بررسی تاثیر برخی تکنیک‌های زراعی (آرایش کاشت و آبیاری تکمیلی) بر شاخص های رشد نخود (*Cicer arietinum* L.)

معصومه میرزاوند[۱*]، خسرو عزیزی[۲]، مسلم ابدالی[۳]، احمد اسماعیلی[۲] و سعید حیدری[٤]

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان، mirzavand_m@yahoo.com

۲- استادیار، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد اگرواکولوژی، دانشکده کشاورزی دانشگاه رازی کرمانشاه

٤- مربی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان

Archive of SID

چکیده

به منظور بررسی اثر آبیاری تکمیلی و آرایش کاشت بر شاخص‌های رشد نخود، آزمایشی در سال زراعی ۸۸ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه لرستان انجام شد. آزمایش به صورت اسپلیت پلات با طرح بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار اجرا شد. تیمارهای آبیاری تکمیلی به عنوان عامل اصلی در چهار سطح شامل: بدون آبیاری (I_0)، یکبار آبیاری موقع گلدهی(I_1)، یکبار آبیاری موقع دانه‌بستن(I_2)، دو بار آبیاری موقع گلدهی و دانه بستن (I_3) و فاصله ردیف در دو سطح ۲۰ (R_1) و ۳۰ سانتی‌متر (R_2) به عنوان عامل فرعی در نظر گرفته شد. نتایج تجزیه رشد بر مبنای درجه روزهای رشد (GDD) نشان داد که در طول فصل رشد، تجمع ماده خشک (DMA)، سرعت رشد محصول (CGR)، سرعت رشد نسبی (RGR)، سرعت فتوسنتز خالص (NAR) و شاخص سطح برگ (LAI) در رژیم آبیاری در مرحله گلدهی و دانه‌بستن نسبت به شاهد افزایش چشمگیری نشان داد. در این مطالعه در بین مراحل فنولوژی گیاه نخود، مراحل گلدهی و دانه بستن حساسترین مراحل به کمبود آب هستند و در شرایط محدودیت آب، با انجام آبیاری در این مراحل میتوان عملکرد نخود، را افزایش داد. همچنین نتایج نشان داد که شاخص‌های رشدی ذکر شده، در فاصله ردیف ۳۰ سانتی‌متر نسبت به فاصله ردیف ۲۰ سانتی متر در وضعیت بهتری قرار داشتند. علاوه بر این نتیجه می‌شود که رقابت بین گیاهان در فواصل ردیف کمتر شاخص‌های فیزیولوژیکی رشد را تحت تأثیر قرار داده و روند کاهش این شاخص‌ها در فاصله ردیف ۳۰ سانتی‌متر در اواخر دوره رشد کندتر از فاصله ردیف ۲۰ سانتی‌متر بود.

واژه های کلیدی: نخود، شاخص های رشد، تنش خشکی، رقابت.

مقدمه

حبوبات جزء اصلی رژیم غذایی بسیاری از مردم جهان را تشکیل می‌دهند چرا که مقادیر قابل توجه پروتئین مرغوب موجود در دانه این محصولات در ترکیب با غلات می تواند یک ترکیب زیستی ارزشمند غذایی فراهم نماید (پارسا و باقری،۱۳۸۷). در میان حبوبات، نخود (*Cicer arietinum* L.) با داشتن میزان پروتئین خام بین ۱۷ تا ۲۳ درصد که دو تا سه برابر پروتئین موجود در غلات می باشد، می تواند بخشی از پروتئن مورد نیاز

آدرس نویسنده مسئول: لرستان، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان.

* دریافت: ۸۹/۱۰/۱۸ و پذیرش: ۹۰/۱/۲۳

www.SID.ir

کشور را تأمین کند. یکی از اصلی‌ترین و مهم‌ترین عوامل کاهش تولید در دیمزارها نامناسب بودن توزیع بارندگی در طی فصل رشد محصول است. به طوری که زمان حداکثر نیاز آبی گیاه منطبق با حداکثر ریزش نزولات آسمانی نمی‌باشد. بنابراین حجم زیادی از آب در زمانی که وضعیت پوشش گیاهی توانایی استفاده کافی و کامل از آن را ندارد ریزش می یابد و از طریق رواناب سطحی و غیره، از دسترس گیاه خارج می‌شود. (طهماسبی سروستانی، ۱۳۸۰). توبابیسر و همکاران (۲۰۰٤)، زا نگ و همکاران (۲۰۰۰)، اولادها و همکاران(۲۰۰۲) بیان داشتند که بیشترین عملکرد دانه با آبیاری در مرحله گل دهی حاصل شد. بنابراین آن دسته از عملیات زراعی که سرعت رشد محصول را در مرحله پر شدن دانه افزایش می دهد و دوام بافت های سبز گیاه را در طی این مرحله طولانی تر می سازد، می تواند میزان رشد و اندازه (وزن) دانه را در بقولات دانه ای بهبود بخشد (محمدی و همکاران، ۱۳۸۵). کوکس و جولیف (۱۹۸٦) گزارش کرده اند که ماده خشک تولیدی با کاهش آب مصرفی نقصان یافته ولی افت عملکرد ناشی از کمبود آب بیش از کاهش ماده خشک تولیدی است. سینگ (۱۹۹۵) نیز گزارش کرد اعمال تنش خشکی در کلیه مراحل رشد، شاخص سطح برگ لوبیا را کاهش داد، ولی تنش اعمال شده در مرحله قبل از گل دهی شاخص سطح برگ را به شدت تحت تاثیر قرار داد. کودنی و همکاران (۱۹۸۹) نشان دادند که رقابت بین گیاهان، تجمع ماده خشک در آن‌ها را تحت تاثیر قرار می‌دهد. سلیم و سکسینا (۱۹۹۳) نیز معتقدند که تنش رطوبت از طریق تسریع پیری و ریزش برگ‌ها سطح برگ گیاه را کاهش می‌دهند. توزیع فضایی گیاهان در یک جامعه زراعی با جذب تشعشع در ارتباط است و این صفت نقش تعیین کننده ای در ظرفیت فتوسنتزی و عملکرد گیاه دارد زیرا سرعت رشد محصول تابعی از انرژی تشعشعی مورد استفاده در فتوسنتز است (Quanqi *et al.*, 2008). به طور کلی افزایش کارایی جذب تشعشع خورشیدی نیاز به سطح برگ کافی و توزیع یکنواخت برگ در پوشش گیاهی دارد. این امر با تغییر تراکم و الگوی کاشت بوته ها روی سطح خاک میسر است (Harper, 1983). اگر تراکم بوته خیلی کم باشد از ظرفیت تولیدی محیط استفاده کامل نمی‌شود و اگر زیاد باشد رقابت بین بوته‌ها راندمان کلی گیاه زراعی را کاهش می‌دهد، تراکم بوته مطلوب را می‌توان با تغییر در فاصله ردیف‌های کاشته و فاصله بوته روی ردیف کاشت بدست آورد (فلاح،۱۳۸۱). استان لرستان به دلیل شرایط مناسب آب و هوائی و حاکم بودن سیستم کشت دیم در دیمزارها، یکی از مهمترین استانهای کشور در خصوص تولید نخود دیم است، بنابراین با توجه به مطالب فوق و سوابق پژوهشی ذکر شده، ضرورت انجام مطالعه و تحقیق پیرامون مسائل و مشکلات مربوط به نخود بیش از پیش احساس می‌شود. لذا تصمیم گرفته شد تا با اجرای این پژوهش در خرم‌آباد، تأثیر آبیاری تکمیلی و آرایش کاشت بر خصوصیات رشد نخود در شرایط دیم مورد بررسی قرار گیرد.

مواد و روش ها

آزمایش در سال زراعی ۱۳۸۷ در زمینی به مساحت ٦۵۰ متر مربع، واقع در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه لرستان در شهرستان خرم آباد، کیلومتر ۱۲ جاده خرم آباد– اندیمشک با طول جغرافیایی ٤۸ درجه و ۲۲ دقیقه شرقی و عرض ۳۳ درجه و ۲۹ دقیقه شمالی، ارتفاع ۱۱۲۵ متر و با متوسط بلند مدت بارندگی سالیانه ۵۲۰/۰٦ میلی متر و متوسط بلند مدت دمای سالیانه ۱۷/۳ درجه سانتیگراد به صورت اسپیلت پلات در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا گردید. تیمارهای آزمایشی عبارت بودند از: چهار تیمار آبیاری تکمیلی، شامل شاهد(بدون آبیاری) (I_0)، یکبار آبیاری در مرحله گلدهی (I_1)،یکبار آبیاری در مرحله دانه‌بستن (I_2)، دوبار آبیاری در مرحله گلدهی و دانه بستن (I_3)، در کرت‌های اصلی و فاصله ردیف ۲۰ سانتی‌متر(R_1) و ۳۰ سانتی‌متر (R_2) در کرت‌های فرعی

Archive of SID

www.SID.ir

قرار گرفتند. زمانی که ۵۰ درصد از گیاهان حداقل یک گل قابل مشاهده داشتند، به عنوان مرحله گلدهی در نظر گرفته شد، آبیاری در مرحله دانه‌بستن نیز زمانی صورت گرفت که در ۵۰ درصد از بوته‌ها حداقل یک غلاف به زردی تغییر رنگ داده بود (Anwar *et al.*, 2003). عملیات آماده‌سازی بستر شامل شخم، دیسک و تسطیح و مرزبندی قبل از کاشت انجام گرفت. ردیف‌های با فاصله ۲۰ سانتی‌متر با فاصله روی ردیف۱۱ سانتی‌متر دارای هشت خط کاشت و ردیف‌های با فاصله ۳۰ سانتی‌متر با فاصله بوته روی ردیف ۸ سانتی‌متر دارای شش خط کاشت بوده است که چهار خط میانی آن برای تعیین و بررسی و اندازه‌گیری کلیه مراحل فنولوژی گیاه و صفات مختلف در نظر گرفته شد و دو خط کناری و همین‌طور ابتدا و انتهای خطوط به عنوان حاشیه در نظر گرفته شد. فاصله بین کرت‌ها سه متر و فاصله بین بلوک‌ها نیز دو متر بود. پس از انجام تجزیه فیزیکوشیمیایی خاک محل آزمایش و مشخص شدن وضعیت حاصلخیزی خاک مزرعه آزمایشی و برحسب نیاز گیاه ۱۵ کیلوگرم در هکتار کود ازته به عنوان شروع کننده قبل از کاشت به مزرعه داده شد. عملیات کاشت در ۷ دی ۱۳۸۸ انجام گرفت. در طول دوره رشد محصول مراقبت‌های لازم از قبیل کنترل آفات، امراض و علف‌های هرز بر اساس دستورالعملهای فنی انجام شد. برداشت نهایی در ۱۳ خرداد ۱۳۸۹ پس از حذف اثر حاشیه انجام گرفت. صفات اندازه‌گیری شده عبارتند از: روند تغییرات تجمع ماده خشک، شاخص سطح برگ، سرعت رشد محصول، سرعت فتوسنتز خالص و سرعت رشد نسبی. داده‌های آزمایشی و صفات کمی مورد بررسی با نرم‌افزار MSTAT-C و مقایسه میانگین‌ها نیز با آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام گرفت.

نتایج و بحث

تجمع ماده خشک (TDM)

منحنی پیش بینی تغییرات وزن خشک اندام های هوایی بر حسب روزهای پس از سبز شدن برای تیمارهای مختلف نشان می‌دهد که به طور کلی افزایش وزن خشک در تمام تیمارها به صورت منحنی سیگموئیدی (S شکل) است (نمودار۱). تحقیقات پراساد و همکاران (۱۹۷۸) نیز بیانگر آن است که تجمع ماده خشک در نخود در طی دوره رشد بصورت منحنی سیگموئیدی است. در مراحل اولیه رشد، تجمع ماده خشک در کلیه رژیم های آبیاری، کم و تفاوت های چشمگیری بین آن‌ها قابل مشاهده نیست. بدیهی است در این مرحله گیاه بسیار کوچک و رشد اندام های رویشی ناچیز است. با گذشت زمان، رشد اندام‌های هوایی و سطح فتوسنتز کننده افزایش یافته و سرعت تجمع ماده خشک افزایش می‌یابد. در تمام تیمارها بیشترین مقدار ماده خشک در اوایل گلدهی به‌دست آمد. بعد از مرحله گلدهی به علت افزایش ریزش برگ‌ها و افزایش درجه حرارت مقدار ماده خشک در گیاه کاهش یافت. بیشترین مقدار ماده خشک با متوسط ۷۲۰ گرم در متر مربع در دوبار آبیاری تکمیلی در مرحله گلدهی و دانه‌بستن و کمترین مقدار ماده خشک در تیمار شاهد(بدون آبیاری) با متوسط ۵۹۵ گرم در متر مربع به‌دست آمد. ساکسینا (۱۹۹۳) بیان کرد که افزایش تنش خشکی سطح فتوسنتز کننده گیاه را نسبت به تیمارهای آبیاری تکمیلی بیشتر کاهش می‌دهد که این امر تاثیر بسزایی در روند تجمع ماده خشک دارد. در میان رژیم های یک بار آبیاری تکمیلی، آبیاری در مرحله دانه‌بستن بالاترین ماده خشک (۷۰۰ گرم در متر مربع) و رژیم آبیاری در مرحله گلدهی کمترین ماده خشک (٦٦۰ گرم در متر مربع) را دارا می‌باشند (نمودار۵۸-٤). به نظر می‌رسد قبل از گل دهی که گیاه نخود دارای رشد کند و بطئی است تفاوت چندانی بین تیمارها قابل مشاهده نیست اما پس از مرحله گلدهی که گیاه رشد سریع را آغاز می‌کند تفاوت تیمارها به لحاظ تولید ماده خشک واضح‌تر می‌شود. همچنین در دوبار آبیاری تکمیلی در مرحله گل‌دهی و

Archive of SID

www.SID.ir

دانه‌بستن بیشترین ماده خشک نسبت به سایر رژیم‌های آبیاری تکمیلی حاصل شد. احتمالاً در این تیمار آبیاری باعث تداوم رشد رویشی گیاه نخود، افزایش ارتفاع و همچنین تولید شاخه‌های بیشتر شده که عامل عمده افزایش وزن خشک در این تیمار می‌باشد. وزن خشک کل در فاصله زمانی مذکور به صورت تابع نمایی نسبت به روزهای پس از سبز شدن در حال افزایش است به طوریکه بین لگاریتم طبیعی با روز های پس از سبز شدن رابطه درجه سه برقرار است. مطالعات قاسمی گلعذانی و همکاران (۱۳۷٦) در گیاه نخود، نشان داد که تنش خشکی تأثیر قابل ملاحظه‌ای بر تجمع ماده خشک در گیاه دارد و با افزایش شدت تنش، ماده خشک کاهش یافت. منحنی تغییرات تجمع ماده خشک نسبت به روزهای پس از سبز شدن برای دو فاصله ردیف ۲۰ و ۳۰ سانتی‌متر (نمودار۱) نشان می‌دهد که در ابتدا وزن خشک نخود از روندی کند برخوردار است. ولی پس از گذشت ۲۸ روز از سبز شدن میزان ماده خشک تولیدی تحت تاثیر آرایش کاشت قرار گرفت. به عبارت دیگر می‌توان گفت که در ابتدای فصل رشد، به دلیل کوچکی پیکره گیاهان و کافی بودن منابع، رقابت بین آن‌ها به وجود نیامده و اثر منفی‌ای روی تولید ماده خشک و به عبارت دیگر کارایی فتوسنتز گیاه نگذاشته است. ولی پس از گذشت ٨٤ روز پس از سبز شدن بالاترین میزان ماده خشک تولیدی (٦٩٠ گرم در متر مربع) در فاصله ردیف کاشت ۳۰ سانتی‌متر و کمترین آن (٦٦٠ گرم در متر مربع) در فاصله ردیف کاشت ۲۰ سانتی‌متر بدست آمد. در فاصله ردیف کمتر احتمالاً به دلیل رقابت بین گیاهان برای منابع موجود نظیر آب، نور و مواد غذایی باعث کاهش ماده خشک تولیدی شده است. نتایج مشابه در بررسی کودنی و همکاران (۱۹۸۹) که نشان دادند رقابت بین گیاهان، تجمع ماده خشک در آن‌ها را تحت تاثیر قرار می‌دهد بدست آمده است. همانطور که در نمودار (۱) مشاهده می‌شود بعد از گذشت حدود ۹۸ روز پس از سبز شدن میزان تجمع ماده خشک روند نزولی پیدا کرده است. این مسئله را می‌توان احتمالاً به سایه اندازی برگ‌های بالایی و ریزش برگ‌های پایین و اختصاص مواد فتوسنتزی به اندام‌های زایشی نسبت داد. احتمالاً دریافت بهتر تشعشع توسط جامعه گیاهی در فاصله ردیف ۳۰ سانتی‌متر عامل ریزش دیرتر برگ‌های پایینی باشد در نتیجه در این فاصله ردیف کاهش تجمع ماده خشک با روند کندتری اتفاق افتاد.

تغییرات شاخص سطح برگ (LAI)

شاخص سطح برگ بیان کننده سطح برگ (فقط یک طرف) به سطح زمین اشغال شده توسط محصول است (سرمدنیا و کوچکی، ١٣٨٤). شاخص سطح برگ نسبت به روزهای پس از سبز شدن به تفکیک برای رژیم‌های آبیاری وآرایش کاشت در نمودار (۲) آمده است. کلیه تیمارهای آبیاری تکمیلی قبل از گرده‌افشانی به حداکثر شاخص سطح برگ رسیدند. نمودار (۲) برای سطوح مختلف آبیاری دارای تفاوت‌هایی می‌باشد، به طوری‌که ۹۸ روز پس از سبز شدن بالاترین میزان شاخص سطح برگ (۲/۵) در شرایط دوبار آبیاری تکمیلی در مرحله گلدهی و دانه‌بستن و کمترین آن در تیمار بدون شاهد (بدون آبیاری) به میزان ۱/۱ به دست آمد. در بین رژیم‌های یک بار آبیاری تکمیلی، آبیاری در مرحله دانه‌بستن با متوسط ۱/۹ و آبیاری در مرحله گلدهی با متوسط ١/٦ به ترتیب بیشترین و کمترین شاخص سطح برگ را داشتند. سلیم و سکسینا (۱۹۹۳) نیز معتقدند که تنش رطوبت از طریق تسریع پیری و ریزش برگ‌ها سطح برگ گیاه را کاهش می‌دهند. تأثیر مثبت آبیاری در افزایش شاخص سطح برگ گیاه نخود (گلدانی و رضوانی‌مقدم، ۱۳۸۵) و عدس (Pawar *et al.*, 1992) تأیید شده است. به نظر می‌رسد توزیع بهتر تشعشع و تشکیل سریعتر کانوپی به علت فراهمی رطوبت، عامل ریزش دیرتر برگ‌های تحتانی است، در واقع با کاهش رطوبت، شاخص سطح برگ روندی کاهشی را نشان می‌دهد. روند تغییرات شاخص سطح برگ تحت آرایش‌های مختلف کاشت (نمودار۲) نشان داد که در ابتدای مراحل رشد آهنگ افزایش شاخص سطح برگ کم بوده و برای هر دو فاصله

Archive of SID

www.SID.ir

ردیف کاشت از ۲۸ روز پس از سبز شدن شروع به افزایش می‌کند. شاخص سطح برگ در ابتدای ظهور گل (٥٦ روز پس از سبز شدن) افزایش سریعی را شروع کرده و در ۹۸ روز پس از سبز شدن به بیشترین مقدار خود رسید. بیشترین میزان شاخص سطح برگ در فاصله ردیف ۲۰ و ۳۰ سانتی‌متر به ترتیب ۱/۵۵ و ۲ بود. بعد از این مرحله شاخص سطح برگ روند نزولی را در پیش گرفت که این روند در فاصله ردیف ۲۰ سانتی‌متر تندتر بود. احتمالاً چون درصد یکنواختی پوشش سبز در سطح زمین در فاصله ردیف کاشت بیشتر، مناسب‌تر است این موضوع باعث شده است که بوته‌ها به نحو مطلوبی از رطوبت، نور و موادغذایی بهره برده و شاخص سطح برگ افزایش یافته و همچنین برگ‌های پایینی در این فاصله ردیف دیرتر ریزش کنند. در فاصله ردیف ۲۰ سانتی‌متر احتمالاً قرار گرفتن برگ‌های پایینی در معرض سایه بیشتر بوده و این امر سبب کاهش گسترش سطح برگ نخود و یا ریزش زودتر برگ‌ها در طول دوره رشد شده است.

سرعت رشد محصول (CGR)

تغییرات سرعت رشد محصول در رژیم های مختلف آبیاری تکمیلی متفاوت بود (نمودار۳). همانطور که در شکل پیداست سرعت رشد محصول در تمام رژیم های آبیاری با گذشت ۹۸ روز پس از سبز شدن افزایش داشت و پس از این زمان با شیب نسبتا تندی کاهش یافت. البته به نظر می رسد که شیب افت سرعت رشد محصول در شرایط دوبار آبیاری تکمیلی در مرحله گلدهی و دانه‌بستن نسبت به رژیم‌های یک بار آبیاری تکمیلی و شاهد(بدون آبیاری) کندتر باشد، دلیل این وضعیت احتمالا شیب ملایم‌تر کاهش سرعت فتوسنتز خالص در تیمار دوبار آبیاری تکمیلی باشد (نمودار٤). در شرایط دیم کمترین سرعت رشد محصول حاصل شد. شرایط دیم به دلیل کوچک بودن برگ ها، کم بودن تعداد برگ ها، کاهش فتوسنتز و کاهش تولید ماده خشک، مقدار سرعت رشد محصول کاهش یافته است (نمودار ۳). به طور کلی همانطور که در شکل پیداست سرعت رشد محصول در ابتدا افزایش یافته و در حدود ۹۸ روز پس از سبز شدن به حداکثر مقدار خود رسیده و سپس روند کاهشی پیدا کرد. چنین روندی به دلیل افزایش تدریجی و فزاینده جذب تشعشع خورشیدی همزمان با افزایش سطح برگ در اوایل فصل رشد و در نتیجه افزایش سرعت تجمع ماده خشک در گیاهان می باشد. با پیر شدن برگ ها و کاهش سرعت تجمع ماده خشک، سرعت رشد محصول رو به تنزل می‌گذارد. مهمترین علت کاهش سرعت رشد محصول در مراحل انتهایی رشد، کاهش تولید ماده خشک در اثر ریزش برگ‌ها است (شبیری و همکاران، ١٣٨٦). گزارش های پراساد و همکاران (۱۹۷۸) حاکی از آن است که در شرایط تنش خشکی و با کاهش پتانسیل آب گیاه، سرعت رشد گیاه به دلیل افزایش شدت تنفس و کاهش فتوسنتز کاهش می‌یابد. احتمالاً با افزایش شاخص سطح برگ در شرایط بدون تنش، تشعشع بیشتری توسط گیاه دریافت شده است که به علت فتوسنتز بیشتر سرعت رشد محصول نیز افزایش یافته است. در شرایط تنش به علت کاهش سطح برگ، کاهش فتوسنتز و پیری زودرس، سرعت رشد محصول کاهش یافته است. بطور کلی نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که تنش خشکی باعث کاهش فتوسنتز خالص و در نتیجه کاهش تولید و سرعت تجمع ماده خشک در واحد سطح می شود. روند تغییرات سرعت رشد محصول تحت آرایش‌های مختلف کاشت نشان داد (نمودار۳) که در مراحل اولیه روند افزایش سرعت رشد محصول اندک و ناچیز است. به مرور زمان و با بزرگتر شدن گیاه روند افزایش سرعت رشد محصول سریع‌تر می‌گردد. سرعت بطئی رشد محصول در مراحل اولیه را می‌توان به پایین‌تر بودن تعداد سلول‌های مریستمی، کمتر بودن سطح برگ برای دریافت نور و انجام فتوسنتز و تخصیص بیشتر مواد فتوسنتزی به ریشه نسبت داد. با گذشت زمان و بزرگ‌تر شدن گیاه مناطق مریستمی بیشتری در گیاه ایجاد و برگ‌های بیشتری نیز به عنوان منابع دریافت انرژی فتوسنتزی وارد عمل شده و باعث افزایش سرعت رشد

Archive of SID

www.SID.ir

محصول می‌شوند. به طوری که بعد از گذشت ۹۸ روز پس از سبز شدن سرعت رشد محصول در فاصله ردیف ۳۰ سانتی‌متر برابر ۱۲/۵ و در فاصله ردیف ۲۰ سانتی‌متر ۱۱ گرم در متر مربع در روز بود. علت کاهش سرعت رشد محصول در فاصله ردیف کمتر را احتمالاً می‌توان به رقابت بین بوته‌ای برای عوامل محیطی، کاهش نفوذ نور به داخل کانوپی دانست. پس از گذشت این مرحله سرعت رشد محصول روندی نزولی پیدا کرد. احتمالاً ریزش برگ‌های مسن، سایه اندازی برگ‌های بالایی بر روی برگ‌های پایینی و زرد شدن اندام فتوسنتز کننده و نیز انتقال مواد غذایی به دانه‌ها از علل کاهش سرعت رشد محصول می‌باشد. این عوامل باعث کاهش وزن خشک گیاه و نهایتاً رشد منفی محصول می‌گردند.

سرعت فتوسنتز خالص (NAR)

منحنی تغییرات سرعت فتوسنتز خالص نسبت به روزهای پس از سبز شدن برای رژیم های مختلف آبیاری در نمودار (٤) حاکی از آن است که در مراحل اولیه رشد، به دلیل حداقل رقابت نوری و سایه‌اندازی، میزان فتوسنتز خالص حداکثر است. اما با گذشت زمان و بتدریج با افزایش سطح برگ و متعاقب آن سایه اندازی برگ‌ها، راندمان تولید در هر برگ کاهش یافته و لذا سرعت فتوسنتز خالص با گذشت زمان شروع به کاهش نموده است. سرعت کاهش فتوسنتز خالص در شرایط دوبار آبیاری تکمیلی در مرحله گلدهی و دانه‌بستن آبیاری با شیب کندتری همراه بود و در بین رژیم‌های یک بار آبیاری تکمیلی، آبیاری در مرحله دانه‌بستن از سرعت فتوسنتز خالص بالاتر و شیب کاهش ملایمتری برخوردار بود که احتمالاً دلیل آن تأثیر مثبت آبیاری در حفظ کارایی فتوسنتز برگ‌ها می‌باشد. کوچکی و بنایان اول (۱۳۷۵) اظهار داشتند میزان فتوسنتز خالص با زمان ثابت نمی‌باشد و با افزایش سن گیاه یک افت نزولی در رشد و تکامل نشان می دهد و این افت نسبی در محیط نامناسب و تنش خشکی تسریع می شود، لذا هنگامی که برگهای جدیدی اضافه می‌شوند به علت سایه اندازی برگها روی یکدیگر وزن خشک بدست آمده به ازای واحد سطح برگ کاهش می‌یابد. روند تغییرات سرعت جذب خالص تحت آرایش‌های مختلف کاشت نشان داد (نمودار٤) که بیشترین سرعت جذب خالص در ابتدای مراحل رشد رویشی است. در اوایل رشد رویشی سایه اندازی برگ‌ها روی یکدیگر در حداقل میزان ممکن است و میزان نور جذب شده توسط هر برگ در بیشترین میزان خود است و در طی مراحل بعدی رشد گیاه سایه اندازی برگ‌ها و بوته‌ها در کنار هم بیشتر شده و میزان جذب نور توسط هر بوته کمتر می‌شود. بیشترین میزان سرعت جذب خالص در فاصله ردیف کاشت ۲۰ و ۳۰ سانتی‌متر به ترتیب معادل ۹/۲ و ۹/٦ گرم در متر مربع در روز بود. کمترین این میزان برای فاصله ردیف ۳۰ سانتی‌متر ۲ و برای فاصله ردیف ۲۰ سانتی‌متر ۱ گرم در متر مربع در روز بود. در فاصله ردیف ۳۰ سانتی‌متر در ابتدای رشد آهنگ کاهش سرعت جذب خالص نور سریعتر است و این احتمالاً به این علت است که رشد گیاه در این تیمار به علت جذب بهتر نور و تغذیه بهتر گیاه، بیشتر از فاصله ردیف ۲۰ سانتی‌متر است و برگ‌های بالایی گیاه زودتر روی برگ‌های پایینی سایه می‌اندازند اما در ادامه طول دوره رشد گیاه مشاهده می‌شود که روند کاهش سرعت جذب خالص در فاصله ردیف ۲۰ سانتی‌متر بیشتر از فاصله ردیف کاشت ۳۰ سانتی‌متر می‌باشد که احتمالاً چون در این فاصله ردیف بوته‌ها به هم نزدیک‌ترند بیشترین نور توسط تاج پوشش گیاهی جذب شده و نور کمتری به برگ‌های پایینی گیاه رسیده و این برگ‌ها فقط تنفس کرده و از فراورده‌های فتوسنتزی برگ‌های بالایی گیاه استفاده کرده و به صورت انگل درآمده‌اند به همین علت آهنگ کاهش سرعت جذب نور به وسیله آن‌ها بیشتر است.

سرعت رشد نسبی

در طول دوره رشد سرعت رشد نسبی در تیمار دوبار آبیاری تکمیلی در مرحله گلدهی و دانه‌بستن بیش از سایر رژیم‌های آبیاری تکمیلی و شاهد (بدون آبیاری) بود

Archive of SID

www.SID.ir

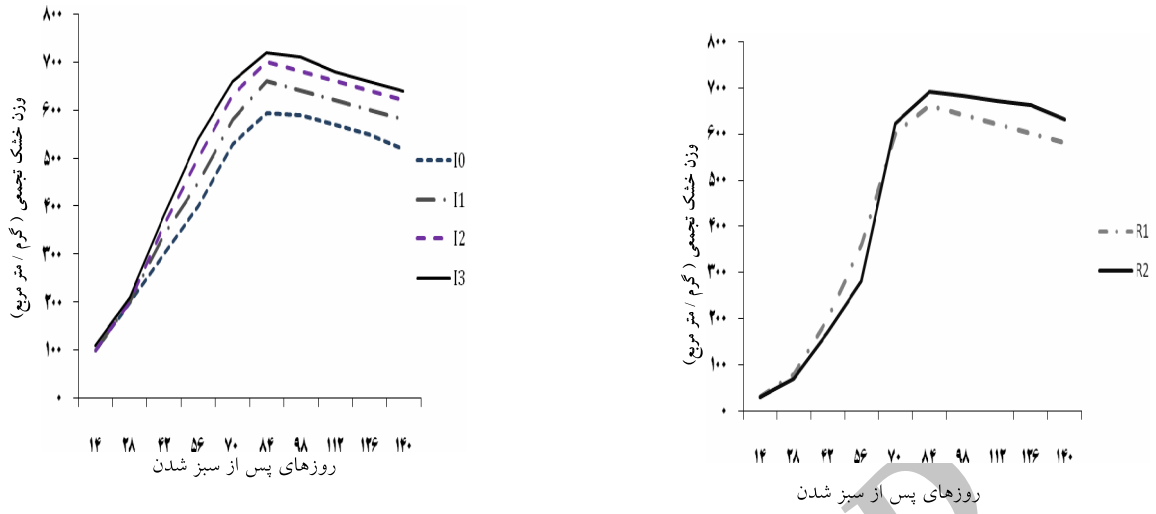
(نمودار ۵). روند تغییرات سرعت رشد نسبی برای رژیم مختلف آبیاری حاکی از آن است که با گذشت زمان سرعت رشد نسبی گیاه کاهش می‌یابد، در این راستا دوبار آبیاری تکمیلی در مرحله گلدهی و دانه‌بستن که بالاترین میزان سرعت رشد نسبی را نسبت به سایر رژیم های آبیاری تکمیلی داشت، دارای افت ملایم‌تری بود. در میان رژیم‌های یک بار آبیاری تکمیلی، آبیاری در دانه‌بستن دارای سرعت رشد نسبی بالاتر و شیب افت ملایم‌تری بود. گزارش قاسمی گلعذانی و همکاران (۱۳۷٦) نیز حاکی از کاهش سرعت رشد نسبی تحت شرایط کم آبی است. مقدار سرعت رشد نسبی برای رژیم دوبار آبیاری تکمیلی در مرحله گلدهی و دانه‌بستن در محدوده ی ۱۱۲ روز پس از سبز شدن، برای تیمار یکبار آبیاری در مرحله گلدهی ۸٤ روز پس از سبز شدن، برای تیمار یکبار آبیاری در مرحله دانه‌بستن ۹۸ روز پس از سبز و برای تیمار شاهد (بدون آبیاری) در محدوده ۷۰ روز پس از سبز شدن به صفر رسید و پس از آن با ریزش بیشتر برگ‌ها منفی شد. شیب ملایم‌تر کاهش سرعت رشد نسبی در دوبار آبیاری تکمیلی در مرحله گلدهی و دانه‌بستن از دلایل بعدی سرعت بالاتر رشد محصول و نهایتاً تولید ماده خشک بیشتر در این تیمار است. روند تغییرات سرعت رشد نسبی تحت آرایش‌های مختلف کاشت (نمودار۵) نشان داد که در ابتدای فصل رشد به علت نفوذ نور به داخل کانوپی و سایه اندازی کمتر برگ‌ها بر روی هم و در نتیجه تنفس کمتر برگ بالاتر می‌باشد. با گذشت زمان و افزایش اندام‌های رویشی و سایه اندازی برگ‌ها بر روی هم‌دیگر، کاهش کارایی فتوسنتزی و کاهش تولید مواد متابولیکی نسبت به مواد ساختاری مقدار آن کاهش می‌یابد. بیشترین میزان سرعت رشد نسبی برای فاصله ردیف کاشت ۲۰ و ۳۰ سانتی متر به ترتیب معادل ۰/۱ و ۰/۹ گرم در گرم در روز بود. مشاهده می‌شود که روند کاهش سرعت رشد نسبی در فاصله ردیف ۲۰ سانتی‌متر بیشتر است که احتمالاً چون در این فاصله ردیف بوته‌ها به هم نزدیک‌ترند بیشترین نور توسط تاج پوشش گیاه جذب شده و نور کمتری به برگ‌های پایینی رسیده و این برگ‌ها فقط تنفس کرده و کارایی فتوسنتز کاهش یافته در نتیجه نسبت مواد ساختاری به مواد متابولیکی افزایش یافته و به دنبال آن سرعت رشد نسبی کاهش یافته است.

نتیجه گیری نهایی

بررسی‌های طولانی‌مدت آمار هواشناسی نشان می‌دهد که توزیع کمّی و کیفی بارندگی در اغلب مناطق کشت نخود در کشور و بویژه استان لرستان، بسیار پراکنده بوده و برای دستیابی به عملکردهای قابل قبول، غیر قابل اعتماد است. در این مناطق گیاهان کشت شده در پاییز یا زمستان معمولاً در دوره رشد رویشی خود تحت تأثیر تنش خشکی متناوب قرار می‌گیرند و در مرحله رشد زایشی با تنش خشکی نهایی مواجه می‌شوند. از این رو دوبار آبیاری تکمیلی در مرحله گلدهی و دانه‌بستن نسبت به شاهد در مورد تجمع وزن خشک ٤۲ درصد، شاخص سطح برگ ۱/۲۷ درصد، سرعت رشد محصول ۲۳ درصد، سرعت فتوسنتز خالص ۲۲ درصد و سرعت رشد نسبی۲/۳۳ درصد، افزایش نشان داد که بیانگر تأثیر آبیاری در افزایش شاخص‌های فیزیولوژیکی رشد بود. علاوه بر این نتیجه می‌شود که رقابت بین گیاهان در فواصل ردیف کمتر شاخص‌های فیزیولوژیکی رشد را تحت تأثیر قرار داده و این شاخص‌ها در فواصل ردیف پهن‌تر بیشتر خواهند بود. روند کاهش شاخص‌های فیزیولوژیکی رشد در تیمار دوبار آبیاری تکمیلی در مرحله گلدهی و دانه‌بستن، فاصله ردیف ۳۰ سانتی‌متر در گیاه نخود در اواخر دوره رشد کندتر از سایر تیمارها بود.

Archive of SID

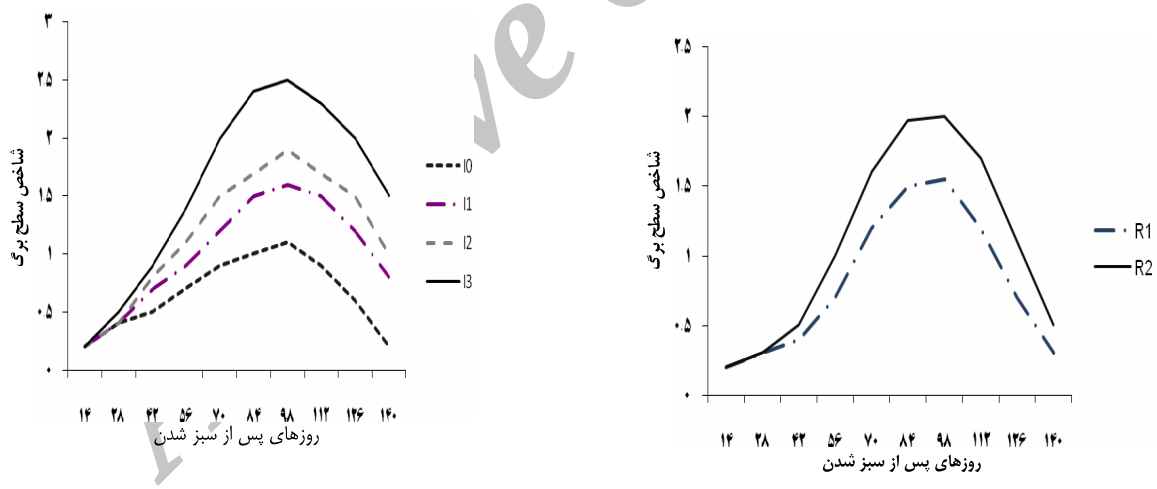
www.SID.ir



R1: فاصله ردیف کاشت ۲۰ سانتی‌متر، R 2 :فاصله ردیف کاشت ۳۰ سانتی‌متر

I0 شاهد(بدون آبیاری)، I1: یک‌بار آبیاری در مرحله گلدهی،I 2 : یک‌بار آبیاری در مرحله دانه بستن، I3: دوبار آبیاری در مرحله گلدهی و دانه‌بستن

نمودار ۱– مقایسه روند تغییرات وزن خشک تجمعی در طول فصل رشد تحت تاثیر سطوح مختلف آبیاری تکمیلی و آرایش کاشت



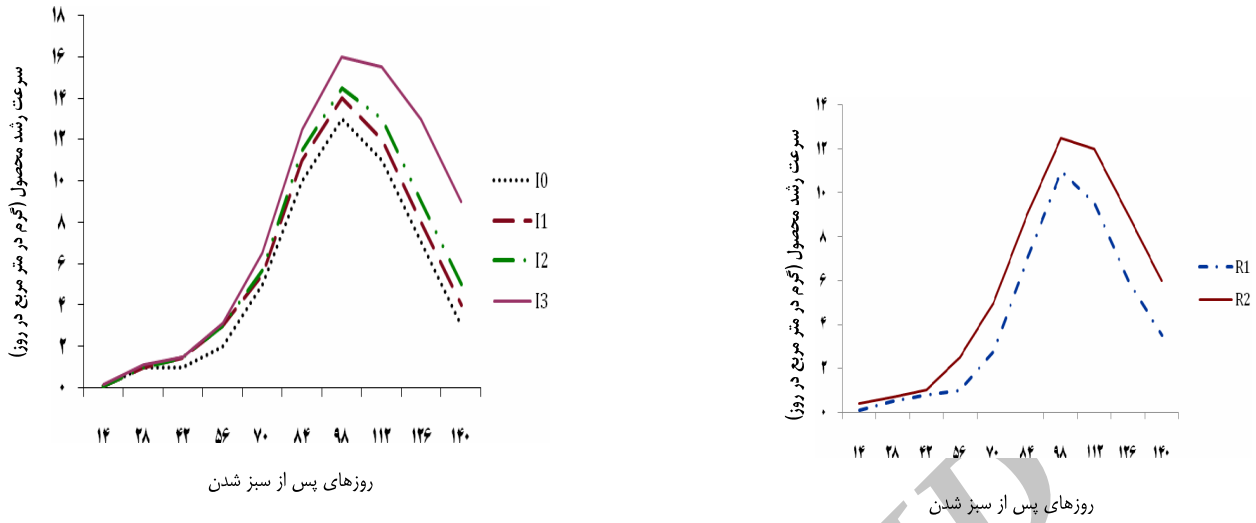
R1: فاصله ردیف کاشت ۲۰ سانتی‌متر، R 2 :فاصله ردیف کاشت ۳۰ سانتی‌متر

I0شاهد(بدون آبیاری)، I1: یک‌بار آبیاری در مرحله گلدهی، I 2: یک‌بار آبیاری در مرحله دانه بستن، I3: دوبار آبیاری در مرحله گلدهی و دانه‌بستن

نمودار ۲– مقایسه روند تغییرات شاخص سطح برگ در طول فصل رشد تحت تاثیر سطوح مختلف آبیاری تکمیلی و آرایش کاشت

Archive of SID

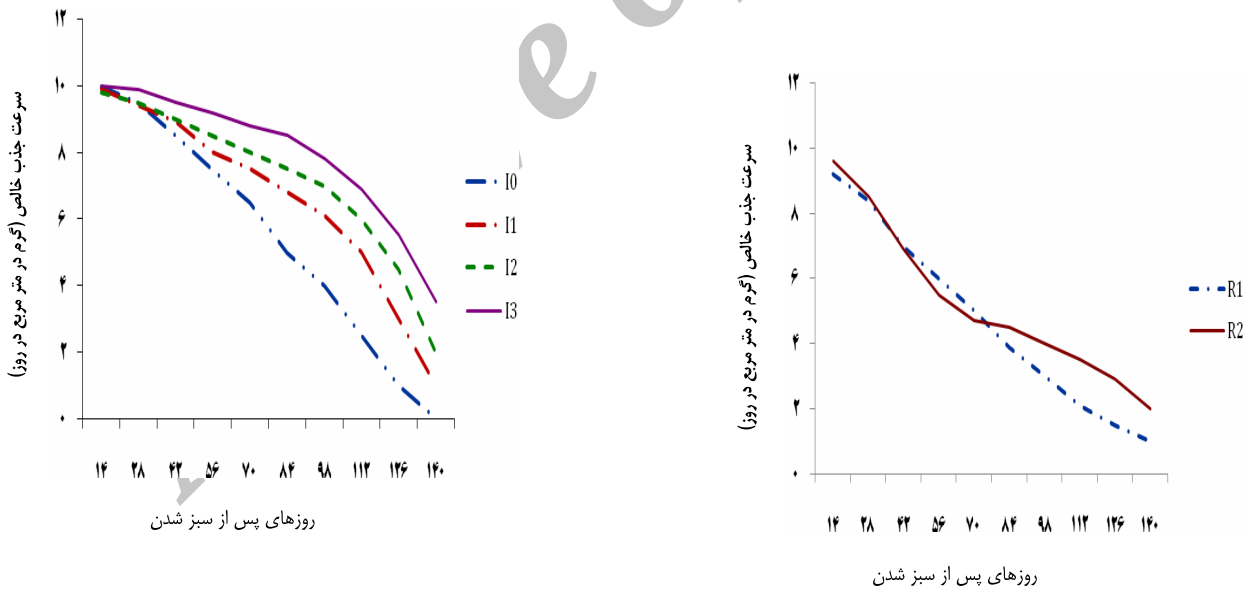
www.SID.ir



R1: فاصله ردیف کاشت ۲۰ سانتی‌متر، R 2 :فاصله ردیف کاشت ۳۰ سانتی‌متر

I0شاهد(بدون آبیاری)، I1: یک‌بار آبیاری در مرحله گلدهی، I 2 بک‌بار آبیاری در مرحله دانه بستن، I3: دوبار آبیاری در مرحله گلدهی و دانه‌بستن

نمودار ۳- مقایسه روند سرعت رشد محصول در طول فصل رشد تحت تاثیر سطوح مختلف آبیاری تکمیلی وآرایش کاشت



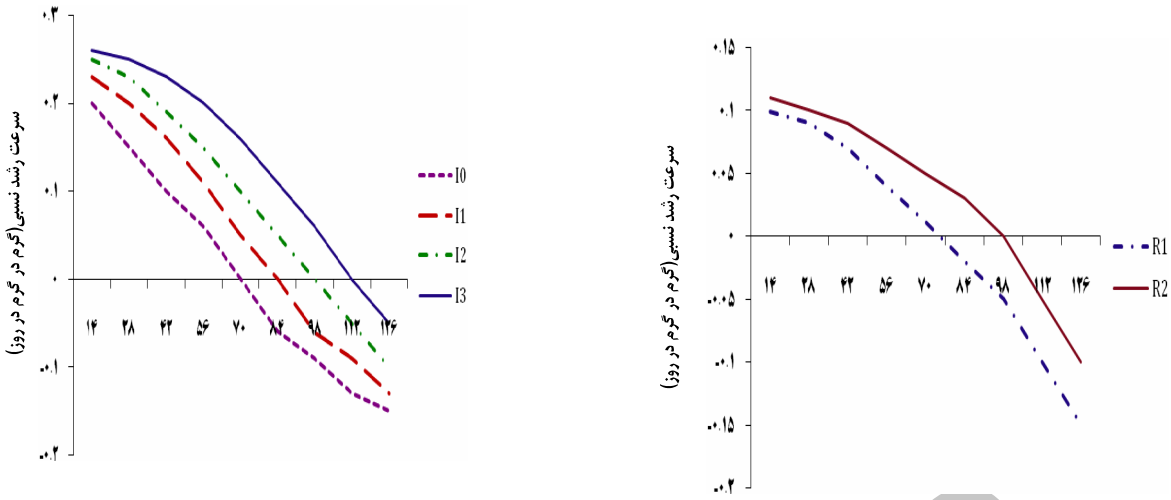
R1: فاصله ردیف کاشت ۲۰ سانتی‌متر، R 2 :فاصله ردیف کاشت ۳۰ سانتی‌متر

I0شاهد(بدون آبیاری)، I1: یک‌بار آبیاری در مرحله گلدهی، I 2 بک‌بار آبیاری در مرحله دانه بستن، I3: دوبار آبیاری در مرحله گلدهی و دانه‌بستن

نمودار٤- مقایسه روند سرعت جذب خالص در طول فصل رشد تحت تاثیر سطوح مختلف آبیاری تکمیلی وآرایش کاشت

Archive of SID

www.SID.ir



R1: فاصله ردیف کاشت ۲۰ سانتی‌متر، R 2 :فاصله ردیف کاشت ۳۰ سانتی‌متر

I0شاهد(بدون آبیاری)، I1: یک‌بار آبیاری در مرحله گلدهی، I 2: یک‌بار آبیاری در مرحله دانه بستن، I3: دوبار آبیاری در مرحله گلدهی و دانه‌بستن

نمودار۵- مقایسه روند سرعت رشد نسبی در طول فصل رشد تحت تاثیر سطوح مختلف آبیاری تکمیلی وآرایش کاشت

فهرست منابع

۱. پارسا، م. و باقری، ع. ۱۳۸۷. حبوبات. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۵۲۲ صفحه.

۲. سرمدنیا، غ. و ع، کوچکی. ۱۳۸٤. فیزیولوژی گیاهان زراعی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ص ٤۷ و ۲۵۲.

۳. شبیری، س.، ک، قاسمی گلعذانی.، ا، گلچین و ج، صبا. ۱۳۸٦. تأثیر محدودیت آب بر رشد و عملکرد سه رقم نخود در زنجان. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی. جلد ۱٤ ، شماره۲ ، ص ۳٤-٤۷ .

٤. طهماسبی سروستانی، ز.، ا، روحی و س. ع. م، مدرس‌ثانوی. ۱۳۸۰. بررسی خصوصیات کمی و کیفی عملکرد ژنوتیپ‌های گندم دیم تحت شرایط آبیاری تکمیلی، مجله زراعی ایران. جلد ۳، شماره ۱.

۵. قاسمی گلعذانی، ک.، س، محمدی.، ف، رحیم زاده خویی و م، مقدم. ۱۳۷٦. روابط کمی بین تراکم بوته و عملکرد دانه سه رقم نخود در تاریخ های مختلف کاشت. مجله دانش کشاورزی، جلد۷، شماره های ۱و۲. ص ۵۹-۷۳.

٦. کوچکی، ع. و م. بنایان اول. ۱۳۷۵. زراعت حبوبات. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۲۳٦ صفحه.

۷. گلدانی،م. و پ. رضوانی مقدم. ۱۳۸۵. تأثیر رژیم آبیاری بر خصوصیات فنولوژی، فیزیولوژی، عملکرد و اجزای عملکرد سه رقم نخود آبی و دیم در مشهد. مجله علوم و صنایع کشاورزی، جلد۲۰، شماره ۳. ص ۲۱-۳۲

۸. محمدی، غ،ک، قاسمی گلعذانی، ع. جوانشیر و م. مقدم. ۱۳۸۵. تأثیر محدودیت آب بر عملکرد سه رقم نخود. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، جلد۱۰، شماره ۲، ص ۱۰۹-۱۲۰.

9.Anwar, M. R., B. A, Mckenzie and G. D, Hill. 2003. Phenology and growth response to irrigation and sowing date of Kabuli chickpea (*Cicer arietinum* L.) in a cooltemperate subhumid climate. J. of Agri Sci, 141: 273–284.

10. Cox,W.J., and G.D., Jooliff. 1986. Growth and yield of sunflower and soybean under soil water deficits. Agron. J. 78:226-230.

11. Cudney, D.W., L.S, Jordan., J. S, Holt and A. E, Hall. 1989. Wheat and wild oat density canopy and light interactions. Weed. Science. 37: 164-179.

Archive of SID

www.SID.ir

12. Dahiya, S., M. singh and R.B. Singh.1993. Economic and water use efficiency of chickpea as effected by genotypes, irrigation and fertilizer application. Crop Reasearch. Hisar. 6:532-534
13. Harper, F. 1983. Principles of arable crop production. London-Granada Press. 352p. Http//publish.golestanspd.net Prasad, V. V., Pandey, S. R. K. and M. C, Saxena. 1978. Physiological analysis of Yield Variation in gram (*Cicer arietinum L.)* genotypes. Indian Journal of plant Physiology. 21: 228-234.
14. Pawar, V.S., P.O, Patit., S. D, Dahi walur and S.S, Magar. 1992. Effect of irrigation schedule based on Critical g rowth stages on yield, quality and wateruse of chickpea. (*Cicer arietinum L*.) on Vertisol. Indian Journal of Agrieultural Science. 62: 402-404.
15. Quanqi, L., Yuhai, C., Mengyu, L., Xunbo, Z., Songlie, Y., and Baodi, D. 2008. Effects of irrigation and planting patterns on radiation use efficiency and yield of winter wheat in North China Agric. Water Manag. 95: 4. 469-476.
16. Saxena, M.C. 1993. The challenge of developing biotic and abiotic stress resistance in cool season food legumes. In: Breeding for Stress toleramce in Cool-Season Food Legumes. (Eds. singh, k.B., and M.C. Saxena) John wiley & sons, New York, NY. PP. 3-14.
17. Silim, S.V. and M.C. Saxena. 1993. Adaptation of spring- sown the Mediterran ean basin. II. Factors in fluencing yield under drought. Field Crop Res. 34:137-146.
18. Singh, S.P. 1995. Selection for water stress tolerance in interracial populations of commonbean. Crop Sci. 35:118-128.
19. Tuba Bicer,B., A. Narin Kolender and D.A. Akar. 2004. The effect of irrigation on spring-sown chickpea. Journal of Agronomy Asian Network for Scientific Information. 3:154-158.
20. Ullah, A.,J., Bakht, M. shafi and W.A. Islam. 2002. Effect of variosus irrigations level on different chickpea varietes. Asian Jourand of Plant Science. 4:355-357.
21. Zang, H.,M. Pala, Y. Oweis and H. Harris. 2000. Water use and water use effieiency of Chickpea and lentil in a mediterrraneam environment. Aus. J. Agric Res. 51: 295-304.

Archive of SID

www.SID.ir