Archive of SID

بررسی اثر شوری آب در آبیاری سطحی برمیزان شاخص تنش آبی گیاه (CWSI)در برنامه‌ریزی آبیاری ذرت تابستانه

مریم قربانی[۱]، سعید برومند نسب[۲]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۵/۲۶
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۲/۱۵

چکیده

برنامه‌ریزی آبیاری در شرایط وجود تنش آبی و شوری، بسیار مشکل‌تر از برنامه‌ریزی آبیاری کامل است. استفاده از دمای پوشش سبز برای برنامه‌ریزی آبیاری گیاهان یکی از روش‌هایی است که مورد توجه محققین قرار گرفته‌است. در این روش شاخص‌های متعددی ارائه شده‌است که ازبین آن‌ها می‌توان به شاخص تنش آبی گیاه (CWSI) به روش ایدسو اشاره کرد. به‌منظور برنامه‌ریزی آبیاری ذرت تابستانه در شرایط اقلیمی اهواز با استفاده از دمای پوشش سبز، در سال زراعی ۹۳-۱۳۹۲ تحقیقی در مزرعه تحقیقاتی دانشکده مهندسی علوم آب دانشگاه شهید چمران اهواز تحت آبیاری سطحی(جویچه‌ای) با دوتیمار کیفی آب شور (S_1=۵ ds/m و S_5=۵ ds/m) در سه تکرار انجام گرفت. براین اساس مقدار شاخص تنش آبی گیاه در شهریورماه برای دوتیمار S_1 (حداقل شوری) وS_5 (حداکثر شوری) به ترتیب ۰/۱۴ و ۰/۲۶و در مهرماه ۰/۱۵ و ۰/۲۲ برآورد شد. به ازای افزایش شوری آب آبیاری از ۲/۵ دسی‌زیمنس بر متر به ۵ دسی‌زیمنس بر متر اختلاف دمای پوشش سبز نسبت به دمای هوا حدود دو درجه افزایش پیدا نمود. معادله‌های خط مبنای بالایی برای تیمار S_1، در شهریور ومهرماه به ترتیب $(T_c- T_a)_{ul}$ =5.05 و $(T_c- T_a)_{ul}$ = 4.975 وبرای تیمار S_5 در شهریور و مهر ماه به ترتیب $(T_c- T_a)_{ul}$= 2.85 و $(T_c-T_a)_{ul}$ = 2.6 محاسبه شد. معادله خط مبنای پایینی تنش محاسبه شده در تیمار S_1 و S5 گویای تنش آبی کمتر در تیمار S1 به علت پایین بودن خط مبنای پایینی آن نسبت به تیمار S5 بود. با استفاده از داده‌های اندازه‌گیری شده، برای برنامه‌ریزی آبیاری سطحی گیاه ذرت تحت دو تیماS1 و S5 در شهریور و مهرماه روابطی تعیین و با استفاده از آن‌ها و مقایسه $(T_c-T_a)_m$ (اندازه‌گیری شده) با $(T_c- T_a)_a$ (مقدار مجازمحاسبه شده) می‌توان زمان آبیاری را در هر دو تیمار تشخیص داد .

واژه‌های کلیدی: آبیاری سطحی، برنامه‌ریزی آبیاری، دماسنج مادون قرمز، ذرت، شاخص تنش آبی گیاه.

۱- دانشجوی دکتری رشته علوم مهندسی آب، آبیاری و زهکشی دانشگاه شهید چمران اهواز _ مدرس دانشگاه پیام‌نور ایران- تهران و دانشگاه جامع علمی کاربردی ایران. ۰۹۱۶۷۴۵۸۴۸۲. maryamghorbani688@yahoo.com.
۲- استاد گروه آبیاری و زهکشی دانشکده مهندسی علوم آب دانشگاه شهید چمران اهواز. ۰۹۱۶۱۱۸۳۰۱۴. boroomand@scu.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

آبیاری در مناطق خشک و نیمه‌خشک می‌تواند منجر به تجمع املاح در خاک شود. این املاح باعث شور شدن خاک و در نتیجه کاهش پتانسیل اسمزی آب در خاک می‌شود. ترکیب پتانسیل اسمزی و ماتریک باهم، کل پتانسیل آب در خاک را تشکیل می‌دهد و گیاه برای اخذ آب از خاک باید براین نیروهای بازدارنده مقابله کند، لذا برنامه‌ریزی در شرایط آبیاری با آب شور بسیار مشکل‌تر از برنامه‌ریزی معمولی است. استان خوزستان یکی از مهم‌ترین مراکز کشت ذرت است که درچند سال اخیر با یکصد و بیست هزار هکتار سطح زیر کشت، در حدود ۳۵ درصد از کل تولید ذرت کشور را به خود اختصاص داده است اما با توجه به این که منابع موجود آب در این مناطق عموماً شور و لب شور هستند و به دلیل حساسیت ذرت به کم‌آبی و کاهش عملکرد آن در اثر تنش خشکی، معمولاً زارعین به ذرت آب بیش‌تری می‌دهند. بنابراین اگر ابزار مناسبی برای تشخیص دقیق زمان و مقدار آبیاری در اختیار باشد، می‌توان با مقدار آب کمتر، محصول مناسبی را برداشت نمود (شاهرخ‌نیا و همکاران، ۱۳۹۰). در کشاورزی همواره سعی برآن است تا تحمل گیاهان زراعی نسبت به تنش‌های محیطی افزایش یابد چرا که با افزایش مقاومت در برابر این تنش‌ها، امکان افزایش محصول بیش‌تری فراهم می‌شود (علیزاده، ۱۳۸۰). با برنامه‌ریزی صحیح آبیاری و تعیین زمان و مقدار مناسب مصرف، آب مورد نیاز آبی گیاه تأمین شده و ضمن جلوگیری از مصرف بی‌رویه آب از بروز تنش خشکی و کاهش عملکرد محصول جلوگیری می‌شود. روش‌های زمان‌بندی آبیاری به سه دسته استفاده از روش بیلان آبی، استفاده از نمایه‌های خاک و استفاده از نمایه‌های گیاهی تقسیم می‌شوند (علیزاده، ۱۳۸۹). در روش بیلان آبی، معمولاً موقعی آبیاری انجام می‌شود که مقدار قابل قبولی از آب قابل استفاده خاک (آب سهل الوصول) به وسیله گیاه مصرف شده باشد. تعیین مقدارآب سهل الوصول به عوامل مختلفی نظیر نوع گیاه، خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک بستگی دارد بنابراین سعی محققین برآن بوده که بتوان ازروش‌هایی استفاده‌کرد که ازکلیه پارامترهای موثر برتبخیر و تعرق و جذب گیاه جهت انتخاب شیوه مدیریتی مناسب‌تر استفاده می‌شود. به همین منظور بررسی پدیده تنش‌آبی گیاهان با شاخص‌های متعددی ارائه شده است که برای محاسبه این شاخص‌ها نیاز به اندازه‌گیری درجه حرارت برگ و هوا می‌باشد. یکی از معتبرترین شاخص‌ها، شاخص تنش آبی ایدسو می‌باشد (برومند نسب و همکاران، ۱۳۸۳). برای درک بهتر شاخص تنش آبی گیاه به روش ایدسو، ابتدا به معرفی خط مبنای پایینی و بالایی تنش اقدام می‌گردد تا براساس این دو خط مبنا، شاخص تنش آبی گیاه قابل تعریف باشد. خط مبنای پایینی تنش یک خصوصیت ویژه هر گیاه بوده و معرف شرایطی است که درآن، گیاه از نظر تأمین آب از ناحیه ریشه با هیچ محدودیتی روبرو نبوده ومیزان تبخیرپذیری هوا نیز در محدوده حداکثر مقدار خود می‌باشد. بنابراین شدت تعرق گیاه در این حالت برابر با شدت تعرق پتانسیل است. این خط مبنا برای هر گیاه بیان‌گر این واقعیت است که در هنگام تعرق پتانسیل، هریک از نباتات به اندازه مشخص و معینی در مقابل تغییرات محیطی از خود عکس‌العمل نشان‌داده و لذا مقادیر تعرق انجام شده در گیاهان مختلف متفاوت است. ایدسو خط مبنای پایینی تنش را به صورت رابطه زیر معرفی کرد (Idso et al.,1982):

$$(T_c - T_a)_{ll} = a - b(VPD) \qquad (۱)$$

در این رابطه $(T_c - T_a)_{ll}$: اختلاف درجه حرارت پوشش سبز گیاه و هوا در شرایط خط مبنای پایینی (°C)، a و b: ضرایب رابطه خطی و VPD: کمبود فشار بخار هوا (mbr) می‌باشدکه به منظور محاسبه آن از رابطه زیر استفاده می‌شود:

www.SID.ir

Archive of SID

$$VPD = 10 \times \exp\left[\frac{16.78T - 116.9}{T + 237.3}\right]\left(1 - \frac{RH}{100}\right) \qquad (۲)$$

در این رابطه T : دمای هوا (°c) است که از ترمومتر خشک قرائت می‌گردد و RH: رطوبت نسبی است که به ازای ترمومترهای تر و خشک می‌بایستی از جدول مربوطه محاسبه گردد. موقعیت خط مبنای پایینی تنش در شکل (۱) نشان داده شده است.

خط مبنای بالایی و یا خط تنش کامل معرف حداکثر مقداری است که می‌توان برای اختلاف درجه حرارت پوشش سبز گیاه و هوای مجاور انتظار داشت به‌طوری که وقتی اختلاف دمای گیاه و هوا به این حد افزایش یابد عمل تعرق به طور کامل متوقف خواهدشد. همچنین طبق نظر ایدسو برای توقف کامل تعرق، لازم است فشاربخار محیط به اندازه شیب فشاربخار (VPG)[1] افزایش یافته تا بتواند با گرادیان فشار بخار مقابله نماید. لذا برای محاسبه خط مبنای بالایی تنش می‌توان از رابطه زیر استفاده کرد:

$$(T_c - T_a)_{u.l} = a + b|VPG| \qquad (۳)$$

در این رابطه $(T_c - T_a)_{u.l}$: اختلاف درجه حرارت پوشش سبز گیاه و هوا در شرایط خط مبنای بالایی (°c) و VPG: شیب فشار بخار اشباع (mbr) است.

با توجه به اینکه هر سه پارامتر طرف راست این معادله قابل محاسبه هستند لذا خط مبنای بالایی تنش را به صورت رابطه (۴) نیز می‌توان در نظر گرفت که در آن h مقدار ثابتی بر حسب درجه سانتی‌گراد و مستقل از کمبود فشار بخار است (Idso et al.,1982). به همین دلیل در شکل (۱) این خط به طور موازی با محور کمبود فشار بخار رسم شده است:

$$(T_c - T_a)_{u.l} = h \qquad (۴)$$

به ازای مقدار معینی از کمبود فشار بخار آب، شاخص تنش آبی گیاه عبارت‌است از نسبت بین تفاوت اختلاف دمای پوشش سبز گیاه و هوا اندازه‌گیری شده از خط مبنای پایینی، به کل تفاوت ممکن به ازای همان مقدار کمبود فشار بخار هوا. لذا بر طبق شکل (۱) این مقدار برابر است با نسبت MB به AB و می‌توان گفت تغییرات شاخص تنش آبی گیاه بین صفر الی یک متغیر است (Idso et al.,1982):

$$CWSI_i = \frac{MB}{AB} = \frac{(Tc - Ta)_m - (Tc - Ta)_{l.l}}{(Tc - Ta)_{u.l} - (Tc - Ta)_{l.l}} \qquad (۵)$$

در رابطه فوق $(T_c - T_a)_m$: اختلاف درجه حرارت پوشش سبز گیاه و هوا روز قبل از آبیاری بر حسب درجه سانتی‌گراد می‌باشد.

در زمینه برنامه‌ریزی آبیاری با استفاده از اندازه‌گیری دمای پوشش گیاهی تحقیقات متعددی در داخل و خارج از کشور صورت گرفته‌است. قربانی(۱۳۹۳)، به برنامه‌ریزی آبیاری ذرت تابستانه تحت دو نوع آبیاری بارانی و سطحی با شاخص تنش آبی گیاه، رطوبت خاک، تشت تبخیر و نرم‌افزار کراپ وات پرداخت و معادله‌های را ارائه‌کرد. سیفی و همکاران (۱۳۹۳) به بررسی شاخص تنش آب برای درختان پسته با روش آبیاری قطره‌ای زیرسطحی درشهرستان سیرجان کرمان پرداختند و روابطی را براساس شاخص تنش آبی و تبخیر وتعرق ارائه‌دادند. محمدی(۱۳۹۲)، برنامه‌ریزی آبیاری برای گیاه ذرت بهاره تحت سه نوع تیمار آبیاری قطره‌ای ۶۰، ۸۰ و۱۰۰درصد نیاز آبی را با استفاده از دماسنج مادون قرمز در اهواز انجام‌داد و خط مبنای بالایی را در سه ماه فروردین، اردیبهشت و خرداد محاسبه و رابطه CWSI را با عملکرد بلال(Yg)، بیوماس (Yb) و دانه (Ym) را به صورت

$Yg= -50.02\ CWSI^2 +16.39\ CWSI+6.94$،
و $Yb=-35.24\ CWSI+26.45$
$Ym=-51.65CWSI^2+16.52\ CWSI+8.91$

ارائه‌داد. وردی‌نژاد و همکاران (۱۳۹۰)، به منظور برآورد حداکثرتخلیه مجاز رطوبتی و برنامه‌ریزی آبیاری ذرت علوفه‌ای براساس اختلاف دمای پوشش سبز گیاه و هوا، تحقیقی در مزرعه دانشکده کشاورزی

1-Vapor Pressure Gradient.

www.SID.ir

Archive of SID

کرج انجام دادند. برای این منظور چهار تیمار تخلیه رطوبت تا نقطه پژمردگی دائم در چهار مرحله استقرار، رویشی، گلدهی و رسیدن با سه تکرار در نظر گرفتند. براساس اختلاف دمای پوشش سبز گیاه و هوا برای چهار تیمار تخلیه رطوبت تا حد پژمردگی دائم و مقایسه با تیمار مرطوب، حداکثر تخلیه مجاز رطوبتی برای ذرت علوفه‌ای درچهار مرحله رشد به ترتیب ۴۲/۸، ۵۹/۲ ، ۵۸/۹ ، ۶۷/۵ محاسبه کرد و خط مبنای بالایی و پایینی برای ذرت علوفه‌ای، به ترتیب ۳/۲ درجه سانتی‌گراد و VPD ۰/۱۶۴- ۱/۶۰۹= $(Tc-Ta)l.l$ تعیین‌کردند. سهرابی مشک‌آبادی (۱۳۸۵) با استفاده از میانگین ۶۴۸ اندازه‌گیری از کرت‌های بدون تنش معادله خط مبنای پایینی را برای گیاه پنبه در ایستگاه تحقیقات پنبه هاشم‌آباد گرگان به‌صورت $(T_C - T_a)_{l.l} = 0.6856 - 0.1806$ (VPD) ارائه کرد.

برومندنسب و همکاران (۱۳۸۳)، معادله خط مبنای پایینی تنش گیاه ذرت را برای دو ماه اردیبهشت و خرداد محاسبه‌کردند. نتایج تحقیق آن‌ها نشان داد که شیب خطوط (b) در دو ماه اردیبهشت و خرداد به یکدیگر نزدیک است ولی عرض از مبدأ آن‌ها (a) متفاوت است. طبق نظر آن‌ها این اختلاف به خاطر تعرق بیشتر در خرداد ماه می‌باشد. طاهری‌قناد (۱۳۸۱)، خط مبنای پایینی را برای ذرت بهاره در شرایط شمال خوزستان در ماه‌های اردیبهشت و خرداد به‌ترتیب $(Tc-Ta)_{l.l}$ =۱/۱ ۰/۲۱۶- VPD و $(Tc-Ta)_{l.l}$۲۸-۰/۲۰۷۴ VPD به‌دست‌آورد.

Ballester et al.(2013) به مقایسه‌ی جریان شیره‌ای و دمای تاج با روش‌های کلاسیک مانند هدایت روزنه‌ای در درختان مرکبات پرداختند. نتایج آن‌ها نشان داد که استفاده از اندازه‌گیری دما برای پیش بینی اثر کم آبیاری ابزار خوبی می‌باشد.

Candogan et al. (2013) ، چهار تیمار ۰، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد نیاز آبی سویا با دور آبیاری ۷روز را در ترکیه را مورد مطالعه قرار دادند و بیان کردند که از شاخص تنش آبی گیاه می‌توان برای تعیین زمان آبیاری سویا در آب وهوای مرطوب استفاده کرد، آن‌ها حد آستانه و مجاز شاخص تنش آبی سویا را ۰/۲۲ تعیین کردند، همچنین روابط آماری معنی‌دار بین شاخص تنش آبی وعملکرد دانه، عملکرد پروتئین، عملکرد روغن، بهره‌وری آب و تبخیر و تعرق به‌دست آوردند. O'Shaughnessy et al. (2010) ، زمان‌بندی آبیاری توسط CWSI رادرمقابل بهترین سیستم زمان‌بندی دستی معمولی با چهارتیمار ۰، ۳۰، ۵۵ و ۸۰ درصد نیاز آبی سورگوم مورد بررسی قرار دادند و اعلام کردند که شاخص تنش آبی توانایی زمان‌بندی آبیاری در شرایط کم آبیاری سورگوم را دارد. Testi et al. (2008)، مقادیر شاخص تنش آبی گیاه در باغ‌پسته کالیفرنیا مرکزی با دو نوع آبیاری کامل و ناقص اندازه‌گیری کردند و نتیجه‌گرفتند که شاخص تنش آبی گیاه شاخص خیلی حساس و خوبی برای بیان تنش آبی در درخت پسته است. Orta et al. (2003)، برنامه‌ریزی آبیاری هندوانه به کمک شاخص تنش آبی را در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با پنج تیمار۰، ۲۵، ۵۰، ۷۵ و۱۰۰درصد نیاز آبی و شرایط دیم درسه تکرار با روش آبیاری قطره‌ای اجراکردند، طبق نتایج آن‌ها بیشترین عملکرد در CWSI=۰/۱۵ حاصل شد آن‌ها همچنین رابطه عملکرد با شاخص تنش آبی را به صورت Y= 91.143-66.077CWSI ارائه‌کردند. Feng and et al . (2003) . با بررسی اثر شوری آب آبیاری ودوره‌های مختلف آبیاری بر ذرت، اعلام کردند که عملکرد نسبی با افزایش شوری آب آبیاری و دور آبیاری کاهش یافت. Alderfasi and Nielsen. (2001) استفاده از شاخص تنش آبی گیاه را برروی گندم در ایالت کلرادو آمریکا مورد بررسی قرارداده ودر نهایت نتیجه‌گرفتند که شاخص تنش آبی گیاه یک ابزار مفید برای ارزیابی وضعیت آب گندم زمستانه می‌باشد.

شاخص تنش آبی گیاه جهت استفاده در برنامه‌ریزی آبیاری وارزیابی عواملی نظیر تنش آبی گیاه، توسط بسیاری از محققان مورد استفاده قرارگرفته‌است، باتوجه به پیشینه ذکرشده در بالا

www.SID.ir

Archive of SID

تاکنون تحقیقی برای برنامه‌ریزی آبیاری ذرت تابستانه تحت تنش ناشی از شوری آب با استفاده از شاخص تنش آبی گیاه انجام نگرفته‌است. تحقیق حاضر با هدف بررسی اثر شوری آب در آبیاری سطحی (تحت دوتیمار حداکثر و حداقل شوری آب) بر میزان شاخص تنش آبی ایدسو و رسم خط مبنای پایینی و بالایی گیاه ذرت (سینگل کراس ۷۰۴ تابستانه) در شرایط اقلیمی اهواز و استفاده از آن جهت تعیین زمان آبیاری می‌باشد.

مواد و روش ها

موقعیت منطقه مورد مطالعه

این تحقیق در مزرعه تحقیقاتی دانشکده مهندسی علوم آب دانشگاه شهید چمران اهواز با عرض شمالی ۳۱درجه و ۱۸دقیقه و۱۰ثانیه و طول شرقی ۴۸درجه و ۳۹دقیقه و ۴۱ثانیه با ارتفاع حدود ۲۰متر از سطح دریا و در فصل زراعی ۹۳-۱۳۹۲(کشت تابستانه) انجام شد .

عملیات زراعی وآماده سازی زمین

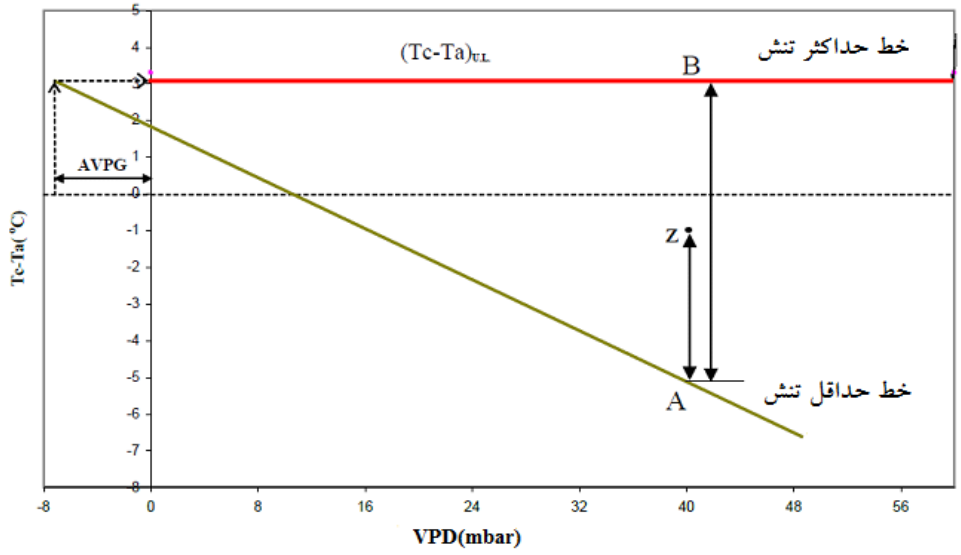
برای کشت پس از انتخاب زمین در دهه آخر تیر ماه، اقدام به آماده‌سازی زمین گردید به طوری‌که کلیه عملیات به صورت یکنواخت در زمین اجراء شد. پس از گاورو کردن زمین، شخم با عمق ۵۰ سانتی‌متر توسط گاو آهن انجام و سپس عملیات دیسک برای خرد کردن کلوخه و آماده سازی بستر بذر انجام گرفت. قبل از شروع کشت از خاک منطقه ریشه به منظور تعیین خصوصیات خاک نمونه برداری در سه عمق (۳۰-۰)، (۶۰-۳۰) و (۹۰-۶۰) صورت گرفت و با استفاده از آزمون خاک مقدار عناصر غذایی قابل استفاده برای گیاه درخاک، پتاسیم، فسفر و درصد کربن آلی تعیین شد. با توجه به این تحلیل ها مقدار کود دهی در طی سه نوبت در زمان کاشت، و در دو نوبت به صورت سرک در زمان هشت برگی شدن گیاه و قبل از گل‌دهی به زمین اضافه گردید. فسفات از منبع سوپر فسفات تریپل، ازت از منبع کود اوره به مقدار ۴۰۰ کیلوگرم در هکتار و پتاسیم از منبع سولفات پتاسیم به مقدار ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار تأمین گردید.

جدول(۱) خصوصیات فیزیکی وشیمیایی خاک مزرعه تحقیقاتی را ارائه می‌دهد. با استفاده از فارو ساز سطح زمین به شکل جوی و پشته ایجاد شد. درتاریخ ۲۷مردادماه بذرها برروی هر پشته با تراکم ۷۵۰۰۰ دانه در هکتارکشت شدند.

عمق کشت بذور برابر ۴ تا ۷ سانتی‌متر و فاصله بذرها ۱۸سانتی‌متر از هم برروی پشته‌ها منظور شد.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل(۱): موقعیت خط مبنای بالایی و پایینی تنش به روش ایدسو

آبیاری

در این تحقیق از روش آبیاری سطحی با ۱۵ کرت پنج جویچه‌ای با پنج نوع تیمار شوری (S1، S2، S3 ، S4و S5) در سه تکرار انجام‌شد. داده‌ها ازتیمار شاهد با شوری (S1) وتیمار حداکثر شوری (S5) برداشت شد (شکل۲). در این تحقیق حداقل شوری، شوری آب رودخانه کارون بود که مقدار آن در طول دوره رشد محصول به طور میانگین برابر با ۲/۵ دسی‌زیمنس برمتر و حداکثر شوری آب با شوری ۵ دسی‌زیمنس برمتر استفاده شد که با اضافه نمودن نمک‌های NaCl، $MgCl_2$ $CaCl_2$ به آب رودخانه کارون تهیه شد. برای تهیه آب با شوری ۵ دسی‌زیمنس برمتر ابتدا آب رودخانه تجزیه و مقادیر Na ، Mg، Ca، pH و EC تعیین و نسبت Ca به Mg و مقدار SAR محاسبه شد، سپس مقادیر نمک‌های فوق‌الذکر به نسبتی به آب رودخانه اضافه شد که EC به مقدار مورد نظر برسد در حالی که مقادیر نسبت Ca به Mg و SAR آب حاصله مشابه آب رودخانه باشد (Henggeler., 2004). در این تحقیق دور آبیاری ثابت و حجم آب آبیاری با توجه به کمبود رطوبتی خاک در روز قبل از آبیاری تعیین‌می‌شد. برای محاسبه عمق خالص آب آبیاری از فرمول (۶) استفاده شد:

$$d_n=(\theta_{fc}-\theta_i)\times Z\times \rho_b \qquad (۶)$$

که در آن: d_n: درصد رطوبت جرمی خاک در حالت ظرفیت زارعی، θ_i : درصد رطوبت جرمی خاک باقیمانده در خاک، Z :عمق ریشه (m)، ρ_b : چگالی ظاهری خاک (g/cm^3) می‌باشد. برای این منظور از اعماق (۱۵-۰، ۳۰-۱۵، ۶۰-۳۰، ۹۰-۶۰) به‌خاطر وجود پروفیل‌های مختلف خاک در عمق‌های مختلف به وسیله آگر نمونه برداری در روز قبل از آبیاری انجام می‌شد. برای انجام آبیاری نیاز به حجم آب مورد نیاز می‌باشد. برای محاسبه حجم آب از فرمول (۷) استفاده شد.

$$V_{gi}=\frac{d_n\times A\times f_i}{Ea} \qquad (۷)$$

که در آن f_i : ضریب مربوط به سطح هر تیمار، A : سطح تحت کشت هر تیمار برحسب مترمربع، V_{gi} : حجم ناخالص آب آبیاری برای تیمار i برحسب لیتر، Ea : راندمان کاربرد آب می‌باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

به طور کلی ۱۸ دور آبیاری انجام‌گرفت که اولین آبیاری درتاریخ ۲۵ مردادماه و آخرین آبیاری ۱ آبان ماه انجام شد.

دماسنج مادون قرمز[1](IRT)

برای محاسبه شاخص تنش آبی گیاه به روش ایدسو نیاز به اندازه‌گیری دمای پوشش گیاهی است. بدین منظور از دماسنج مادون قرمز استفاده شد. در ابتدا دستگاه به روش حمام‌یخ واسنجی شد. حمام یخ عبارتست از مخلوط آب و یخ که دمای آن صفر درجه می‌باشد. برای تهیه حمام یخ قطعه‌های یخ آب مقطر را درون یک لیوان شیشه‌ای بلند ریخته و به آرامی روی آن آب مقطر ریخته تا جایی که سطح آب یک سانتی‌متر پایین‌تر از سطح یخ قرار بگیرد، سپس با دماسنج دمای آب و یخ را قرائت می‌گردد اگر دمای اندازه‌گیری توسط دماسنج صفر درجه سانتی‌گراد باشد دماسنج واسنجی شده‌است (Alderfasi and Nielsen., 2001). جدول(۲) میانگین داده‌های هواشناسی ۱۵ساله (۹۲-۱۳۷۷) اهواز را نشان می‌دهد.

به منظور محاسبه خط مبنای پایینی تنش، درجه حرارت برگ گیاه در روزهای بعد از آبیاری در محدوده هر دو تیمار هر یک ساعت یکبار از ساعت ۸ صبح الی ۱۴بعدازظهر توسط دستگاه دماسنج مادون قرمز از چهار جهت بالا و پایین (برگ پیرو جوان) ، چپ و راست گیاه اندازه‌گیری شد. تعداد ۲۸ دمای برگ در هر تکرار اندازه‌گیری و ترمومترهای تر و خشک نیز از جعبه اسکرین واقع در مزرعه قرائت‌شد. با استفاده از این داده‌ها خط رگرسیونی بین پارامترهای $(T_c - T_a)$ و VPD بر اساس معادله (۱) رسم‌گردید. با محاسبه شیب فشار بخار اشباع برحسب میلی بار و ضرائب (a) و (b) تعیین شده از خط مبنای پایینی، خط مبنای بالایی تنش تعیین‌شد. به منظور تعیین شاخص تنش آبی گیاه و محاسبه $(T_c - T_a)_m$، درجه حرارت برگ گیاه در روزهای قبل از آبیاری نیز در محدوده هر دو تیمار هر ساعت یکبار از ساعت ۱۱صبح الی ۱۴بعد از ظهرتوسط دستگاه دماسنج مادون قرمز از چهار جهت بالا و پایین، چپ و راست گیاه، تعداد ۲۸ دمای برگ در هر تکرار اندازه‌گیری و ترمومترهای تر و خشک نیز از جعبه اسکرین واقع در مزرعه قرائت گردید.

دمای اندازه‌گیری شده توسط دستگاه، نشان دهنده دمای قسمت‌هایی از مزرعه است که در زاویه دید دستگاه قرار دارد. این دستگاه تشعشع خارج شده از هدف را اندازه‌گیری می‌کند (Orta et al., 2003).

اندازه‌گیری دمای برگ در مرداد ماه به علت کوچک بودن گیاه و وسعت اندازه‌گیری دماسنج (اندازه‌گیری دمای سطح خاک) انجام نگرفت. سایر اندازه‌گیری‌ها در روزهای قبل از آبیاری و بعد از آبیاری از تاریخ ۳ شهریورماه تا تاریخ ۲ آبان ماه انجام‌شد.

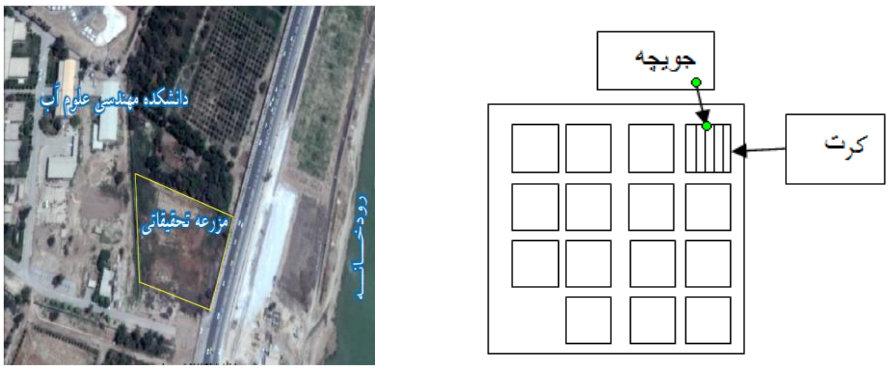
نتایج وبحث

با توجه به اندازه‌گیری‌های انجام شده درطول فصل کشت، محاسبات برای رسم خط مبنای پایینی برای دوماه شهریور و مهر در روز بعداز آبیاری انجام شد و رابطه رگرسیونی بین اختلاف دمای پوشش سبز گیاه و هوا در مقابل کمبود فشار بخار هوا برای تعیین خط مبنای پایینی دو تیمار S_1 و S_5 رسم شد که نمودار آن به‌ترتیب در شکل‌های (۳) و (۴) ارائه شده است.

1-Infra Red Thermometer

www.SID.ir

Archive of SID



شکل(۲): نمایی ازمزرعه تحقیقاتی و سیستم آبیاری سطحی مورد استفاده

جدول (۱) : خصوصیات فیزیکی وشیمیایی خاک مزرعه تحقیقاتی

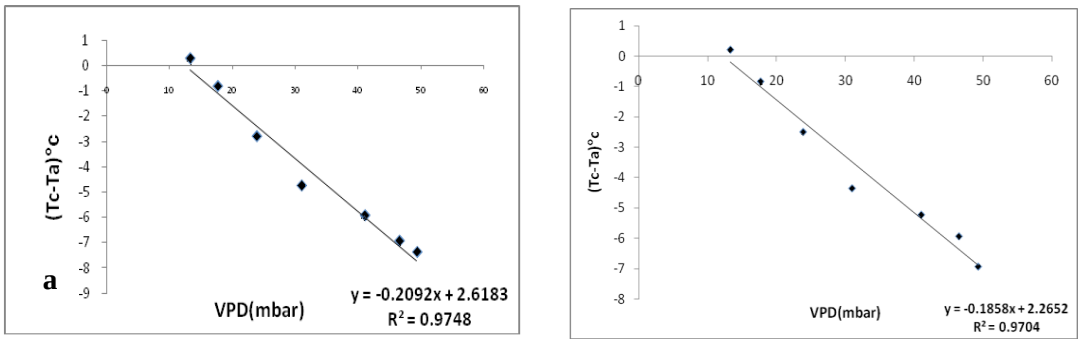
عمق (cm)	نیتروژن (٪)	pH	ECe (ds/m)	جرم‌مخصوص ظاهری (g/cm^3)	بافت خاک	ظرفیت زراعی(٪)	نقطه پژمردگی(٪)
۰-۳۰	۰/۰۸۴۱	۷/۸۹	۲/۶۱	۱/۴۰	لومی	۳۲	۱۵
۳۰-۶۰	۰/۰۷۲۵	۸/۲۵	۲/۵۵	۱/۵۵	لومی	۳۲	۱۵
۶۰-۹۰	۰/۰۵۲۲	۸/۱۵	۲/۵	۱/۶۰	لومی سیلتی	۳۲	۱۵

جدول(۲): میانگین اطلاعات هواشناسی ۱۵ساله (۹۲-۱۳۷۷) در طول فصل کشت

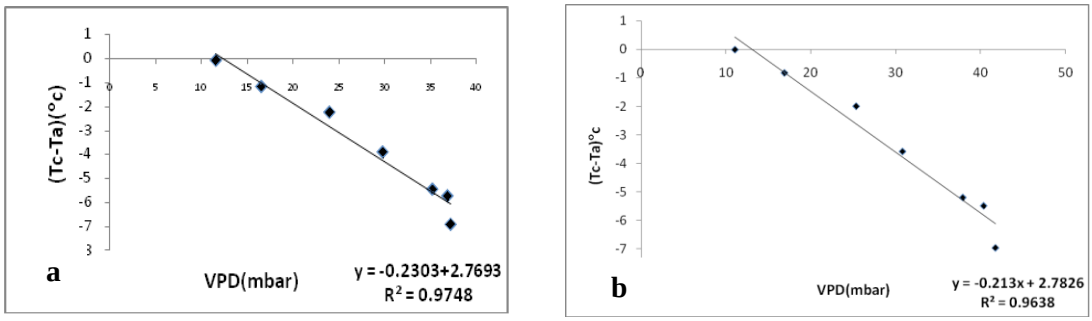
ماه	ساعات آفتابی (ساعت در روز)	سرعت باد (کیلومتر برروز)	رطوبت نسبی (درصد)	حداکثر دما (سانتی‌گراد)	حداقل دما (سانتی‌گراد)	بارش (میلی‌متر)
خرداد	۱۱	۲۴۲	۲۲	۴۳/۳	۲۷/۲	۰/۱
تیر	۱۱/۱	۲۰۷	۲۳	۴۵/۳	۲۹/۵	۰
مرداد	۱۰/۹	۱۹۰	۲۷	۴۶/۱	۳۰/۵	۰
شهریور	۱۰/۷	۱۵۶	۳۱	۴۳/۳	۲۷/۱	۰/۴
مهر	۹/۶	۱۳۰	۳۵	۳۹/۱	۲۲/۲	۰/۶
آبان	۷/۳	۱۱۲	۴۸	۲۹/۸	۱۶/۳	۱۹/۱

www.SID.ir

Archive of SID



شکل(۳): نمودار خط مبنای پایینی تیمار S1 (a) و تیمار S5 (b) در شهریور ماه



شکل(۴): نمودار خط مبنای پایینی تیمار S1 (a) و تیمار S5 (b) در مهر ماه

ارتباط خطی بین این فاکتور (کمبود فشار بخار هوا و اختلاف دمای پوشش سبز و هوا) بیان‌گر آن است که با افزایش کمبود فشار بخار هوا (که همزمان با افزایش دمای هوا صورت می‌گیرد) اختلاف درجه حرارت پوشش سبز گیاه و هوا افزایش می‌یابد که در نهایت گیاه خنک نگه داشته می‌شود. همان‌طور که مشاهده می‌شود خط مبنای پایین در دو تیمار باتوجه به همزمانی آبیاری یکسان نیست و خط مبنای پایینی تیمار S1 نسبت به تیمار S5 نسبتاً پایین‌تر می‌باشد که بیان‌گر حالت تنش بیشتر درتیمارS5 می‌باشد. این نتایج نشان می‌دهد که دمای پوشش سبز گیاه به میزان شوری آب آبیاری بستگی دارد. براساس نمودار خط مبنای پایینی رسم شده در شکل (۳) و (۴) و رابطه (۱) معادله خط مبنای پایینی تنش به روش ایدسو در ماه‌های شهریور و مهر تیمار S1 (رابطه شماره ۸ و ۹) و معادله خط مبنای پایینی تنش به روش ایدسو در ماه‌های شهریور و مهر تیمار S5 (رابطه شماره ۱۰ و ۱۱) محاسبه‌شد.

$$(T_c\text{-}T_a)_{l.l}=2.6183-0.2092VPD \qquad (۸)$$

$$(T_c\text{-}T_a)_{l.l}=2.7693-0.2303VPD \qquad (۹)$$

$$(T_c\text{-}T_a)_{l.l}=2.2652-0.1858VPD \qquad (۱۰)$$

$$(T_c\text{-}T_a)_{l.l}=2.7826-0.213VPD \qquad (۱۱)$$

همان‌طوری که دیده می‌شود معادله‌های خط حداقل تنش از نظر ظاهری شبیه هم هستند، اما ضریب زاویه و عرض از مبداء آن‌ها یکسان نیست پس می‌توان گفت که در شرایط اقلیمی یکسان برای یک گیاه خاص مثل ذرت که تحت تیمارهای مختلف شوری می‌باشد نمی‌توان معادله واحدی پیشنهاد نمود.

با استفاده از داده‌های هواشناسی روز بعد از آبیاری و بسط خط مبنای پایینی به انداز شیب فشار بخار ازناحیه منفی محورافقی کمبود فشاربخارهوا و رسم

www.SID.ir

Archive of SID

خطی موازی محور افقی، موقعیت خط مبنای بالایی به دست آمد.

براساس محاسبات، خط مبنای بالایی تنش برای ماه‌های شهریور ومهر تیمار حداقل شوری (رابطه شماره ۱۲ و۱۳) و شهریور و مهر حداکثر شوری (رابطه شماره ۱۴و ۱۵) محاسبه شد:

$$(T_c- T_a)_{ul} = 5.05 \qquad (۱۲)$$

$$(T_c- T_a)_{ul} = 4.975 \qquad (۱۳)$$

$$(T_c- T_a)_{ul} = 2.85 \qquad (۱۴)$$

$$(T_c- T_a)_{ul} = 2.60 \qquad (۱۵)$$

همان‌طور که مشاهده می‌شود خط مبنای بالایی در تیمار حداکثر تنش (S5) در دوماه شهریور و مهر نسبت به تیمار حداقل تنش (S1) مقدار کمتری می‌باشد بدین معنی که تیمار S5 نسبت به تیمار S1 در اختلاف درجه حرارت پوشش سبز گیاه و هوای کمتری عمل تعرق را متوقف می‌کند درنتیجه دور آبیاری برای تیمار S5 بایستی کوتاه‌تر درنظرگرفت.

محمدی (۱۳۹۲) معادله خط مبنای بالایی برای ذرت در ماه‌های فروردین، اردیبهشت و خرداد را به ترتیب ۴/۳۴ ، ۶/۱۰ و ۴/۶۴ درجه سانتی‌گراد به‌دست‌آورد. جودی (۱۳۹۰) نیز معادله خط مبنای بالایی برای آفتابگردان در آب و هوای خوزستان را در ماه فروردین و اردیبهشت به‌ترتیب ۴/۶ و۴/۴۲ درجه سانتی‌گراد به‌دست آورد. وردی‌نژاد و همکاران (۱۳۹۰) در مزرعه تحقیقاتی کرج خط مبنای بالایی را برای ذرت علوفه‌ای، ۳/۲ درجه سانتی گراد بیان‌کردند. علت تفاوت را می‌توان شرایط اقلیمی و فیزیولوژی متفاوت گیاهان معرفی‌کرد.

با معلوم بودن معادله های خط مبنای بالایی و پایینی ومحاسبه میانگین اختلاف دمای پوشش سبز گیاه و هوا در روزهای قبل از آبیاری، شاخص تنش آبی گیاه با توجه به رابطه (۵) محاسبه شد و مقدار شاخص تنش آبی ذرت برای تیمار حداکثر تنش شوری شهریورماه ۰/۲۶ و مهرماه ۰/۲۲ و برای تیمارحداقل تنش در شهریور و مهرماه به ترتیب ۰/۱۴ و ۰/۱۵محاسبه شد، تغییر شوری آب آبیاری از ۲/۵دسی‌زیمنس برمتر به ۵ دسی زیمنس بر متر موجب دو برابر شدن شاخص تنش آبی گیاه می شود. این نتایج نشان می‌دهد دمای پوشش سبز گیاه و در نهایت شاخص تنش آبی گیاه تحت تاثیر شوری آب آبیاری می‌باشد. در رابطه با کاربرد شاخص تنش آبی گیاه در شرایط آب شور تحقیقات کمی در جهان انجام شده است. Howell et al. (1984) در کالفرنیا حساسیت شاخص تنش آبی پنبه را در شرایط شوری مختلف آب آبیاری مورد بررسی قرار دادند و بیان کردندکه بیش‌ترین تغییرات شاخص در شرایط تنش شوری در گرم‌ترین ساعات روز اتفاق می‌افتد.

برنامه‌ریزی آبیاری با استفاده از شاخص تنش آبی گیاه

براساس محاسبات انجام شده مقدار شاخص تنش آبی گیاه به روش ایدسو ارائه شد و با توجه به آن و رابطه (۱۴)، روابط (۱۵) و (۱۶) جهت برنامه‌ریزی آبیاری برای ماه‌های شهریور و مهر تیمار S1 و روابط (۱۷)و (۱۸) برای ماه های شهریور و مهر تیمار S5 به‌ترتیب ارائه گردید.

$$CWSI_i = \frac{MB}{AB} = \frac{(Tc-Ta)_m - [a-b(VPD)m]}{(Tc-Ta)_{u.l} - [a-b(VPD)m]} \qquad (۱۴)$$

اجزای این رابطه قبلاً معرفی شده‌اند.

$$(T_c-T_a)_a = 2.95-0.18\ VPD \quad 10 \le VPD \le 60 \qquad (۱۵)$$

$$(T_c-T_a)_a = 3.05-0.195\ VPD \quad 10 \le VPD \le 50 \qquad (۱۶)$$

$$(T_c-T_a)_a = 2.4172-0.233 VPD \quad 10 \le VPD \le 60 \qquad (۱۷)$$

$$(T_c-T_a)_a = 2.74-0.1662 VPD \quad 10 \le VPD \le 50 \qquad (۱۸)$$

www.SID.ir

Archive of SID

کمبود فشار بخار آب در ماه شهریور ۱۰الی۶۰ میلی‌بار و در ماه مهر ۱۰الی ۵۰ میلی‌بار می‌باشد.

برای تشخیص زمان فرارسیدن آبیاری مقادیر کمبود فشار بخار آب هوا، در ساعت ۱۱ الی ۱۴ اندازه‌گیری شده و سپس $(T_c-T_a)_a$ تعیین می‌شود. از مقایسه $(T_c-T_a)_m$ (اندازه‌گیری شده) با $(T_c-T_a)_a$ مقدار مجازمحاسبه شده) می‌توان زمان آبیاری را تشخیص داد به گونه ای که اگر مقادیر اندازه‌گیری شده کوچک‌تر از مقادیر محاسبه شده باشد زمان آبیاری فرا نرسیده است برعکس در شرایطی که مقادیر اندازه‌گیری بزرگ‌تراز مقادیر محاسبه شده باشد، بدین معنی است که زمان آبیاری گذشته است. لازم به ذکر است که $(T_c-T_a)_m$ (اندازه‌گیری شده) می بایست در شرایط حداکثر تنش روزانه بین ساعت ۱۱ الی ۱۴ انجام گردد.

نتیجه‌گیری

شاخص تنش آبی گیاه براساس سه عامل محیطی اصلی شامل دمای پوشش سبز گیاه، دمای هوا و کمبود فشار بخار هوا محاسبه می‌شود. این سه عامل تاثیر زیادی برآب مصرفی توسط گیاه و در نتیجه نیاز آبیاری دارند.

معادله خط مبنای پایینی برای گیاه ذرت در شهریور و مهرماه آبیاری سطحی با تنش حداقل شوری به ترتیب:

$(T_c-T_a)_{l.l}=2.6183-0.2092VPD$

$(T_c-T_a)_{l.l}=2.7693-0.2303VPD$

و مقدار شاخص CWSI برای گیاه ذرت دراین فصل کشت در شهریور۰/۱۴و در مهر۰/۱۵ محاسبه شد.

خط مبنای بالایی در شهریور و مهرماه به ترتیب برابر با ۵/۰۵ و ۴/۹۷۵ درجه سانتی‌گراد تعیین گردید.

برای برنامه‌ریزی آبیاری با استفاده از شاخص تنش آبی گیاه رابطه $(T_c-T_a)_a$= 2.95-0.18 VPD برای شهریورماه و رابطه $(T_c-T_a)_a$ =3.05-0.195 VPD برای مهرماه به‌دست‌آمد.

معادله خط مبنای پایینی برای گیاه ذرت در شهریورماه و مهرماه تحت آبیاری سطحی با تنش حداکثر شوری به ترتیب:

$(T_c-T_a)_{l.l}=2.2652-0.1858VPD$

$(T_c-T_a)_{l.l}=2.7826-0.213VPD$

و مقدار شاخص CWSI برای گیاه ذرت دراین فصل کشت در شهریور۰/۲۶و در مهر ۰/۲۲ محاسبه شد. خط مبنای بالایی در شهریور و مهرماه به ترتیب برابر با ۲/۸۵ و ۲/۶۰ درجه سانتی‌گراد تعیین گردید. برای برنامه‌ریزی آبیاری با استفاده از شاخص تنش آبی گیاه رابطه $(T_c-T_a)_a$=2.4172-0.233VPD برای شهریورماه و رابطه $(T_c-T_a)_a$ = 2.742-0.1662 VPD برای مهرماه به‌دست‌آمد.

با افزایش شوری آب از ۲/۵ دسی‌زیمنس بر متر به ۵ دسی‌زیمنس بر متر اختلاف دمای پوشش سبز نسبت به دمای هوا حدود ۲درجه سانتی‌گراد افزایش پیدا نمود. از طرفی با افزایش شوری آب آبیاری، خطوط مبنای بالا و پایین جا به جا می‌شوند که نشان‌دهنده تاثیر شوری آب آبیاری بر دمای پوشش سبز گیاه و به دنبال آن اختلاف زمان آبیاری در دو نوع تیمار شوری شد.

پیشنهاد می‌شود باتوجه به کارایی شاخص تنش آبی گیاه در بررسی اثر شوری بر برنامه‌ریزی آبیاری از این شاخص در فصل‌های کشت مختلف برای محصولات متفاوت تحقیقاتی انجام شود.

تشکر و قدر دانی

بدین وسیله از قطب علمی مدیریت بهره برداری از شبکه های آبیاری و زهکشی دانشکده مهندسی علوم آب دانشگاه شهید چمران و دفتر تحقیقات سازمان آب و برق خوزستان به خاطر تأمین بخشی از هزینه‌های انجام طرح تشکر می‌شود.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

برومند نسب، س.، س. طاهری قناد، و م. معیری. ۱۳۸۳. استفاده از درجه حرارت پوشش سبز گیاه برای برنامه‌ریزی آبیاری ذرت بهاره در شرایط خوزستان. مجله علمی کشاورزی، دانشکده کشاورزی اهواز، جلد ۲۷، صفحات ۵۶-۴۷.

سهرابی مشک‌آبادی، ب. ۱۳۸۵. بررسی امکان استفاده از سیستم آبیاری بارانی و دماسنج مادون قرمز در برنامه‌ریزی آبیاری پنبه در مناطق مرطوب. رساله دکتری رشته آبیاری و زهکشی، دانشکده مهندسی علوم آب، دانشگاه شهید چمران اهواز.

سیفی، ا.، س. م. میرلطیفی، ح. دهقانی سانیج و م. ترابی. ۱۳۹۳. تعیین شاخص تنش آب برای درختان پسته تحت روش آبیاری قطره‌ای زیر سطحی با استفاده از اختلاف دمای تاج گیاه و هوا. مجله مدیریت آب و آبیاری، دوره ۴، شماره ۱،صفحات ۱۳۶-۱۲۳.

شاهرخ نیا، م. و ن . گودرزی. ۱۳۹۰. نقش برنامه ریزی آبیاری قطره ای در افزایش بهره وری مصرف آب ذرت .کنفرانس ملی هواشناسی و مدیریت آب کشاورزی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران.

طاهری قناد، س. ۱۳۸۱. استفاده از درجه حرارت پوشش سبز گیاه جهت برنامه ریزی آبیاری ذرت بهاره در شرایط شمال خوزستان. پایان نامه کارشناسی ارشد، رشته آبیاری و زهکشی، دانشکده مهندسی علوم آب ،دانشگاه شهید چمران اهواز.

علیزاده ، ا. ۱۳۸۰. رابطه آب وخاک و گیاه . انتشارات آستان قدس رضوی ، چاپ دوم ، ۳۵۵صفحه.

علیزاده ، ا. ۱۳۸۹. طراحی سیستم های آبیاری تحت فشار. انتشارات آستان قدس رضوی. چاپ چهارم، ۳۶۸صفحه.

قربانی، م. ۱۳۹۳. برنامه ریزی آبیاری ذرت با استفاده از روش های کنترل رطوبت خاک، اندازه گیری دمای پوشش گیاهی و تشت تبخیر در شرایط اقلیمی اهواز. پایان نامه کارشناسی ارشد، رشته آبیاری و زهکشی، دانشکده مهندسی علوم آب ، دانشگاه شهید چمران اهواز.

محمدی ، ه. ۱۳۹۲. برنامه ریزی آبیاری ذرت بهاره تحت آبیاری قطره ای با استفاده از دماسنج مادون قرمز در شرایط اقلیمی اهواز. پایان نامه کارشناسی ارشد، رشته آبیاری و زهکشی ، دانشکده مهندسی علوم آب ، دانشگاه شهید چمران اهواز.

وردی نژاد، و.، س. بشارت و ح. احمدی. ۱۳۹۰. برآورد حداکثر تخلیه مجاز رطوبتی ذرت علوفه‌ای در مراحل مختلف رشد با استفاده از اختلاف دمای پوشش سبز گیاه و هوا. نشریه آب و خاک (علوم وصنایع کشاورزی)، جلد۲۵، شماره ۲۶، صفحات ۱۳۵۲-۱۳۴۴.

Alderfasi, A. A. and D. C . Nielsen. 2001. Use of crop water stress index for monitoring water status and scheduling irrigation in wheat. Agricultural Water Management ,47:69-75.

Ballester C, J. Castel M. A. Jimenez-Bello J. R. Castel and D. S. Intrigliolo. 2013. Thermographic measurement of canopy temperature is a useful tool for predicting water deficit effects on fruit weight in citrus trees. Agricultural Water Management,122: 1-6.

Candogan, B. K., M. Shncik, H. Buyukcangaz and C. Demirtas. 2013. Yield, quality and crop water stress index relationships for deficit-irrigated soybean [Glycine max (L.) Merr.] in sub-humid climatic conditions. Agricultural Water Management , 118 : 113– 121.

Feng, Y. Y. and C. Z. Cong. 2003, Equilibrium of organic matter in heavy fraction for three long term experimental field soils in China, Pedosphere, 16(2):177-184.

Henggeler, J. C. 2004. The conjuctive use of saline irrigation water on deficit irrigation. Ph. D, Dissertation, Texas University.

www.SID.ir

Archive of SID

Howell, T. A., j. L. Hat field, j. D. Rhoades and M. Meron. 1984. Response of Cotton Water Stress Indicators to Soil Salinity. Irrigation Science. 5:25-36.

Idso, S . B ., R . J. Reginato and J. W. Radin. 1982 . Leaf diffusion resistance and photosynthesis in cotton related to a foliage temperature based plant Water stress index. Agricultural Meteorology, 27:27-34.

Orta, A. H., Y. Erdem and T. Erdem. 2003. Crop water stress index for Watermelon. Scientia Horticulture, 98: 121-130.

O'Shaughnessy, S. A., S. R. Evett, P. D. Colaizzi and T. A. Howell, 2010 Automatic.irrigation scheduling of grain sorghum using CWSI and time threshold. Decennial Irrigation Association Conference, December 5, 2010

Testi , L., D. A. Goldhamer, F. Iniesta and M. Salinas. 2008. Crop water stress index is a sensitive water stress indicatorin pistachio trees. Irrigation Science. 26: 395–405.

www.SID.ir

Archive of SID

Assessing of The Water Salinity Effect in Surface Irrigation on Index Rate CWSI (Crop Water Stress Index) for Scheduled Summer Maize.

M. Ghorbani[1], S. bromand nasab[2]

Abstract:

Irrigation scheduling with salinity and stresses, is much more difficult than Full irrigation. Using canopy temperature for plants irrigation scheduling is one of the methods that have been attention by many researchers. On of the usual method is presented by Idso. This research intends to investigate irrigation scheduling of summer maize using crop canopy temperature in Ahvaz climate (2013-2014) using surface irrigation with two levels of salinity irrigation water(S1=2.5 ds/m ,S5=5 ds/m).Crop water stress index(CWSI) is calculated for the two treatments. The experiment had three replications. With due to the obtained results, The CWSI for the two treatments S1 (minimum salinity) and S5 (maximum salinity) in September 14 and October 15 were 0.26 and 0.22. Upper baseline for the S1, in September and October are 5.05 C^0 and 4.975 C0 respectively. For the S5 treatment the upper baselines in September and October were 2.85 C^0 and 2.60 C^0 respectively. Lower baseline also were calculated for the treatments. That was represented It is found that the S1 lower baseline is lower than the S5 treatment. This is due to the S5 treatment was effected By tension more than the S1 treatment. By using of measured data for scheduling irrigation maize in October and September with surface irrigation methods, some equations were determined. By using of the equations and comparing measured with the calculated canopy and air temperature, time of irrigation can be detected.

Key Words: CWSI, infrared thermometer, irrigation scheduling Surface irrigation, maize.

[1] M.Sc. Student, Department of Irragation & Drainage, shahid Chamran Universuty Ahwaz ((maryamghorbani688@yahoo.com) TEL:09167458482
[2] Professor, Water Science Engineering College, Ahwaz shahid Chamran Universuty.) (boroomand@scu.ac.ir) TEL:09161183014

www.SID.ir