Archive of SID

اثر مدیریت آبیاری و سطوح مختلف مالچ کاه بر عملکرد و اجزای عملکرد گیاه لوبیا

حسین بابازاده [۱*]، علی عبدزادگوهری و آرش خنک

دانشیار، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، گروه علوم مهندسی آب، تهران، ایران.
h_babazadeh@srbiau.ac.ir
دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اسلامشهر، باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، اسلامشهر، ایران.
abdzadgohari_a@yahoo.com
دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، گروه علوم مهندسی آب، تهران، ایران.
khonokarash@yahoo.com

چکیده

پوشش مالچ از راهکارهایی است که می تواند ضمن کاهش تبخیر از سطح خاک، میزان مصارف خالص آب آبیاری گیاهان را کاهش دهد. بدین منظور، در این پژوهش تاثیر آبیاری و مالچ کاه بر عملکرد و اجزای عملکرد لوبیا، آزمایش کرت‌های خرد در قالب طرح بلوک کامل تصادفی در سه تکرار در شهرستان آستانه اشرفیه در سال ۱۳۹۱ اجرا شد. در این پژوهش، مدیریت آبیاری شامل بدون آبیاری و آبیاری با دورهای ۶ ، ۱۲ و ۱۸ روز و مقادیر مختلف مالچ کاه شامل ۰ ،۱ ،۲ و ۳ سانتی‌متر ضخامت در هر پلات بررسی شد. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که مدیریت آبیاری و سطوح مختلف مالچ بر عملکرد دانه در سطح پنج درصد معنی‌دار بود.ولی اثر متقابل آن‌ها بر عملکرد دانه معنی‌دار نشد. نتایج بررسی روند تغییرات نشان داد که بیشترین مقدار عملکرد دانه در دور آبیاری شش روز به مقدار ۲۴۳۱/۳ کیلوگرم در هکتار بود. بیشترین مقدار عملکرد دانه در سطوح مختلف مالچ با تولید ۱۵۸۵/۶ و ۱۵۱۸/۴ کیلوگرم در هکتار به ترتیب در تیمار ۲ و ۱ سانتی متر به دست آمد و مصرف مالچ کاه در شرایط آبیاری از افت شدید عملکرد در مقایسه با شرایط بدون مالچ جلوگیری به عمل آورد. بیشترین مقدار کارآیی مصرف آب در دور آبیاری ۱۸ روز با میانگین ۰/۵۸ کیلوگرم بر متر مکعب به دست آمد. مقدار کارایی مصرف آب در سطوح مختلف مالچ کاه در تیمار یک و دو سانتی متر در هر پلات به ترتیب با میانگین ۰/۶۳ و ۰/۶۰ کیلوگرم بر متر مکعب مشاهده شد. نتایج پژوهش حاضر نشان داد که مالچ کاه با جلوگیری از تبخیر آب از سطح خاک، مانع از افت عملکرد شد و دور آبیاری شش روز مدیریت مناسب آبیاری در منطقه مورد مطالعه است.

واژه‌های کلیدی: تابع تولید، دور آبیاری، کارایی مصرف آب.

---

[۱]- آدرس نویسنده مسؤول: تهران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، دانشکده کشاورزی، گروه مهندسی علوم آب.

* - دریافت: آذر ۱۳۹۳ و پذیرش: خرداد ۱۳۹۴

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

حبوبات جزء اصلی رژیم غذایی بسیاری از مردم جهان را تشکیل می‌دهد. حبوبات با تثبیت زیستی نیترون نقش مهمی در حاصل خیزی خاک دارند. حبوبات در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه در طی یک دوره ۲۰ ساله روند افزایشی داشته است، اما علاوه بر میزان رشد تولید، نوع آن در بین این کشورها بسیار متفاوت است (بی‌نام؛ ۱۳۸٤). بخش عمده‌ای از تولید لوبیا در استان گیلان به صورت دیم و در اراضی حاشیه‌ای و کم بازده صورت می‌گیرد، لذا سطح زیر کشت این محصولات به نحو چشمگیری افزایش ولی عملکرد آن کاهش نشان می‌دهد (بی‌نام، ۱۳۸٤). لوبیا دارای غده‌های تثبیت‌کننده ازت در روی ریشه‌های جانبی در قسمت بالا و وسط سیستم ریشه است. این گیاه یکساله، دارای یک ریشه اصلی راست و ریشه‌های فرعی فراوان، در روی ریشه های کوچک لوبیا غده‌های قهوه‌ای رنگ نامنظم، تثبیت کننده نیتروژن قرار گرفته است (شریفی و همکاران،۱۳۹۲).

لوبیا سیستم ریشه‌ای کم عمقی دارد و بنابراین به آبیاری مکرر واکنش نشان می‌دهد. ریشه لوبیا تراکم کمتری نسبت به دیگر گیاهان دارد، لذا آبیاری باید متناوب انجام شود. از سوی دیگر، لوبیا تنش آب را بدون کاهش شدید عملکرد در مقایسه با دیگر گیاهان تحمل می کند (حسین زاده و همکاران،۱۳۹۰). علایم تنش موقت در برگ‌های لوبیا به صورت تغییر رنگ و در تنش طولانی‌تر به صورت پژمردگی مشخص می‌شود. دوره‌های تنش در طی مرحله رویشی، تا پنج روز یا بیشتر، رشد رویشی را کاهش داد، ولی تأثیر چندانی بر عملکرد نداشت (عبدزادگوهری و امیری،۱۳۹۰). اگر تنش چندان طول نکشد، عملکرد دانه، در صورتی که شرایط رطوبتی پس از تنش حفظ شود، چندان کاهش نمی‌یابد (خسته بند و همکاران، ۲۰۱۳). دوره طولانی تنش در هنگام گلدهی در لوبیا تعداد دانه در غلاف را کاهش می‌دهد (عبدزادگوهری و امیری،۱۳۹۰). تنش در دوره رشد لوبیا اگر شدید و مداوم باشد، از طریق کم شدن وزن بذر باعث کاهش عملکرد می‌شود (حسین‌زاده و همکاران،۱۳۹۰).خسته بند و همکاران (۲۰۱۳) نشان دادند که تنش در مراحل قبل از گلدهی تعداد غلاف در گیاه را کاهش می‌دهد. عبدزاد گوهری، (۲۰۱۲) در پژوهشی گزارش نمودند که به دلیل بروز تنش در مرحله رویشی، بوته‌ها کوتاه ماندند، اما به دلیل باقی ماندن آب خاک طی گلدهی، عملکرد کاهش نیافت.

پارژول (۲۰۰۱) گزارش کرد که تنش آب در مرحله گرده افشانی باعث کاهش تشکیل گل می‌شود. اگر چه اغلب پژوهش‌ها نشان داد که تنش آب از مرحله گلدهی تا غلاف‌بندی عملکرد را کاهش می‌دهد، ولی ریچاردز و همکاران (۲۰۰۲) در پنج مرحله رشد مختلف این گیاه را در معرض تنش قرار داد و هیچ کاهشی در عملکرد که ناشی از تنش بعد از گلدهی بود به دست نیاورد. به نظر می‌رسد لوبیا از تنش آب در تمام مراحل رشد آسیب ببیند، ولی تنش درست قبل از گلدهی تا غلاف‌بندی ظاهراً بیشترین صدمه را باعث می‌شود و کاهش عملکرد عمدتاً ناشی از تعداد غلاف‌های کمتر در گیاه است. عبدزاد گوهری (۲۰۱۲) مطالعاتی روی آب اضافی خاک در مراحل مختلف نمو انجام داد و گزارش نمود که لوبیا بیشترین حساسیت به آب اضافی خاک را طی تشکیل جوانه گل و در طی گلدهی دارد و آبیاری در طی گلدهی و غلاف بندی عملکرد را افزایش می‌دهد در حالی که کمبود آب عملکرد را کاهش می دهد. باریوس و گوزالس (۲۰۰۲) نشان داد که آبیاری هفتگی در مقایسه با شرایط دیم عملکرد دانه را به اندازه ۸۵ درصد افزایش داد.

یکی از راهکارهای مناسب برای حفظ منابع موجود آب، جلوگیری از تلفات آن است که با تبخیر بخشی از آن از سطح خاک خارج می‌شود. استفاده از مالچ کاه علاوه بر نقش تغذیه‌ای، گیاه را برای تحمل در برابر تنش‌های محیطی نظیر خشکی و جلوگیری از کاهش

www.SID.ir

Archive of SID

عملکرد مقاوم می‌سازد. به منظور کاهش تبخیر و حفظ رطوبت به مدت طولانی در خاک، استفاده از مالچ در سطح خاک و یا شخم زدن بعد از آبیاری می‌تواند مؤثر واقع شود. مالچ را می‌توان پوشش غیر زنده‌ای نامید که به عنوان محافظی برای گیاهان در زمستان به کار می‌رود و گیاهان را در برابر تغییر دمای شدید خاک و از دست رفتن آب زمین محافظت می‌کند و نیز جلوی رشد علف های هرز را می‌گیرد (اسلامی و فرزام نیا، ۱۳۸۸). مالچ یکی از تکنیک‌های مدیریتی است که می‌تواند محیط خاک را حفظ و باعث کاهش هجوم علف هرز گردد. ژانگ و همکاران، (۲۰۰۵) در پژوهشی در شمال چین دریافتند که با مالچ کاه تبخیر خاک کاهش می‌یابد و موجب افزایش راندمان استفاده از آب در گیاه می‌شود. برخی از پژوهشگران، افزایش درجه حرارت خاک به علت استفاده از مالچ را موجب تسریع جوانه زدن، سبز شدن و رشد گیاه می‌دانند (قدیری و همکاران، ۱۳۸۷).

ارزش واقعی آب با استفاده از روش‌های اقتصادی برآورد می‌شود. یکی از رایجترین و ساده‌ترین روش‌های اقتصادی که تاکنون برای برآورد ارزش اقتصادی آب مورد استفاده قرار گرفته است، روش تابع تولید است (خواجه روشنائی و همکاران، ۱۳۸۹). برآورد دقیق و مناسب روابط بین متغیرهای وابسته و مستقل، از جمله مسائل بسیار مهم و اساسی در برآورد توابع تولید است که باید مورد توجه قرار گیرد، چرا که مقادیر و ارزش‌های نهایی نهاده‌ها به شدت متأثر از شکل تابع انتخاب شده است (خواجه‌روشنائی و همکاران، ۱۳۸۹).

ووگاری (۱۹۹۹) در پژوهش خود تحت عنوان ارزیابی آب به عنوان یک کالای اقتصادی در مناطق خشک ابتدا تغییرات مصرف آب، اشتغال و کارآیی مصرف آب را در زیر بخش‌های کشاورزی شامل محصولات برنج، نیشکر، سویا، ذرت مورد بررسی قرار داد و استراتژی مناسب برای مناطق مورد مطالعه را، حداکثر کردن استفاده از هر واحد آب، جایگزین کردن محصولات مناسب و جلوگیری از تبخیر و تعرق با مالچ پاشی و افزودن مواد به خاک را عنوان نمود.هدف اصلی از انجام پژوهش، تعیین بهترین تیمار مالچ کاه در شرایط آبیاری در آب و هوای استان گیلان برای لوبیا بوده تا بتوان شرایط مناسب را برای حصول حداکثر عملکرد و اجزای عملکرد در منطقه در طول فصل رشد فراهم نمود.از دیگر اهداف این پژوهش، بررسی کارآیی مصرف آب و تخمین تابع تولید در گیاه لوبیا است.

مواد و روش ها

این پژوهش در استان گیلان و در شهرستان آستانه اشرفیه با عرض جغرافیایی ۳۷ درجه و ۱٦ دقیقه و طول جغرافیایی ٤۹ درجه و ٥٦ دقیقه و با ارتفاع متوسط پنج متر از سطح دریا و در سال ۱۳۹۱ انجام پذیرفت.میزان بارندگی در طول فصل رشد حدود ۲۰/۵ میلی متر گزارش شده است جدول (۱). قبل از آماده‌سازی زمین و مصرف کود شیمیایی، از خاک نقاط مختلف مزرعه در اعماق ۰-۲۰ و ۲۰-٤۰ سانتی‌متری برای تعیین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک به طور تصادفی نمونه‌برداری انجام شد جدول (۲).

در این پژوهش، آزمایش کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک کامل تصادفی در سه تکرار در زمین اجرا شد. هر واحد آزمایشی دارای ابعاد ٤×۲/۵ متر و دارای چهار ردیف کشت بودند. عامل اصلی شامل بدون آبیاری و آبیاری با فواصل ٦ و ۱۲ و ۱۸ روز و مقادیر مالچ کاه شامل صفر، یک، دو، سه سانتی‌متر در هر پلات به عنوان عامل فرعی در نظر گرفته شد. زمین زراعی ابتدا در فروردین ماه شخم و سپس در اول اردیبهشت ماه کاشت بذر لوبیا (رقم محلی دهسری) به صورت دستی و به شکل ردیفی در عمق سه سانتی‌متری آغاز شد. قبل از کشت نیز بذر در قارچ‌کش کربوکسین تیرام به نسبت دو در هزار ضدعفونی شد. روش آبیاری به کار رفته در این پروژه از نوع آبیاری سطحی و سیستم جوی و پشته بود، به طوری که فاصله بین دو پشته ۸۰ سانتی‌متر و فاصله بین گیاهان در پشته ۳۵ سانتی‌متر است. میزان آب مصرفی

www.SID.ir

Archive of SID

در طول دوره رشد گیاه از طریق آب آبیاری و مقدار بارندگی تأمین شد. برای اندازه گیری مقدار آب تحویلی به هر واحد آزمایشی از کنتور استفاده شد. پس از عملیات برداشت محصول، برای برآورد عملکرد غلاف، پس از حذف دو ردیف گیاه از طرفین، غلاف‌ها از زمین برداشت شده و با استفاده از ترازوی دقیق آزمایشگاهی توزین شد.جهت تعیین ارتفاع بوته و ارتفاع ریشه، از هر پلات ۱۲ گیاه به طور تصادفی انتخاب و ارتفاع آن با خط‌کش اندازه گیری شد. جهت تعیین تعداد دانه در هر گیاه، تعداد غلاف‌های سالم، از گیاه جدا و دانه‌های داخل آن‌ها مورد شمارش قرار گرفت. مقدار آب مصرفی در مدیریت ٦، ۱۲ و ۱۸ روز به ترتیب ٤٧٦/٢ ، ٢١٧/٢ و ١٩٨/٤ میلی‌متر بود. در تجزیهٔ داده‌ها و مقایسه میانگین‌ها (آزمون دانکن در سطح پنج درصد) از نرم افزار MSTATC و تخمین ضرایب تابع تولید با نرم افزار STATISTICA ۵/۵ استفاده شد.

جدول۱- اطلاعات هواشناسی در دوره کشت گیاه لوبیا در منطقه پژوهش

ماه	حداکثر دما (سانتی گراد)	حداقل دما (سانتی گراد)	ساعت آفتابی (ساعت)	سرعت باد (متر برثانیه)	تبخیراز تشتک (میلی متر در روز)
اردیبهشت	۲۱/۷	۱۲/۳	۴/۵	۱/۰	۲/۰
خرداد	۲۷/۳	۱۷/۳	۶/۵	۱/۲	۴/۱

جدول۲- خصوصیات خاک محل آزمایش

عمق خاک (سانتیمتر)	بافت خاک	درصد شن	درصد سیلت	درصد رس	جرم مخصوص ظاهری (g/m^3)	رطوبت در ظرفیت زراعی(٪)	رطوبت در نقطهٔ پژمردگی (٪)	پتاسیم قابل جذب (*mg/kg*)	فسفر قابل جذب (*mg/kg*)	نیتروژن کل(٪)	کربن آلی(٪)	هدایت الکتریکی (*dS/m*)
۲۰-۰	سیلتی‌لوم	۳۸	۵۳	۹	۱/۲۵	۲۷/۱	۱۴/۷	۰/۶۳۱	۰/۰۷	۱۰/۰۸	۳/۳۵	۰/۲۷۸
۴۰-۲۰	سیلتی‌لوم	۳۰	۵۵	۵۱	۱/۳۳	۲۸/۵	۱۴/۲	۰/۵۶۵	۲/۱۷	۸/۰۶	۳/۳۶	۰/۲۸۸

نتایج و بحث

عملکرد دانه

اثر آبیاری و سطوح مختلف مالچ در سطح پنج درصد اثر معنی‌دار بر عملکرد دانه داشت، ولی اثر متقابل آن ها بر عملکرد دانه معنی‌دار نشد جدول (۳). مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که بیشترین عملکرد دانه در مدیریت آبیاری شش روز به مقدار ٢٤٣١ کیلوگرم در هکتار بود شکل (۱). عملکرد دانه در سطوح مختلف مالچ در سطح یک درصد معنی دار بود و از شرایط بدون مالچ ۵۳/۲ درصد بیشتر شد شکل (۲). علت افزایش عملکرد در سطوح مختلف مالچ را می توان به کاهش تبخیر آب از سطح خاک، تعادل درجه حرارت و نگهداری رطوبت در خاک دانست. سینگ و همکاران (۱۹۹۹) در پژوهشی دریافتند که آبیاری و استفاده از مالچ در میوه‌ها و سبزیجات باعث افزایش عملکرد در محصول می‌شود. لذا، افزایش سطح پوشش مزرعه با استفاده از مالچ موجب کاهش هر چه بیشتر مصرف آب می‌شود. نگوآجیو و همکاران (۲۰۰۳) گزارش کردند هنگامی که قبل از نشاءکاری کاهو، مالچ با خاک مخلوط شود، بالاترین عملکرد کاهو به دست می‌آید. گلب و کولیگ (۲۰۰۸) نیز در آزمایش خود به این نتیجه رسیدند که مالچ می‌تواند از کاهش عملکرد دانه گندم به علت افزایش تخلخل خاک، جلوگیری کند. شکور و همکاران (۱۹۸۷) گزارش کردند که تیمار دارای مالچ با افزایش عملکرد در ذرت همراه بود.

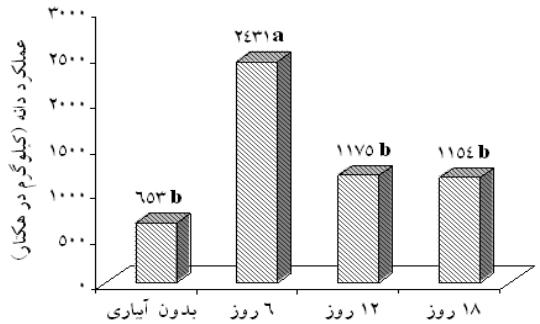
www.SID.ir

Archive of SID

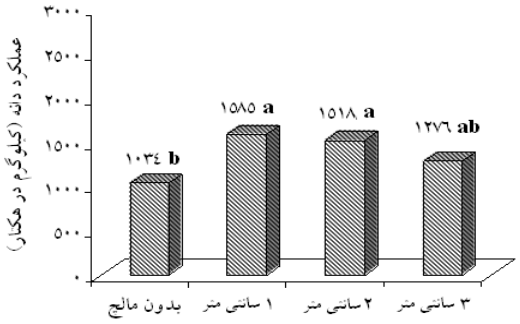
جدول۳- تجزیه واریانس مدیریت آبیاری و مالچ کاه بر لوبیا

منبع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات (MS)				
		عملکرد دانه	ارتفاع بوته	ارتفاع ریشه	تعداد دانه در غلاف	کارایی مصرف آب
بلوک	۲	۱۶۶۶۴۵۹/۳۹۶^{ns}	۱۶۷/۲۷۱^{ns}	۹/۱۵۵^{ns}	۱/۳۱۸^{ns}	۰/۴۱۵^{ns}
آبیاری	۳	۶۸۹۳۰۶۰/۹۸۱*	۱۶۸/۲۶۹^{ns}	۸۷/۰۹۲**	۴/۵۰۱*	۱/۸۳۹*
خطا	۶	۹۷۲۹۳۵/۲۸۱	۷۳/۹۹۸	۱۱/۵۴۷	۰/۵۹۲	۰/۲۷
مالچ	۳	۷۵۶۰۶۱/۷۵۴*	۲۹۷/۷۶۵**	۲۰/۳۰۵**	۵/۷۳۵**	۰/۴۸۴**
آبیاری× مالچ	۹	۴۲۸۰۷۰/۳۶۱^{ns}	۵۴/۳۴۲**	۱/۲۸۸^{ns}	۰/۴۸۵^{ns}	۰/۲۲۶^{ns}
خطا	۲۴	۲۴۱۲۱۲/۲۹۰	۹/۶۳۶	۲/۸۰۱	۰/۳۵۶	۰/۱۹۵
ضریب تغییرات (٪)		۳۶/۲۸	۶/۴	۱۱/۰۹	۱۱/۵۴	۳۱/۲۸

ns، ** ، * به ترتیب بی معنی، معنی دار در سطح یک و پنج درصد



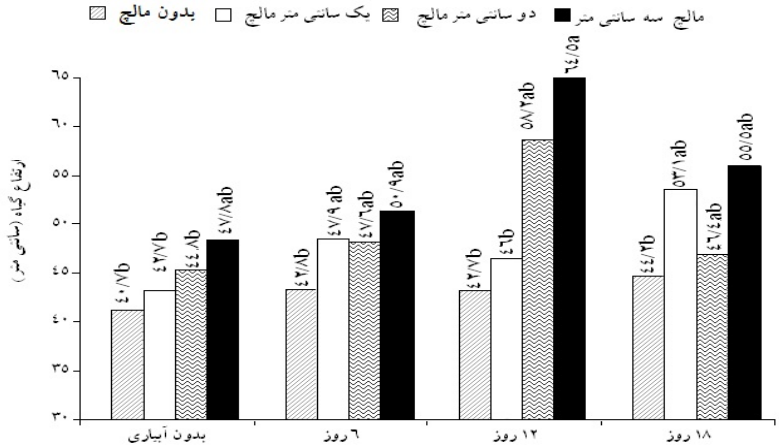
شکل۱- عملکرد دانه در شرایط مختلف مدیریت آبیاری



شکل۲- عملکرد دانه در سطوح مختلف مالچ

جدول۴- مقایسه میانگین مالچ کاه بر لوبیا

سطوح مختلف مالچ (در هر پلات)	ارتفاع بوته (سانتی متر)	ارتفاع ریشه (سانتی متر)	تعداد دانه در غلاف
بدون مالچ	۴۲/۶ d	۱۳/۳ b	¾ c
۱ سانتی متر	۴۷/۴ c	۱۵/۹ a	۵/۰ b
۲ سانتی متر	۴۹/۳ b	۱۵/۲ a	۵/۴ b
۳ سانتی متر	۵۴/۷ a	۱۵/۹ a	۶/۰ a



شکل۳- اثر متقابل آبیاری و مالچ بر ارتفاع بوته در گیاه لوبیا

www.SID.ir

Archive of SID

ارتفاع بوته

اثر آبیاری بر ارتفاع بوته معنی‌دار نشد ولی تاثیر مالچ کاه بر ارتفاع بوته در سطح یک درصد معنی‌دار بود جدول (۳). اثر متقابل مدیریت آبیاری و مالچ کاه نیز بر ارتفاع بوته در سطح یک درصد معنی‌دار بود جدول (۳).حداکثر ارتفاع گیاه با میانگین ٥٤/۷ سانتی متر مربوط به تیمار سه سانتی‌متر مالچ در هر پلات بود. در شرایط بدون مالچ، مقدار ارتفاع بوته با میانگین ٤۲/٦ سانتی‌متر بود که در آن گیاه با توقف رشد، کوچک‌تر شدن برگ، کوتاه شدن فاصله میان گره‌ها و سوختگی حاشیه برگ‌ها و ریزش آن‌ها مواجه شد جدول (٤). اثر متقابل آبیاری و مالچ بر ارتفاع بوته لوبیا حاکی از برتری دور آبیاری ۱۲ روز و تیمار سه سانتی‌متر مالچ در هر پلات با میانگین ٦٤/٥ سانتی متر بود. به نظر می رسد که وجود مالچ کاه اثر کمبود آب در مرحله زایشی را که موجب جلوگیری از رشد رویشی در گیاه می‌شود، تأمین کرده و از ورود سریع گیاه به مرحله زایشی ممانعت به عمل می آورد.

ارتفاع ریشه

مدیریت آبیاری و مالچ کاه در سطح یک درصد بر ارتفاع ریشه معنی‌دار بود، ولی اثر متقابل آن‌ها معنی‌دار نشد جدول (۳). مقایسه میانگین داده‌ها نشان‌دهنده بیشترین مقدار ارتفاع ریشه در دور آبیاری شش روز با میانگین ۱۸/۹ سانتی‌متر بود جدول (٤). نتایج پژوهش عبدزادگوهری و امیری (۱۳۹۰) نشان داد که ریشه‌های لوبیا می‌توانند آب را از لایه‌های بالایی مرطوب به دست آورند و رطوبت لایه‌های زیرین تقریباً دست نخورده بماند از این رو بخش‌های سطحی از تراکم ریشه بیشتری برخوردارند. لذا، می‌توان دریافت که ریشه‌های لوبیا ترجیح می‌دهند که آب را از لایه‌های بالایی جذب کند.سطوح مختلف مالچ اثر محسوسی بر ارتفاع ریشه داشت، به طوری که در شرایط بدون مالچ حداقل مقدار ارتفاع ریشه با میانگین ۱۳/۳ سانتی‌متر حاصل شد جدول (٤).

تعداد دانه در غلاف

تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که تیمار آبیاری بر تعداد دانه در غلاف در سطح پنج درصد معنی-دار بود جدول (۳). اثر سطوح مختلف مالچ کاه بر تعداد دانه در غلاف در سطح یک درصد معنی‌دار بود جدول(۳). اثر متقابل مدیریت آبیاری و مالچ کاه بر تعداد دانه در غلاف معنی‌دار نشد جدول (۱). دور آبیاری ۱۲ و ۱۸ روز به ترتیب با میانگین ٥/۹ و ٥/٤ عدد، نسبت به تیمارهای بدون آبیاری و شش روز به ترتیب با افزایش ۳٤/۱ ۱٥/۷ و ۹/۲ درصدی همراه بود جدول (۲).پژوهش حسین زاده و همکاران (۱۳۹۰) نیز نشان داد که تعداد دانه در گیاه در اثر شرایط کم آبی با کاهش مواجه خواهد شد.

کارایی مصرف آب

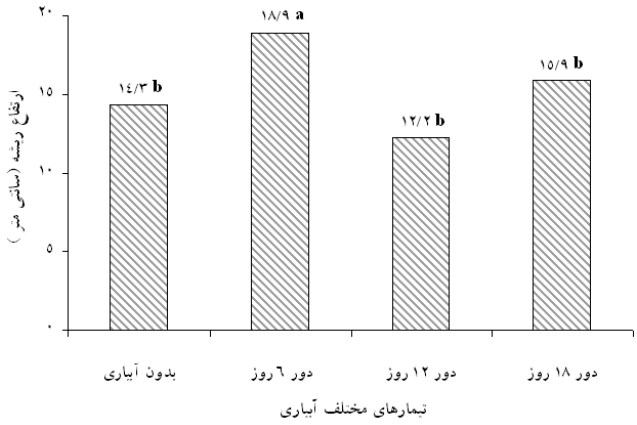
نتایج تجزیه واریانس حاکی از معنی‌دار بودن اثر آبیاری در سطح پنج درصد و همچنین معنی‌دار بودن اثر سطوح مختلف مالچ‌کاه در سطح یک درصد بر کارایی مصرف آب بود جدول (۲). این در حالی است که اثر متقابل آبیاری و سطوح مختلف مالچ کاه بر کارایی مصرف آب معنی‌دار نشد جدول (۲). بیشترین مقدار کارایی مصرف آب در دور آبیاری ۱۸ روز با میانگین ۰/٥۸ کیلوگرم بر متر مکعب مشاهده شد جدول (۳). مقدار کارایی مصرف آب در سطوح مختلف مالچ کاه در تیمار یک و دو سانتی‌متر در هر پلات به ترتیب با میانگین ۰/٦۳ و ۰/٦۰ کیلوگرم بر متر مکعب مشاهده شد جدول (۳).

گیاه لوبیا به نحو مؤثری از مقدار آب مصرفی در راستای تولید دانه به ازای هر متر مکعب آب بهره-برداری می‌کند.افزایش کارآیی مصرف آب برای تولید دانه لوبیا در شرایط کم آبی را می‌توان با هدر رفتن بیشتر آب از طریق تبخیر و تعرق و نفوذ عمقی بیشتر در تیمار آبیاری مطلوب و مختل شدن فتوسنتز به دلیل بسته شدن روزنه‌ها و کاهش سطح برگ و در نهایت به عملکرد در تیمار تنش شدید کم آبی مرتبط دانست. لذا، افزایش مالچ در شرایط عدم وجود تنش یا وجود تنش متوسط کم آبی

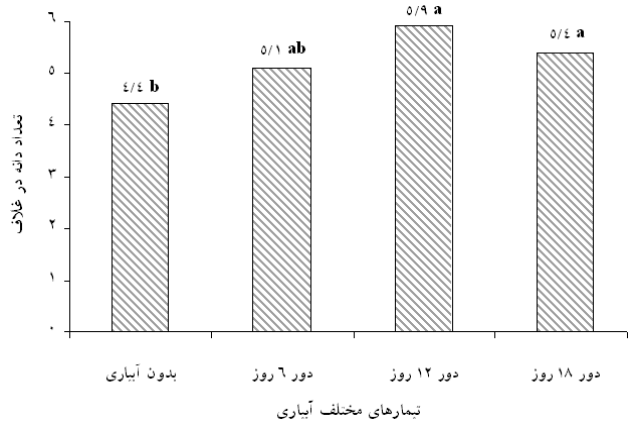
www.SID.ir

Archive of SID

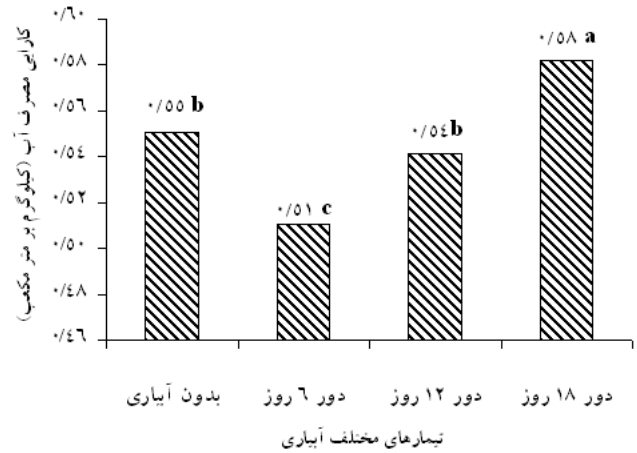
می‌تواند در راستای افزایش عملکرد دانه مفید واقع شود و در شرایط کمبود شدید آب، مصرف مقادیر بالای مالچ اثر مطلوبی بر عملکرد دانه داشت.



شکل ۴-اثر آبیاری بر ارتفاع ریشه لوبیا



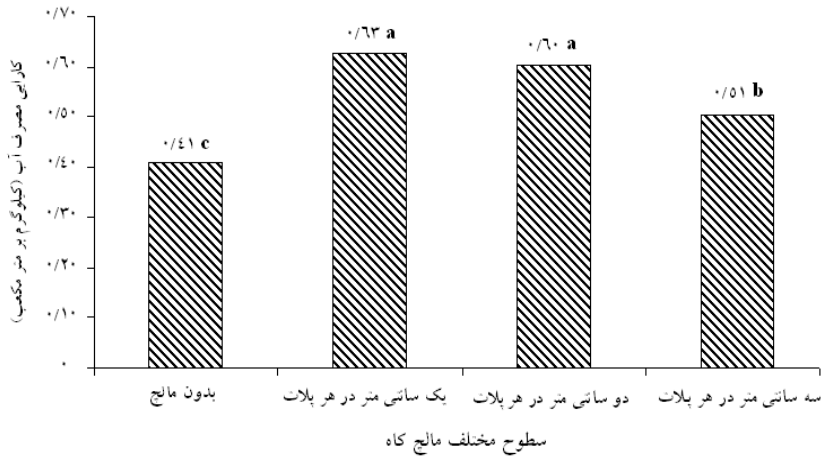
شکل ۵ - اثر آبیاری بر تعداد دانه در غلاف لوبیا



شکل ۶-اثر آبیاری بر مقدار کارایی مصرف آب در گیاه لوبیا

www.SID.ir

Archive of SID

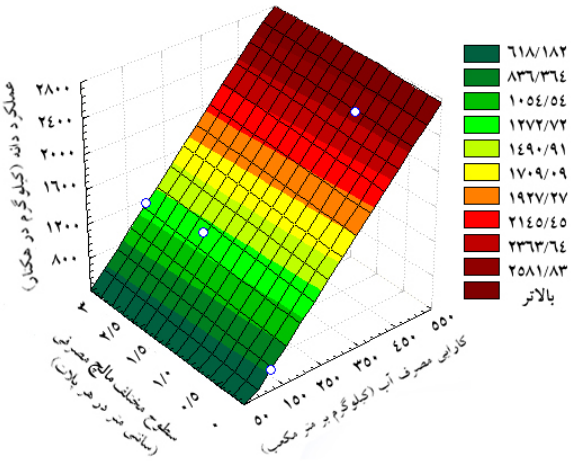


شکل۷- اثر سطوح مختلف مالچ کاه بر مقدار کارایی مصرف آب در گیاه لوبیا

تخمین تابع تولید

در مطالعه حاضر، تاثیر دو نهاده آب و مالچ کاه بر گیاه لوبیا مد نظر است. بنابراین، تعیین حد مطلوب مصرف آب، میزان مناسب مصرف مالچ کاه را نیز تعیین خواهد کرد. اهمیت یک تابع، زمانی مشخص می‌شود که ضرایب مورد استفاده در آن، مبنای سیاست‌گذاری‌ها و برنامه‌ریزی‌ها قرار گیرد (حسین‌زاد و سلامی، ۱۳۸۳).برآورد اشکال مختلف توابع، بالاخص توابع تولید، با توجه به هم‌خطی‌های بسیار رایج در برآورد این ضرایب، عمدتاً منجر به حذف بسیاری از متغیرهای ایجاد کننده همخطی می‌شود. این مسئله و تصریح نامناسب این توابع در نتیجه حذف متغیرها، پژوهشگران را بر آن داشته تا با انتخاب روشی دیگر در برآورد ضرایب، ضمن رفع مشکل همخطی و تصریح نامناسب توابع، اقدام به برآورد ضرایب آن‌ها کند. معادله (۱) رابطه بین آب مصرفی مالچ کاه و عملکرد نشان می دهد شکل (۸).

$$Y = ٦٨/٢٣٥+٤/٨٨٤I+٣٤/٤٤٨M \qquad (١)$$



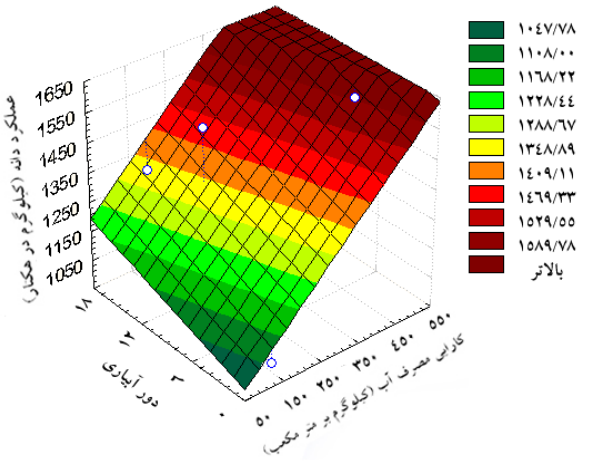
شکل۸- رابطه آب مصرفی- مالچ کاه و عملکرد در لوبیا

معادله (۲) رابطه بین آب مصرفی- دور آبیاری و عملکرد نشان می دهد شکل (۹):

$$Y = ٩٢٢/٦٠٢+١/٢٩٩I+١١/٤٦D \qquad (٢)$$

www.SID.ir

Archive of SID



شکل۹- رابطه آب مصرفی- دور آبیاری و عملکرد در لوبیا

که در آن:

Y: عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)، I: میزان آب مصرفی (میلی متر)، M: مقدار مالچ مصرفی (سانتی‌متر در هر پلات) و D: دور آبیاری.

هگزم و هدی (۱۹۸۷) مطالعه‌ای جهت برآورد تابع تقاضای آب در ایالت‌های مختلف امریکا بر روی محصولات مختلف ارائه دادند. و سپس با استفاده از داده-های تجربی و روش حداکثر سازی سود تابع تقاضای کوتاه مدت و بلند مدت آب، بهترین تابع تولیدی تخمین زده را تابع تولید چند جمله‌ای درجه دوم گزارش نمود.کالاقان و ویو (۲۰۰۰) در پژوهش ارزش آب را با استفاده از توابع تقاضای آب و توابع هزینه تخمین زد و نشان داد که ارزش بهره‌وری نهایی آب در لوبیا به طور متوسط ۰/۰٦ کیلوگرم بر متر مکعب است.

تجزیه همبستگی و نتایج رگرسیون

همبستگی بین متغیرها بیانگر نوع و میزان رابطه بین آن‌ها است که در علوم زراعی از اهمیت زیادی برخوردار است.نتایج حاصل از تجزیه همبستگی بین صفات مختلف جدول (۵) نشان داد که صفت عملکرد دانه با صفات ارتفاع ریشه رابطه مثبت و معنی‌داری داشت.بیشترین میزان همبستگی بین ارتفاع بوته با صفت تعداد دانه در غلاف مشاهده شد جدول (۵).

وجود این گونه همبستگی بیانگر این مطلب است که برای افزایش عملکرد دانه می‌توان از این صفات در برنامه‌های به زراعی استفاده کرد. در تطابق با نتیجه حاضر، عبدزاد گوهری و امیری (۱۳۹۰) در بررسی اثرات کود در لوبیا نشان دادند که همبستگی مثبت و معنی‌داری بین صفات تعداد دانه در غلاف با ارتفاع گیاه وجود دارد (۰/۹۰۱). عبدزادگوهری و همکاران (۱۳۸۹) گزارش نمودند که در لوبیا چشم بلبلی صفت تعداد دانه در غلاف دارای همبستگی مثبت و معنی‌داری با ارتفاع گیاه می باشد (۰/۸٤٤) که این صفات نقش مهمی در میزان عملکرد بوته دارند.

جدول۵- ضرایب همبستگی ساده صفات مورد مطالعه در گیاه لوبیا در شرایط آبیاری و مالچ کاه

صفات مورد مطالعه	ارتفاع گیاه	ارتفاع ریشه	تعداد دانه در غلاف
ارتفاع گیاه	۱		
ارتفاع ریشه	۰/۰۳٦^{ns}	۱	
تعداد دانه در غلاف	۰/۹۹۱**	۰/۰۵۹ ^{ns}	۱
عملکرد	۰/۱۴۰^{ns}	۰/۷۷۵*	۰/۲۲۰^{ns}

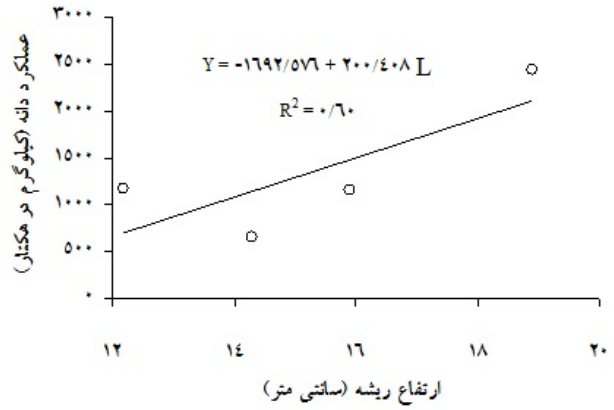
ns، ** و *: به ترتیب غیر معنی دار و معنی دار در سطح احتمال یک و پنج درصد.

www.SID.ir

Archive of SID

برای شناخت مهمترین صفات زراعی موثر در تشکیل دانه و محاسبه میزان تاثیر آن‌ها در عملکرد دانه از رگرسیون گام به گام استفاده شد. برای تشکیل معادله رگرسیونی خطی، عملکرد دانه به عنوان متغیر وابسته و سایر صفات به عنوان متغیرهای مستقل در نظر گرفته شد.نتایج تجزیه رگرسیونی صفات با عملکرد دانه (Y) نشان داد که صفت ارتفاع ریشه (L) تقریباً ٦٠ درصد از تغییرات موجود در عملکرد دانه را توجیه نمود و اثر بقیه عوامل نسبتاً ناچیز بود. مقدار عددی R^2 (ضریب تبیین تصحیح شده)، R و Radj به ترتیب برابر با ٠/٦، ٠/٧٧٥ و ٠/٥٣٤ به دست آمد شکل (٦). معادله (٣) رابطه رگرسیونی عملکرد را نشان می دهد:

$$Y = -١٦٩٢/٥٧٦ + ٢٠٠/٤٠٨L \qquad (٣)$$



شکل ۱۰- رابطهٔ بین عملکرد دانه و ارتفاع ریشه

نتیجه گیری

نتایج پژوهش نشان داد که مدیریت آبیاری و سطوح مختلف مالچ بر عملکرد دانه در سطح پنج درصد معنی‌دار است. ولی اثر متقابل آن‌ها بر عملکرد دانه معنی-دار نشد. بیشترین عملکرد دانه در مدیریت آبیاری شش روز به مقدار ٢٤٣١ کیلوگرم در هکتار بود. عملکرد دانه در سطوح مختلف مالچ با تولید ١٥٨٥ کیلوگرم در هکتار بیشتر از شرایط بدون مالچ بود. در مجموع با توجه به نتایج پژوهش حاضر می‌توان نتیجه گرفت که استفاده از مالچ کاه در شرایط آبیاری، سبب بهبود عملکرد دانه و اجزای آن می شود، اما تحمل گیاه به افزایش مالچ کاه تا حدود سه سانتی‌متر مالچ در هر پلات است و از آن پس با افزایش میزان مالچ در هر پلات در عملکرد و اجزای آن تاثیری مشاهده نشد که می‌تواند به علت عدم نفوذ هوا با توجه به میزان جذب خاک و کاهش بیش از حد میزان پتانسیل آب باشد. از دیگر نتایج پژوهش حاضر این است که با وجود آنکه در شرایط تنش آبی با افزایش مقدار مالچ کاه از مقدار عملکرد دانه به میزان قابل توجهی کاسته شد، اما در مقایسه با شرایط آبیاری مطلوب و افزایش میزان مالچ کاه، مقدار عملکرد افزایش داشت. به عبارتی، افزایش مالچ کاه در شرایط تنش رطوبتی از افت شدید عملکرد تا حدودی جلوگیری به عمل آورده است. بیشترین مقدار کارایی مصرف آب در دور آبیاری ١٨ روز با میانگین ٠/٥٨ کیلوگرم بر متر مکعب حاصل شد. مقدار کارایی مصرف آب در سطوح مختلف مالچ کاه در تیمار یک و دو سانتی‌متر در هر پلات به ترتیب با میانگین ٠/٦٣ و ٠/٦٠ کیلوگرم بر متر مکعب مشاهده شد. نتایج حاصل از تجزیه همبستگی بین صفات مختلف نشان داد که صفت عملکرد دانه با صفات ارتفاع ریشه رابطه مثبت و معنی-داری داشت.

www.SID.ir

Archive of SID

فهرست منابع

۱. اسلامی، ا و فرزام نیا، م. ۱۳۸۸ .اثر انواع مالچ بر افزایش ظرفیت نگهداری آب خاک و عملکرد درختان پسته. مجله آبیاری و زهکشی ایران. جلد۳. شماره ۲. ص ۷۹-۸۷.

۲. بی نام. ۱۳۸٤. وزارت جهاد کشاورزی. بانک اطلاعات و آمار جهاد کشاورزی استان گیلان.

۳. حسین زاد ج.، و سلامی ح. ۱۳۸۳ . انتخاب تابع تولید برای برآورد ارزش اقتصادی آب کشاورزی مطالعه موردی تولید گندم. مجله اقتصادکشاورزی و توسعه. شماره ٤۸. ص. ۵۳-۸٤.

٤. حسین زاده، ح. مبصر، ح.م. امیری،ا. و عبدزادگوهری، ع. ۱۳۹۰. عکس العمل گیاه لوبیا تحت مقادیر مختلف مدیریت آبیاری و کود نیتروژن. ششمین همایش ملی ایده‌های نو در کشاورزی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان.

۵. خواجه روشنائی، ن. دانشور کاخکی، و م. محتشمی برزادران، غ.ر. ۱۳۸۹. تعیین ارزش اقتصادی آب در روش تابع تولید، با بکارگیری مدل‌های کلاسیک و آنتروپی. نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی. (علوم و صنایع کشاورزی). جلد ۲٤. شماره ۱. ص. ۱۱۳- ۱۱۹.

٦. شریفی، پ. کربلاوی، ن. و امین پناه، ه.۱۳۹۲. اثر سطوح مختلف تنش و کود سولفات پتاسیم بر عملکرد لوبیا سبز. نشریه تولید گیاهان زراعی. جلد ششم، شماره چهارم. ص. ۱۳۷-۱٤۹.

۷. عبدزادگوهری، ع. امیری، ا. پرحلم گوهری، م. بابائی بازکیایی، ز. ۱۳۸۹. اثر مقادیر نیتروژن و پتاسیم بر عملکرد و صفات زراعی لوبیا چشم بلبلی در شرایط دیم. مجله پژوهش در علوم زراعی. سال سوم. شماره ۱۰. ص. ۷۳-۸٤.

۸. عبدزادگوهری، و ع. امیری، ا. ۱۳۹۰. تأثیر کود نیتروژن و پتاسیم بر عملکرد و اجزای عملکرد لوبیا در استان گیلان. مجله علوم زیستی واحد لاهیجان. سال پنجم. شماره چهارم. جلد سوم. ص. ۸۳-۹۳.

۹. قدیری ع، فرخ، ع. صفرزاده ویشکایی، م. ن. ۱۳۸۷. بررسی کارآیی انواع مالچ به عنوان پوشش بستر کاشت قلمه در تولید نهال توت. پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی. شماره ۷۹ . ص. ۱۸-۲۵.

10. Abdzad Gohari, A. 2012. Effect of soil water on plant height and root depth and some agronomic traits in common bean *(Phaseolus vulgaris)* under biological phosphorous fertilizer and irrigation management. International Research Journal of Applied and Basic Sciences, 3 (4): 848-853.
11. Bariuos. H, and Gozales, J.D., 2002.Yield and phenological adjustment in four drought-stressed common bean cultivars. Ann. Rep. Bean Improv. Coop, 45:198–199.
12. Callaghan, B.A. and Yue. G. 2000. An analysis of structural change in China using biproportional methods, http:// policy. rutgers.edu/cupr/iioa/iioa.htm.
13. Glab, T. and Kulig, B. 2008. Effect of mulch and tillage system on soil porosity under wheat (*Triticumaestivum*). Soil till Res. 99: 169- 178.
14. Hexem, R.W. and Heady, Earl. O.1987. Water production Function for irrigated agriculture.The Iowa State University Press, 48: 426-439.
15. Khastehband, N. Amiri, E. and Abdzad Gohari, A. 2013 Reaction of Common bean Crop *(Phaseolus vulgaris L.)* under Irrigation Intervals and Green manure. International Journal of Farming and Allied Sciences, 2 (1): 6-10.
16. Ngouagio, M., Mcgiffen Jr, M. E. and Hutchinson, C. M. 2003. Effect of cover crop and management system on weed populations in lettuce. Crop Protec, 22:57- 64.

www.SID.ir

Archive of SID

17. Parjol, Y. 2001.Water use efficiency and evapotranspiration of winter wheat and its response to irrigation regime in the north China plain. Agric. Forest Meteo, 148: 1848-1859.
18. Richards, R. A. Rebetzke, G. J. Condon A. G.and Van Herwaarden. A. F. 2002. Breeding opportunities for increasing the efficiency of water use and Crop yield in temperate cereals. Crop Sci, 42: 111-121.
19. Shekour, G.M., Brathwaite, R.A.I. and Mcdavid, C.R. 1987. Dry season sweet corn response to mulching and antitranspirants. Agron J, 79: 629-631.
20. Sing, J.A. 1999. Morphological observations in the leaf surface of Phaseolus vulgaris L. and their possible relationship to stomatal response. Ann. Rep. Bean Improv. Coop. 42, 75–76.
21. Waughray, D.K. and Rodriguez, A.1999. Valuing water as an economic good in dryland areas balancing the need for food, environmental and financial security, International Development Services, Environmental Resources Management, and London, UK.
22. Zhang, X., Chen, S., Liu, M., Pei, D. and Sun, H. 2005. Improved water use efficiency associated with cultivars and agronomic management in the north China plain. Agron J. 97:783–790.

www.SID.ir