مجله ترویجی گیاهان دانه روغنی
جلد دوم، شماره اول، بهار و تابستان ۱۳۹۹، ص ۲۵-۱۸
http://jop.areeo.ac.ir

بررسی مقادیر مختلف آب‌آبیاری برعملکرد و بهره‌وری آب دو رقم سویا در دوسیستم آبیاری

پریسا شاهین رخسار [۱*]، سامیه رئیسی[۲]، محمداسماعیل اسدی[۳]

۱- عضو هیات علمی بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گیلان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج. ۲- استادیار بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال‌و بذر، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج. ۳- استادیار بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج.

چکیده

پذیرفتن شیوه‌های جدید آبیاری و استفاده از مدیریت‌های مناسب نظیر کم‌آبیاری از جمله راه‌هایی است که باعث بهره‌وری آب می‌گردد. در این طرح مقادیر مختلف آب آبیاری (۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد نیاز آبی) در دو رقم سویا (سپیده و کتول) با استفاده از سیستم آبیاری قطره‌ای نواری (تیپ) و آبیاری شیاری از نظر عملکرد و بهره‌وری آب با دو رقم سویا در دو سال زراعی (۸۵ و ۸۶) در ایستگاه تحقیقات کشاورزی گرگان مورد مقایسه قرار گرفت. مقایسه سیستم‌های آبیاری و کم‌آبیاری‌های اعمال شده از نظر عملکرد نشان داد آبیاری شیاری با رژیم ۱۰۰درصد نیاز آبی عملکرد بیشتری (۲۹۴۵ کیلوگرم در هکتار) در مقایسه با آبیاری قطره‌ای تحت همین رژیم آبیاری داشت. بهره‌وری آب دو سیستم تحت رژیم های مختلف آبیاری نشان داد که سیستم آبیاری قطره‌ای نواری (تیپ) با رژیم ۵۰ درصد نیاز آبی (۱/۰۹ کیلوگرم بر متر مکعب) بیشترین و سیستم آبیاری شیاری با رژیم ۱۰۰ درصد نیاز آبی (۰/۵ کیلوگرم بر متر مکعب) کمترین مقدار را دارا بودند. علی‌رغم اینکه ژنوتیپ‌های سویا در بسیاری از صفات رویشی اندازه‌گیری شده واکنش‌های متفاوتی از خود نشان دادند ولی نسبت به تنش خشکی تحمل خوبی دارند. بهره‌وری آب در ارقام کتول و سپیده به ترتیب برابر ۱/۱۲ و ۰/۷۶ کیلوگرم بر متر مکعب به دست آمد و نشان‌دهنده این است که رقم کتول از مقدر مشخصی از آب برای تولید، استفاده بهتری کرده است.

واژه‌های کلیدی: بهره‌وری آب، تنش خشکی، کتول، ژنوتیپ، سپیده.

* نویسنده مسوول: pshahinrokhsar@yahoo.com.

بیان مسئله

آبیاری کامل به منظور کسب حداکثر محصول از واحد سطح در شرایطی قابل اعمال است که آب کافی در اختیار باشد و امکان توسعه سطح کشت نیز وجود نداشته باشد. در حالیکه در وضعیت کم‌آبی فعلی از روش‌هایی نظیر کم‌آبیاری قابل توصیه می‌باشد. گیاهان در برابر کم‌آبیاری واکنش‌های متفاوتی از خود نشان می‌دهند. گیاهان مقاوم به خشکی که تحت کم‌آبیاری قرار می‌گیرند در مقایسه با گیاهان حساس، در دوره‌های بحرانی از خود حساسیت کمتری را نشان می‌دهند. بطورکلی محصولاتی که دارای عملکرد بالاتر هستند، نسبت به کمبود آب حساسیت بیشتری دارند. در هر صورت آنچه که بایستی به دقت مد نظر قرار گیرد این است که آبیاری با هر سیستمی، می‌بایستی منظم اجرا شود تا گیاه مواجه با تنش آبی نگردد. نتایج پژوهش‌های مختلف بیانگر کاهش رشد و عملکرد دانه سویا در اثر تنش آبی می‌باشد (شاه مرادی و همکاران، ۱۳۸۸؛ بیراوند و همکاران، ۱۳۹۴). تنش آبی باعث کاهش ارتفاع، تعداد گره، تعداد شاخه، وزن بوته، تعداد دانه، وزن دانه، تعداد غلاف، وزن غلاف و شاخص برداشت سویا می‌شود (بیراوند و همکاران، ۱۳۹۴). همچنین کاهش میزان آب مصرفی، عملکرد دانه به طور معنی‌داری کاهش می‌دهد به عبارت دیگر آبیاری مناسب موجب افزایش عملکرد دانه و تعداد دانه می‌شود. دو شیوه آبیاری شیاری و قطره‌ای نواری تحت رژیم‌های مختلف آبیاری روی دو رقم سویا در یک طرح پژوهشی در ایستگاه تحقیقات کشاورزی گرگان مورد بررسی قرار گرفت در این نوشتار بخشی از نتایج آن پژوهش که برای بهره‌بردارن قابلیت کاربرد دارد ارایه می‌گردد (کرناک و همکاران، ۲۰۱۰؛ خشوعی و همکاران، ۱۳۹۰؛ دیمیرتاس و همکاران، ۲۰۱۰ و هسرلی و همکاران، ۱۹۹۷).

معرفی دستاورد

این پژوهش به منظور بررسی تاثیر سیستم آبیاری شیاری و قطره‌ای نواری بر عملکرد و کارایی مصرف آب سویا در ایستگاه تحقیقات گرگان در دو سال زراعی ۸۵ و ۸۶ اجرا گردید. تیپ رشدی ارقام مورد بررسی در جدول۱ ملاحظه می‌شود رقم سپیده در مقایسه با کتول رقم زودرس با تیپ شاخه‌بندی تک شاخه و وزن هزار دانه ۱۸۰ گرم می‌باشد.

جدول ۱- مشخصات تیپ رشدی ارقام مورد بررسی.

واریته	تیپ	ارتفاع	تیپ شاخه	گروه	وزن هزار دانه	رنگ	رنگ
کتول	نیمه	پا بلند	چند شاخه	۵(دیررس)	۲۰۰	قهوه ای	بنفش
سپیده	نامحدود	پا بلند	تک شاخه	۳(زودرس)	۱۸۰	قهوه ای	سفید

جدول ۲- مشخصات فیزیکی خاک محل آزمایش.

عمق	بافت	وزن مخصوص ظاهری	رطوبت ظرفیت زراعی	رطوبت نقطه پژمردگی
		ρ_b	FC	PWP
سانتی‌متر		گرم بر سانتی متر مکعب	درصد وزنی	درصد وزنی
۲۰-۰	سیلتی لوم	۱/۴۴	۲۸/۵	۱۳/۱
۴۰-۲۰	رسی لوم	۱/۴۱	۲۷/۹	۱۲/۳
۶۰-۴۰	سیلتی لوم	۱/۴۰	۲۶/۳	۹/۸

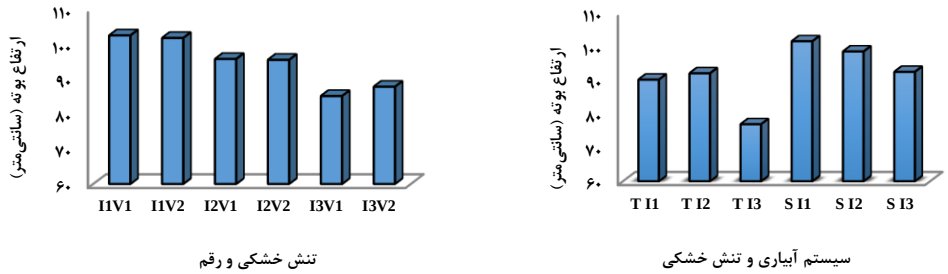
آبیاری قطره‌ای نواری (تیپ) با فاصله روزنه ۲۰ سانتی‌متر و آبدهی ۶ لیتر در ساعت در هر متر نوار طراحی و فاصله نصب نوارها ۱۰۰ سانتی‌متر و از یک نوار برای یک جفت ردیف گیاه استفاده شد. آبیاری شیارها با استفاده از یک لوله ۳ اینچی پولیکا روزنه‌دار متصل به یک پمپ روبین انجام شد. فشار پمپ طوری تنظیم گردید که همواره دبی ۰/۵ لیتر بر ثانیه از هر روزنه خارج شود (شکل ۱).

مقدار کود مورد نیاز، بر اساس نتایج آزمون خاک، شامل ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار فسفر خالص و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار پتاسیم خالص توسط کود پاش به صورت دستی به کرت‌های آزمایشی اضافه شد. پس از غرقاب کردن زمین، کشت به صورت دستی در تاریخ ۱۸ خرداد انجام گرفت و در زمان کا، بذور با باکتری ریزوبیوم (*Rhizobium japanicum*) تلقیح شدند. عمق آبیاری با هدف جایگزین نمودن رطوبت خاک در عمق توسعه ریشه تا حد ظرفیت زراعی (FC) برای تیمار آبیاری ۱۰۰ درصد محاسبه و برای بقیه تیمارها ضرایب مربوطه (۵۰ و ۷۵ درصد) اعمال شد. دور آبیاری تابع میزان تخلیه رطوبت ۵۰ درصد از نیمرخ خاک در تیمار آبیاری کامل بود. در طی دوره رشد بارندگی موثری رخ نداد.

شکل۱- اجرای سیستم آبیاری شیاری (راست) و آبیاری قطره‌ای نواری (تیپ) (چپ).

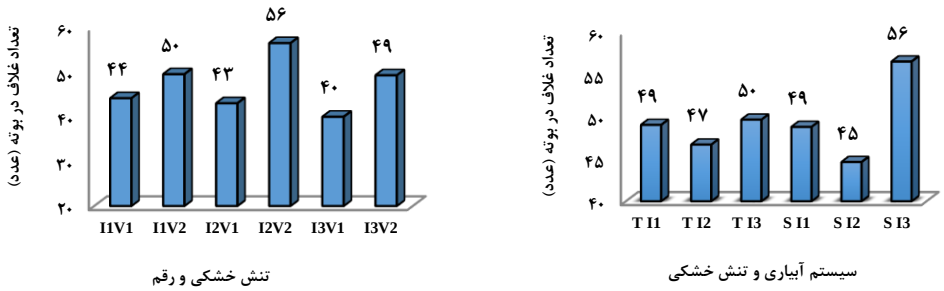
نتایج این پژوهش نشان داد سیستم‌های آبیاری تحت مدیریت‌های مختلف آبیاری بر صفت ارتفاع بوته موثر بودند. بطوری‌که سیستم آبیاری شیاری و تیمار آبیاری ۱۰۰ درصد بیشترین (۱۰۱ سانتی‌متر) و سیستم آبیاری

قطره‌ای نواری و تیمار آبیاری ۵۰ درصد کمترین (۷۷ سانتی‌متر) ارتفاع بوته را دارا بودند (شکل ۲). از طرف دیگر بین ارقام مورد بررسی از این نظر اختلاف زیادی ملاحظه نشد. از آنجایی که بین عملکرد سویا در زمان تنش و ارتفاع سویا همبستگی ژنتیکی وجود دارد. بدین ترتیب بوته‌هایی از سویا که قادرند در زمان تنش خشکی ارتفاع خود را حفظ کنند، کاهش عملکرد کمتری خواهند داشت.



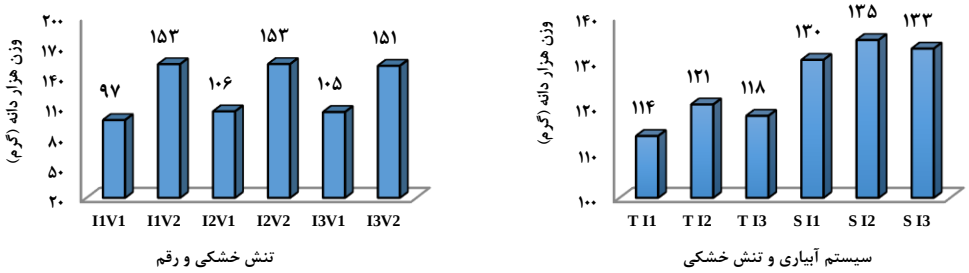
شکل۲- تأثیر سیستم های آبیاری قطره‌ای (T) و شیاری (S) و تنش خشکی و رقم سپیده (V1) و کتول (V2) بر ارتفاع بوته (سانتی‌متر).

سیستم آبیاری قطره‌ای نواری و آبیاری کامل بیشترین تعداد غلاف (۵۶ عدد) و سیستم آبیاری قطره‌ای نواری و آبیاری ۵۰ درصد نیاز آبی کمترین تعداد غلاف (۴۰ عدد) را تولید کردند (شکل ۳). در سیستم آبیاری قطره‌ای نواری نیاز آبی گیاه با فاصله کمتری نسبت به سیستم آبیاری شیاری تأمین می‌شود. لذا رطوبت خاک در منطقه توسعه ریشه‌ها در طول دوره رشد تقریباً ثابت باقی می‌ماند و گیاه از نوسان‌های تنش آبی کمتر صدمه می‌بیند. تعداد کمتر گل و غلاف و ریزش شدید آنها در شرایط تنش خشکی در اوایل رشد زایشی از دلایل کاهش تعداد غلاف در گیاه می‌باشد. نتایج آزمایشات سیمون و همکاران (۱۹۹۲) نیز نشان داد که کاهش ۳۰ درصدی در عملکرد دانه در اثر کمبود آب مربوط به کاهش تعداد غلاف در بوته است که در این آزمایش ملاحظه شد. عکس‌العمل ارقام مورد مطالعه به تنش خشکی اختلاف معنی‌داری را نشان نداد گرچه رقم کتول در شرایط تنش تعداد غلاف بیشتری (۴۹ عدد) در مقایسه با رقم سپیده (۴۰ عدد) از خود نشان داد (شکل ۳). با توجه به اینکه رقم سپیده رقمی با رشد نامحدود بود و تعداد گره در ساقه اصلی و همین طور دوره گلدهی در این رقم بیشتر از رقم کتول بود، انتظار می‌رفت که این رقم تعداد غلاف بیشتری تولید کند ولی بر خلاف انتظار رقم کتول از این نظر برتری معنی‌داری از خود نشان داد. شاید بتوان این نتیجه را به نقش بیشتر شاخه فرعی در رقم کتول نسبت داد (جدول ۱). با توجه به اینکه شاخه‌های فرعی دیرتر از ساقه اصلی به گل می‌روند مراحل تشکیل و رشد غلاف در ساقه اصلی و شاخه‌های فرعی متفاوت است.



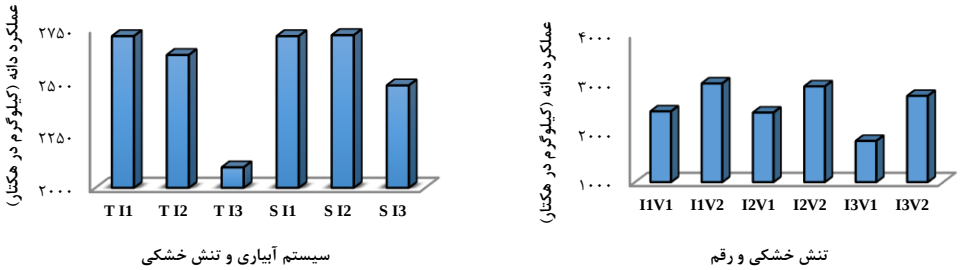
شکل ۳- تأثیر سیستم های آبیاری قطره‌ای (T) و شیاری (S) و تنش خشکی و رقم سپیده (V1) و کتول (V2) بر تعداد غلاف در بوته.

بطور کلی سیستم آبیاری شیاری با تنش ۵۰ درصد میزان وزن هزار دانه بیشتری (۱۳۳ گرم) نسبت به آبیاری قطره‌ای نواری (۱۱۸ گرم) داشت (شکل ۴). مقایسه تاثیر تنش خشکی بر رقم نیز نشان داد اعمال تیمارهای کم‌آبیاری تأثیر معنی‌داری بر روی وزن هزار دانه نداشتند. به طوریکه رقم کتول در شرایط تنش خشکی ۵۰ درصد وزن هزار دانه بیشتری (۱۵۱ گرم) در مقایسه با رقم سپیده (۱۰۵ گرم) داشته است (شکل ۴). دلیل افزایش وزن هزار دانه در رقم کتول نسبت به رقم سپیده به خصوصیات خود رقم برمی‌گردد. با توجه به اینکه رشد رویشی در رقم سپیده بیشتر از کتول می‌باشد. به نظر می‌رسد علت افزایش وزن هزار دانه در رقم کتول به این دلیل می‌باشد (یحیایی، ۱۳۸۶). همچنین یکی از دلایلی که سبب می‌شود ژنوتیپ‌های زودرس نسبت به ژنوتیپ‌های دیررس دارای وزن دانه بیشتری باشند، طولانی شدن دوره پرشدن دانه می‌باشد.



شکل ۴- تأثیر سیستم های آبیاری قطره‌ای (T) و شیاری (S) و تنش خشکی و رقم سپیده (V1) و کتول (V2) بر وزن هزار دانه (گرم).

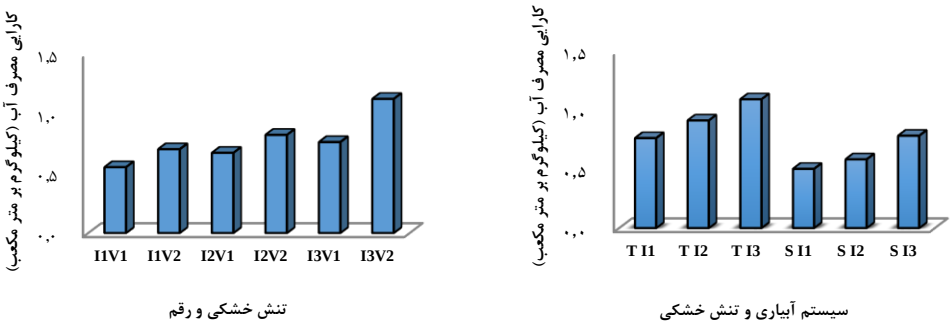
مقایسه سیستم‌های آبیاری و کم‌آبیاری‌های اعمال شده از نظر عملکرد نشان داد آبیاری شیاری با رژیم ۵۰ درصد نیاز آبی، عملکرد بیشتری (۲۴۸۳ کیلوگرم در هکتار) در مقایسه با آبیاری قطره‌ای تحت همین رژیم آبیاری (۲۰۹۶ کیلوگرم در هکتار) داشت (شکل ۵). بر اساس نتایج این آزمایش سیستم‌های آبیاری بر روی عملکرد محصول موثر نبودند؛ بلکه واکنش گیاه به تنش خشکی بر روی عملکرد تاثیر بیشتری داشته است. تأثیر کمبود رطوبت خاک و طولانی شدن دوره کمبود آب در کاهش رشد و عملکرد سویا توسط دیمیرتاس و همکاران (۲۰۱۰) نیز گزارش شده است. مقایسه تاثیر تنش خشکی بر روی ارقام مورد بررسی نیز نشان داد رقم کتول در تمام تیمارهای آبیاری عملکرد بیشتری در مقایسه با رقم سپیده داشت (شکل ۵). رقم کتول از طریق تعداد شاخه فرعی، تعداد غلاف و وزن هزار دانه بیشتر توانسته است تأثیر مستقیم بر روی عملکرد گذاشته و منجر به افزایش عملکرد نسبت به رقم سپیده شود. بطورکلی این رقم با دوره گلدهی و رشد طولانی‌تر و افزایش اجزای رویشی و زایشی عملکرد بیشتری تولید کرده است.



شکل ۵- تأثیر سیستم های آبیاری قطره‌ای (T) و شیاری (S) و تنش خشکی و رقم سپیده (V1) و کتول (V2) بر عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار).

مقایسه بهره‌وری آب دو سیستم تحت رژیم‌های مختلف آبیاری نشان می‌دهد که بهره‌وری آب در سیستم آبیاری قطره‌ای نواری بیشتر از سیستم آبیاری شیاری بود (شکل ۶). در تمام رژیم‌های آبیاری اعمال شده نیز این روند مشاهده می‌شود. در ضمن با اعمال کم‌آبیاری افزایش بهره‌وری آب در سیستم آبیاری قطره‌ای نواری با آبیاری ۵۰ درصد (TI3) تا مقدار ۱/۰۹ کیلوگرم بر متر مکعب نیز بدست آمد و کمترین مقدار مربوط به سیستم آبیاری شیاری با آبیاری ۱۰۰ درصد نیاز آبی (SI_1) به میزان ۰/۵ کیلوگرم بر متر مکعب بود (شکل ۶). ولی بطورکلی در تیمار آبیاری کامل، بهره‌وری آب در سیستم آبیاری قطره‌ای نواری ۱/۶ برابر سیستم آبیاری شیاری حاصل شد که با نتایج روسادی و همکاران (۲۰۰۷) مطابقت دارد. این مسئله نشان داد که به دلیل ماهیت و خصوصیات فنی سیستم آبیاری قطره‌ای نواری در کاهش مصرف آب از واحد حجم نسبت به آبیاری سطحی استفاده بیشتری

می‌شود. در آبیاری قطره‌ای نواری، عواملی چون کاهش تبخیر از سطح خاک، عدم وجود رواناب سطحی و کنترل نفوذ عمقی باعث افزایش تولید و در نتیجه بهره‌وری آب نسبت به روش شیاری می‌شوند. همچنین مقایسه ارقام مورد بررسی در برابر تنش نشان داد بیشترین کارایی مصرف آب ۱/۱۲ کیلوگرم بر متر مکعب مربوط به آبیاری ۵۰ درصد در رقم کتول (I3V2) و کمترین آن ۰/۵۵ کیلوگرم بر مترمکعب مربوط به آبیاری ۱۰۰ درصد در رقم سپیده (I3V1) بود.



شکل ۶- تأثیر سیستم های آبیاری قطره‌ای (T) و شیاری (S) و تنش خشکی و رقم سپیده (V1) و کتول (V2) بر بهره‌وری آب.

توصیه ترویجی

ا ستان گل ستان مواجه با کمبود منابع آبی ا ست و ک شت‌های تاب ستانه مانند سویا بدون آبیاری عملکرد اقت صادی نمی‌دهند. روش‌های مر سوم آبیاری ب صورت سطحی و عمدتاً نواری انجام می شود. در این پژوهش م شخص شد که روش آبیاری شیاری در مقایسه با آبیاری قطره‌ای نواری علیرغم اینکه منجر به افزایش عملکرد شد، ولی بهره‌وری آب در آن نسبت به روش قطره‌ای نواری کاهش یافت، در نتیجه برای شرایط ا ستان گل ستان که کمبود آب یکی از موانع جدی تولید سویا محسوب می‌شود بهتر است که کشاورزان از سامانه آبیاری قطره‌ای نواری استفاده نمایند. مقایسه ارقام مورد بررسی نشان داده است که رقم از نظر شاخص‌های عملکرد، آب مصرفی و بهره‌وری آب تحت تاثیر قرار گرفت. مقای سه تاثیر تنش خ شکی ن شان داد رقم کتول در تمام تیمارهای آبیاری عملکرد بی شتری در مقای سه با رقم سپیده دا شت. لذا، رقم کتول برای شرایط کمبود آب در ا ستان گل ستان مناسب و قابل توصیه است.

منابع

خشوعی، س.، ر. ضرغامی، م. مشهدی اکبر بوجار، م. طریق الاسلامی و ع. حاجی محمدی. ۱۳۹۰. بررسی تاثیر کم‌آبی و تراکم بوته بر برخی خصوصیات فیزیولوژیکی دو رقم سویا در منطقه ورامین. چکیده مقالات دومین کنفرانس ملی فیزیولوژی گیاهی ایران. ۹ -۸ اردیبهشت، دانشگاه یزد، صفحه ۱۸۴.

سپاسخواه، ع. توکلی، ع و س،ف، موسوی. ۱۳۸۵. اصول و کاربرد کم‌آبیاری. کمیته ملی آبیاری و زهکشی.

یحیایی، س.غ. ر. ۱۳۸۶. اثر رژیم‌های آبیاری بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه ارقام رشد محدود و رشد نامحدود سویا. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی. جلد چهاردهم، شماره پنجم، ویژه نامه زراعت و اصلاح نباتات.

شمس بیرانوند، م. برومند نسب، س. ملکی، ع. دانشور، م. ۱۳۹۴. تأثیر کم‌آبیاری بر عملکرد و برخی صفات دانه سه رقم سویا در منطقه خرم‌آباد. علوم و مهندسی آبیاری (۳)۳۸.: ۲۱-۱۳

Demirtas, C., Yazgan, S., Candogan, B. N., Sincik, M., Büyükcangaz, H. and A. T. Göksoy. 2010. Quality and yield response of soybean (Glycine max L. Merrill) to drought stress in sub-humid environment. African Journal of Biotechnology, 9(41):6873-6881.

Frederick, J.R., J.T. Woolley, J.D. Hesketb and D.B. Peters. 1989. Phenological responses of old and modern soybean cultivars to air temperature and soil moisture treatment. Field Crops Research. 21: 9-18.

Heatherly, L. G., W. J. Russell and T. M. Hinckley. 1997. Water relations and growth of soybeans in drying soil. Crop Science 17: 381-386.

Kirnak, H., Dogan, E. and H. Turkoglu. 2010. Effect of drip irrigation intensity on soybean seed yield and quality in the semi-arid Harran plain, Turkey. Spanish Journal of Agricultural Research, 8(4):1208-1217.

Simon, T., Kalalova S and M. Sindelarova. 1992. Study of nodulation and yield parameters of soybean after application of two types of inoculants in different conditions of irrigation. Sciatica agriculture Bohemoslovaca. 24:3, 215-29.