مجله زارعت و اصلاح نباتات
جلد ۷، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۰
صفحات ۹۸-۸۹

تاثیر کم آبیاری بر عملکرد و اجزای عملکرد دو رقم سویا

Effect of low irrigation Investigation of low irrigation effect

حمیدرضا معدنزاده[۱]، فرزاد پاک نژاد[۲]، مهدی صادقی شعاع[۲]، سلمان اصیلی[۲]، کیارش رضایی[۲]، فرشید درویش[۲]

چکیده

با توجه به محدودیت آب در کشت سویا انتخاب ارقام متحمل برای افزایش عملکرد رقم عامل مهمی است. بدین منظور پژوهشی در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج با استفاده از آزمایش فاکتوریل کرتهای خرد شده در قالب طرح پایه بلوک های کاملا تصادفی در چهار تکرار انجام شد. فاکتورهای اصلی شامل شرایط آبیاری در دو سطح ۴۰ درصد=S1 و ۷۰ درصد=S2 تخلیه رطوبتی قابل دسترس، و روش آبیاری در سه سطح آبیاری (معمول جویچه ای=M1 آبیاری یکجویچه در میان=M2 کشت دوردیفه = M3 و فاکتور فرعی شامل ارقام سویا در دو رقم (۱- ویلیامز= V1 و L17 = V2) می باشد. صفات مورد اندازه گیری شامل ارتفاع بوته، تعداد غلاف، طول غلاف، وزن دانه در بوته، تعداد دانه در بوته، شاخص برداشت، وزن خشک کل، وزن هزار دانه و عملکرد دانه بودند. مطابق نتایج آزمایش اثرات متقابل روش آبیاری × رقم در سطح ۵ درصد و کم ابیاری × رقم در سطح ۱ درصد اختلاف معنی داری بر عملکرد دانه داشت. در اثرات متقابل روش آبیاری×رقم برای تیمار ویلیامز در شرایط آبیاری غیر نرمال بیشترین عملکرد دانه با مقدار ۱۹۰۹ کیلوگرم در هکتار بدست آمد. در رقم L17 بیشترین و کم ترین عملکرد به ترتیب درشرایط آبیاری غیر نرمال با مقدار ۱۱۷۴ کیلوگرم در هکتار به دست آمد. هم چنین در اثر متقابل مربوط به روش آبیاری×رقم،در تیمارویلیامز با روش آبیاری یک جویچه در میان بیشترین عملکرد دانه ۲۵۳۸ کیلو گرم در هکتار در رقم ویلیامز حاصل شد.

واژه های کلیدی: ارقام سویا، میزان آبیاری، روش آبیاری،کشت دوردیفه

۱- عضو انجمن علمی زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج،ایران.
۲- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج ،گروه زراعت و اصلاح نباتات، کرج، ایران.

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

تنش خشکی می تواند از یک یا چند فعالیت فیزیولوژیکی مانند تعرق و فتوسنتز و طویل شدن بافتها جلوگیری کند. (loon1981) در صورتی که تنش رطوبتی در مرحله ای از رشد یا به وجود آید فعالیت های فیزیو لوژیکی را مختل میکند (رحیمیان،۱۳۷۷). همچنین کورت (۱۹۸۴) در مورد سویا کمبود آب را عامل محدود کننده تولید سویا دانست.برای افزایش عملکرد سویا در مناطق کم آب و خشک به رقمی نیاز داریم که تحمل بهتری به خشکی داشته باشد.همچنین میزان تحمل سویا به خشکی به مدت وجود شرایط خشکی بستگی دارد (Sholar and Keim, 1998). زمانی که گیاه وارد مرحله رشد سریع (V3 – V6) می شود، مصرف آب افزایش می یابد. بیشترین مصرف آب در مراحل R6-R1 یعنی زمانی که سایه اندازی گیاه کامل شده رخ می دهد. همچنین هنگام پر شدن غلافهاکاهش زیادی در مصرف آب رخ می‌دهد که با پیری برگ در پایان فصل ارتباط مستقیم دارد. (امام و ثقه السلام ۱۳۸۴). بسیاری از محققین بر عملکرد و اجزای عملکرد محصولات بسیاری را مورد مطالعه قرار داده‌اند و هر کدام نتایجی مختلف در مورد مصرف آب گزارش کرده اند(کریمی و همکاران، ۱۳۸۵ و فاطمی و همکاران، ۱۳۸۵). آبیاری متناوب یا یک در میان به طورگسترده ای در ایالات متحده آمریکا از سال ۱۹۶۲ تاکنون استفاده می‌شود و نتایج خوبی را در برخی گیاهان زراعی همچون ذرت و سیب زمینی، سورگوم، چغندر قند و پنبه نشان داده است (F.A.O,1973). خواجه عبداللهی و سپاسخواه (۱۳۷۵) نحوه آبیاری یک جویچه در میان با دورهای مختلف آبیاری در ذرت، با دور آبیاری ۷ و ۴ و ۱۱ روزه و روش آبیاری، شامل آبیاری یک جویچه در میان ثابت و یک در میان متناوب و جویچه ای معمولی با هم مقایسه کردند و به این نتیجه رسیدند که آبیاری یک در میان متناوب با دوره آبیاری ۴ روزه اقتصادی ترین روش می باشد. خرمیان (۱۳۸۱) تاثیر کم ابیاری به روش یک جویچه در میان ثابت و یک جویچه در میان متناوب را بر ذرت بررسی کرد نتایج حاکی از این بود که کم آبیاری ذرت به روش جویچه ای تا زمان شروع گل دهی کاهش معنی داری را برعملکرد دانه نداشت.، با آبیاری به روش یک جویچه در میان متناوب می توان ۳۰ درصد نسبت به آبیاری جویچه ای صرفه جویی کرد.مومن و همکاران (۱۹۷۹) چهار رقم سویا را در مراحل رشد زایشی در معرض تنش خشکی قرار دادند. نتایج حاصله نشان داد که در اثر تنش خشکی تعداد بذر در هر بوته کاهش یافت به طوری که و در اواخر مراحل رشد زایشی زمانی که دانه ها شکل خود را پیدا کرده بودند،بر اثر محدود شدن فتوسنتز و انتقال موادبه دانه وزن آنها کاهش پیدا یافت. شاو و لینگ (۱۹۹۶) نیز در آزمایشی بیشترین کاهش عملکرد دانه را در اثر تنش رطوبتی اواخر دوره رشد یعنی زمان رشد نیام ها وپرشدن دانه ها دانست.

مواد و روش ها

این مطالعه با استفاده از طرح فاکتوریل کرت های خرد شده در قالب طرح پایه بلوک های کاملا تصادفی در ۴ تکرار در مزرعه پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج بر روی ارقام سویا انجام شد. در عملیات آماده سازی زمین ابتدا بعد از شخم،دیسک و تسطیح کننده، مقدار کود لازم که با توجه به نتایج آزمون خاک (جدول ۱) محاسبه و به طور یکنواخت توزیع شد. سپس بعد ایجاد جوی و پشته ها، نهرها ایجاد گردید. فاصله خطوط کاشت ۵۰ سانتیمتر، طول کرت‌ها ۵ متر و هر کرت دارای ۶ خط کاشت و در بین کرت‌های اصلی ۳ خط نکاشت و در بین کرت های فرعی ۲ خط نکاشت وجود داشت. فاصله کاشت بذور بر روی ردیف ۵ سانتیمتر و به صورت دستی در تاریخ ۶ خرداد ماه ۱۳۸۹ کشت انجام شدند. برای مبارزه با علف های مزرعه، وجین دستی انجام گردید. فاکتور های آزمایشی شامل شرایط آبیاری در دو سطح ۴۰ درصد=S1 و ۷۰ درصد=S2 تخلیه رطوبتی قابل دسترس، و روش آبیاری در سه سطح آبیاری (معمولی جویچه‌ای=M1، آبیاری یک جویچه در میان=M2،کشت دوردیفه= M3) در

Archive of SID

www.SID.ir

کرت های اصلی، وارقام سویا در دو رقم (ویلیامز= V1 و V2 = L17) در کرت های فرعی قرار گرفتند. تخلیه رطوبتی قابل دسترس با استفاده از بلوک های گچی که به روش پاک نژاد و همکاران (۱۳۸۶) محل آزمایش بدست آمده بود، کنترل گردید. در انتهای آزمایش داده ها با استفاده از نرم افزارهای SAS و MSTAT C محاسبه و مقایسه های میانگین‌ها با آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال آماری ۵ و ۱ درصد انجام شد.

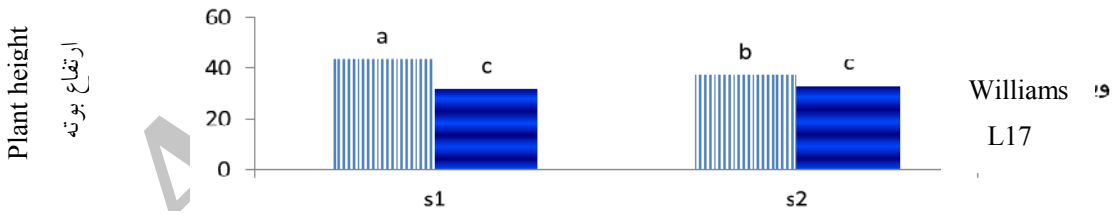
جدول (۱) تجزیه خاک

Tabl 1: Analyze of soil

نوع آزمایش	اسیدیته(ph)	شوری (Ec)Ds/m	آهک٪	کربن آلی٪(c)	پتاسیم(k)	فسفر P.P.M(p)	ازت ٪	رس٪(Clay)	ماسه٪(Sand)	لای٪(Loam)	بافت(Textur)
عمق ۰- CM ۳۰	7.26	5.23	11.26	0.59	0.06	10.49	0.06	24	45	36	لوم

ارتفاع بوته

اثرات متقابل کم آبیاری×رقم در سطح ۵ در صد در صفت ارتفاع بوته معنی دارشد. (شکل ۱). اثر متقابل کم آبیاری × رقم، بیشترین ارتفاع در شرایط آبیاری نرمال به رقم ویلیامز با ارتفاع ۴۴/۰۶ سانتیمتر و کمترین ارتفاع به رقم L17 در شرایط آبیاری نرمال با ۳۲/۱۷ سانتی متر داشت (شکل ۲). میانگین ارتفاع بوته در مراحل رشد رویشی و زایشی گیاه می‌تواند حساس ترین صفت به شمار رفته و ارتفاع را کاهش دهد.بنابراین در رقم L17 در شرایط آبیاری نرمال و تنش در یک گروه آماری قرار گرفتند و این صفت در این رقم قابل توصیه می باشد. احتمالاً در رقم ویلیامز می تواند ناشی از تنش باشد ولی کاهش ارتفاع بوته در رقم L17 نسبت به ویلیامز کمتر بود.



شکل ۱ – اثرات متقابل کم آبیاری ×ارقام در ارتفاع بوته بر حسب سانتی متر

Fig 1 – Plant height in different Irrigation treatment and varieties

تعداد غلاف در بوته

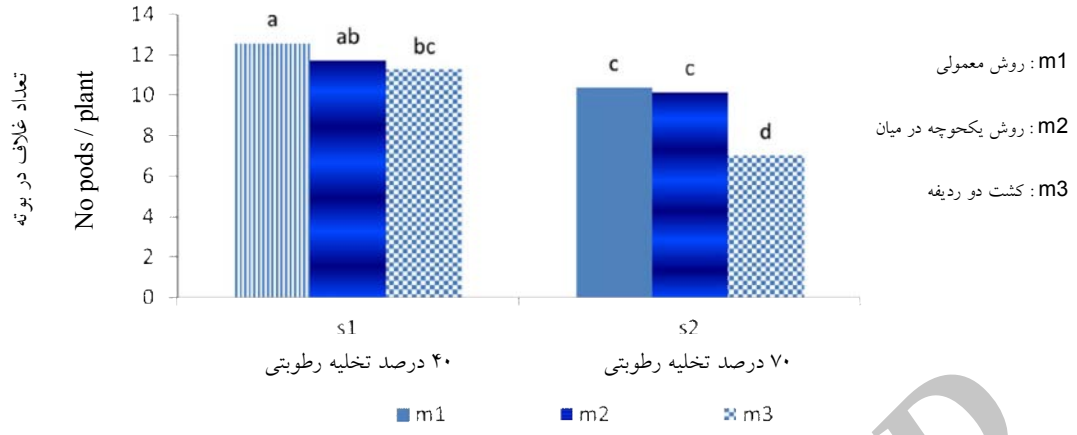
برای صفت تعداد دانه در غلاف، اثرات متقابل کم آبیاری × روش آبیاری، و کم آبیاری × رقم، و روش آبیاری × رقم، در سطح احتمال آماری ۱ درصد، اختلاف معنی داری وجود داشت (شکل ۲). اثرات متقابل کم آبیاری× روش آبیاری، بیشترین مقدار در S1M1 با ۱۲/۵۹ تعداد غلاف و کمترین در S2M3 با ۷/۰۲ غلاف مشاهده شد (شکل ۲). در هنگامی که شرایط آبیاری نرمال نبود اختلاف معنی داری میان روش کشت دو ردیفه و روش یک جویچه در میان وجود نداشت این می‌تواند به دلیل اثرات مثبت آبیاری یک حوضچه در میان باشد که در

www.SID.ir

یک گروه آماری بودند و با روش کشت دو ردیفه در آبیاری نرمال در یک گروه آماری قرار گرفتند. در اثر متقابل کم آبیاری×رقم، بیشترین تعداد غلاف برای رقم ویلیامز در آبیاری نرمال با ۱۶/۲۷ غلاف و کمترین میزان در شرایط کم آبیاری دررقم L۱۷ با ۷/ ۵ غلاف مشاهده گردید. رقم L17 نیز در شرایط آبیاری نرمال برتر از ویلیامزبود،چون کاهش کم تری را در عملکرد داشت. در اثر متقابل روش آبیاری در رقم، بیشترین تعداد غلاف در M1V1 و کمترین تعداد غلاف در M1V2 به ترتیب با ۱۶/۹۱ و ۶/۷۵ غلاف مشاهده شدند. در روش آبیاری یک جویچه در میان رقم L17 بیشتر از روش معمولی آبیاری بود(شکل ۳). در اثر متقابل روش آبیاری × رقم بیشترین تعداد غلاف در روش معمول آبیاری در رقم ویلیامز مشاهده گردید و کم ترین تعداد غلاف در همین روش در رقم L17 مشاهده گردید به طوریکه روش آبیاری یک جویچه در میان در رقم L17 بهتر بوده است (شکل ۴) تنش خشکی می تواند عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک را از طریق تاثیر بر تعداد غلاف در بوته تحت تاثیر قرار دهد (Koller et al,1980). در رقم L17 اختلاف معناداری در سه روش آبیاری مشاهده نگردید. در رقم L17 اختلاف معنی داری در سه روش آبیاری مشاهده نگردید احتمالاً رقم L17 توانسته است در روش های کشت متفاوت جبران خسارت کم آبی را داشته باشد که بیشترین تعداد غلاف در این رقم برای این اثر در روش آبیاری یک جویچه در میان بدست آمده است.

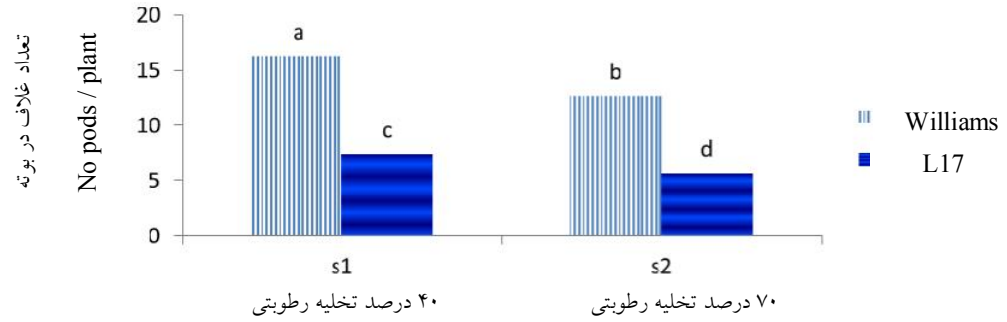
Archive of SID

www.SID.ir



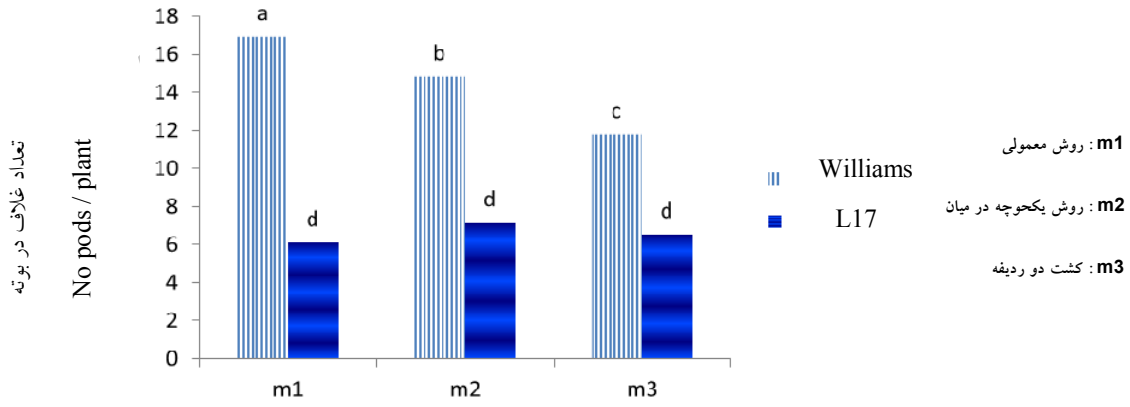
شکل ۲- اثر متقابل کم آبیاری در روش آبیاری بر تعداد غلاف در بوته

Fig 2 – No.of pods per plant in irrigation treatment and method



شکل ۳- اثرات متقابل کم آبیاری × ارقام در صفت تعداد غلاف

Fig 3 – No.of pods par plant in irrigation treatment and varieties



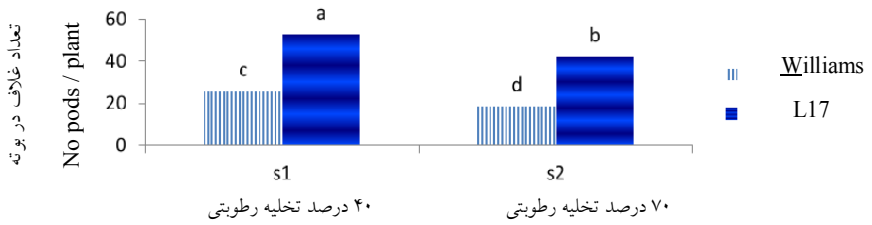
شکل ۴- اثرات متقابل روش آبیاری × ارقام در صفت تعداد غلاف

Fig 4 – No.of pods par plant in Irrigation method and varieties

www.SID.ir

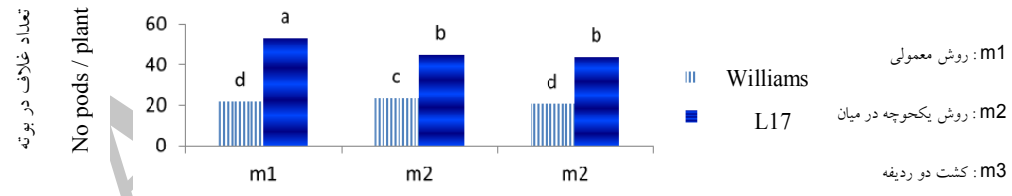
شاخص برداشت

اثر متقابل کم آبیاری × روش آبیاری،و کم آبیاری × رقم و روش ابیاری × رقم، در سطح ۱ درصد اختلاف معنی دار بر صفت شاخص برداشت وجود داشت (جدول ۲). در اثر متقابل کم آبیاری×رقم، رقم ویلیامز در شرایط آبیاری نرمال و شرایط کم آبیاری در یک گروه آماری قرار گرفتند.میزان شاخص برداشت در رقم L17 در شرایط آبیاری نرمال بیشتر بود رقم L17 در شرایط تنش نسبت به رقم ویلیامز بیشترین میزان HI را داشت (شکل ۵). در اثر متقابل روش آبیاری ×رقم، رقم ویلیامز در هر سه روش آبیاری در یک گروه آماری قرار گرفت. بیشترین میزان HIدر روش آبیاری معمولی با ۴۰/۸۵ درصد حاصل شد.در رقم L17 نیز روش آبیاری به صورت کشت دو ردیفه بر تر از روش یک جویچه در میان بود(شکل ۶) نتایج نشان می دهد رقم ویلیامز در روش m3 و m1 در یک گروه آماری قرار گرفته است و بنابراین روش m3 می تواند برای رقم L17 قابل توصیه باشد. در رقم ویلیامز،در اثر متقابل کم آبیاری × روش آبیاری بیشترین HI در شرایط آبیاری نرمال در روش معمول آبیاری با ۴۱/۹۷ درصد مشاهده گردید و روش آبیاری یک جویچه در میان و روش کشت دو ردیفه در شرایط آبیاری غیر نرمال در یک گروه آماری قرار گرفتند (شکل ۷). این نتیجه نشان می دهد که در شرایط بعد از ۷۰ درصد تخلیه رطوبتی روش m2 قابل توصیه است چرا که بیشترین شاخص برداشت را نسبت به m3 نمود.



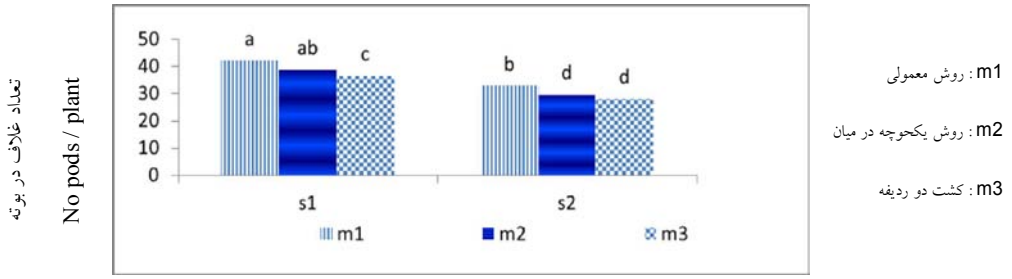
شکل ۵ - اثرات متقابل کم آبیاری × ارقام در شاخص برداشت

Fig 5 – Harvest index in irrigation treatment and varieties



شکل ۶- اثرات متقابل روش آبیاری × ارقام در شاخص برداشت

Fig 6 – Harvest index in irrigation method and varieties



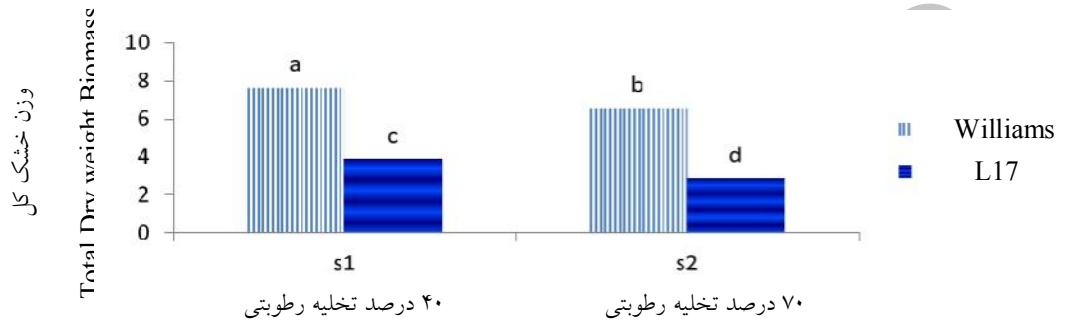
شکل ۷- اثر متقابل کم آبیاری در روش آبیاری در شاخص برداشت

Fig 7 – Harvest index in irrigation treatment and method

www.SID.ir

وزن بیوماس خشک

در اثر متقابل کم آبیاری ×رقم، بر وزن بیوماس خشک در سطح ۱ درصد اختلاف معنی دار وجود داشت(جدول ۲).در این اثر متقابل در شرایط آبیاری نرمال، رقم ویلیامز بیشترین وزن خشک با مقدار ۷/۶۲ تن در هکتار و کم ترین آن نیز در رقم L17 در شرایط کم آبیاری مشاهده شد (شکل ۸). نتایج رقم L17 در شرایط کم آبیاری کاهش کمتری را در وزن بیوماس خشک داشته است و در شرایط کم آبیاری رقم L17 نسبت به رقم ویلیامز برتر بوده است. احتمالاً می توان گفت در شرایط کم آبیاری رقم ویلیامز بهتر از رقم L17 است و این به دلیل تحمل این رقم نسبت به شرایط کم آبیاری باشد.



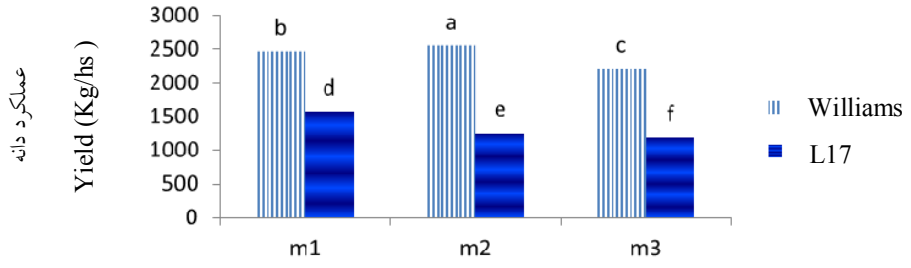
شکل ۸- اثر متقابل کم آبیاری × ارقام در وزن بیوماس خشک (تن در هکتار)

Fig 8– Interaction between Total org matter on irrigation and Varieties

عملکرد دانه

اثرات متقابل روش آبیاری × رقم در سطح ۵ درصد وکم ابیاری × رقم در سطح ۱ درصد اختلاف معنی دار وجود داشت (جدول۲). مطابق با نتایج در اثرات متقابل روش آبیاری در رقم، بیشترین عملکرد در شرایط آبیاری نرمال در رقم ویلیامز، با مقدار ۲۵۳۸ کیلوگرم در هکتار و کمترین عملکرد دانه با مقدار ۱۱۷۲ کیلو گرم در هکتار در رقم در شرایط تنش وارد شده بود مشاهده شد (شکل ۹). نتایج نشان می دهد که بهترین روش قابل توصیه برای رقم ویلیامز روش آبیاری یک جویچه در میان است و هم چنین در رقم L17 روش معمول بهتر بود ولی می توان توصیه نمود با روش آبیاری یک جویچه در میان نیز نسبت به روش کشت دو ردیفه اقدام به کاشت در شرایط کم آبیاری نمود. در صورت عدم تحمل یک ژنوتیپ نسبت به کم آبی، تفاوت عملکرد در شرایط کم آبیاری و آبیاری نرمال مهم است (Sneller andDombek,1997). همچنین در اثرات متقابل مربوط به کم آبیاری×رقم، بیشترین عملکرد با ۳۳۱۰ کیلو گرم در هکتار برای رقم ویلیامز در شرایط آبیاری نرمال رخ داد در مقابل، در این اثر متقابل کمترین عملکرد دانه با مقدار ۲۴۱۰ کیلوگرم در هکتار در رقم L17 در شرایطی که تنش وارد شده بود رخ داد (شکل ۱۰). هنگامی که تنش خشکی اتفاق می افتد ارقام سازگاری های متفاوتی از خود نشان می دهند، در این شرایط گل ها و غلافها ریزش کرده لذا فتوسنتز نیز کاهش می یابد و در نتیجه آن عملکرد دانه کاهش می یابد، با کم شدن فتوسنتز عملکرد نیز کاهش پیدا می کند (Jain, 1986). شکل ۱۰ نشان می دهد درصد کاهش عملکرد در رقم L17 کمتر از رقم ویلیامز بود. احتمالاً به عبارتی رقم L17 توانسته است تا در شرایط بعد از ۷۰ درصد تخلیه رطوبتی با سازگاری در برابر تنش و ارسال منابع فتوسنتزی از منبع به مخزن به هنگام تنش حفظ نماید.

Archive of SID
www.SID.ir



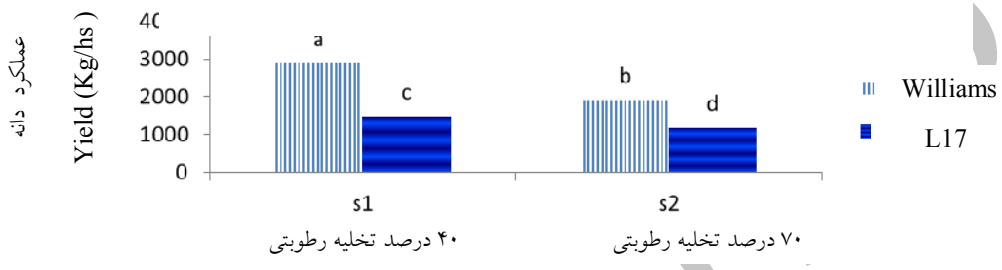
m1 : روش معمولی

m2 : روش یکخوچه در میان

m3 : کشت دو ردیفه

شکل ۹-اثرات متقابل روش آبیاری × ارقام در عملکرد دانه(کیلو گرم در هکتار)

Fig 9–Varieties yield in different irrigation on method

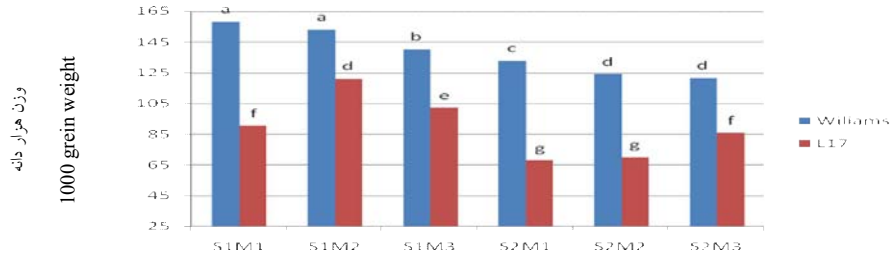


شکل ۱۰- اثرات متقابل کم آبیاری × در ارقام در عملکرد دانه (کیلو گرم در هکتار)

Fig 10– Interaction between irrigation and Varieties on seed yield

وزن هزار دانه

در اثرات متقابل شرایط آبیاری × روش آبیاری × ارقام بر وزن هزار دانه درسطح احتمال آماری ۱ درصد معنی دار گردید و از سایر اثرات متقابل و اصلی صرف نظر شد. (جدول ۲). بیشترین وزن هزار دانه مربوط به رقم ویلیامز درتیمار S1M1 با ۱۵۸ گرم مشاهده گردید و کم ترین مقدارنیز در رقم L17 در S2M2 با ۱۱۹ گرم بدست آمد. وزن دانه ها با توجه به رقم متغیر می باشد، و از طرفی تحت تاثیر عوامل محیطی قرار می گیرد (Callaham and Torrey 1978). مطابق با نتایج در شرایط آبیاری نرمال می‌توان از هر دو رقم به روش کشت دو ردیفه استفاده نمود. در شرایط کم آبیاری رقم L17 در روش آبیاری یک جویچه در میان برتر بود ولی در همین شرایط آبیاری میان دو رقم در روش معمول آبیاری در یک گروه آماری قرار گرفتند (شکل ۱۱). در رقم L17 روش آبیاری یک جویچه در میان در شرایط بعد از ۷۰ درصد تخلیه رطوبتی بیشترین وزن هزار دانه را داشت و می‌توان گفت که بهتر از رقم ویلیامز بوده است مطابق با شکل ۱۱ در شرایط آبیاری غیر نرمال در روش معمول تفاوت معنی داری میان ارقام مشاهده نمی گردد.



شکل ۱- اثرات متقابل کم آبیاری × روش آبیاری × رقم در وزن هزار دانه

Fig 10– Interaction between irrigation and method irrigation and Varieties on 1000 grein weight

Archive
www.SID.ir

نتیجه گیری

این پژوهش نشان می دهد که روش آبیاری در ارقام سویا در شرایط آبیاری بعد از ۷۰ درصد تخلیه رطوبتی می تواند در روش آبیاری یک جویچه در میان و کشت دو ردیفه میتواند بر عملکرد و اجزای عملکرد تاثیر گذار باشد به طوری که بتوان علاوه بر شرایط آبیاری غیر نرمال از روش های آبیاری متفاوت همراه با آن استفاده کرد و از مصرف آب با توجه به رقم مورد نظر و توصیه شده بتوان کشاورزی نمود.

جدول ۲- تجزیه واریانس صفات تأثیر کم آبیاری بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام سویا

Table 2 : Analysis of Variance of water deficit effect on yield and yield components in soybean varieties

	SOV	df	No.of pods in plant	Plant heigh	1000 grain weight	HI	TDW
	منابع تغییر	درجه آزادی	تعداد غلاف	ارتفاع بوته	وزن هزار دانه	شاخص برداشت	وزن بیوماس
Reapplication	تکرار	3	0.10ns	29.81ns	3.21ns	1.08ns	0.05ns
Treatment irrigation(s)	کم آبیاری	1	84.62**	607.33**	8848.28**	204.98**	6.45**
Method irrigation(m)	روش ابیاری	2	24.41**	77.14**	117.97*	25.1**	1.006**
S×M	کم آبیاری*روش ابیاری	2	7.782**	189.58	543.58**	23.65**	0.04ns
Error	خطا	15	0.623746	7.06ns	21.8	0.86	0.05
Varieties	رقم	1	752.51**	922.77**	28510.55**	46.76**	152.68**
S×V	کم ابیاری* رقم	1	10.03**	124.61**	95.79**	21.97**	4.81**
M×V	روش آبیاری * رقم	2	31.41**	9.00ns	966.17**	12.20**	0.06ns
S×M×V	کم آبیاری*روش آبیاری*رقم	2	1.62ns	6.93ns	201.91**	1.27ns	0.09ns
Error	خطا	18	0.68	6.95	0.75	1.07	0.231
CV	ضریب تغییرات		7.88	12.78	2.89	7.49	2.82

یب غیر معنی دار ، سطح احتمال ۵ درصد و سطح احتمال ۱ درصد

*ns و ** Non significant and signify cant 5% and 1% Level of probability , respectively

www.SID.ir

منابع مورد استفاده References

امام، ی. و م، ج. ثقه الاسلام.۱۳۸۴. عملکرد گیاهان زراعی. فیزیولوژی و فرآیند ها (ترجمه).انتشارات دانشگاه شیراز.

پاک نژاد، ف. ا. م. هروان، ق. نورمحمدی، ع. سیادت و س. وزان.۱۳۸۶. ارزیابی تاثیر تنش خشکی بر پارامترهای فلورسانس کلروفیل، محتوی کلروفیل و عملکرد دانه ارقام مختلف گندم. مجله علوم کشاورزی ایران جلد ۱-۳۷- شماره ۳. ص ۴۸۱-۴۹۲.

خرمیان، م. ۱۳۸۱. بررسی اثر کم آبیاری به روش جویچه در میان بر عملکرد ذرت دانه ای در شمال خوزستان. مجله تحقیقات مهندسی کشاورزی.۱۰۱-۹۱. ۱۱.

خوجه عبداللهی، م ح. ع سپاسخواه، ۱۳۷۵. بررسی اقتصادی آبیاری یکجویچه در میان با دوره های مختلف برای ذرت، خلاصه مقالات نخستین گرد همایی علمی کاربردی اقتصاد آب، تهران، ماونت امور آب وزارت نیرو. صفحات ۷-۶.

رحیمیان م ح.۱۳۷۷.تاثیر تنش آبی بر چغندر قند و تعیین تابع تولید و ضریب گیاهی، پنجمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران.

فاطمی، ر.، ب. کهراریان، ا. قنبری و م. ولی زاده.۱۳۷۵. بررسی اثرات رژیم های مختلف آبیاری و نیاز آبی بذ عملکرد و اجزای عملکرد ذرت هیبرید سینگل کراس ۷۰۴.علوم کشاورزی.سال دوازدهم،شماره۱.صفحه۱۳۳-۱۴۰.

کریمی ا. م. همایی،م.معزاردلان، ع. لیاقت و ف.رییسی.۱۳۸۵. اثر کود آبیاری بر عملکرد و کارایی مصرف آب در ذرت به روش آبیاری قطره ای-خطی.علوم کشاورزی. سال دوازدهم.شماره ۳.صفحه۵۷۵-۵۶۱.

Callaham D A. and J.G.Torrey.1978. Isolation and cultivation in vitro of the actinomycete causing root nodulation in competition. Crop Sci. 199: 899-902.

Eduerdo, E., J. Esculante and R. W. Wilcox. 1993. Variation in seed protein among nodes of normal and high protein soybean genotypes. Agron. J. 75: 590-595.

Garner , E. R. 1998. Genotypic variation of nitrogen fixation in soybean. Crop Sci. 161, 123-128.

Jain, H. K. 1986. Eighty years of post- Mendelian breeding for crop yield: Nature of selection pressures and future potential. Indian. J. Genet. 46: 30-53.

Koller, H. R., W. E. Nyquist and I. S. Kourosh.1980. Growth analysis of soybean community. Crop Sci. 10: 215-218.

Sneller, C.H. and D. Dombek. 1997. Use of Irrigation in selection for soybean yield potential under drought. Crop Sci. 37: 1141-1147.

Moment, N. N.,R. E. Carlson, r. h. Shaw. &O. Arjmand.1979. Moisture steres effect on the yieald components of two soy bean cultivars.Agron.J.71:86.90.

Shaw, R. H.,and D. R. Lainig. 1996; Moisture stress and plant response.p.73-94.in W. H.And pierre et al. (eds). plant environment and efficient water use.

ASA and SSSA. Madison.Wisconsin. F.A.O. 1973. Water Quality for Agriculture.Irrigation and Drainge. peper 21. FAO,Rome.

Archive of SID

www.SID.ir