مجله علمی ـ پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی و علف‌های هرز، سال پنجم، شماره ۲۰، زمستان ۱۳۹۰، صفحه ۲۸-۱۵

# اثر رژیم‌های آبیاری بر عملکرد و اجزای عملکرد کشت دوم ارقام سویا در منطقه مغان

معصومه رستم‌زاده کلیبر[۱]، منوچهر فربودی[۲]، امیر هوشنگ حسین‌زاده مقبلی[۳] و نسرین رزمی[۴]


## چکیده

به منظور بررسی اثر مقادیر مختلف آبیاری بر عملکرد و اجزای عملکرد کشت دوم ۳ رقم سویا (*Glycine max* L.) (بعد از برداشت گندم) در منطقه مغان، آزمایشی به صورت اسپلیت پلات، در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار، طی سال ۱۳۸۸ در مرکز تحقیقات کشاورزی مغان اجرا شد. کاشت به صورت ردیفی و با فاصله ردیف‌های ۶۰ سانتی‌متر و به طول ۲/۵ متر و فاصله بوته‌ها روی ردیف ۳ سانتی‌متر انجام گرفت. چهار رژیم آبیاری (آبیاری پس از $I_1$=۶۰، $I_2$=۹۰، $I_3$=۱۲۰ و $I_4$=۱۵۰ میلی‌متر تبخیر از طشتک تبخیر کلاس A)، به عنوان کرت اصلی و ۳ ژنوتیپ سویا ( ویلیامز، لینفورد و L17)، به عنوان کرت فرعی در نظر گرفته شدند. نتایج تجزیه واریانس اثر رژیم‌های آبیاری نشان داد که میان صفات ارتفاع بوته، تعداد گره، تعداد غلاف، فاصله میان گره‌ها، وزن غلاف، میزان کلروفیل و وزن ریشه در ارقام مورد بررسی اختلاف معنی‌داری وجود دارد که می‌توانند شاخص‌های مناسبی برای مطالعه این متغیر محسوب شوند. نتایج مقایسه میانگین‌ها نیز نشان داد که ارقام در تیمار $I_1$ دارای بیشترین ارتفاع بوته و تعداد گره بودند. تیمار $I_3$ سبب بیشترین میزان کلروفیل و وزن غلاف گردید. ارقام مورد بررسی در اثر اعمال تیمار $I_4$ در کمترین میزان ارتفاع بوته، تعداد گره، تعداد غلاف و وزن غلاف برخوردار شدند. بر اساس نتایج تجزیه واریانس بین رقم‌ها از نظر صفت ارتفاع بوته، فاصله میان گره‌ها و وزن ۱۰۰۰ دانه اختلاف معنی‌داری ($p<0.01$) وجود داشت. بیشترین ارتفاع بوته و فاصله میان گره‌ها مربوط به رقم لینفورد و کمترین آن مربوط به رقم L17 بود. اما بین ارقام و تیمارهای آبیاری اختلاف معنی‌داری از نظر عملکرد دانه مشاهده نشد. اثر متقابل رژیم آبیاری × رقم برای این صفت غیر معنی‌دار بود، که نشان‌دهنده تحمل بالای ارقام مورد آزمایش در برابر تنش خشکی می‌باشد. از این نظر می‌توان تیمار $I_4$ را برای تولید محصول اقتصادی در منطقه مورد آزمایش در این ارقام پیشنهاد کرد. تنها از نظر صفت تعداد دانه در بوته، اثر متقابل معنی‌داری بین رقم × رژیم‌های آبیاری مشاهده شد. عملکرد دانه با وزن هزار دانه همبستگی مثبت و معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد داشت.


**واژگان کلیدی**: کشت دوم، سطوح آبیاری، ارقام سویا، عملکرد، اجزای عملکرد.

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد رشته زراعت دانشگاه آزاد اسلامی واحد میانه ( نگارنده‌ی مسئول) masom_r@yahoo.com
۲- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد میانه
۳- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد کلیبر
۴- محقق مرکز تحقیقات کشاورزی مغان

تاریخ دریافت: ۸۹/۷/۷
تاریخ پذیرش: ۹۰/۱۲/۲۰

Archive of SID
www.SID.ir

**مقدمه**

در بین گیاهان زراعی، سویا حساسیت زیادی به کمبود آب دارد. شناخت دقیق از صفات و خصوصیات اصلاحی و همین طور جنبه‌های مختلف زراعی سویا به ویژه در مورد تحمل به خشکی ارقام مورد کاشت در ایران از اهمیت خاصی برخوردار است. به‌طور کلی هر تنشی که به گیاه وارد شود عملکرد آن را نسبت به شرایط نرمال کاهش می‌دهد (Ahmadi *et al.*, 2000).

اجزای عملکرد در سویا شامل، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف و وزن متوسط دانه می‌باشد (Edje *et al.*, 1975). بر اثر تنش خشکی، تعداد و اندازه برگ‌ها، ارتفاع بوته، تعداد گره، فاصله میانگره‌ها، وزن خشک بوته و سایر پارامترهای رشد تحت تاثیر قرار گرفته و کاهش می‌یابند (Khoddam Bashi Emami, 1987). اثر کمبود آب بر کاهش تعداد گره در ساقه اصلی ناشی از تاثیر آن بر ارتفاع گیاه است، به‌طوری که با کاهش ارتفاع گیاه، تعداد گره در ساقه اصلی کاهش می‌یابد. ارتفاع گیاه بیش از هر عامل دیگر تحت تاثیر رقم قرار می‌گیرد (Korte *et al.*, 1983).

فریدریک و همکاران (Fredrick *et al.*, 2001) گزارش کردند که تنش خشکی بیشترین اثر را بر رشد سبزینه‌ای و توسعه ساقه‌های فرعی، در مقایسه با ساقه اصلی دارد. کارگر و همکاران (Karegar *et al.*, 2005) به این نتیجه رسیدند که ارتفاع بوته دچار کاهش قابل توجه ناشی از تنش می‌گردد. خدام باشی امامی (Khoddam Bashi Emami, 1987) و کریم‌زاده و همکاران (Karim Zadeh *et al.*, 2007) نیز به این نتیجه رسیدند که بر اثر تنش خشکی، ارتفاع بوته کاهش می‌یابد. تعداد غلاف در بوته دچار کاهش قابل توجهی ناشی از تنش می‌گردد (Karegar *et al.*, 2005). ویور و همکاران (Weaver *et al.*, 1991)، در بررسی خود نتیجه گرفتند که تعداد غلاف در بوته اثر بیشتری نسبت به سایر اجزای عملکرد بر میزان محصول دارد. تعداد غلاف در بوته یکی از مهم‌ترین اجزای عملکرد می‌باشد که در کشت‌های تاخیری سبب کاهش عملکرد می‌شود. زارع و همکاران (Zaraei *et al.*, 2004) بیشترین آسیب ناشی از تنش خشکی را مربوط به صفت تعداد غلاف پوک در شاخه فرعی بیان کردند.

تعداد دانه در گیاه یک جز مهم عملکرد سویا محسوب می‌شود (De Souza, 1997). آندرسون و واسیلاز (Anderson and Vasilas, 1989) نتیجه گرفتند که کاشت دیر هنگام، عملکرد دانه را به طور اساسی با کاهش تعداد دانه در بوته در ارقام سویا کاهش داد. بهتری و همکاران (Behtari *et al.*, 2008) میانگین تعداد دانه در گیاه سویا را در سطح آبیاری پس از ۶۰ میلی‌متر تبخیر از طشتک تبخیر کلاس A، برتر از سایر سطوح آبیاری مورد آزمایش خود بیان کردند. در بررسی خواجویی‌نژاد و همکاران (Khajooe nejhad *et al.*, 2004) وزن هزار دانه به طور معنی‌داری تغییر کرد. نیاکان و قربانلی (Niakan and Qrbanli, 2007) پاسخ اندام هوایی و زیرزمینی دو رقم سویا (گرگان۳ و ویلیامز) به تنش‌های ملایم و شدید خشکی را در گلدان بررسی کردند. نتایج نشان داد که میزان کلروفیل‌های a و b در هر دو سطح تنش و در هر دو رقم کاهش یافت. بر اثر تنش خشکی وزن خشک بوته تحت تاثیر قرار گرفته و کاهش می‌یابد (Khoddam Bashi Emami, 1987).

هدف از اجرای این آزمایش، بررسی تاثیر مقادیر مختلف آبیاری بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام سویا درمنطقه مغان، به‌عنوان کشت دوم و تعیین مقدار مناسب آبیاری برای ارقام مورد مطالعه می‌باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

## مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثر مقادیر آبیاری بر عملکرد و اجزای عملکرد کشت دوم (بعد از برداشت گندم) ۳ رقم سویا در منطقه مغان، آزمایشی اسپلیت پلات، در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار، طی سال ۱۳۸۸ در مزرعه تحقیقاتی مرکز تحقیقات کشاورزی مغان اجرا شد. کاشت ردیفی با فاصله ردیف‌های ۶۰ سانتی‌متر و به طول ۲/۵ متر و فاصله بوته‌ها روی ردیف ۳ سانتی‌متر انجام گرفت. چهار رژیم آبیاری شامل: آبیاری پس از $I_1$=۶۰، $I_2$=۹۰، $I_3$=۱۲۰ و $I_4$=۱۵۰ میلی‌متر تبخیر از طشتک تبخیر کلاس A، به عنوان کرت اصلی و ۳ ژنوتیپ سویا شامل: ویلیامز ($V_1$)، لینفورد ($V_2$) و L17 ($V_3$) به عنوان کرت فرعی در نظر گرفته شد. زمین مورد استفاده، قبل از شروع آزمایش زیر کشت گندم قرار داشت که پس از برداشت محصول، بلافاصله شخم زده شد و سپس عملیات تکمیلی از قبیل دیسک زنی، تسطیح زمین (توسط لولر) و کودپاشی انجام گرفت. کود نیتروژن‌دار قبل از کاشت به مقدار ۵۰ کیلوگرم در هکتار پاشیده شد وبه وسیله دیسک با خاک مخلوط گردید. بذور قبل از کاشت با باکتری رایزوبیوم (*R. japonicum*) تلقیح شدند. کاشت به صورت ردیفی با فاصله ردیف‌های ۶۰ سانتی‌متری با دست و به فاصله ۳ سانتی‌متری زیر سطح خاک صورت گرفت. برای تنظیم تراکم در دو مرحله ۴ و ۶ برگی تنک انجام و فاصله بوته‌ها روی ردیف‌ها ۳ سانتی‌متر تنظیم شد. اولین آبیاری یک روز پس از کاشت صورت گرفت و آبیاری‌های بعدی تا زمان استقرار گیاه و بعد از آن بر اساس تیمارهای آبیاری انجام گرفت. در هنگام غلاف‌بندی ۵۰ کیلوگرم نیتروژن به‌صورت سرک در سطح مزرعه پخش گردید. پس از رسیدگی ویژگی‌های ارتفاع گیاه، تعداد گره، فاصله میانگره‌ها، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در بوته، ارتفاع اولین غلاف از سطح زمین، تعداد غلاف‌های پوک، طول غلاف، عملکرد دانه، وزن هزار دانه، تعداد برگ در مرحله برداشت، تعداد شاخه فرعی (زایشی)، طول ریشه، میزان کلروفیل، وزن خشک (ساقه، غلاف، برگ سبز، ریشه) ارزیابی شد. برای این منظور، ۱۰ بوته به طور تصادفی از خطوط میانی و با احتساب حاشیه از هر کرت فرعی انتخاب شد. تعیین طول ریشه با حفر پروفیل و با استفاده از متر انجام شد. برای اندازه‌گیری کلروفیل، از دستگاه کلروفیل‌متر SPAD-502 استفاده شد.

تجزیه واریانس داده‌های آزمایش با نرم‌افزار SAS انجام شد. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از روش LSD در سطح احتمال ۵ درصد صورت گرفت و همبستگی ساده‌ی صفات محاسبه شد.

## نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها برای ارتفاع بوته نشان داد که بین تیمارهای آبیاری و ارقام اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد وجود دارد (جدول ۱). نتایج مشابهی دال بر روند کاهشی ارتفاع بوته در اثر کم شدن میزان آب مصرفی توسط سایر محققین گزارش شده است (Halterlein, 1990; Dasberg *et al.*, 1970؛ Fowden *et al.*, 1993).

مقایسه میانگین سطوح آبیاری برای ارتفاع ساقه نشان داد که بیشترین ارتفاع ساقه در تیمار آبیاری $I_1$ و کمترین آن به تیمار آبیاری $I_4$ مربوط بود (جدول ۲). مقایسه میانگین رقم‌ها نشان داد که رقم لینفورد بیشترین ارتفاع ساقه را داشت. رقم L17 دارای کمترین ارتفاع ساقه بود (جدول ۳).

زرین‌زاده (Zarin zade, 2000) گزارش کرد که بین ارقام سویا از نظر ارتفاع بوته تفاوت معنی‌داری وجود داشت و ارتفاع بوته بیش از هر عامل دیگر تحت تاثیر رقم قرار می‌گیرد (Korte *et al.*, 1983).

Archive of SID

www.SID.ir

یزدانی و همکاران (Yazdani *et al.*, 2007)، برای صفت ارتفاع بوته اختلاف معنی‌داری بین دورهای آبیاری به‌دست آوردند. اثر کمبود آب بر کاهش تعداد گره در ساقه اصلی ناشی از تاثیر آن بر ارتفاع گیاه است، زیرا با کاهش تعداد گره، ارتفاع گیاه نیز کاهش می‌یابد. ارتفاع گیاه همبستگی مثبت و معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد با تعداد گره، فاصله میانگره‌ها، وزن خشک ریشه و ساقه داشت. به عبارت دیگر کاهش هر یک از صفات سبب کاهش ارتفاع در گیاه خواهد شد.

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها برای تعداد گره نشان داد که بین تیمارهای مختلف آبیاری اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد وجود دارد، ولی بین ارقام اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۱). مقایسه میانگین سطوح آبیاری نشان داد که $I_1$ و $I_4$ به ترتیب دارای بیشترین وکمترین تعداد گره بودند (جدول ۲). کادهم و همکاران (Kadhem *et al.*, 1985) اختلاف معنی‌داری را در تعداد گره با آبیاری در زمان‌های گلدهی تا تشکیل غلاف نسبت به تیمار بدون آبیاری به‌دست آوردند. خدام باشی امامی (Khoddam Bashi Emami, 1987) و جنوبی و همکاران (Jounoobi *et al.*, 2006) نیز با اعمال تنش، کاهش تعداد گره را در گیاه گزارش کردند. همبستگی مثبت و معنی‌داری بین تعداد گره با ارتفاع گیاه وجود داشت. به عبارت دیگر کاهش تعداد گره سبب کاهش ارتفاع گیاه خواهد شد.

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها برای تعداد غلاف نشان داد که بین تیمارهای مختلف آبیاری اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد وجود دارد، ولی از این نظر بین ارقام اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۱). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین و کم‌ترین تعداد غلاف مربوط به تیمارهای $I_3$ و $I_4$ بود (جدول ۲). یزدانی و همکاران (Yazdani *et al.*, 2007) گزارش کردند که حتی برای تعداد غلاف در شاخه فرعی و تعداد غلاف در شاخه اصلی نیز اختلاف معنی‌داری بین دورهای آبیاری مورد آزمایش آنها وجود دارد. کاکس و جولیف (Cox and Jollif, 1986) نشان دادند که تعداد غلاف حساس‌ترین جز عملکرد نسبت به کمبود آب است، به‌طوری که تیمارهای بدون آبیاری و کم آبیاری به ترتیب ۲۰ درصد و ۷ درصد غلاف کمتری نسبت به تیمار آبیاری مناسب تولید کردند، در حالی که وزن دانه در تیمار بدون آبیاری ۲۵ درصد نسبت به آبیاری مناسب کمتر بود. لوسیروانگ (Laohasiriwong, 1986) طی آزمایش‌هایی که در تایلند انجام داد اثرات تنش رطوبتی بر عملکرد و اجزای عملکرد چند رقم سویا را در مراحل رشد زایشی مورد بررسی قرار داد، نتایج به‌دست آمده نشان داد که تنش رطوبتی بر عملکرد سویا موثر بوده و در بین اجزای عملکرد، تعداد غلاف حساسیت بیشتری نسبت به سایر اجزا داشته در حالی که تعداد دانه در هر غلاف کمترین حساسیت را نشان داد. همبستگی مثبت و معنی‌داری بین تعداد غلاف با تعداد گره وجود داشت، به عبارت دیگر تیمارهایی که از تعداد گره بیشتری برخوردار بودند غلاف بیشتری داشتند.

خواجویی‌نژاد و همکاران (Khajooei Nejhad *et al.*, 2004) بیشترین و کمترین میزان عملکرد دانه را به ترتیب در تیمارهای آبیاری ۶۰ و ۱۰۰ میلی‌متر تبخیر از تشتک کلاس A به‌دست آوردند که با نتایج این تحقیق مغایرت داشت.

نتایج تجزیه واریانس برای صفات ارتفاع اولین غلاف از سطح زمین، تعداد غلاف پوک، تعداد برگ در مرحله برداشت، تعداد شاخه فرعی (زایشی)، وزن هزار دانه، عملکرد در واحد سطح، طول غلاف، وزن ساقه و وزن برگ سبز نشان داد که ما بین ارقام و تیمارهای آبیاری اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (جدول ۱).

Archive of SID

www.SID.ir

زرین‌زاده (Zarin zade, 2000) گزارش کرد که بین ارقام مختلف سویا از نظر تعداد شاخه فرعی اختلاف معنی‌داری وجود دارد. ویور و همکاران (Weaver *et al.*, 1991) تعداد شاخه‌های فرعی را یکی از عوامل کاهش تعداد غلاف نهایی در بوته بیان کردند. دسوزا و همکاران (De Souza *et al.*, 1997) نیز گزارش کردند اعمال تنش در اوایل دوره پر شدن دانه به دلیل کاهش آشکار در فتوسنتز با کوتاه کردن دوره پر شدن دانه عملکرد را کاهش می‌دهد. جنوبی و همکاران (Jounoobi *et al.*, 2006) اظهار داشتند که تنش در مرحله تشکیل غلاف و دانه سبب افت عملکرد گردید که ناشی از کاهش قابل توجه در تعداد دانه و وزن دانه بود.

نتایج تجزیه واریانس برای عملکرد دانه نشان داد که بین ارقام و میان تیمارهای آبیاری اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. اثر متقابل رژیم آبیاری× رقم نیز برای عملکرد غیر معنی‌دار بود، که نشان‌دهنده متحمل بودن ارقام مورد استفاده در این آزمایش در برابر تنش خشکی می‌باشد. از این نظر می‌توان تیمار $I_4$ را برای تولید محصول اقتصادی هر دو رقم پیشنهاد کرد.

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها برای فاصله میان گره‌ها نشان داد که بین تیمارهای مختلف آبیاری و بین ارقام مختلف اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد وجود دارد (جدول ۱). مقایسه میانگین تیمارهای آبیاری نشان داد که بیشترین فاصله میانگره‌ها مربوط به تیمار $I_1$ و کمترین فاصله میانگره مربوط به تیمار $I_4$ بود(جدول ۲). با وقوع تنش خشکی فاصله میانگره‌ها تحت تاثیر قرار گرفته و کاهش یافت. مقایسه میانگین ارقام نشان داد که بیشترین فاصله میانگره‌ها مربوط به رقم لینفورد و کمترین مربوط به رقم L17 بود و بین ارقام اختلاف معنی‌دار وجود داشت (جدول ۳). همبستگی مثبت و معنی‌داری بین فاصله میانگره‌ها با ارتفاع گیاه در سطح احتمال یک درصد وجود داشت یعنی با افزایش فاصله میانگره‌ها، ارتفاع گیاه افزایش یافت.

نتایج حاصل از تجزیه واریانس برای میزان کلروفیل نشان داد که ما بین تیمارهای آبیاری اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد وجود دارد (جدول ۱). مقایسه میانگین تیمارهای آبیاری نشان داد که بیشترین و کمترین میزان کلروفیل مربوط به ترتیب با ۴۶ و ۳۲ واحد مربوط به تیمار آبیاری $I_3$ و $I_2$ می‌باشد (جدول ۲). میزان کلروفیل همبستگی مثبت و معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد با تعداد غلاف نشان داد. براساس تحقیقات نیاکان و قربانلی (Niakan and Qrbanli, 2007) تحت تاثیر تنش‌های ملایم و شدید خشکی میزان کلروفیل‌های a و b در هر دو رقم کاهش یافت.

نتایج حاصل از تجزیه واریانس برای وزن غلاف نشان داد که ما بین تیمارهای آبیاری اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد وجود دارد (جدول ۱). مقایسه میانگین تیمارهای آبیاری برای این صفت نشان داد که بیشترین وزن غلاف مربوط به تیمار آبیاری $I_3$ و کمترین مربوط به تیمار آبیاری $I_4$ بود (جدول ۲).

نتایج حاصل از تجزیه واریانس برای وزن ریشه نشان داد که ما بین تیمارهای آبیاری اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد وجود دارد (جدول ۱). مقایسه میانگین تیمارهای آبیاری نشان داد که بیشترین وزن ریشه مربوط به تیمار آبیاری $I_2$ و کمترین وزن ریشه مربوط به تیمار آبیاری $I_4$ بود (جدول ۲). لزکانو و لویت (Lazkano and Lovat, 1999) نیز اعلام کردند که وزن خشک ریشه تحت شرایط تنش خشکی در تمام ژنوتیپ‌ها به شدت کاهش می‌یابد.

Archive of SID

www.SID.ir

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها برای تعداد دانه در بوته نشان داد که اثر متقابل بین رقم×تیمارهای آبیاری در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار است که بیانگر تفاوت ارقام از نظر تعداد دانه، در سطوح مختلف آبیاری می‌باشد (جدول ۴). جنوبی و همکاران (Jounoobi *et al.*, 2006) به این نتایج دست یافتند که تعداد دانه در گیاه به تبعیت از تیمارهای آبیاری دارای اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد می‌شوند و بیشترین تعداد دانه در گیاه از آبیاری کامل به‌دست آمد. یحیایی (Yahyai, 2007) گزارش داد که بیشترین عملکرد دانه ارقام سویا (ویلیامز و هابیت) در منطقه مازندران از تیمار آبیاری پس از ۶۰ میلی‌متر تبخیر از تشتک تبخیر کلاس A به‌دست آمد و با افزایش فاصله آبیاری از ۶۰ به ۹۰ میلی‌متر در دوره رشد رویشی تا شروع گلدهی، کاهش عملکرد معنی‌دار نبود، ولی با افزایش فاصله آبیاری از ۹۰ به ۱۲۰ میلی‌متر عملکرد دانه به‌طور معنی‌داری کاهش پیدا کرد.

عملکرد، همبستگی مثبت و معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد با وزن ۱۰۰۰ دانه داشت (جدول ۵) و نتایج به‌دست آمده بیانگر این واقعیت است که صفت اخیر نقش زیادی را می‌تواند در ارتباط با افزایش عملکرد در سویا داشته باشد که با نتایج به‌دست آمده از تحقیق خواجویی‌نژاد و همکاران (Khajooei Nejhad *et al.*, 2004) مطابقت دارد. جنوبی و دانشیان (Jounoobi and Daneshian, 2006) نیز به این نتیجه رسیدند که افزایش تعداد دانه در گیاه و همچنین وزن هزار دانه، عامل افزایش عملکرد در سویا است.

## نتیجه‌گیری کلی

بین تیمارهای آبیاری از نظر ارتفاع بوته، تعداد گره، تعداد غلاف، فاصله میانگره‌ها، وزن غلاف، میزان کلروفیل و وزن ریشه اختلاف معنی‌داری مشاهده شد. تیمار $I_1$ دارای بیشترین میزان ارتفاع بوته و تعداد گره بود. تیمار $I_2$ دارای بیشترین میزان کلروفیل و وزن ریشه بود. تیمار $I_3$ دارای بیشترین میزان کلروفیل و وزن غلاف بود. تیمار $I_4$ دارای کمترین میزان ارتفاع بوته، تعداد گره، تعداد غلاف، وزن غلاف و وزن ریشه بود. بین رقم‌ها از نظر صفت ارتفاع بوته و فاصله میانگره‌ها اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد وجود داشت. بیشترین ارتفاع بوته و فاصله میانگره‌ها مربوط به رقم لینفورد و کمترین مربوط به رقم L17 بود. تنها از نظر صفت تعداد دانه در بوته، اثر متقابل معنی‌داری بین رقم×رژیم‌های آبیاری مشاهده شد.

## سپاس‌گزاری

بدینوسیله از مساعدت‌های دست‌اندرکاران و محققین مرکز تحقیقات مغان که امکان اجرای این تحقیق را فراهم نمودند قدردانی به عمل می‌آید.

Archive of SID

www.SID.ir

**جدول ۱**- میانگین مربعات صفات تحت تأثیر تیمارهای آبیاری برای کشت دوم ارقام سویا در منطقه مغان

**Table 1-** Mean squares of characteristics which affected by irrigation treatments on second cropping of soybean varieties in Moghan region

| منابع تغییرات SOV | درجه آزادی df | میانگین مربعات (Mean Squares) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | تعداد برگ Leaf No. | تعداد شاخه فرعی Lateral branch | طول غلاف Pods length | طول میانگره Inter-nods distance | میزان کلروفیل Chlorophyll content | وزن غلاف Pods weight | وزن برگ Leafs weight | وزن ساقه Stems weight | وزن ریشه Roots weight |
| بلوک Block | 2 | 0.51$^{ns}$ | 0.19$^{**}$ | 0.04$^{ns}$ | 0.02$^{ns}$ | 178.17$^{**}$ | 20.06$^{ns}$ | 1.17$^{*}$ | 36.05$^{ns}$ | 0.95$^{*}$ |
| رژیم‌های آبیاری Irrigation(A) | 3 | 0.25$^{ns}$ | 0.06$^{ns}$ | 0.04$^{ns}$ | 1.11$^{**}$ | 212.31$^{**}$ | 136.21$^{**}$ | 0.66$^{ns}$ | 151.57$^{ns}$ | 0.91$^{*}$ |
| اشتباه Error-A | 6 | 0.37 | 0.08 | 0.06 | 0.49 | 40.14 | 80.58 | 0.13 | 76.83 | 0.29 |
| رقم Genotype (B) | 2 | 0.11$^{ns}$ | 0.06$^{ns}$ | 0.02$^{ns}$ | 1.24$^{**}$ | 2.19$^{ns}$ | 58.93$^{ns}$ | 0.02$^{ns}$ | 13.09$^{ns}$ | 0.25$^{ns}$ |
| اثر متقابل A × B | 6 | 0.31$^{ns}$ | 0.03$^{ns}$ | 0.03$^{ns}$ | 0.14$^{ns}$ | 16.19$^{ns}$ | 57.56$^{ns}$ | 0.45$^{ns}$ | 40.16$^{ns}$ | 0.11$^{ns}$ |
| اشتباه Error ( B) | 16 | 0.32 | 0.02 | 0.02 | 0.20 | 33.19 | 25.60 | 0.33 | 58.60 | 0.21 |
| ضریب تغییرات C.V (%) | | 22.77 | 14.83 | 3.83 | 9.07 | 14.37 | 26.22 | 24.90 | 27.86 | 15.90 |

ns، * و ** به ترتیب غیرمعنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

* and** =significant at 0.05 and 0.01 levels; ns=non significant

**ادامه جدول ۱**

**Table1-** continued

| منابع تغییرات SOV | درجه آزادی df | میانگین مربعات (Mean Squares) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | عملکرد دانه Yield | وزن هزار دانه 1000 Seed weight | ارتفاع اولین غلاف از سطح خاک first pod height | تعداد دانه در بوته Seeds per plant | تعداد غلاف پوک empty pods | تعداد غلاف Pods No. | ارتفاع گیاه Plant height | تعداد گره Nods No. |
| بلوک Block | 2 | 15.8 $^{ns}$ | 252.7$^{ns}$ | 8.3$^{ns}$ | 249.1$^{ns}$ | 0.04$^{ns}$ | 37.7$^{ns}$ | 78.2$^{ns}$ | 2.9$^{ns}$ |
| رژیم های آبیاری Irrigation(A) | 3 | 8.0$^{ns}$ | 21.1$^{ns}$ | 14.2$^{ns}$ | 631.7$^{**}$ | 0.04$^{ns}$ | 117.8$^{**}$ | 530.3$^{**}$ | 6.46$^{*}$ |
| اشتباه Error-A | 6 | 24.0 | 606.2 | 11.1 | 369.67 | 0.11 | 48.3 | 149.78 | 1.9 |
| رقم Genotype (B) | 2 | 2.4$^{ns}$ | 187.49$^{ns}$ | 0.21$^{ns}$ | 278.3$^{ns}$ | 0.02$^{ns}$ | 27.5$^{ns}$ | 466.4$^{**}$ | 2.9$^{ns}$ |
| اثر متقابل A × B | 6 | 9.1$^{ns}$ | 90.35$^{ns}$ | 5.0$^{n.s}$ | 289.3$^{*}$ | 0.04$^{ns}$ | 32.9$^{ns}$ | 20.8$^{ns}$ | 1.04$^{ns}$ |
| اشتباه Error ( B) | 16 | 11.3 | 166.42 | 5.2 | 86.6 | 0.03 | 20.9 | 77.0 | 1. 7 |
| ضریب تغییرات C.V (%) | | 23.3 | 15.29 | 13.9 | 24.9 | 17.0 | 27.3 | 12.1 | 9.0 |

ns، * و ** به ترتیب غیرمعنی‌دار ومعنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

* and** =significant at 0.05 and 0.01 levels; ns=non significant

www.SID.ir

**جدول ۲**- مقایسه میانگین اثر تیمارهای آبیاری بعضی از صفات سویا در منطقه مغان

**Table 2-** Mean comparison effects of irrigation treatments on some characteristics of second cropped soybean in Moghan region

| تیمارهای آبیاری Irrigation treatments | ارتفاع گیاه Plant height (cm) | تعداد گره Nods no. | تعداد غلاف Pods no. | فاصله میانگره‌ها Inter-nods distance (cm) | میزان کلروفیل Chlorophyll ($\mu g.g^{-1}$) | وزن غلاف Pods weight ($g.plant^{-1}$) | وزن ریشه Roots weight ($g.plant^{-1}$) | وزن ساقه Stems weight (g) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $I_1$ | 79.52 | 15.00 | 16.93 | 5.26 | 40.80 | 18.83 | 8.321 | 29.28 |
| $I_2$ | 75.45 | 14.63 | 18.17 | 5.16 | 36.09 | 21.39 | 9.63 | 30.53 |
| $I_3$ | 73.74 | 14.88 | 20.33 | 4.93 | 46.90 | 22.93 | 9.11 | 28.67 |
| $I_4$ | 61.67 | 13.17 | 11.77 | 4.47 | 37.26 | 14.04 | 5.57 | 21.43 |
| LSD %5 | 14.11 | 1.59 | 8.02 | 0.81 | 7.31 | 10.36 | 0.63 | 10.11 |

**ادامه جدول ۲**

**Table 2-** continued

| تیمارهای آبیاری Irrigation treatments | وزن هزار دانه 1000-seeds weight (g) | عملکرد دانه Yield (g) | ارتفاع اولین غلاف از سطح خاک first pod height (cm) | تعداد غلاف پوک empty pods | تعداد برگ Leaf no. | تعداد شاخه فرعی Lateral branch | طول غلاف Pods length (cm) | وزن برگ Leafs weight (g) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $I_1$ | 84.21 | 196.89 | 16.08 | 0.79 | 2.79 | 0.73 | 4.15 | 2.78 |
| $I_2$ | 86.06 | 246.74 | 17.81 | 0.46 | 2.67 | 0.91 | 4.28 | 1.11 |
| $I_3$ | 82.37 | 245.48 | 14.99 | 0.57 | 3.82 | 0.54 | 4.17 | 2.50 |
| $I_4$ | 84.74 | 189.39 | 17.26 | 0.53 | 4.57 | 0.46 | 4.12 | 4.54 |
| LSD %5 | 28.40 | 5.65 | 3.84 | 0.39 | 0.70 | 0.33 | 0.28 | 0.41 |

**جدول ۳**- مقایسه میانگین اثر ارقام بر روی بعضی از صفات سویا در منطقه مغان

**Table 3-** Mean comparison effects of genotypes on some characteristics of second cropped soybean in Moghan region

| ارقام Genotypes | ارتفاع گیاه Plant height (cm) | تعداد گره Nods no. | تعداد غلاف Pods no. | وزن هزار دانه 1000 Seed weight (g) | عملکرد دانه Yield ($g/m^2$) | ارتفاع اولین غلاف از سطح خاک first pod height (cm) | تعداد غلاف پوک empty pods | تعداد برگ Leaf no. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ویلیامز (Williams) | 69.45 | 13.89 | 15.06 | 88.91 | 240.92 | 16.63 | 0.60 | 3.86 |
| لینفورد (Linford) | 79.77 | 14.86 | 17.28 | 82.11 | 212.01 | 16.58 | 0.68 | 3.10 |
| L17 | 68.55 | 14.52 | 17.95 | 82.02 | 205.95 | 16.38 | 0.49 | 3.44 |
| LSD %5 | 7.60 | 1.12 | 3.95 | 11.16 | 2.90 | 1.98 | 0.15 | 0.48 |

ir

**ادامه جدول۳**

**Table 3**- continued

| ارقام Genotypes | تعداد شاخه فرعی Lateral branch | طول غلاف Pods length (cm) | فاصله میانگره‌ها Inter-nods distance (cm) | میزان کلروفیل Chlorophyll (µg/g) | وزن ساقه Stems weight | وزن غلاف pods weight (g/plant) | وزن برگ Leafs weight (g) | وزن ریشه Roots weight (g/plant) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ویلیامز(Williams) | 0.67 | 4.15 | 4.86 | 40.96 | 26.30 | 16.82 | 2.80 | 7.81 |
| لینفورد (Linford) | 0.50 | 47.24 | 5.31 | 40.40 | 28.29 | 19.97 | 2.71 | 7.41 |
| **L17** | 0.80 | 4.16 | 4.69 | 39.78 | 27.84 | 21.10 | 2.68 | 9.26 |
| LSD %5 | 0.13 | 0.14 | 0.39 | 5.10 | 6.63 | 4.38 | 0.50 | 0.40 |

**جدول ۴**- مقایسه میانگین اثر متقابل آبیاری× ژنوتیپ بر تعداد دانه در بوته سویا در منطقه مغان

**Table 4** - Mean comparison of irrigation × genotype interactions on number of seeds per plant of soybean in Moghan region

| تیمار آبیاری Irrigation treatments | ارقام Genotypes | | |
|---|---|---|---|
| | $V_1$ | $V_2$ | $V_3$ |
| $I_1$ | 28.85 | 49.00 | 35.47 |
| $I_2$ | 32.95 | 38.19 | 45.38 |
| $I_3$ | 34.04 | 43.24 | 62.43 |
| $I_4$ | 32.24 | 24.28 | 22.24 |
| $LSD_{5\%}$ | | 16.10 | |

www.SID.ir

**جدول۵**- همبستگی صفات مورد مطالعه

**Table 5**- Correlation between studied characteristics

| صفات | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ارتفاع height (1) | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| تعداد گره Nods No. (2) | 0.72** | 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| تعداد غلاف Pods No. (3) | 0.42* | 0.73** | ۱ | | | | | | | | | | | | | | |
| تعداد دانه Seed no. (4) | 0.37* | 0.70** | 0.50** | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| وزن ۱۰۰۰ دانه 1000 Seed weight (5) | -0.05 | -0.30 | -0.20 | -0.29 | 1 | | | | | | | | | | | | |
| عملکرد دانه Yield (6) | -0.07 | -0.16 | -0.11 | -0.23 | 0.65** | 1 | | | | | | | | | | | |
| ارتفاع اولین غلاف از سطح خاک first pod height (7) | 0.25 | -0.58** | -0.68** | -0.67** | 0.33* | 0.27 | 1 | | | | | | | | | | |
| غلاف پوک empty pods (8) | -0.02 | 0.14 | 0.13 | -0.04 | 0.09 | 0.36* | -0.02 | 1 | | | | | | | | | |
| تعداد برگ Leaf No. (9) | -0.33* | -0.19 | -0.21 | -0.28 | -0.06 | 0.31 | 0.10 | 0.48** | 1 | | | | | | | | |
| تعداد شاخه فرعی Lateral branch (10) | -0.01 | 0.31 | 0.52** | 0.52** | -0.31 | -0.15 | -0.29 | 0.0 | -0.16 | 1 | | | | | | | |
| طول غلاف Pods length (11) | 0.39* | 0.34* | 0.36* | 0.41* | -0.30 | -0.37* | -0.29 | -0.47** | -0.37* | 0.26 | 1 | | | | | | |
| فاصله میانگره ها Inter-nods distance (12) | 0.83** | 0.28 | 0.09 | 0.03 | 0.12 | 0.05 | 0.04 | -0.10 | -0.31 | -0.12 | 0.30 | 1 | | | | | |
| میزان کلروفیل Chlorophyll content (13) | 0.16 | 0.37* | 0.43** | 0.35* | 0.03 | 0.16 | -0.45** | -0.39* | 0.56 | 0.16 | -0.16 | 0.0 | 1 | | | | |
| وزن ساقه Stems weight (14) | 0.53** | 0.83** | 0.81** | 0.73** | -0.32 | -0.17 | -0.58** | 0.23 | -0.02 | 0.40* | 0.33 | 0.22 | 0.28 | 1 | | | |
| وزن غلاف Pods weight (15) | 0.34* | 0.65** | 0.93** | 0.92** | -0.35* | -0.19 | -0.63** | 0.0 | -0.32 | 0.53** | 0.44** | 0.06 | 0.27 | 0.76** | 1 | | |
| وزن برگ Leafs weight (16) | -0.30 | -0.18 | -0.20 | 0.27 | 0.04 | 0.31 | 0.14 | 0.50** | 0.80** | -0.17 | 0.46** | 0.29 | 0.22 | -0.11 | -0.32 | 1 | |
| وزن ریشه Roots weight (17) | 0.45** | 0.60** | 0.60** | 0.55** | -0.18 | -0.14 | -0.27 | -0.16 | -0.40* | 0.31 | 0.35* | 0.23 | 0.03 | 0.61** | 0.61** | 0.42** | 1 |

## References

## منابع مورد استفاده


- Ahmadi, M.R., H. Zeinali Khaneghah, M.A. Rostami, and R. Choughani. 2000. Genetic characteristics and development methods of soybean, peanut and sesame. *Agricultural Sciences of Iran*. 4: 891-907. (In Persian).
- Anderson, L.R. and B.L. Vasilas. 2008. Effect of planting data on two soybean cultivars. seasonal dry matter accumulation and seed yield. *Crop Sci*. 25: 999-1004.
- Behtari, B., A. Dabbagh-e-Mohammadi Nasab, K. Ghasemi-e-Golozani, S. Zehtab-e-Salmasi, and M. Toorchi. 2009. Effect of water deficit stress on yield and yield components of two soybean variety. *J. of Agriculture Science.* 3: 125-135. (In Persian).
- Cox, W.J. and G.D. Jollif. 1986. Growth and yield of sunflower and soybean under soil water deficits. *Agron. J.* 78: 226-230.
- Dasberg, S. and J.W. Bakker. 1970. Characterizing soil aeration under changing soil moisture conditions for bean growth. *Agron. J.* 62:689-692.
- De Souza, D.I., D.B. Egli, and W.P. Breaming. 1997. Water stress during seed filling and leaf senescence in soybean. *Agron. J.* 89: 807-812.
- Edje, O.T., L.K. Moghogho, and V.W.U. Ajonadu. 1975. Responses of dry bean to varying nitrogen levels. *Agron. J.* 67: 251-255.
- Egli, D.B.E., L. Ramseur, Y. Zhenwen, and C.H. Sullivan. 1989. Source-sink alterations affect the number of cells in soybean cotyledons. *Crop Sci*. 29: 732- 735.
- Fowden, L.T. Mansfield, and J. Stoddart. 1993. Plant adaptation to environmental stress. Chapman and Hall. 132-149.
- Fredrick, J.R., C.R. Camp, and P.J. Bauer. 2001. Drought stress effects on branch and main stem seed yield and yield components of determinate soybean. *Crop Sci*. 41: 759-763.
- Jounoobi, P. and J. Daneshian. 2006. Effects of phosphorus application on growth and agronomic characteristics of soybean under drought stress condition. *Agriculture Research.* 1:16-31. (In Persian).
- Halterlein, A.J. 1990. Water requirements, Beans. 158-163.
- Kadhem, F.A., J.E. Specht, and J.H.Williams.1985. Soybean irrigation serially timed during stages R1 to R6. II. Yield components. *Agron. J.* 77: 299-304.
- Karegar, S.M.G., M.R. Ghanadha, R. Bozorgipoor, A.E. Khajeh Ahmad Attari, and H.R. Babaei. 2004. Drought tolerance indices evaluation in limited irrigation condition of /Karaj region. MSc's dissertation. *J. of Agriculture Sciences of Iran*. 35 (1): 129-149. (In Persian).
- Karim Zadeh, A.R., A.R. KhajooeiNejhad, M. Saffari, and S.M. Shamseddin Saied. 2007. Effects of irrigation cut off during growth stages on growing and developing of soybean (*Williams's var.*) in Kerman region. Proceeding of 9th National Conference on Irrigation and Decreasing Evaporation. pp. 12.
- Khajooei Nejhad, Gh.R., H. Kazemi, H. Aliari, A. Javanshir, and S.M.J. Arvin. 2004. Effects of irrigation regimes and planting density on growth characteristics, yield and yield components of three soybean varieties in second cropping. *J. of Agriculture Science*. 2: 16-31. (In Persian).


Archive of SID

www.SID.ir

- Khoddam Bashi Emami, M.1987. Effects of moisture stress on growth and yield of oil bean (soybean). MSc's Thesis, Agriculture College, Isfahan Industrial University, Isfahan, Iran. Pp.145. (In Persian).
- Korte, L.L., J.H. Williams, J.E. Specht, and R.C. Sorence. 1983. Irrigation of soybean genotypes during reproductive ontogeny. II. Yield component responses. *Crop Science*. 23: 528-533.
- Laohasiriwong, S. 1986. Yield response of selected soybean cultivars to water stress during different reproductive growth periods. In: Soybean in tropical and subtropical cropping systems. Sulzberger, E.W., B.T. Mclean, Tsukuba, Japan.383-386.
- Lazkano-Ferrat, I. and C.J. Lovat. 1999. Relationship between relative water content, nitrogen pools, and growth of *Phaseolus vulgaris* L. and *P. acutifolius* L. dry during water deficit. *Crop Science*. 39: 467-474.
- Niakan, M. and M. Qrbanli. 2007. Effects of drought stress on growth characteristics, photosynthetic factors, protein and ionic contents of aerial and subsurface parts of two soybean varieties. *Rostaniha Quaterly*. 28: 17-25.
- Weaver, D.B., R.L. Akridage, and C.A. Thoms. 1991. Growth habit, planting date and row spacing effects on late-planted soybean. *Crop Science*. 31:80-87.
- Yahyaei, S.Gh.R. 2007. Effect of irrigation regims on yield and yield components of soybean varieties. Agriculture and Natural Resources Research Station of Mazandaran. 5: 35-145.
- Yazdani, F., A. Dadi, Gh.A. Akbari, and M.M. Behbahani. 2007. Effect of super adsorbent and drought levels on yield and yield components of soybean. *Pajhoohesh va Sazandegi*. No.75. (In Persian).
- Zaraei, M., J. Daneshian, and J. Zienali-e-Khaneghah. 2004. Diversity for soybean drought tolerance. *J. of Agriculture Sciences*. Ahwaz Shahid Chamran University. 53: 33-39. (In Persian).
- Zarrin zadeh, J. 2000. Yield and yield components of soybean second cropping in Mashhad Region. MSc's Thesis, Ferdousi University, Mashhad, Iran, pp. 130. (In Persian).


Archive of SID

www.SID.ir