



معرفی مناسب‌ترین رقم سورگوم علوفه‌ای در منطقه جنوب کرمان

مرتضی اشراقی نژاد^{۱*}، سیدمحمد علوی سینی^۱، احمد آئین^۱، حسین مشایخی اکبرآباد^۲

۱- استادیار، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی جنوب استان کرمان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، جیرفت، ایران.

۲- کارشناس بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی جنوب استان کرمان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، جیرفت، ایران.

*. نویسنده مسئول: m.eshraghi@areeo.ac.ir

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۵/۸

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۹/۱۱

چکیده

اشراقی نژاد، م، علوی سینی، م، آئین، ا، و مشایخی اکبرآباد، ح. ۱۴۰۰. معرفی مناسب‌ترین رقم سورگوم علوفه‌ای در منطقه جنوب کرمان. مجله ترویجی علوفه و خوراک دام. ۲ (۲): ۱۱۰-۱۰۵.

سورگوم علوفه‌ای که مناسب کشت در مناطق خشک است، در تأمین خوراک دام و طیور اهمیت زیادی دارد. با توجه به مصرف آب زیاد در زراعت ذرت علوفه‌ای در منطقه جنوب استان کرمان و نیز کاهش منابع آبی، جایگزینی سورگوم در این منطقه، ضروری است. به منظور شناسایی مناسب‌ترین رقم متحمل به خشکی سورگوم، آزمایشی در سال‌های زراعی ۱۳۹۷ و ۱۳۹۸ انجام شد که در آن ۴ ژنوتیپ سورگوم شامل: ارقام اسپیدفید، پگاه و لاین‌های KFS18 و KFS2 در مقادیر مختلف آبیاری (۹۰، ۱۳۰، ۱۸۰ و ۲۲۰ میلی‌متر تبخیر از سطح تشتک تبخیر کلاس A) مورد مطالعه و مقایسه قرار گرفتند. نتایج نشان داد که بیشترین و کمترین عملکرد علوفه خشک (۶۶/۲۲ و ۳۹/۷۰ تن در هکتار) به ترتیب در سطوح آبیاری پس از تبخیر ۹۰ و ۱۲۰ میلی‌متر به دست آمد. بیشترین عملکرد علوفه خشک از رقم اسپیدفید، با میانگین ۴۱/۶۹ تن در هکتار به دست آمد. بین سطوح اول و دوم آبیاری، اختلاف آماری معنی‌داری از نظر کارایی مصرف آب وجود نداشت (به ترتیب ۴/۷۶ و ۴/۴۹ کیلوگرم بر متر مکعب). برای تولید علوفه خشک سورگوم در جنوب استان کرمان، با توجه به نتایج آزمایش و برای کاهش مصرف آب، می‌توان رقم اسپیدفید را با آبیاری پس از ۲۲۰ میلی‌متر تبخیر، پیشنهاد نمود. با توجه به شرایط آب و هوایی در طول دوره رشد سورگوم در منطقه، می‌توان این مقدار را به طور تقریبی برابر با دوره آبیاری ۱۰ روز، در نظر گرفت.

واژه‌های کلیدی: اسپیدفید، سورگوم، عملکرد علوفه، کارایی مصرف آب

مقدمه:

از آنجا که به دلیل تغییرات اقلیمی و کمبود منابع آبی، نگرانی‌هایی در مورد امنیت غذایی وجود دارد، جایگزین کردن گیاهان با کارایی مصرف آب بالا، ضروری است. لذا با توجه به اینکه در زراعت ذرت علوفه‌ای در منطقه جنوب استان کرمان، آب زیادی استفاده می‌شود، ضرورت جایگزینی سورگوم در این منطقه وجود دارد. به این ترتیب این آزمایش به منظور بررسی امکان کشت سورگوم به عنوان جایگزین گیاهان علوفه‌ای رایج منطقه در شرایط تنش خشکی در جنوب استان کرمان، به جای زراعت‌های غیراقتصادی و پر مصرف آب اجرا شد. همچنین تعیین مناسب‌ترین رقم سورگوم تحت رژیم‌های مختلف رطوبتی از نظر خصوصیات علوفه در منطقه از دیگر اهداف این مطالعه بود.

معرفی دستاورد:

در زراعت سورگوم باید عملیات تهیه زمین را به صورت شخم پایزه و بهاره و دیسک و تسطیح در بهار، انجام داد. کوددهی باید براساس نتایج آزمون خاک انجام گیرد. میزان بذر می‌تواند ۱۰ کیلوگرم و تراکم بوته ۲۳۸/۰۰۰ بوته در هکتار در نظر گرفته شود. تاریخ کاشت را در منطقه جنوب استان کرمان می‌توان در اسفند و فروردین ماه در نظر گرفت. بر اساس آزمون خاک می‌توان تمامی کود فسفره (۲۰۰ کیلوگرم در هکتار سوپرفسفات) و پتاسه (۲۵۰ کیلوگرم) به همراه یک چهارم کود نیتروژن هم‌زمان با کاشت و بقیه کود اوره در سه نوبت و بعد از هر برداشت به صورت سرک استفاده نمود (مجموع ۳۰۰ کیلوگرم کود اوره). برای کنترل علف‌های هرز می‌توان در مرحله ۶-۵ برگ سورگوم، از مخلوط علفکش‌های توفوردی + ام‌سی‌پی‌آ و یا بروموکسینیل + ام‌سی‌پی‌آ به میزان ۱/۵ لیتر در هکتار استفاده نمود. در صورت وجود آفت، کاربرد ترکیب ۸۰ سی‌سی لامبدا سای هالوترین و ۱۲۰ سی‌سی پروفنوفوس در ۱۰۰ لیتر آب برای کرم ساقه‌خوار سودمند است. در هر چین، برداشت در ارقام زودرس مثل اسپیدفید بر اساس شروع گلدهی و ارقام دیررس بر اساس ارتفاع ۱۵۰ تا ۲۰۰ سانتی‌متری از ارتفاع ۱۰ تا ۱۵ سانتی‌متری سطح خاک انجام می‌شود. نمایی از مزرعه ژنوتیپ‌های سورگوم تحت شرایط مختلف آبیاری در شکل ۲ آمده است.

اثر متقابل آبیاری و رقم بر عملکرد علوفه تر

نتایج نشان داد که رقم اسپیدفید در تیمار آبیاری ۹۰ میلی‌متر تبخیر از سطح تشنگ با ۲۹۸/۴۲ تن در هکتار دارای بیشترین عملکرد علوفه تر بود. کمترین عملکرد علوفه تر مربوط به لاین KFS18 در سطح آخر آبیاری (۲۲۰ میلی‌متر تبخیر) با میانگین ۱۴۲/۴۹ تن در هکتار بود. این بدان معناست که اعمال تنش کم آبی، تأثیر منفی و معنی‌داری بر وزن

کشور ایران با میانگین نزولات جوی ۲۲۰ میلی‌متر در سال (۲)، جزو مناطق خشک و نیمه‌خشک طبقه‌بندی می‌شود. یکی از اساسی‌ترین مسائل کشور، موضوعات آب و آبیاری است (۱). خانواده غلات و لگومینوز، معروف‌ترین گیاهان مورد کشت جهت تولید علوفه هستند. یونجه و ذرت علوفه‌ای، بخش عمده‌ای از علوفه مورد نیاز دامداری‌های کشور را تأمین می‌کنند. این دو محصول علوفه‌ای، نیاز آبی نسبتاً بالایی دارند. گیاه سورگوم که نمای کلی و قسمت‌های مختلف آن در شکل ۱ آمده است، در بین گیاهان علوفه‌ای خانواده غلات، با توجه به سازگاری با شرایط اقلیم‌های مختلف، ظرفیت تولید بالا و نحوه مصارف گوناگون، از اهمیت بالایی برخوردار است (۴). سورگوم نسبت به ذرت، به آب کمتری نیاز دارد و در مناطق خشک که آب نسبتاً شور دارند، علوفه ایده‌آلی است (۶). سورگوم کارایی مصرف آب بالایی دارد و به دلیل مقاومت زیاد به خشکی از ظرفیت تولید بالایی برخوردار است.

سورگوم زراعی، گیاهی از خانواده غلات است که در دنیا از نظر اهمیت بین غلات بعد از گندم، برنج، ذرت و جو، در مقام پنجم قرار دارد (۱۱). سطح زیر کشت سورگوم در جهان و ایران به ترتیب بیش از ۴۰ میلیون هکتار (۱۰) و حدود ۳۷ هزار هکتار (۴) است. بیشترین سطح زیر کشت سورگوم در ایران به ارقام علوفه‌ای اختصاص دارد. طول دوره رشد سورگوم بین ۱۱۰ تا ۱۳۰ روز است (۴). آب مورد نیاز سورگوم بسته به طول دوره رشد و پتانسیل تبخیر منطقه، بافت خاک و سیستم آبیاری بین ۴۵۰۰ تا ۷۵۰۰ مترمکعب در هکتار متغیر است. در گیاهان علوفه‌ای، تنش آبی از مهم‌ترین عوامل محیطی اثرگذار بر عملکرد و کیفیت علوفه است (۳). سورگوم با توجه به فصل رشد محدود در کشور، می‌تواند به صورت سیلوشده در جیره دام‌های شیری و پرواری استفاده شود و بخشی از نیاز به علوفه یا سیلاژ مورد نیاز دام‌ها را تأمین کند. از ارقام علوفه‌ای مورد استفاده در داخل کشور می‌توان به پگاه، اسپیدفید، منصور و بهشت اشاره نمود (۴). در ارقام چندچین سورگوم، می‌توان بسته به شرایط، چند بار علوفه سبز برداشت کرد و در طول سال از آن به صورت تازه‌خوری (سبز) یا خشک‌شده به‌جای یونجه استفاده کرد (۸).

رقم اسپیدفید که اولین رقم معرفی شده سورگوم هیبرید علوفه‌ای در ایران است، یک رقم خارجی است و تولید بذر انبوه آن در کشور انجام می‌گیرد. رقم سورگوم علوفه‌ای پگاه حاصل تلاقی بین رقم داخلی و خارجی است. والد مادری رقم خارجی Early organe و والد پدری رقم LFS56 از توده‌های بومی ایران است. رقم پگاه با نام اختصاری KFS3 جزو بهترین ژنوتیپ‌ها است (۳).

تر بوته‌ها داشت. دلیل آن می‌تواند کاهش ارتفاع و تولید برگ و ساقه کمتر باشد (۳).

اثر آبیاری و رقم بر عملکرد علوفه خشک

نتایج مقایسه میانگین اثر آبیاری نشان داد که عملکرد علوفه خشک با افزایش سطوح آبیاری از ۹۰ به ۲۲۰ میلی‌متر تبخیر، کاهش یافت. بیشترین عملکرد علوفه خشک با میانگین ۶۷۲۲ تن در هکتار، در سطح آبیاری ۹۰ میلی‌متر، به دست آمد. سطح ۲۲۰ میلی‌متر تبخیر از سطح تشتک، دارای کمترین عملکرد علوفه خشک به میزان ۳۹۷۰ تن در هکتار بود. رقم اسپدیفید بیشترین عملکرد علوفه خشک به میزان ۴۱۶۹ تن در هکتار را به خود اختصاص داد. کمترین عملکرد علوفه خشک از لاین KFS18 با میانگین ۳۱۱۷ تن در هکتار حاصل شد. تنش خشکی باعث می‌شود که فشار تورژانس در سلول‌ها کاهش یابد، کاهش این فشار باعث می‌شود تا آب کمتری در درون سلول‌ها باقی بماند و در نتیجه باعث کاهش حجم سلول‌ها و در نتیجه عملکرد علوفه شود (۵، ۱۱).

اثر متقابل آبیاری و رقم بر ارتفاع بوته

برهم کنش آبیاری و رقم بر میانگین ارتفاع ساقه، معنی‌دار بود. ارتفاع بوته ارقام مختلف با افزایش سطوح آبیاری از ۹۰ به ۲۲۰ میلی‌متر تبخیر، کاهش یافت. رقم اسپدیفید در هر سطح آبیاری بیشترین ارتفاع بوته را داشت. کمترین ارتفاع بوته در همه سطوح آبیاری مربوط به KFS18 بود. بیشترین ارتفاع بوته (۱۷۷/۲۶ سانتی‌متر) مربوط به رقم اسپدیفید در سطح آبیاری ۹۰ میلی‌متر بود و کمترین مقدار این صفت حاصل تیمار ژنوتیپ KFS18 در سطح آبیاری پس از ۱۳۰ میلی‌متر تبخیر از سطح تشت تبخیر بود (۵۴/۱۵ سانتی‌متر). تنش خشکی باعث کاهش ارتفاع بوته سورگوم می‌شود و با افزایش شدت تنش، این کاهش شدیدتر خواهد بود. کاهش ارتفاع در تنش متوسط به علت کاهش طول میان‌گره و در تنش شدید به دلیل کاهش تعداد و طول میان‌گره می‌باشد (۷).

اثر متقابل آبیاری و رقم بر تعداد برگ

ارقام اسپدیفید و پگاه در تمامی سطوح آبیاری نسبت به KFS2 و KFS18 از نظر تعداد برگ، وضعیت بهتری داشتند و در یک گروه آماری قرار گرفتند. بیشترین و کمترین تعداد برگ مربوط به رقم پگاه در سطح آبیاری پس از ۹۰ میلی‌متر تبخیر از سطح تشت تبخیر کلاس A (۳۲/۴۷) و لاین KFS18 در تیمار آبیاری پس از ۱۳۰ میلی‌متر تبخیر از سطح تشت تبخیر کلاس A (۱۵/۱۹) بود.

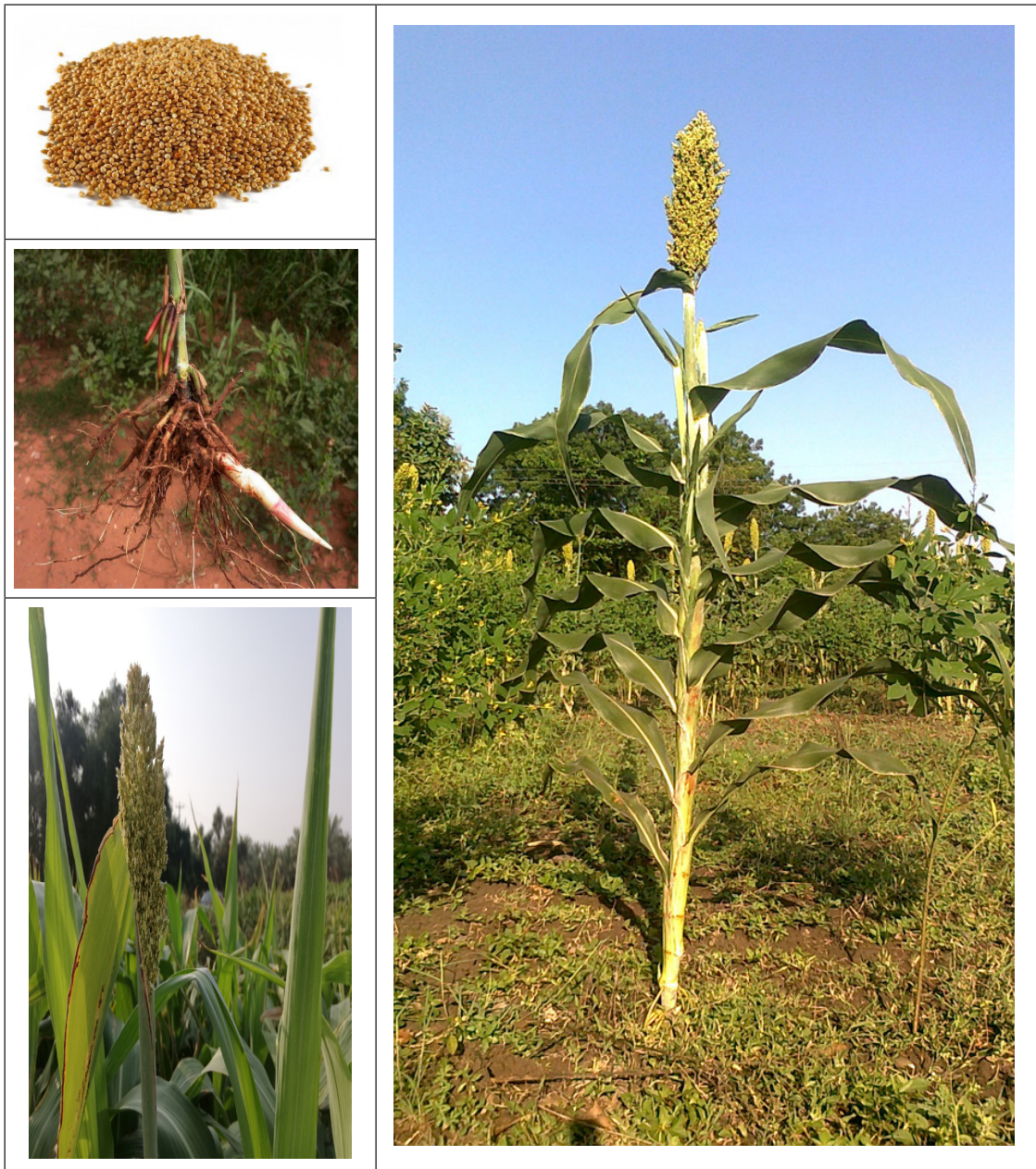
اثر ساده آبیاری و رقم بر کارایی مصرف آب

مقایسه میانگین اثر سطوح مختلف آبیاری بر کارایی مصرف آب نشان داد که با افزایش سطح تنش، کارایی مصرف آب به‌طور معنی‌داری کاهش می‌یابد. بیشترین کارایی مصرف آب با مقدار ۴/۷۶ کیلوگرم علوفه خشک بر متر مکعب مربوط به سطح آبیاری ۹۰ میلی‌متر تبخیر از سطح تشتک تبخیر بود. کمترین مقدار هم از سطح آخر آبیاری به میزان ۲/۷۱ کیلوگرم علوفه خشک بر متر مکعب به دست آمد. به نظر می‌رسد با کاهش آبیاری و بسته‌شدن روزنه‌های گیاه برای جلوگیری از هدررفت آب، فتوسنتز و به دنبال آن، کارایی مصرف آب کاهش می‌یابد (۹).

مقایسه میانگین اثر ارقام بر کارایی مصرف آب، حاکی از آن بود که بیشترین کارایی مصرف آب مربوط به رقم اسپدیفید و برابر با ۴/۰۸ کیلوگرم بر متر مکعب بود که با بقیه ارقام اختلاف آماری معنی‌داری داشت. کمترین کارایی مصرف آب مربوط به KFS18 با میانگین ۳/۶۸ کیلوگرم بر متر مکعب بود. سورگوم به دلیل اینکه در گروه گیاهان چهار کربنه قرار دارد، توان تولید و ماده خشک بالا و کارایی مصرف آب زیادی دارد. بالا بودن راندمان مصرف آب آبیاری در دو رقم اسپدیفید و پگاه نسبت به سایر ارقام، به دلیل رشد اولیه سریع برگ‌ها و کاهش تبخیر از سطح خاک می‌باشد.

توصیه ترویجی:

بر اساس نتایج اثر متقابل رقم و آبیاری مشخص شد که رقم اسپدیفید به‌طور معنی‌داری عملکرد علوفه تر و خشک و همچنین کارایی مصرف آب بالاتری نسبت به بقیه ژنوتیپ‌ها در همه سطوح تنش دارد. از طرف دیگر، بین سطوح آبیاری پس از ۹۰ و ۱۳۰ میلی‌متر تبخیر از سطح تشتک تبخیر، اختلاف آماری معنی‌داری از نظر عملکرد علوفه تر و خشک و کارایی مصرف آب وجود ندارد. در نهایت برای تولید علوفه خشک سورگوم در جنوب استان کرمان، با توجه به نتایج آزمایش و برای کاهش مصرف آب، می‌توان رقم اسپدیفید را با آبیاری پس از ۲۲۰ میلی‌متر تبخیر پیشنهاد نمود. با توجه به شرایط آب و هوایی در طول دوره رشد سورگوم در منطقه، می‌توان این مقدار را به‌طور تقریبی برابر با دوره آبیاری ۱۰ روز در نظر گرفت. به منظور تولید مطلوب علوفه خشک سورگوم در جنوب استان کرمان، کشت رقم اسپدیفید با میزان بذر مصرفی ۱۰ کیلوگرم در هکتار، در تاریخ کشت اسفندماه تا اوایل فروردین‌ماه، با روش آبیاری قطره‌ای، فاصله ردیف‌های ۶۰ سانتی‌متر و با دور آبیاری ۱۰ روز توصیه می‌شود.



شکل ۱- نمای کلی و بخش‌های مختلف گیاه سورگوم (عکس از مولف و اینترنت)



شکل ۲- نمای کلی مزرعه ژنوتیپ‌های مختلف سورگوم تحت شرایط آبیاری مختلف (عکس از مولف)

منابع:

- ۱- امام، ی.، مقصودی، ک. و مقیمی، ن. ۱۳۹۲. اثر تنش خشکی و سطوح نیتروژن بر عملکرد دو رقم سورگوم علوفه‌ای. مجله تولید و فرآوری محصولات زراعی و باغی، ۳(۱۰): ۱۴۵-۱۵۵.
 - ۲- پاکزاد، ز.، رامشت، م. ح. و گندمکار، ا. ۱۳۹۷. سهم منابع آبی ایران از سامانه‌های جوی. جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی. ۲(۱): ۱۶۴-۱۵۳.
 - ۳- حبیبی، م.، عبدی، م. و مهرپویان، م. ۱۳۹۲. مطالعه خصوصیات کیفی علوفه در دو رقم سورگوم علوفه‌ای اسپیدفید و پگاه تحت شرایط کم‌آبی. دومین همایش ملی مباحث کشاورزی نوین. ۲۸ آذر. ساوه.
 - ۴- خزائی، ع.، فومن، ع.، رهجو، و. و گل‌زردی، و. ۱۳۹۸. زراعت و مشخصات ارقام معرفی شده سورگوم. انتشارات نشر آموزش کشاورزی. ۱۳۶ صفحه.
 - ۵- رزمی، ن. و قاسمی، م. ۱۳۸۶. اثر رژیم‌های مختلف آبیاری بر رشد، عملکرد دانه و اجزای آن در ارقام سورگوم دانه‌ای (*Sorghum bicolor* L.) در شرایط اصفهان. مجله علوم زراعی ایران. ۹: ۱۶۹-۱۸۳.
 - ۶- غلامی، ح. و امیرصادقی، م. ۱۳۹۷. ارزش غذایی سورگوم علوفه‌ای و استفاده از آن در تغذیه دام. موسسه تحقیقات علوم دامی کشور. دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی کشاورزی. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. معاونت ترویج. نشر آموزش.
 - ۷- معاونی، پ. و حیدری، ی. ۱۳۸۳. تأثیر تراکم کاشت و دور آبیاری بر عملکرد و برخی صفات فیزیولوژیکی در سورگوم علوفه‌ای. نشریه علوم زراعی ایران. ۶(۴): ۳۸۲-۳۷۴.
 - ۸- موسوی‌فضل، س. م. ۱۳۹۷. آبیاری قطره‌ای نواری در زراعت سورگوم علوفه‌ای. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. معاونت ترویج. نشر آموزش کشاورزی.
 - ۹- وحیدی، ح.، خواجویی نژاد، غ. ر. و رضائی استخرئی، ع. ۱۳۹۴. عملکرد دانه و کارایی مصرف آب پنج رقم سورگوم (*Sorghum bicolor*) تحت رژیم‌های مختلف آبیاری در کرمان. پژوهش‌های زراعی ایران. ۱۳(۳): ۴۶۱-۴۷۰.
- 10- FAOSTAT. (2018). <http://www.fao.org/faostat/en/#data>. Accessed 8 Mar 2018
- 11- Howell, T. A., Yazar, A., Schneider, A. D., Dusek, D. A., & Copeland, K. S. (1995). Yield and water use efficiency of corn in response to LEPA irrigation. Transactions of the ASAE, 38(6), 1737-1747.