نیاز آبی خیار در کشت گلخانه ای در شرایط اقلیمی یزد

نادر کریمی[۱] ، امیر حسین ناظمی[۲]، سید علی اشرف صدرالدینی[۳]، داود فرسادی‌زاده[۳]، علی حسین زاده دلیر[۳] و فرهاد دهقانی[۴]

چکیده

به منظور برآورد تبخیر و تعرق و ضریب گیاهی خیار گلخانه‌ای و نیز ارزیابی دقیق مقادیر مولفه‌های معادله بیلان آب در منطقه ریشه، کشت گلدانی انتخاب گردید. خیار گلخانه‌ای به عنوان گیاه اصلی و چمن به عنوان گیاه مرجع در چندین گلدان کشت گردیدند. تغییرات روزانه رطوبت خاک گلدان‌ها توسط دستگاه TDR اندازه‌گیری گردید. دما، میزان رطوبت نسبی، ساعات آفتابی و تبخیر از تشتک به‌صورت روزانه قرائت گردیدند و برای برآورد مقادیر تبخیر و تعرق واقعی خیار و پتانسیل گیاه مرجع مورد استفاده قرار گرفتند. حداکثر نیاز آبی گیاه در گلخانه ۶/۴۱ میلی‌متر در روز و مقادیر ضریب گیاهی (Kc) در سه دوره رشد اولیه، میانی و نهائی به ترتیب برابر ۰/۳، ۱/۴ و ۰/۹۳ تعیین گردید. بررسی‌ها نشان داد که مقدار Kc ثابت نبوده و تابع شرایط اقلیمی منطقه می‌باشد و برای برآورد دقیق نیاز آبی، تعیین Kc متناسب با شرایط منطقه حتی در کشت گلخانه‌ای ضرورت دارد. مقایسه آمار تبخیر از تشتک در داخل و خارج گلخانه و مقادیر رطوبت نسبی نشان داد که در کشت گلخانه‌ای مقادیر تبخیر و تعرق به میزان قابل توجهی کاهش می‌یابد. با توجه به کمبود آب در منطقه مورد مطالعه، توسعه کشت گلخانه‌ای راهکار مناسبی برای کاهش نیاز آبی و صرفه‌جویی در مصرف آب می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: خیار گلخانه‌ای، تبخیر و تعرق، ضریب گیاهی

Archive of SID

---

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مهندسی آب، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز

۲ و ۳. به ترتیب دانشیار و استادیاران گروه مهندسی آب، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز

۴. عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد

www.SID.ir

مقدمه

در سال‌های اخیر، استفاده از سیستم‌های کاشت گلخانه‌ای با به‌کار گیری تجهیزات مختلف و تامین محیط مناسب برای رشد گیاهان در فصول مختلف از سال، متداول شده و در مرکز ایران نیز به دلیل شرایط مساعد، کاشت گلخانه‌ای، توسعه زیادی پیدا کرده است. تکنولوژی گلخانه در کاهش مصرف انرژی و آب موثر می‌باشد. هم‌چنین از آلودگی‌های محیطی و بی ثباتی سیستم محیط زیست می‌کاهد. ضمن آن از سطوح زمین‌های کوچک و پست برای تولید محصول بهره برده و با استفاده از آب ورودی کم، سیستم‌های آبیاری مکانیزه و بهره‌وری زیاد از کود، راندمان را بالا می‌برد (هارمانتو و همکاران، ۲۰۰۵).

در سیستم گلخانه، آبیاری به عنوان یک فرآیند مهم به حساب می‌آید. کاربرد شیوه‌های نوین آبیاری در بالا بردن راندمان و بهره‌وری آب، مخصوصا در سیستم-های کشت مکانیزه از دیگر اقدامات موثر در مدیریت مصرف آب می‌باشد. در شرایط فعلی در اغلب کشورها، تلفات مصرف آب بالا بوده و بخشی از ناکارآمدی، به دلیل نبودن آگاهی از نیاز آبی گیاه می‌باشد (علیزاده، ۱۳۷۸). در تعریف نیاز آبی گیاه علاوه بر تبخیر و تعرق، مقدار آبی که گیاه صرف فرآیندهای فیزیولوژیکی مثل فتوسنتز و انتقال مواد می‌کند یا در ساختمان اسکلت خود نگه‌می‌دارد نیز ذکر می‌شود، اما این مقدار در قیاس با تبخیر و تعرق بسیار اندک می‌باشد و عملا در محاسبات نیاز آبی با تبخیر و تعرق مساوی در نظر گرفته می‌شود. در گلخانه پژوهشگران از روش‌های گوناگون از جمله شبکه مصنوعی جهت برآورد تعرق گیاه بهره می-برند (فتحی و کوچک‌زاده، ۱۳۸۳).

منظور از تعیین تبخیر و تعرق و یا نیاز آبی، برآورد مقدار آبی است که باید به یک پوشش زراعی داده شود، تا در طول دوره رویش صرف تبخیر و تعرق نموده و بدون آن‌که با تنش آبی مواجه شود، رشد خود را تکمیل نموده و حداکثر مقدار محصول را تولید کند (علیزاده و کمالی، ۱۳۸۶). تبخیر و تعرق گیاه مرجع، همان تبخیر و تعرق پتانسیل برای یک پوشش گیاهی بخصوص است که، معمولا چمن یا یونجه انتخاب می-شود. در تعاریف گیاه مرجع چنین ذکر شده است که پوشش گیاهی سطح وسیعی را در بر گرفته و به‌طور کامل و یک‌نواخت زمین را پوشش داده باشد. سبز و شاداب بوده و بدون محدودیت آب، تبخیر و تعرق آن صورت گیرد (علیزاده و کمالی، ۱۳۸۶).

بلانکو و فولگاتی (۲۰۰۴) تبخیر و تعرق پتانسیل را در گلخانه با استفاده از تشتک تبخیر و دیگر تجهیزات تبخیر سنجی مانند آتمومتر[1] بررسی کردند و نتایج مناسبی در استفاده از این تجهیزات گرفتند. هم‌اکنون دقیق‌ترین روش در برآورد دقیق تبخیر و تعرق مرجع در گلخانه روش پنمن مانتیث[2] می‌باشد. ولی به دلیل نیاز به سنسورهای دقیق و گران قیمت این روش هم‌اکنون در بحث‌های تحقیقاتی و برآورد دقیق استفاده می‌شود (یوان و همکاران، ۲۰۰۰؛ بایلی، ۱۹۹۴).

تبخیر و تعرق گیاه بر مبنای تبخیر و تعرق پتانسیل گیاه مرجع از رابطه زیر محاسبه می‌شود.

$$ETc = Kc\ ET_o \qquad (1)$$

که در آن ETc، تبخیر و تعرق گیاه مورد نظر ET_o، تبخیر و تعرق پتانسیل و Kc، ضریب گیاهی است.

مقدار ضریب گیاهی به عواملی مانند نوع گیاه، مرحله رشد و شرایط آب و هوایی محل بستگی دارد و در طول دوره رویش گیاه، تغییر می‌کند. بر اساس پیشنهاد فائو برای چهار دوره رویش گیاه، مرحله ابتدایی رشد، مرحله رشد و توسعه گیاه، مرحله میانی و مرحله نهایی، منحنی تغییرات ضریب گیاهی رسم می‌شود تا در هر مرحله از رشد، ضریبی متناسب با همان مرحله اعمال شود (آلن و همکاران، ۱۹۹۸). گرچه می‌توان در گلخانه‌های پیشرفته شرایط آب و هوایی مورد نظر را ایجاد نمود، ولی معمولا غالب گلخانه‌ها سیستم کنترل دقیق ندارند و به نوعی در ارتباط با شرایط آب و هوایی محیط بیرون قرار دارند. بنابراین تعیین این ضرایب در شرایط مختلف آب و هوایی برای گلخانه‌ها، لازم و ضروری به نظر می‌رسد (بایلی، ۱۹۹۴).

پژوهشگران نشان دادند که، برای گیاه خیار، ضریب گیاهی تابعی از پارامترهای گیاهی، سطح برگ و

1. Atmometer
2. Penman monteith

Archive of SID
www.SID.ir

آب هوای غالب و عمومی است و تقریبا در طول فصل برای گیاهان گلخانه‌ای ثابت است (بلانکو و فولگاتی، ۲۰۰۳). برای محاسبه آب موردنیاز معادله توازن حجمی آب برای محدوده منطقه ریشه مورد استفاده قرار می‌گیرد (بایلی، ۱۹۹۴).

در دوره‌های طولانی، تغییرات در گنجایش آب در خاک نسبت به کل آب مصرفی گیاه بسیار کوچک شده (بایلی، ۱۹۹۴) و در شرایط عمق زیاد کاشت و کشت گلدانی، مقدار آب زهکشی قابل صرف نظر کردن است (بلانکو و فولگاتی، ۲۰۰۳؛ چارتزولاکیس و دروسوس، ۱۹۹۵). بنابر این مقدار نیاز آبی (آب آبیاری) در طول آزمایش برابر با مقدار تبخیر و تعرق در نظر گرفته می‌شود.

بلانکو و فولگاتی (۲۰۰۳) تبخیر و تعرق و ضریب گیاهی را روی خیار در گلخانه تحت شوری‌های مختلف بررسی کردند. آن‌ها میانگین دما در بیرون از گلخانه و تبخیر از تشت درون گلخانه را ^{O}C ۱۹/۳ و mm/day ۱/۷ گزارش کردند. طبق گزارشات، مقدارKc در ابتدا ۰/۸ و در مرحله توسعه و باردهی به ۱/۶ افزایش یافت و تا پایان دوره رشد ثابت ماند. محققین مذکور مقدار مصرف آب بعد از ۸۲ روز با تراکم کاشت ۲/۵ بوته بر مترمربع را برابر mm/day ۲/۵۵ در شرایط استفاده از آب آبیاری با ds/m EC ۱/۵ برآورد نمودند و مقدار تجمعی آب مصرفی در ۱۰۰ روز را برابر ۱۸۰ ، میلی‌متر گزارش کردند.

چارتزولاکیس و دروسوس (۱۹۹۵) پژوهش‌های خود را روی نیاز آبی خیار و گوجه‌فرنگی در گلخانه‌ای در یونان انجام دادند. مصرف آب خیار mm ۲۹۰ در طول ۳/۵ ماه دوره فصل رویش و mm ۲۶۰ برای گوجه‌فرنگی برآورد شد. به نظر این پزوهشگران هرچند پژوهش‌هایی در مورد نیاز آبی سبزیجات گلخانه‌ای انجام پذیرفته است ولی نتایج آن‌ها برای مناطق دیگر قابل کاربرد نیستند و تحت تاثیر شرایط و وضعیت آب و هوای مختلف، تغییر می‌یابند. ژائوسن و همکاران (۲۰۰۳) در چین تحقیقات خود را روی خیار گلخانه‌ای به انجام رساندند و نیاز آبی گیاه را در طول فصل رشد ۱۴۰ روزه، ۴/۶ در وسط فصل و ۷ میلی‌متر در اواخر فصل اعلام کردند.

جوده و رشدی (۱۹۸۵) دو سطح از مقدار آب آبیاری را برای محصول خیار داخل گلخانه به کار بردند. آبیاری به مقدار ۲۰ میلی‌متر در شرایطی که مکش رطوبت خاک برابر ۳۰ کیلو پاسکال و به مقدار ۳۰ میلی‌متر در شرایطی که مکش رطوبتی خاک برابر ۶۰ کیلو پاسکال قبل از آبیاری قرائت می شد اعمال می‌گردید. این آزمایش در دو گلخانه با سیستم‌های آبیاری متفاوت قطره‌ای و جویچه‌ای انجام شد. در نهایت مقدار آب کاربردی برای تیمار آبیاری اول ۳۴۳ لیتر و برای تیمار آبیاری دوم ۳۵۰ لیتر در هر مترمربع با سیستم آبیاری قطره‌ای و ۳۶۳ و ۳۲۰ لیتر بر مترمربع به‌ترتیب برای تیمارهای اول و دوم در آبیاری جویچه‌ای تعیین شد.

هدف از این پژوهش، بررسی نیاز آبی و ضریب گیاهی خیار در گلخانه تحت شرایط آب و هوایی گرم و خشک منطقه یزد می‌باشد.

مواد و روش کار

آزمایش‌ها در گلخانه‌ای به طول ۴۴ و عرض ۳۰ متر و مساحت ۱۳۲۰ مترمربع در جهت شمال به جنوب در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی شهرستان یزد با مختصات"۵۰ '۱۶ °۵۴ شرقی و '۱۶ °۳۱ شمالی و ارتفاع ۱۲۳۰ متر از سطح دریا انجام گرفت. ارتفاع تاج گلخانه از زمین ۳/۲ متر، پوشش پلاستیک آن از جنس پلی‌اتیلن، با ضخامت ۰/۱۵ میلی‌متر می‌باشد. اسکلت گلخانه به صورت قوسی و چهار قلو و دارای ۴ سالن می‌باشد. در سقف مجهز به دریچه‌هایی پلاستیکی است، و با جمع شدن آن تهویه صورت می‌گیرد. آزمایش‌ها در وسط گلخانه نزدیک به انتهای ردیف، با کاشت بذر خیار در تاریخ ۸۵/۱۲/۸ در دو ردیف گلدان در طرفین جویچه انجام گرفت. فاصله کشت در روی ردیف ۴۵ و بین دو ردیف ۷۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. بافت خاک لوم شنی شامل ۷۵٪ شن، ۹/۶٪ سیلت و ۱۵/۴٪ رس و دارای رطوبت ظرفیت مزرعه ۱۹/۴٪ و رطوبت پژمردگی ۶٪ بود. بر اساس منحنی مشخصه رطوبتی خاک، تخلیه مجاز رطوبتی خاک تعیین گردید و

Archive of SID

www.SID.ir

مشخص شد که در دور آبیاری سه روز شرایط مساعد برای انجام تبخیر و تعرق بدون تنش برقرار می‌باشد.

بذر خیار از نوع نگین[1] بوده و دارای ویژگی‌های مقاومت در مقابل نماتد، تولید محصول زیاد، هرس کم و باردهی طولانی مدت می‌باشد. هم‌چنین با ویژگی‌های منطقه‌ای و اقلیمی سازگار بوده و مطابق با کاشت گلخانه انتخاب شد. در خیارهای اصلاح شده و مخصوص کشت در گلخانه، بوته‌های خیار تولید گل‌های ماده می‌نماید و به نام ماده گل معروف‌اند و راندمان در بوته‌ها نسبت به انواع یک پایه‌ای بسیار بالا می‌باشد (نصوحی، ۱۳۸۱). سیستم آبیاری قطره‌ای در گلخانه مورد استفاده می‌باشد، ولی در اواخر بهار و تابستان، با افزایش دمای هوا، یک سیستم ترکیبی از آبیاری قطره‌ای همراه با آبیاری غرقابی، به‌کار برده می‌شود. معمولا ریشه بیشتر از ۶۰ سانتی‌متر نفوذ نمی‌کند (چارتزولاکیس و دروسوس، ۱۹۹۵) و منطقه رشد فعال ریشه ۲۰-۳۰ سانتی‌متر می‌باشد (ژائوسن و همکاران، ۲۰۰۳). برای انجام آزمایش‌ها گلدان‌هایی به قطر ۴۵ و ارتفاع ۶۰ سانتی‌متر در ردیف بوته‌ها در داخل خاک قرار داده شدند، به شکلی که خاک داخل گلدان‌ها هم سطح با خاک اطراف باشد.

تراکم بوته در گلخانه و گلدان، ۳ بوته در هر متر مربع می‌باشد. قبل از کاشت، ابتدا کود مرغی به مقدار ۷۰ گرم و سپس کودهای سولفات آهن (۵گرم)، سولفات پتاسیم (۲۲/۵ گرم)، فسفات آمونیوم (۱۲/۵ گرم)، میکرو آمریکایی (۰/۵ گرم)، سولفات آمونیوم (۵ گرم) و سولفات روی (۳ گرم) به همراه سم راگبی (ضد نماتد) به‌مقدار ۲ گرم، مانکوزب و دیازینون ۱ گرم (دفع آفت و قارچ‌زدایی) با خاک هر گلدان مخلوط شد. در طول فصل نیز بسته به نیاز هر هفته یا دو هفته یک‌بار کودهای میکرو به صورت محلول پاشی یا همراه با آب آبیاری در دسترس بوته قرار گرفت. در طول رشد گیاه ساقه با ریسمان پلاستیکی به‌صورت عمودی نگه‌داشته شد.

بذرها بعد از ۴ الی ۵ روز جوانه زده و شروع به رشد کردند. برای جوانه زنی، بستر خاک باید دمای بالا داشته باشد و به این منظور، دمای گلخانه تا حدود نزدیک ۴۰ درجه سانتی‌گراد در طول روز افزایش داده شد تا جوانه‌زنی صورت گیرد. جوانه‌ها بعد از حدود دو هفته، به مرحله ۳ الی ۴ برگی می‌رسند و در این مرحله، باید تنش خشکی به آن داده شود، تا بوته زودتر به بار نشیند، وگرنه بوته‌ها به رشد خود ادامه داده و دیر میوه می‌دهند. بنابراین، بعد از ۱۶ روز از کاشت یک تنش خشکی به مدت ۱۳ روز اعمال شد.

به‌منظور تامین چمن مناسب برای انجام آزمایش‌ها، از چمن رول که در خارج از گلخانه کشت و آماده شده بود، استفاده شد. چمن دارای طراوت خوبی بود و در ۲ گلدان با تراکم مناسب و پوشش ۱۰۰٪ سطح کاشته شد. تغییرات رطوبت خاک مربوط به چمن و خیار در گلدان‌ها هر سه روز یک‌بار با استفاده از دستگاه TDR[2] اندازه‌گیری شد و کمبود آب نسبت به رطوبت ظرفیت مزرعه جبران گردید

دمای هوا و رطوبت گلخانه توسط دو دستگاه دمانگار و رطوبت‌نگار نصب شده در گلخانه برای هر هفته ثبت شد. آزمایش‌ها در ۱۳۸۶/۳/۳۱ به پایان رسید.

نتایج

آمار دما و رطوبت میانگین در طول دوره با آمار مربوط به محیط خارج گلخانه بر اساس اطلاعات هواشناسی فرودگاه واقع در مجاورت مرکز تحقیقات مقایسه شد. مقادیر داده‌های دما، رطوبت میانگین و تبخیر از تشتک تبخیر کلاس A درطول دوره رشد برای شرایط داخل و خارج گلخانه در شکل‌های ۱، ۲ و ۳ آورده شده است. آمار تبخیر تشتک با توجه به بخش مطمئن اطلاعات ثبت شده در گلخانه فقط برای فصل بهار (از روز ۲۴ ام پس از کشت) ارائه شده است.

مقدار تبخیر و تعرق روزانه خیار در گلخانه در شکل ۴ ارائه شده است. مطابق با شکل ۴ حداکثر مقدار تبخیر و تعرق در ۸۲ روز پس از کاشت برابر با ۶/۴۱ میلی‌متر بر روز می‌باشد. میانگین مصرف روزانه ۳/۷۵ میلی‌متر بر روز و مقدار مصرف آب برای کل دوره۴۴۰ میلی‌متر و مقدار آب مصرفی برای هر بوته ۷۰/۷۶ لیتر برآورد شد.

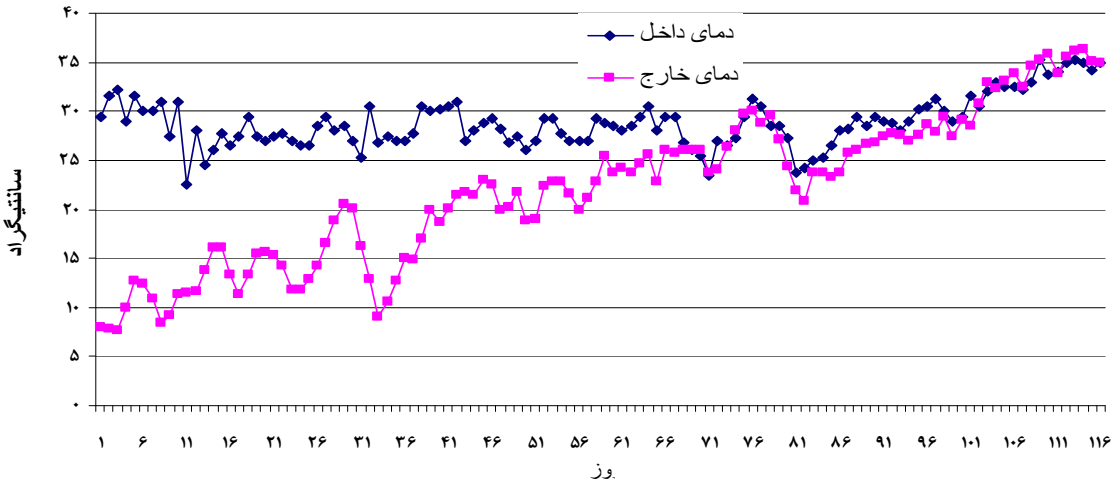
1. Cucumis sativus "negin"

2. Time domain reflectometry

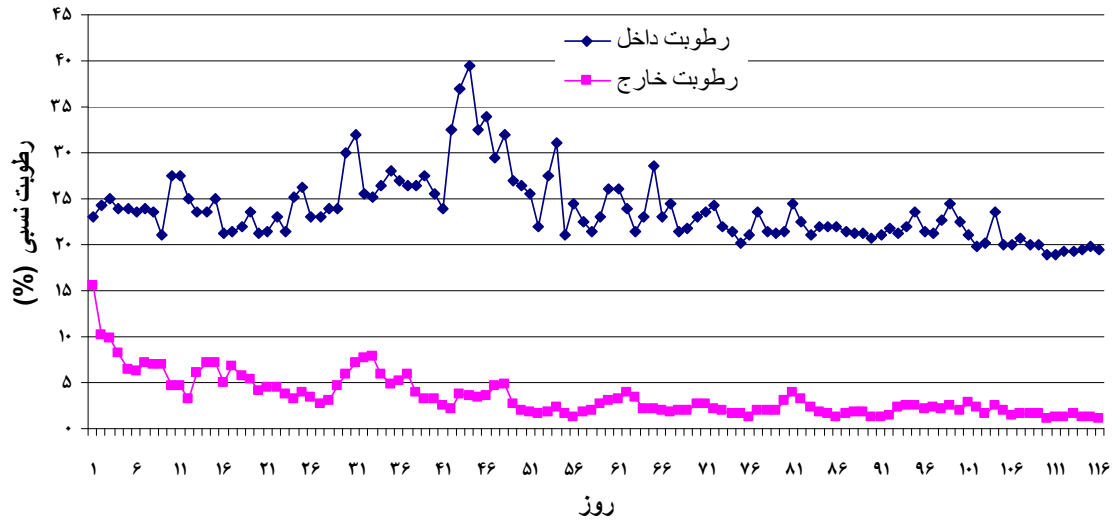
Archive of SID
www.SID.ir

در شکل ۵ مقدار تبخیر و تعرق خیار و چمن مورد مقایسه قرار گرفته است. مقدار مصرف آب توسط چمن همراه با گرم شدن هوا روند کند افزایشی داشته، اما در خیار مرحله به مرحله نیاز آبی تغییر کرده و بر اساس معادله ۱ ضریب گیاهی محاسبه و در شکل ۶ نشان داده شده است.

در ابتدای فصل رشد، مقدار Kc بین ۰/۱ تا ۰/۵ در طول ۲۵ روز مرحله ابتدایی تغییر می‌کند و متوسط آن ۰/۳ برآورد شد. مقدار این ضریب به ۱/۴ در ابتدای مرحله میانی که همراه با باردهی می‌باشد، افزایش یافت. در نتیجه طول مرحله توسعه برای خیار در گلخانه که در آن ضریب گیاهی دارای روند صعودی می‌باشد، ۲۰ روز در نظر گرفته شد. ضریب Kc در مرحله میانی بین ۱/۴ و ۱/۵ قرار داشت. این دوره که همراه با باردهی می‌باشد، ۴۵ روز طول کشید و مقدار ضریب گیاهی این مرحله را ۱/۴ می‌توان در نظر گرفت. در مرحله نهایی ضریب گیاه به حدود ۰/۹۳ کاهش یافت.

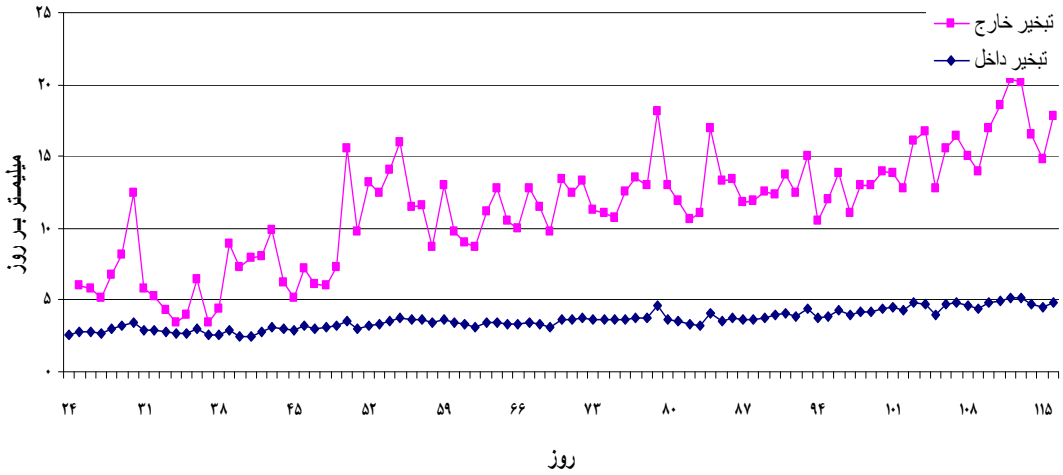


شکل ۱: تغییرات دمای میانگین روزانه در داخل و خارج گلخانه

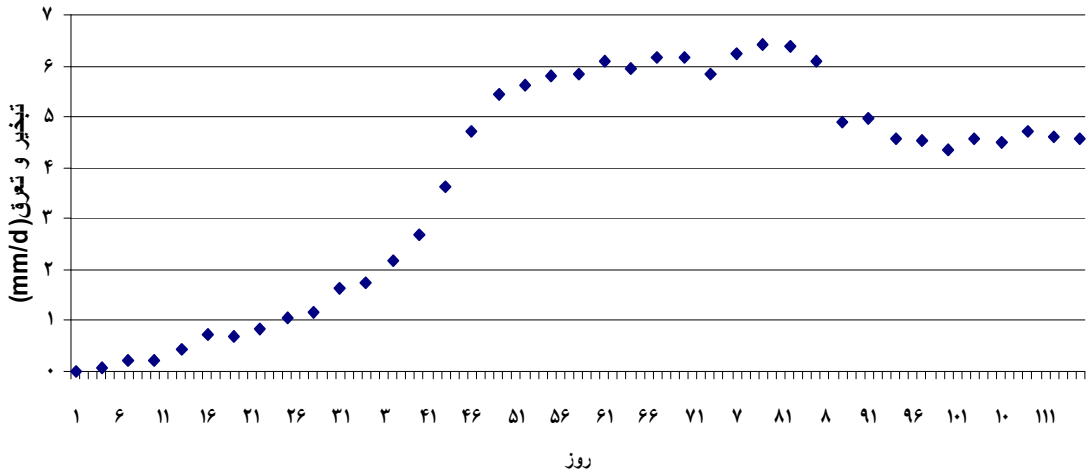


شکل ۲: تغییرات رطوبت نسبی میانگین روزانه در داخل و خارج گلخانه

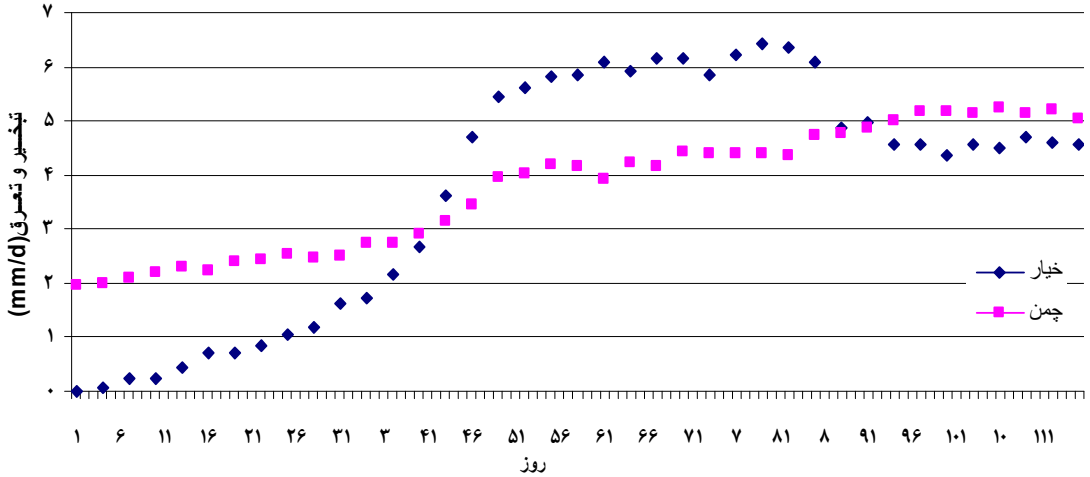
www.SID.ir



شکل ۳: تغییرات تبخیر روزانه از تشتک کلاس A در داخل و خارج گلخانه

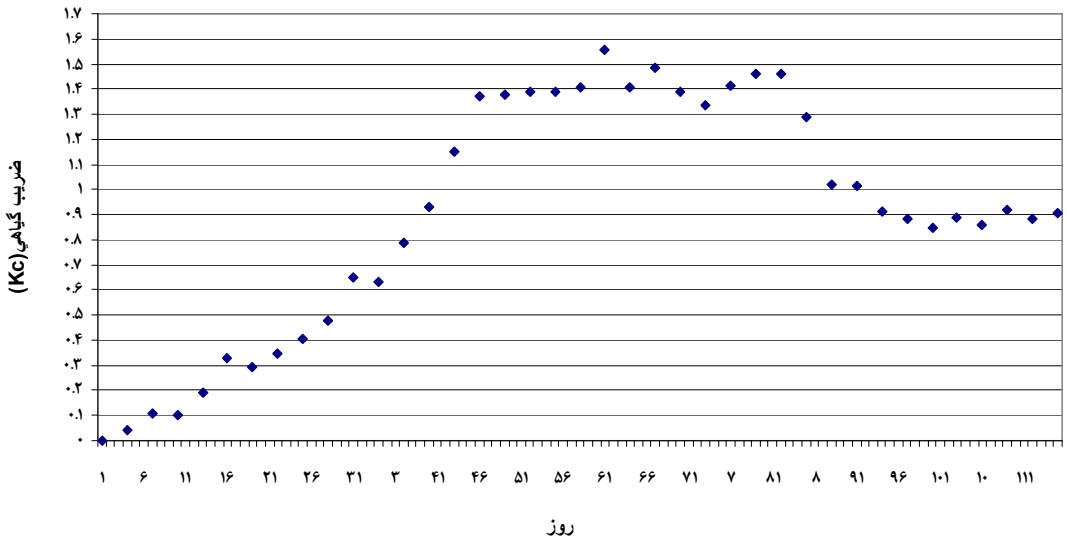


شکل ۴: نمودار تبخیر و تعرق روزانه خیار گلخانه‌ای



شکل ۵: نمودار مقایسه نیاز آبی خیار و چمن داخل گلخانه

www.SID.ir



شکل ۶: نمودار مقدار ضریب گیاهی در طول دوره

بحث

تغییرات دما در گلخانه به دلیل فضای بسته، همان‌طور که انتظار می‌رفت دارای مقادیر کمی است. با توجه به بالا بودن رطوبت نسبی گلخانه نسبت به محیط بیرون و هوادهی در ساعاتی از روز رطوبت تغییر می‌کند، اما رطوبت بیرون از گلخانه به دلیل خشک بودن منطقه بسیار کم بوده و تغییرات آن محسوس نیست. بر اساس نتایج پوشش گلخانه با جلوگیری از باد و افزایش رطوبت نسبی داخل، مطمئناً تبخیر را نسبت به بیرون از گلخانه کاهش می‌دهد.

مقادیر ET_c اندازه‌گیری شده مربوط به خیار در مقایسه با نتایج بعضی از پژوهشگران بیشتر است. این مسئله به دلیل آب و هوای گرم منطقه و ساعات آفتابی زیاد می‌باشد. به عنوان مثال بلانکو و فولگاتی (۲۰۰۳) مقدار تبخیر و تعرق را در دمای میانگین ۱۹/۳ درجه سانتی‌گراد، ۲/۵۵ میلی‌متر بر روز اعلام کردند، اما ژائوسن و همکاران (۲۰۰۳) این مقدار را ۴/۶ در وسط فصل و ۷ میلی‌متر بر روز در انتهای فصل در منطقه‌ای گرم گزارش کردند که به نتایج این پژوهش در دمای متوسط ۳۰ درجه سانتی‌گراد نزدیک می‌باشد. البته بسته به نوع خیار و عملکرد، نیز مقدار مصرف آب تغییر می‌کند.

بلانکو و فولگاتی (۲۰۰۳) تبخیر و تعرق پتانسیل را ۱/۷ میلی‌متر بر روز اعلام کرده که برآورد ایشان از مقدار متوسط ۳/۷۵ میلی‌متر به‌دست آمده در این پژوهش بسیار کمتر می‌باشد. مقدار Kc خیار گلخانه‌ای گزارش شده توسط این پژوهشگران ۰/۸ در ابتدای رشد و ۱/۶ در ادامه رشد تا انتهای فصل می‌باشد، اما در این تحقیق این مقادیر کمی تغییر داشته که برای خیار در گلخانه با شرایط آب و هوایی خاص منطقه ۰/۳ در دوره ابتدایی رشد، ۱/۴ در مرحله میانی و ۰/۹۳ در مرحله پایانی به‌دست آمد.

با توجه به مقایسه انجام گرفته در شکل ۵ مقدار تبخیر و تعرق خیار از چمن کمتر می‌باشد. تبخیر و تعرق چمن با توجه به روند افزایشی دما و رطوبت مناسب افزایش پیدا می‌کند، اما بوته خیار به مراحل پایانی رشد رسیده و مقداری از برگ‌ها کاهش می‌یابد. بنابراین تبخیر و تعرق کاهش و در نتیجه محصول نیز کاهش می‌یابد.

با بررسی نتایج مشخص گردید که برای مدیریت آبیاری در سیستم‌های کاشت جدید مانند گلخانه، می‌باید اطلاعات دقیقی از تغییرات شرایط آب و هوایی در گلخانه و ارتباط آن با پارامترهای آب و هوایی در خارج از آن داشت، چرا که گلخانه‌ها غالبا دارای یک سیستم

Archive of SID

www.SID.ir

نیمه کنترل شده‌ای هستند و شرایط داخل تاثیر پذیری زیاد از شرایط خارج گلخانه دارد. هم‌چنین برای تعیین نیاز آبی لازم شده است که ضرایب مربوط به گیاهان مختلف برآورد و بر اساس شرایط آب و هوایی منطقه، برنامه‌ریزی آبیاری صورت گیرد.

سپاسگزاری

بدین‌وسیله از آقای دکتر مشکات و آقایان مهندسین محمدرضا دانشور، محمدهادی راد و مهندس شاکری مسئولین و محققان مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی یزد و دکتر ناصر صدر ابرقویی رئیس مجتمع آموزشی ملاصدرا، به خاطر کمک‌های بی‌دریغ آن‌ها و همکاری با دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز تشکر و قدردانی می‌شود.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

فتحی، پرویز. و کوچک‌زاده، مهدی. ۱۳۸۳. تخمین تعرق خیار گلخانه‌ای با استفاده از شبکه مصنوعی. مجله علوم خاک و آب. جلد ۱۸ . شماره ۲. صفحه ۲۱۲-۲۲۰.

علیزاده، امین. ۱۳۷۸. رابطه آب و خاک و گیاه. انتشارات دانشگاه امام رضا (ع).

علیزاده، امین. و کمالی، غلامعلی. ۱۳۸۶. نیاز آبی گیاهان در ایران. انتشارات دانشگاه امام رضا (ع).

نصوحی، غلامحسین. ۱۳۸۱. خیار داربستی. انتشارات نصوح.

Allen, R. G., Pereira, L. S., Raes, D. and Smith, M. 1998. Crop evapotranspiration. guidelines for computing crop water requirements. Rome, FAO, Irrigation and drainage Paper 56.

Baille, A. 1994. Principles and methods for predicting crop water requirement in greenhouse environments. INRA-CIHEAM, Cahiers Options Mediterraneennes, Vol. 31, pp.177-187

Blanco, F. F. and Folegatti, M. V. 2003. Evapotranspiration and crop coefficient of cucumber in greenhouse. Revista Brasileria de Engenharia Agricola e Ambiental, Vol. 7, no. 2, pp.285-291

Blanco, F. F. and Folegatti, M. V. 2004. Evaluation of evaporation measuring equipments for estimating evapotranspiration within a greenhouse. Revista Brasileria de Engenharia Agricola e Ambiental, Vol. 8, n. 2/3, pp.184-188

Chartzoulakis, K. and Drosos, N. 1995. Irrigation requirements of greenhouse vegetables in Crete. INRA-CIHEAM, Cahiers Options Mediterraneennes, Vol. 31, pp.215-221

Harmanto, V. M., Salokhe, M. S. and Babel, H. J. 2005. Water requirement of drip irrigated tomatoes grown in greenhouse in tropical environment. Agricultural Water Management., Vol. 71, pp. 225-242.

Judah, O. M. and Rushdi, Y. 1985. Yield response of cucumber to various levels of applied water under plastic houses in the Jordan valley. Dirasat, Agricultural Sciences. Vol. 12.

Orgaz, F., Fernandez, M. D. and Bonachela, S. 2005. Evapotranspiration of horticultural crops in an unheated plastic greenhouse. Agricultural Water Management., Vol. 72, pp. 81-96.

Xuesen, M., Mengyu, L. and Xinyuan, W. 2003. Effect of deficit irrigation on yield and water use of greenhouse grown cucumber in the North China Plain. Agricultural Water Management., Vol. 61, pp. 219-228

Yuan, B. Z., Kang, Y. and Zhu, O. 2000. Drip irrigation scheduling for tomatoes in unheated greenhouse. International Conference, August 23-25, Beijing, P.R.china.

Archive of SID

www.SID.ir

Water Requirement of Greenhouse Grown Cucumber in Yazd Climate

Karimi[1], N., Nazemi[2], A. H., Sadraddini[3], A. A., Farsadizadeh[3], D., Hosseinzadeh Dalir[3], A. and Dehghani[4], F.

Abstract

In order to determine evapotranspiration and crop coefficient of cucumber in greenhouse, this study was conducted in Research Center of Agriculture and Natural Resources of Yazd. A pot planting method was used to facilitate the accurate estimation of the water balance equation components in root zone. Cucumber seeds and grasses were planted in pots as main and reference crops respectively. Daily soil moisture changes in pots were measured by means of a TDR apparatus. Temperature, relative humidity, daylight duration and evaporation from the pan were measured and used for the evapotranspiration estimation of both main and reference crops. Maximum water requirement of cucumber in greenhouse was 6.41 mm/d and the values of Kc in 3 different (initial, middle and final) periods of growth were 0.3, 1.4 and 0.93, respectively. The results showed that the Kc value was not constant and hence it was climate condition depended. So, it is needed to calculate the Kc value individually for different climate conditions. According to the results, evapotranspiration rate in greenhouse was decreased greatly compaced to the outside condition. Due to the water shortage in Yazd province, it is necessary to develop the greenhouse planting method to increase the water use efficiency.

Keywords: Greenhouse grown Cucumber, Evapotranspiration, Crop coefficient

Archive of SID

1. M. Sc. student, Department of Water Engineering, Faculty of Agriculture, University of Tabriz
2 and 3. Associate professor and Assistant professors respectively, Department of Water Engineering, Faculty of Agriculture University of Tabriz
4. Researcher, Agricultural and Natural Resources Research Center, Yazd

www.SID.ir