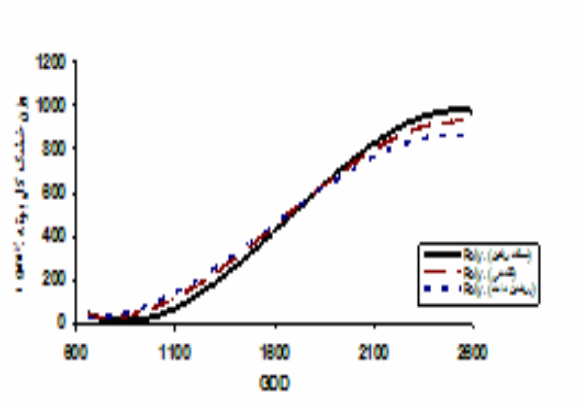
نتایج

شکل ۱ نشان می دهد که منحنی وزن خشک بوته های گندم در طول فصل رشد از منحنی سیگموئیدی تبعیت می کند. بر اساس نتایج حاصله، بیشترین وزن خشک بوته مربوط به قطع آبیاری در مرحله پر شدن دانه بود. همچنین بررسی تاثیر زمانهای مختلف رطوبتی بر منحنی تغییرات وزن خشک بوته حاکی از آن است که با افزایش زمان آبیاری، وزن خشک بوته کاهش می یابد. به طوریکه تفاوت در وزن خشک بوته ها از حدود ۱۵۰۰ GDD شروع شده و با پیشرفت فصل رشد تفاوت در تجمع ماده خشک آشکار تر می شود. بیشترین وزن خشک بوته مربوط به آبیاری در مرحله ظرفیت زراعی و کمترین آن مربوط به آبیاری در ۲۵٪ ظرفیت زراعی بود (شکل-۲). تاثیر قطع آبیاری بر منحنی تغییرات شاخص سطح برگ در شکل ۳ نشان داده شده است. نتایج حاصله نشان داد که بیشترین شاخص سطح برگ مربوط به زمانی است که گیاه در اواخر فصل رشد تحت تنش خشکی قرار گیرد. اعمال تنش در مرحله ساقه رفتن موجب کاهش شاخص سطح برگ می شود. البته خسارات ناشی از تنش در این مرحله، در طول فصل رشد قابل جبران است. همچنین بررسی تاثیر زمانهای مختلف آبیاری بر تغییرات شاخص سطح برگ نشان داد که (شکل ٤) با افزایش زمان آبیاری شاخص سطح برگ به میزان بیشتری کاهش می یابد. بیشترین شاخص سطح برگ مربوط به آبیاری در مرحله ظرفیت زراعی معادل ٦/۱ و کمترین شاخص سطح برگ مربوط به آبیاری در ۲۵٪ ظرفیت زراعی معادل ۵ بود.

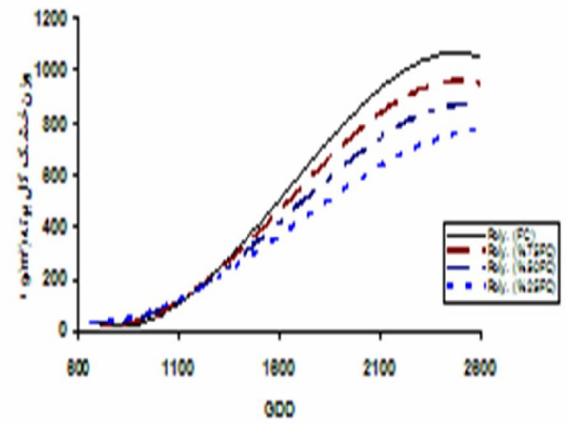
[1]- Dry Matter
[2]- Leaf Area Index
[3]- Relative Growth Rate
[4]- Crop Growth Rate

www.SID.ir

Archive of SID

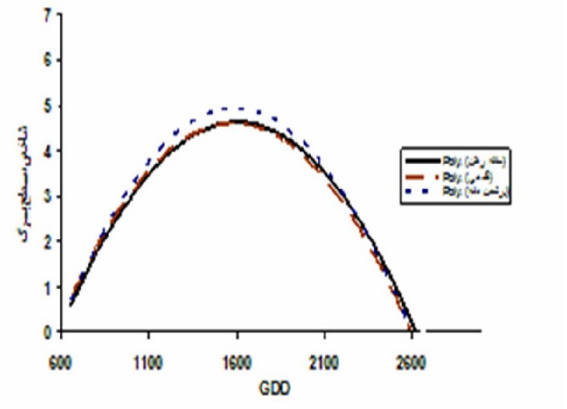


شکل۱- تاثیر زمانهای مختلف قطع آبیاری بر TDW

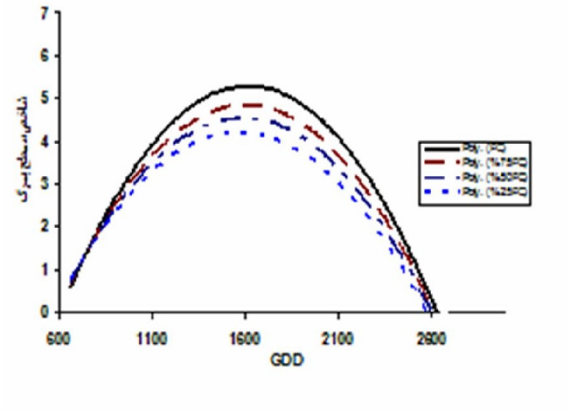


شکل۲- تاثیر زمانهای مختلف آبیاری بر TDW

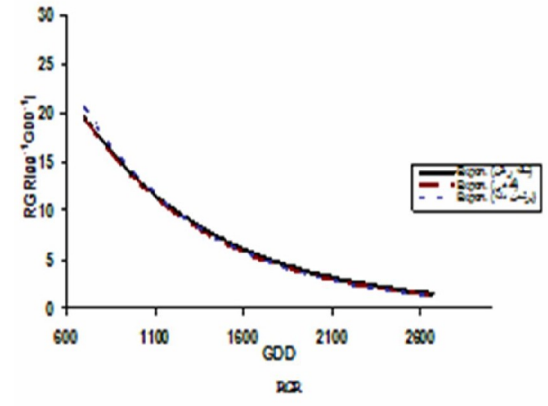
در این بررسی روند تغییرات سرعت رشد نسبی در طول فصل رشد در مورد قطع آبیاری در مراحل پرشدن دانه و گلدهی مشابه بود و بیشترین کاهش در مقدار سرعت رشد نسبی از قطع آبیاری از مرحله ساقه دهی به بعد حاصل شد (شکل ۵) و همچنین بیشترین سرعت رشد نسبی در شرایط آبیاری در مرحله ظرفیت زراعی به دست آمد (شکل ٦).



شکل۳- تاثیر زمانهای مختلف قطع آبیاری بر LAI



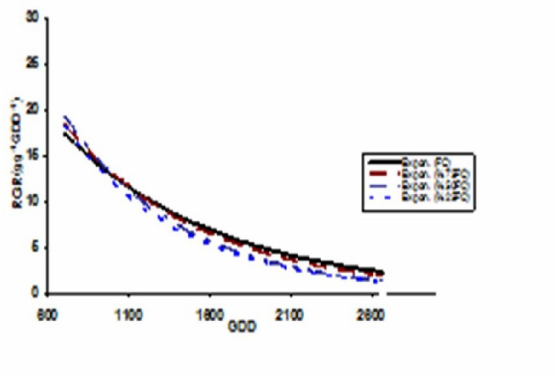
شکل٤- تاثیر زمانهای مختلف آبیاری بر LAI



شکل ۵- تاثیر زمانهای مختلف قطع آبیاری بر RGR

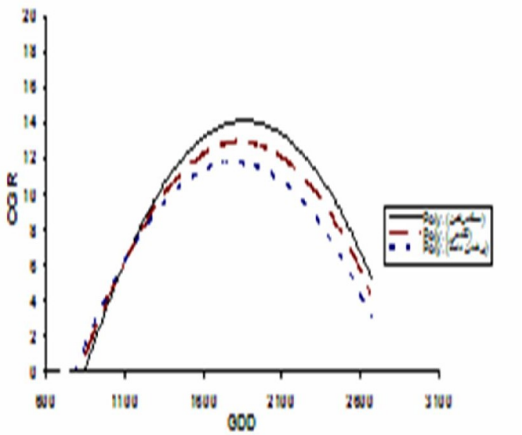
www.SID.ir

Archive of SID

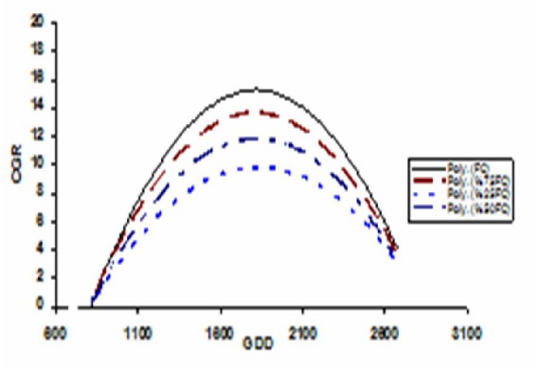


شکل ٦- تاثیر زمانهای مختلف آبیاری بر RGR

در مورد تمام تیمارها حداکثر سرعت رشد محصول پس از کسب ۱۸۵۰GDD حاصل شد. بیشترین مقدار سرعت رشد محصول مربوط به قطع آبیاری از مرحله ساقه دهی به بعد و کمترین آن مربوط به قطع آبیاری از مرحله پر شدن دانه به بعد بود (شکل ۷). همچنین بررسی نتایج حاصله نشان داد که با افزایش زمان آبیاری، مقدار سرعت رشد محصول به طور قابل ملاحظه ای کاهش می یابد. به طوریکه بیشترین و کمترین سرعت رشد محصول به ترتیب مربوط به آبیاری در مرحله ظرفیت زراعی و آبیاری در ۲۵٪ ظرفیت زراعی بود (شکل ۸).



شکل ۷- تاثیر زمان های مختلف قطع آبیاری بر CGR



شکل ۸- تاثیر زمانهای مختلف آبیاری بر CGR

بحث

وزن خشک بوته نتیجه کارایی گیاهان زراعی از نظر استفاده از تشعشع خورشید در طول فصل رویشی است. مطابق با نتایج فوق احمدی و همکاران (۱۳۸٤) گزارش کردند که تنش رطوبتی باعث کاهش معنی دار سطح برگ گیاه می شود. بررسی تاثیر رژیم های مختلف رطوبتی بر منحنی تغییرات سرعت رشد نسبی نشان داد که تنش خشکی RGR را در فاصله نمونه برداری سوم و چهارم کاهش داد اما تاثیر معنی داری بر این شاخص در فاصله نمونه برداری پنجم تا هفتم نداشت. به نظر می رسد که پس از گلدهی بواسطه پیری تدریجی برگ و کاهش نسبت سطح برگ به وزن کل گیاه، RGR حتی در شرایط آبیاری مطلوب نیز کاهش یافته و خشکی این تاثیر را تشدید می کند. بررسی تاثیر زمان های مختلف اعمال رژیم های آبیاری بر منحنی تغییرات سرعت شاخص سطح برگ نشان داد که اعمال تنش در مرحله ساقه رفتن موجب کاهش LAI می شود، البته خسارات ناشی از تنش در این مرحله از رشد در طول فصل رشد قابل جبران است و با افزایش شدت تنش LAI به میزان بیشتری کاهش پیدا کرد. از آنجا که LAI از عوامل تاثیر گذار بر مقدار CGR می باشد و با افزایش شدت تنش کاهش می یابد، روند کاهش CGR با افزایش شدت تنش منطقی به نظر می رسد. به این ترتیب بیشترین مقدار CGR مربوط به رژیم آبیاری در ظرفیت زراعی و کمترین مقدار CGR

www.SID.ir

Archive of SID

مربوط به رژیم آبیاری در ۲۵٪ ظرفیت زراعی می باشد. در شرایط تنش به دلیل کاهش مواد فتوسنتزی وزن خشک بوته کاهش می یابد. همچنین گیاه برای فرار از خشکی و حفظ بقاء زودتر به گل می رود، بنابراین بیشترین مقدار وزن خشک در درجه روز رشد کمتری نسبت به شرایط بدون تنش به دست آمد. پس می توان گفت که تنش سبب تسریع رشد و نمو می گردد که با گزارش شریفی عاشورآبادی و همکاران (۱۳۸۲) مطابقت داشت. برای درک ارتباط بین تشعشع و فتوسنتز و در نهایت تولید بیوماس، تغییرات شاخص سطح برگ نسبت به شاخص حرارتی درجه حرارت روز رشد بررسی شد. در شرایط تنش، گیاه با کاهش سطح برگ، از سطح اندام تعرق کننده می کاهد و به همین دلیل سطح برگ در این شرایط کاهش می یابد و همچنین حداکثر شاخص سطح برگ در مرحلهٔ گلدهی به دست آمد. حداکثر سرعت رشد نسبی، همراه با رشد سریع ساقه بود و در زمان گلدهی این شاخص نزدیک به صفر رسید. شرایط مناسب در این روند، موجب ازدیاد هرچه بیشتر ماده خشک می گردد که نتیجه آن افزایش عملکرد دانه است و در شرایط تنش بالعکس می باشد. به نظر می رسد گیاه در شرایط بدون تنش به دلیل دسترسی بهتر به آب و مواد غذایی توانسته شاخه های فرعی بیشتری تولید نماید. این امر موجب افزایش سرعت رشد نسبی گردید. میزان سرعت رشد نسبی تیمارهای بررسی شده در اوایل فصل رشد بالا بود و به تدریج همراه با رشد گیاه کاهش پیدا نموده تا این که منفی گشت. زیرا با افزایش رشد، سایه اندازی برگ ها بیشتر شده و یکسری از برگ های پایینی گیاه از بین می رود و همچنین با گذشت زمان بر بافت های غیر زنده گیاه افزوده شده و سبب افزایش تنفس نسبت به فتوسنتز می گردد. در اوایل دوره رشد به دلیل این که گیاه پوشش مناسبی ندارد مقدار زیادی از تشعشعات خورشیدی از بین رفته و میزان سرعت رشد محصول کم می باشد ولی با افزایش سطح برگ، سرعت رشد محصول افزایش یافته تا این که در مرحلهٔ گلدهی به حداکثر مقدار می رسد. بعد از این مرحله سرعت رشد محصول کاهش یافته تا این که منفی می شود. زیرا گیاه به جای تولید مواد جدید بیشتر به انتقال مواد می پردازد و در مرحلهٔ رسیدگی میوه ها برگ ها زرد شده و ریزش می کنند که سبب از بین رفتن فتوسنتز و منفی شدن سرعت رشد محصول می گردند. در شرایط بدون تنش، دسترسی بهتر به آب و مواد غذایی کافی موجب افزایش شاخه های جانبی و افزایش برگ و گستردگی کانوپی در گیاه می شود، لذا حداکثر سرعت رشد محصول در درجه روز رشد بالاتری به دست می آید. در شرایط تنش گیاه در درجه روز رشد کمتری به حداکثر سرعت رشد محصول رسیده است. کمبود آب و فرار گیاه از خشکی سبب شد که گلدهی زودتر صورت گیردکه در نهایت کاهش سرعت رشد محصول را به دنبال داشت.

www.SID.ir

Archive of SID

فهرست منابع:

۱. احمدی، ع.، سعیدی، م. و زالی، ع.، ۱۳۸٤. مقاومت به خشکی و رابطه آن با عملکرد، سطح برگ و سرعت رشد در مرحله زایشی تعدادی از ژنوتیپ های گندم نان با زمینه متفاوت به نژادی. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ویژه نامه زراعت و اصلاح نباتات، ۱۲: ۹۰-۸۲.

۲. باغانی، ج. و قدسی، م.، ۱۳۸۳. اثر رژیم های مختلف آبیاری بر ارقام گندم. مجله تحقیقات مهندسی کشاورزی، ۵ (۱۹): ۱٤ – ۱.

۳. روزبه، ر.، ۱۳۸۷. بررسی تأثیر کودهای بیولوژیک و شیمیایی بر عملکرد و اجزای عملکرد دو رقم گندم. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تاکستان، ۱۱٤ صفحه.

٤. سرمدنیا، غ. ح. و کوچکی، ع.، ۱۳٦۹. فیزیولوژی گیاهان زراعی. انتشارات دانشگاه تهران، ٤٦۷ صفحه.

۵. شریفی‌عاشورآبادی، ا.، متین، ا. و لباسچی، م. ح.، ۱۳۸۲. بررسی شاخص های فیزیولوژیک رشد در گیاه رازیانه *Foeniculum vulgar*e تحت شرایط متفاوت حاصلخیزی خاک. فصلنامه تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۱۹(۲): ۱۸۲– ۱۵۷.

٦. طهماسبی، ر. و فرداد، ح. ۱۳۷۹. اثر شروع آبیاری در مقادیر مختلف رطوبت قابل استفاده در خاک بر عملکرد محصول گندم زمستانه در کرج. مجله علوم کشاورزی ایران، ۳۱ (۱): ۱۱٦ – ۱۱۱.

۷. لباسچی، م. ح. و شریفی عاشورآبادی، ا.، ۱۳۸۳. شاخص های رشد برخی گونه های گیاهان دارویی در شرایط مختلف تنش خشکی. فصلنامه تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۲۰(۳): ۲٦۱-۲٤۹.

8. Drunasky, N. and Struve, D. K., 2005. *Quercus macrocarpa* and *Quercus prinus* physiological and morphological responses to drought stress on wheat. Urban forestry & urban greening (Urban for. urban green.), ISSN 1618-8667, 4(1): 13-22.

www.SID.ir

Archive of SID

This document was created with Win2PDF available at http://www.daneprairie.com.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.

www.SID.ir