نشریه آبیاری و زهکشی ایران
شماره۶ جلد ۱۱، بهمن - اسفند ۱۳۹۶، ص. ۱۱۲۰-۱۱۱۱

Iranian Journal of Irrigation and Drainage
No. 6, Vol. 11, Feb.-Mar. 2018, p. 1111-1120

برآورد نیازآبی و ضرایب‌گیاهی گل سوسن در شرایط کشت گلخانه‌ای در شهرستان رشت

امیرحسین امیدی[۱]، محمدرضا خالدیان[۲]*، معظم حسن‌پوراصیل[۳] و جمالعلی الفتی چیرانی[۴]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۴/۲۴ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۸/۱

چکیده

بخش کشاورزی مهم‌ترین مصرف کننده آب بوده و مصرف بهینه و افزایش بهره‌وری آب در این بخش سهم به‌سزایی در حفظ آن دارد. در سال‌های اخیر به‌دلیل کمبود آب، تنوع‌طلبی مردم و همچنین درآمد بالا از کشت گل‌های زینتی شاخه بریدنی، فعالیت در زمینه تولید گل‌های خارج از فصل در گلخانه افزایش چشم‌گیری داشته است. هدف از انجام این پژوهش تعیین نیازآبی و ضرایب گیاهی گل سوسن (Lilium sp) رقم فانجیو در شرایط گلخانه‌ای است. به‌همین منظور در دو سال (سال‌های ۱۳۹۴ و ۱۳۹۵)، اقدام به کشت و داده‌برداری از نمومه‌ها شد. پیازهای اصلاح شده سوسن و بذر چمن، در داخل میکرولایسیمترهایی با قطر ۲۰ سانتی‌متر و ارتفاع ۵۰ سانتی‌متر داخل گلخانه‌ی تحقیقاتی دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه گیلان کشت شد. مقدار تبخیر - تعرق این گیاه به روش وزنی و به‌صورت روزانه در میکرولایسیمترها اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که مقدار کل تبخیر - تعرق گل سوسن با میانگین مقادیر ۲ سال برابر ۵۹ میلی‌متر بود. هم‌چنین تبخیر - تعرق روزانه گل سوسن طی دوره‌ی رشد، بین ۰/۲ تا ۲/۴ میلی‌متر در روز بود. میانگین ضرایب گیاهی گل سوسن برای دو سال بر اساس گیاه مرجع چمن در داخل گلخانه بین ۰/۳ تا ۰/۷۱ بدست آمد.

واژه‌های کلیدی: تبخیر - تعرق، چمن، میکرولایسیمتر

مقدمه

آب عامل حیات و نهاده‌ی اصلی تولید در کشاورزی است. قسمت اعظم کشور ما به دلیل واقع شدن در منطقه خشک و نیمه‌خشک، با کمبود جدی آب روبرو است. بخش کشاورزی مهم‌ترین مصرف کننده آب بوده و مصرف بهینه و افزایش بهره‌وری آب در این بخش سهم به‌سزایی در حفظ آن دارد. در سال‌های اخیر به‌دلیل کمبود تنوع‌طلبی مردم و همچنین امکان کسب درآمد بالاتر از کشت گلخانه‌ای گیاهان نسبت به فضای باز، فعالیت در این زمینه افزایش چشم‌گیری داشته است. در همین راستا توسعه سیستم‌های کشاورزی پایدار مورد توجه بوده و بدین منظور کشت گیاهان گلخانه‌ای توصیه شده است (شهابی فر و همکاران، ۱۳۸۹). در کشت گلخانه‌ای، تخمین دقیق نیاز آبی گیاهان به‌منظور حفاظت و نگهداری از محصولات از لازمه‌های داشتن یک مدیریت کارآمد آبیاری در شرایط کنترل شده، یا به‌عبارتی شرایط گلخانه‌ای است (امیری و همکاران، ۱۳۸۷). هر چند کم‌آبیاری می‌تواند موجب کاهش مصرف آب شود، ولی اثرات کم‌آبیاری به‌صورت علایمی مانند توقف رشد، کوچک‌تر شدن برگ‌ها، سوختگی حاشیه برگ‌ها و ریزش برگ در گیاهان حساس ظاهر می‌شود و در نهایت کیفیت و بازارپسندی محصول به شدت کاهش می‌یابد (امیری و همکاران، ۱۳۸۷). یکی از گیاهان زینتی مناسب برای کشت در گلخانه، گیاه سوسن می‌باشد.

گیاه سوسن بومی نیم‌کره شمالی خصوصا رشته کوه‌های هیمالیا، آمریکای‌شمالی، اروپای‌شرقی بوده و از آن‌جا به سایر نقاط دنیا پراکنده شده است (De Jong., 1974; Comber., 1994). در حال حاضر سوسن از مهم‌ترین گل‌های شاخه بریدنی دنیا به‌شمار می‌آید (Beattie and White., 1993). این گل گیاهی دایمی و پیازدار می‌باشد. جنس سوسن (*Lilium*) از خانواده لیلیاسه (Liliaceae) بوده و دارای بیش از ۱۰۰ گونه است که در نیم‌کره‌شمالی در عرض‌های ۶۰-۱۰ درجه رشد می‌کند. در حال حاضر سطح زیر کشت (گلخانه و فضای آزاد) گل سوسن در ایران که پیازهای آن وارداتی است، ۱۳۶ هکتار می‌باشد که به‌طور عمده در استان‌های تهران، مازندران و مرکزی کشت می‌شود (دفتر امور سبزی، گیاهان زینتی و دارویی، ۱۳۹۱). در کشور ما این گل فقط به‌منظور استفاده از گل شاخه بریده پرورش داده می‌شود و سومین گل از نظر قیمت فروش بعد از ارکیده

۱-دانشجوی کارشناسی ارشد آبیاری و زهکشی، گروه مهندسی آب دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه گیلان
۲-دانشیار گروه مهندسی آب دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه گیلان و گروه پژوهشی مهندسی آب و محیط زیست پژوهشکده حوضه آب خزر، رشت
۳- استاد گروه علوم باغبانی دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه گیلان، رشت
۴- استادیار گروه علوم باغبانی دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه گیلان، رشت
(* - نویسنده مسئول: Email: khaledian@guilan.ac.ir)

و آنتوریوم می‌باشد (دفتر امور سبزی، گیاهان زینتی و دارویی، ۱۳۹۱). در سال‌های اخیر، استفاده از سیستم‌های کشت بدون خاک (هیدروپونیک) در دنیا و از جمله ایران در حال توسعه است. یکی از روش‌های کشت هیدروپونیک، کشت در بسترهای جامد است. این بسترهای متخلخل می‌توانند شامل مواد جامد معدنی یا مصنوعی، مواد آلی و یا ترکیبی از این‌ها باشند. چوی و همکاران، اظهار داشتند که مواد گوناگونی در سراسر دنیا به‌عنوان بستر سیستم هیدروپونیک استفاده می‌شوند، که از جمله آن‌ها می‌توان به پشم‌سنگ، پرلایت، ورمی کولایت، شن، سنگ‌ریزه، پوکه لیکا، زئولیت، خاکاره، کوکوپیت، پیت‌ماس اسفاگنوم و پوسته شلتوک برنج اشاره کرد (Choi et al., 2001). پژوهش‌های پیشین نشان داده است استفاده از بسترهای پشم‌سنگ، کوکوپیت، پرلایت و ورمی‌کولایت در مقایسه با خاک، باعث زودتر به گل رفتن گل ژربرا شده است. همچنین، تعداد گل در بوته، طول گل، وزن گل و قطر گل در این بسترها بیش‌تر از خاک بود (Hahn et al., 2001). در پژوهشی دیگر، واریته‌های رز بیانکا (Bianca) و فرست رد (First red) در بسترهای کوکوپیت، کوکوپیت + پرلایت (۳:۱) و پرلایت + زئولایت (۱:۳) کاشته شدند. رقم بیانکا عملکرد بهتری در بسترهای مخلوط کوکوپیت + پرلایت و هم‌چنین پرلایت + زئولایت نشان داد. در حالی که عملکرد رقم فرست رد در بستر کوکوپیت + پرلایت و کوکوپیت تنها بهتر بود. سایر فاکتورهای مورد اندازه‌گیری تفاوت معنی‌داری نشان ندادند (Maloupa et al., 2001).

در رابطه با مدیریت آبیاری و نیاز آبی گیاهان گلخانه‌ای، در دنیا مطالعات متعددی انجام گرفته است تا آب آبیاری با حداکثر بهره‌وری ممکن در اختیار گیاهان گلخانه‌ای قرار گیرد ولی در مورد گل سوسن مطالعه‌ای در ایران و در خارج کشور صورت نگرفته است بنابراین در این بخش به چند مطالعه در خصوص تعداد دیگری از گیاهان گلخانه‌ای و فضای باز، پرداخته شده است.

شریفی عاشورآبادی و همکاران (۱۳۹۱) نیازآبی و ضرایب گیاهی گیاه بومادران در منطقه کرج را با استفاده از لایسیمتر بدست آوردند، نتایج آن‌ها نشان داد که نیازآبی گیاه دارویی بومادران حدود ۱۴۹/۷۲ میلی‌متر می‌باشد. هاشمی‌نسب و همکاران (۱۳۹۳) نیازآبی گل همیشه‌بهار را با روش لایسیمتری در کرمان بررسی کردند. در این پژوهش نیازآبی گیاه همیشه‌بهار توسط لایسیمتر، برابر ۳۲۰/۶ میلی-متر برآورد شد هم‌چنین ضرایب گیاهی این گیاه در مراحل رشد اولیه، توسعه، میانی و پایانی به‌ترتیب برابر ۰/۷۱، ۱/۲۸، ۱/۵ و ۰/۶۶ به-دست آمد. شریفی عاشورآبادی و همکاران (۱۳۹۳) در پژوهشی نیاز-آبی گل‌محمدی (*Rosa damascene Mill*) را با استفاده از لایسیمتر در مرکز تحقیقات البرز کرج بررسی کردند. نتایج نشان داد میزان تبخیر - تعرق گل‌محمدی تا پایان رشد برابر ۱۱۴۷ میلی‌متر بود. شهابی‌فر و همکاران (۱۳۸۶) در پژوهشی برخی از روش‌های محاسباتی تبخیر – تعرق گیاه مرجع چمن با داده‌های لایسیمتری در شرایط گلخانه‌ای را مورد مقایسه قرار دادند. نتایج نشان داد که روش پنمن – مانتیث – فائو از دقت بالایی برخوردار است. عصاری و همکاران (۱۳۸۸) در قالب طرح پژوهشی، مقدار تبخیر و تعرق گیاه مرجع داخل گلخانه را با استفاده از شبکه‌های عصبی پیش‌بینی نمودند. نتایج حاصل از این بررسی نشان داد که می‌توان با استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی تبخیر – تعرق گیاه مرجع را با دقت مناسبی تخمین زد.

بیل و همکاران، تعرق گل رز را در جنوب فرانسه براساس شرایط اقلیمی متفاوت اندازه‌گیری کردند. آن‌ها ضمن مطالعه مهم‌ترین عوامل موثر بر تعرق این گیاه (مقاومت روزنه‌ای سطح برگ در برابر انتقال بخار آب، تشعشع ورودی به گلخانه و کمبود فشار بخار اشباع) معادله پنمن – مانتیث را برای تعیین تعرق گیاهی مناسب ارزیابی کردند (Baille et al., 1994). ویلارئال گوررو و همکاران در طی پژوهشی سه روش استانگیلینی[1]، پنمن – مانتیث[2] و تاکاکورا[3] برای شبیه‌سازی محاسبه تبخیر – تعرق گلخانه‌ها با تهویه طبیعی و مجهز به مه‌پاش مقایسه نمودند. نتایج نشان داد روش استانگیلینی کم‌ترین انحراف معیار را با داده‌های اندازه‌گیری شده دارد (Villarreal-Guerrero et al., 2012). تاکاکورا و همکاران طی پژوهشی شدت تبخیر – تعرق را در گلخانه‌ها با استفاده از معادله انرژی اندازه‌گیری نمودند. این پژوهش نشان داد که مقادیر تبخیر – تعرق محاسبه شده با این روش، بیش‌ترین تطابق را با مقادیر اندازه‌گیری شده دارند (Takakura et al., 2009).

با توجه به اهمیت گل سوسن به‌عنوان گیاه زینتی با ارزش، کمبود آب، افزایش تقاضا برای آب و بررسی‌های کم در خصوص این گیاه در ایران این پژوهش با هدف برآورد نیازآبی و ضرایب گیاهی گل سوسن در شرایط کشت گلخانه‌ای در شهرستان رشت انجام شد که اطلاعاتی از قبیل نیاز آبی و ضریب‌گیاهی گل سوسن در مراحل مختلف رشد برای تعیین برنامه‌ی آبیاری فراه می‌آورد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در سال‌های ۱۳۹۴ و ۱۳۹۵ درون گلخانه با پوشش پلی‌کربنات و اسکلت فلزی به مساحت ۴۰۰ مترمربع که به اتاق‌های شش مترمربعی تقسیم شد، واقع در دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه گیلان انجام شد. گلخانه دارای وسایل اندازه‌گیری داده‌های هواشناسی از جمله دماسنج حداقل و حداکثر، رطوبت‌سنج و سیستم سرمایش و گرمایش و تولید رطوبت به‌صورت هوشمند بود. دمای

1- Stanghellini
2- Penman-Monteith
3- Takakura

محیط گلخانه برای بهترین رشد و عملکرد گل سوسن در شب بین ۴±۱۶ سانتی‌گراد و در روز ۴±۲۰ سانتی‌گراد تنظیم شد (Gill., 2006). هم‌چنین رطوبت نسبی بین ۵±۷۰ درصد در گلخانه اعمال شد (Eijking and Buschman., 2011). برای به‌دست آوردن تبخیر - تعرق واقعی سوسن و تبخیر - تعرق مرجع چمن و در نهایت ضریب گیاهی سوسن، اقدام به ساخت ۱۲ عدد میکرولایسیمتر شد. این تعداد به منظور فراهم کردن حداقل سه تکرار برای چمن و گل در خاک زراعی و ترکیب کوکوپیت و پرلایت انتخاب شد. میکرولایسیمترها به شکل استوانه و از جنس PVC بودند که ارتفاع آن ۵۰ سانتی‌متر و قطر آن ۲۰ سانتی‌متر بود. عابدی‌کوپایی و همکاران (۱۳۸۷) نیز با انجام مطالعه یک ساله برای بررسی میزان تبخیر – تعرق چمن در گلخانه دریافتند که عمق توسعه ریشه از ۵۰ سانتی‌متر فراتر نرفته، بنابراین ارتفاع میکرولایسیمترها ۵۰ سانتی‌متر برای کاشت چمن انتخاب شد. در بخش تحتانی میکرولایسیمترها برای خروج آب‌های اضافی و زهکشی مناسب، با پلاستیک ضخیم که دارای حفره‌هایی بود بسته شد. در زیر هر میکرولایسیمتر برای جمع‌آوری زه‌آب یک ظرف پلاستیکی گذاشته شد. به‌منظور جلوگیری از خروج ذرات خاک و شستشوی آن توسط جریان آب به خارج از میکرولایسیمترها، در کف آن‌ها به ارتفاع حدود ۵ سانتی‌متر ماسه ریخته شد. در سال اول و دوم در ۶ عدد میکرولایسیمتر چمن کشت شد که در ۳ تکرار از خاک زراعی و ۳ تکرار دیگر از ترکیب کوکوپیت و پرلایت با نسبت (۳:۱) استفاده شد. ارتفاع چمن همواره در حدود ۱۲ سانتی‌متر نگه داشته شد (Allen et al., 1998). پیاز سوسن (***Lilium sp***) رقم فانجیو در سال اول ۳ تکرار و در سال دوم با ۶ تکرار در میکرولایسیمترها که دارای ترکیب کوکوپیت و پرلایت با نسبت (۳:۱) بود، کشت شد. بعد از کشت چمن و سوسن، مقادیر رطوبت نسبی، دمای بیشینه و کمینه و هم‌چنین دمای سطح برگ گیاهان توسط دماسنج مادون قرمز مدل ۸۸۹۵ ساخت تایوان به‌صورت روزانه برای اطمینان از عدم وارد شدن تنش آبی به گیاه، اندازه‌گیری شد.

برای تعیین زمان آبیاری میکرولایسیمترها از روش وزنی استفاده شد. بدین منظور، ابتدا وزن هر کدام از میکرولایسیمترها در حالت ظرفیت زراعی تعیین شد. سپس باتوجه به اطلاعات برداشت شده، میزان آب آبیاری برای هر کدام از میکرولایسیمترها به‌صورت رابطه ۱ محاسبه شد.

$$Mw_i=M_{FCi}-M_i \qquad (۱)$$

که در آن:

Mw_i= مقدار آب لازم برای آبیاری میکرولایسیمتر i ام (گرم)

M_{FCi} = وزن میکرولایسیمتر i ام در حالت ظرفیت زراعی (گرم)

Mi= وزن میکرولایسیمتر i ام پیش از انجام آبیاری (گرم)

از آن‌جایی که در اکثر سیستم‌های کشت گلخانه‌ای، آبیاری با استفاده از سامانه‌های آبیاری موضعی و به‌صورت روزانه و حتی چند مرتبه در یک روز انجام می‌پذیرد، بنابراین همواره خاک در حالت ظرفیت زراعی قرار داشته و تنشی به گیاه وارد نمی‌شد. در این پژوهش نیز برای یکسان‌سازی شرایط با حالت واقعی و جلوگیری از وارد آمدن هرگونه تنش رطوبتی به گیاهان، آبیاری به‌صورت روزانه انجام گرفت. ولی میزان آب آبیاری در هر روز متفاوت بود. بدین منظور، تمامی میکرولایسیمترها راس ساعت ۹ صبح هر روز به‌وسیله‌ی یک ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۰۱ وزن می‌شدند تا اختلاف وزن هر کدام از آن‌ها با حالت ظرفیت زراعی تعیین شود. سپس برای رساندن هر کدام از آن‌ها به حالت ظرفیت زراعی، مقدار آب لازم از رابطه ۱ محاسبه و آبیاری انجام گرفت. با توجه به خنثی بودن بستر‌های کشت کوکوپیت، تامین نیاز غذایی گیاهان با کود آبیاری اعمال می‌شد. به‌منظور جلوگیری از تجمع نمک در میکرولایسیمترها، آب‌شویی میکرولایسیمترها هر هفته با آب مقطر انجام شد. با اتمام مراحل رشد گیاهان، با استفاده از تمامی داده‌های برداشت شده در طی پژوهش شامل بیشینه و کمینه دما، رطوبت نسبی و دمای سطح برگ گیاهان، اقدام به تعیین مقادیر تبخیر - تعرق روزانه و نیز ضرایب گیاهی شد.

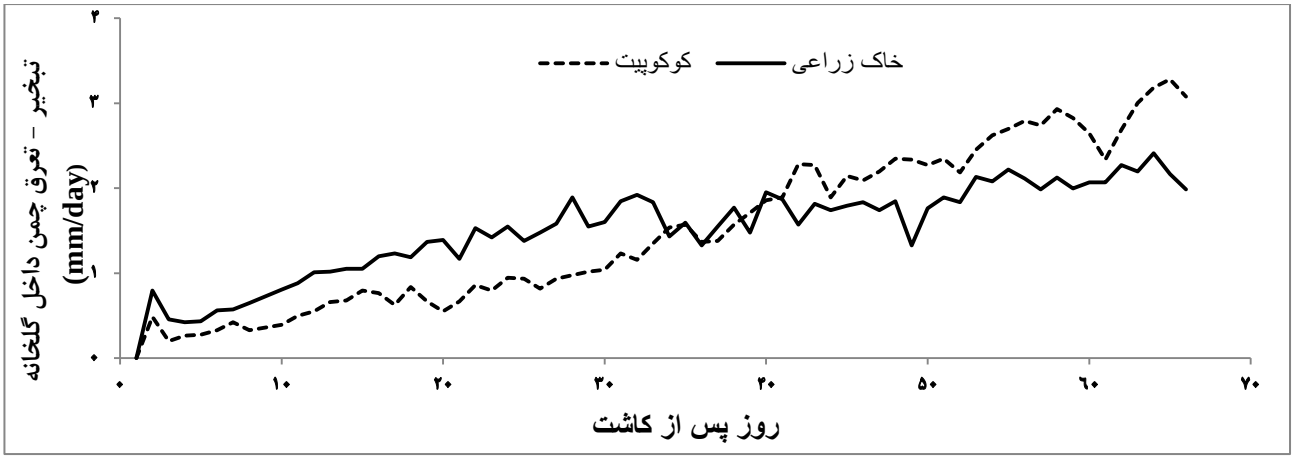
نتایج و بحث

وزن مخصوص ظاهری ترکیب کوکوپیت و پرلایت با نسبت (۳:۱) حدود ۰/۱۷ گرم بر سانتی‌متر مکعب، رطوبت وزنی ۴۳۸٪ (۴/۳ برابر وزن خود آب جذب می‌کند) و رطوبت حجمی ۷۴٪ به‌دست آمد. همچنین برای خاک زراعی وزن مخصوص ظاهری ۱/۰۱ گرم بر سانتی‌متر مکعب، رطوبت وزنی ۴۸٪ و رطوبت حجمی ۴۸٪ محاسبه شد.

تبخیر – تعرق مرجع

در شکل ۱ و ۲ روند تغییرات تبخیر - تعرق گیاه مرجع چمن در دو سال و در خاک‌های زراعی و ترکیب کوکوپیت و پرلایت نشان داده شده است. در هر دو نوع بستر کشت، با گذشت زمان و رشد چمن، مقدار آب مصرفی گیاه افزایش می‌یابد. در ترکیب کوکوپیت و پرلایت به‌دلیل کم‌تر بودن تراکم خاک، جذب آب توسط ریشه آسان‌تر بوده و در نتیجه تبخیر - تعرق گیاه بیش‌تر است. با توجه به آبیاری روزانه و قرار داشتن خاک در حد ظرفیت زراعی، برای اطمینان از وارد نشدن تنش آبی به گیاه، دمای سطح گیاه توسط مادون قرمز اندازه‌گیری شد که با کم‌تر بودن دمای گیاه نسبت به دمای محیط، بیانگر عدم تنش به گیاه بود. مقدار کل تبخیر - تعرق گیاه مرجع چمن برای سال اول با دوره رشد ۶۶ روز برای خاک زراعی برابر ۹۸/۸ میلی‌متر

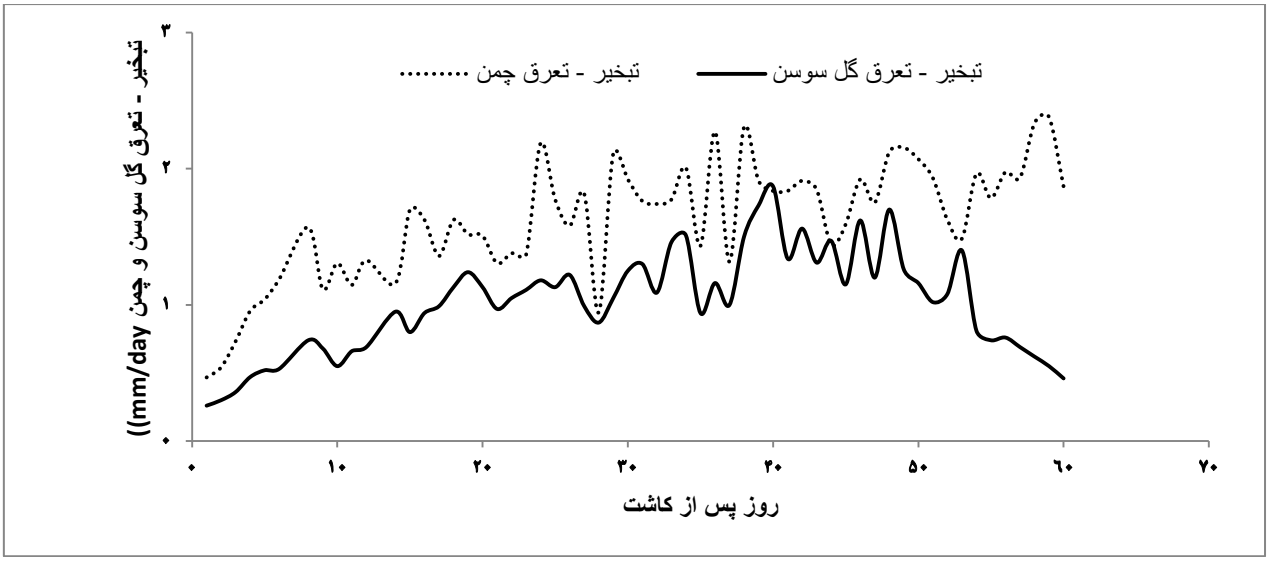
و برای ترکیب کوکوپیت و پرلایت برابر ۹۸/۵۳ میلی‌متر بود. هم‌چنین برای سال دوم این مقدار برای دوره رشد ۶۰ روز برای خاک زراعی ۹۵/۸۲ میلی‌متر و برای ترکیب کوکوپیت و پرلایت ۱۰۱/۲ میلی‌متر به‌دست آمد. شکل ۳ و ۴ روند تبخیر - تعرق سوسن و چمن کشت شده در بستر کوکوپیت و خاک زراعی در سال دوم و شکل ۵ و ۶ در سال اول را نشان می‌دهند. همان‌طور که انتظار می‌رود با پوشش کامل سطح کشت توسط چمن، مصرف آب و در نتیجه مقدار تبخیر - تعرق چمن در طول دوره کشت نسبت به مقدار تبخیر - تعرق سوسن بیش‌تر می‌باشد.



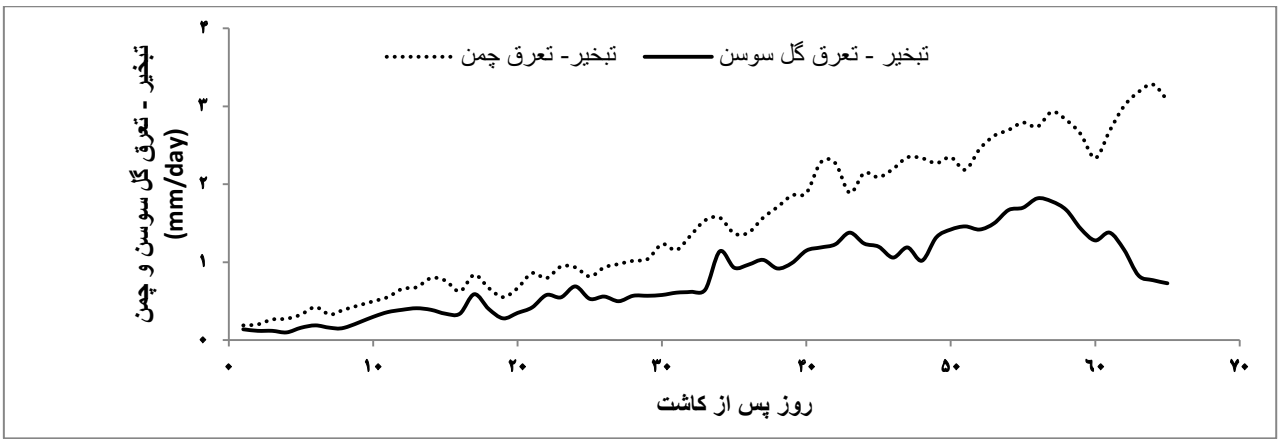
شکل ۱ – تبخیر – تعرق چمن در خاک زراعی و کوکوپیت داخل گلخانه در سال اول

شکل ۲- تبخیر – تعرق چمن در خاک زراعی و کوکوپیت داخل گلخانه در سال دوم

شکل ۳ – تبخیر - تعرق چمن در بستر کوکوپیت و سوسن در سال دوم



شکل ٤ – تبخیر - تعرق چمن در بستر خاک زراعی و سوسن در سال دوم



شکل ۵ – تبخیر - تعرق سوسن و چمن دربستر کوکوپیت در سال اول

شکل ٦ – تبخیر – تعرق سوسن و چمن در بستر خاک زراعی درسال اول

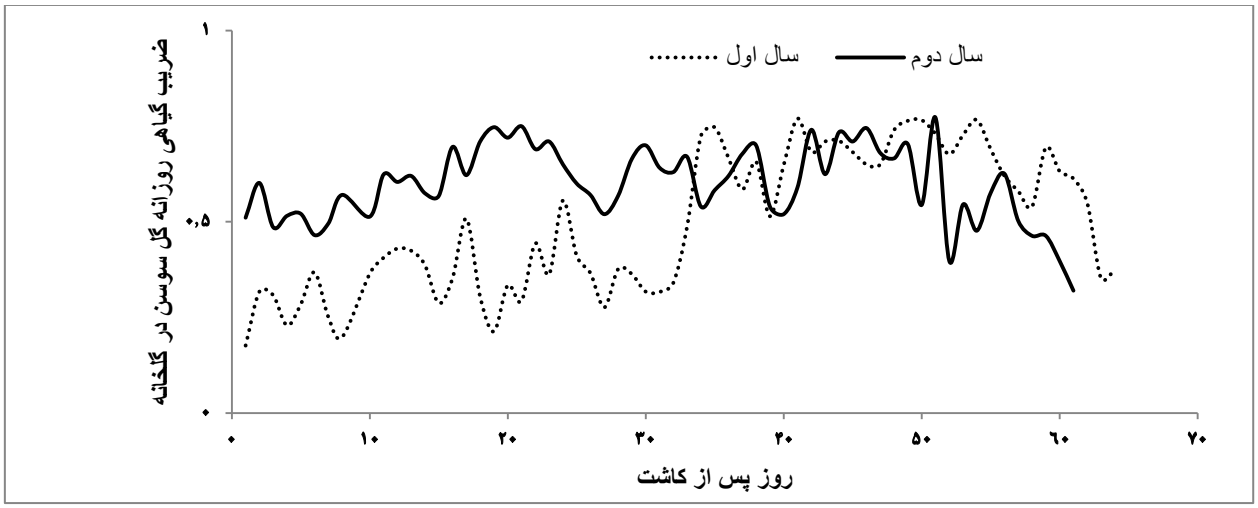
تبخیر – تعرق گل سوسن

مقدار تبخیر - تعرق روزانه سوسن در گلخانه در شکل ۷ نشان داده شده است. با توجه به شکل، حداکثر مقدار تبخیر - تعرق در سال اول با دوره کشت ۶۶ روز، در مرحله رشد میانی گیاه برابر با ۲/۱ میلی‌متر بر روز و برای سال دوم با دوره کشت ۶۰ روز این مقدار ۲/۵۲ میلی‌متر بر روز می‌باشد. مقدار کل تبخیر - تعرق سوسن در سال اول ۵۴ میلی‌متر و در سال دوم ۶۲/۴ میلی‌متر بدست آمد. در ابتدای رشد، به‌دلیل کوچک بودن گیاه، تبخیر - تعرق کم‌ترین مقدار بود، سپس با افزایش طول ساقه و بالا رفتن سطح و تعداد برگ‌ها، به‌تدریج به مقدار تبخیر - تعرق گیاه اضافه شد. در هر دو سال با رسیدن گیاه به مرحله غنچه‌دهی (مرحله رشد میانی)، بیش‌ترین مقدار تبخیر - تعرق حاصل شد و با کامل شدن رشد غنچه‌ها و باز شدن گل و آماده‌ی بریده شدن و استفاده از آن‌ها، مصرف آب گیاه کاهش یافت و نمودار شکل نزولی به‌خود گرفت. دلاور و همکاران (۱۳۹۴) در گلخانه‌ای وابسته به سازمان پژوهش‌های کشاورزی واقع در شهرستان ورامین، نیاز آبی گیاه گل‌مریم را برای فصل رشد ۱۴۴ روزه (۳۰ اردیبهشت تا ۱۸ مهر سال ۱۳۹۲) برابر ۳۵۰ میلی‌متر بدست آوردند. متوسط تبخیر – تعرق واقعی گل‌مریم ۲/۵ میلی‌متر در روز بود. حداکثر تبخیر – تعرق روزانه گل‌مریم، در شروع گل‌دهی گیاه اتفاق افتاد. گل مریم با توجه به دارا بودن پیاز مانند سوسن با هم متشابه‌اند اما به‌دلیل دوره‌ی رشد طولانی‌تر مریم (۱۴۴ روز) مقادیر تبخیر تعرق آن نیز بیش‌تر از سوسن می‌باشد. شریفی عاشورآبادی و همکاران (۱۳۹۱) نیاز آبی گل‌محمدی را در مرکز تحقیقات البرز، واقع در جنوب شهرستان کرج برآورد کردند. در این پژوهش نیاز آبی گل-محمدی را با لایسیمتر در دوره کاشت ۲۴۰ روز، ۱۱۴۷ میلی‌متر به‌دست آوردند. بدلیل کشت در محیط باز و تاثیر عوامل اقلیمی و همچنین بیش‌تر بودن طول دوره‌ی کشت، مقدار تبخیر - تعرق آن نسبت به سوسن بیش‌تر است.

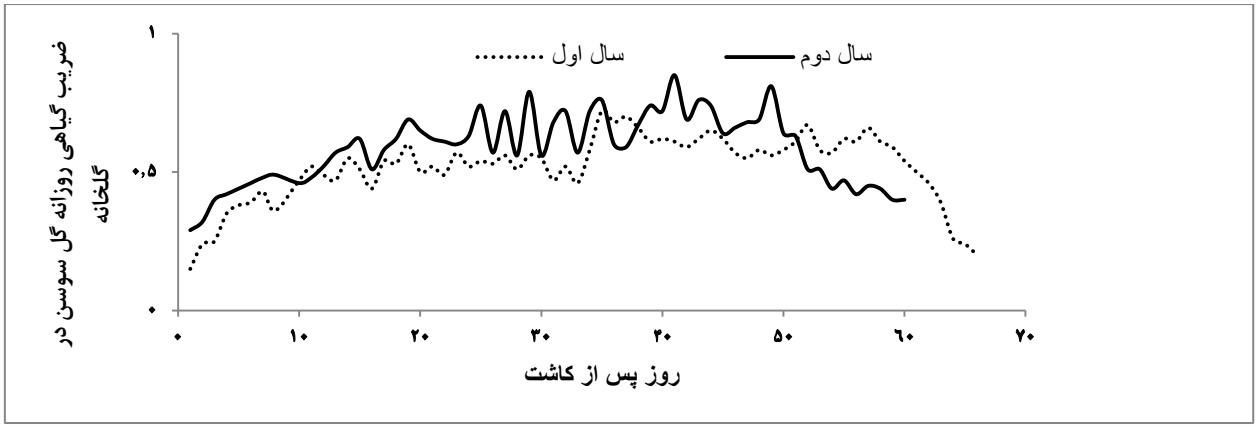
ضریب گیاهی سوسن

پس از جمع‌آوری داده‌های روزانه مربوط به میزان آب مصرفی گیاهان کشت شده در گلخانه و داشتن مقدار تبخیر - تعرق روزانه، با تقسیم نمودن مقدار تبخیر - تعرق سوسن به تبخیر - تعرق مرجع چمن، ضریب گیاهی (K_c) برای سوسن به‌دست آمد. شکل‌های ۸ و ۹ بیانگر ضرایب گیاهی سوسن نسبت به چمن کشت شده در خاک زراعی و ترکیب کوکوپیت و پرلایت در دو سال می‌باشد. روند نمودار-ها به‌صورت صعودی، ثابت و نزولی می‌باشد که مربوط به مراحل ابتدایی، توسعه، میانی و پایانی می‌باشد. تغییرات نوسانی در دوره‌ی میانی به‌دلیل غنچه‌دهی و آماده شدن گل برای برداشت، بیش‌تر از مراحل دیگر است و بر ضریب گیاهی تاثیرگذار است. جدول ۱ مقادیر ضریب گیاهی برای مراحل مختلف رشد سوسن در گلخانه را نشان می‌دهد. با توجه به جدول، مقدار ضریب گیاهی در هر دو سال را می‌توان به این صورت شرح داد که در ابتدای دوره‌ی رشد (دوره رشد اولیه) به علت کوچک بودن گیاه و کم بودن سطح برگ‌ها، تبخیر - تعرق سوسن دارای کم‌ترین مقدار بوده در نتیجه ضریب گیاهی هم کم و با رشد گیاه و افزایش سطح برگ‌ها این مقدار افزایش یافته و در مرحله غنچه‌دهی و رشد غنچه‌ها (دوره رشد میانی) به‌دلیل نیاز بالای گیاه به آب، به بیش‌ترین مقدار خود رسیده است. دلاور و همکاران (۱۳۹۴) ضریب گیاهی گل‌مریم را در گلخانه بین ۰/۵ تا ۰/۷۱ به-دست آوردند.

شکل ۷- تبخیر – تعرق روزانه سوسن در گلخانه (سال اول و دوم)



شکل ۸- ضریب گیاهی روزانه سوسن نسبت به چمن در خاک زراعی در سال‌های اول و دوم



شکل ۹ – ضریب گیاهی روزانه سوسن نسبت به چمن در ترکیب کوکوپیت و پرلایت در سال اول و دوم

جدول ۱- ضرایب گیاهی سوسن در مراحل مختلف رشد

مراحل رشد	طول دوره رشد (روز)	سال اول		طول دوره رشد (روز)	سال دوم	
		خاک زراعی	ترکیب کوکوپیت و پرلایت		خاک زراعی	ترکیب کوکوپیت و پرلایت
ابتدایی	۱۱	۰/۳	۰/۳۲	۸	۰/۳۹	۰/۴
توسعه	۲۴	۰/۴۱	۰/۵۲	۲۰	۰/۶	۰/۶
میانی	۲۳	۰/۶۷	۰/۶۱	۲۵	۰/۷۱	۰/۶۶
پایانی	۷	۰/۵۱	۰/۳۷	۷	۰/۴۴	۰/۴

نتیجه‌گیری

از مهم‌ترین اهداف توسعه گلخانه‌ها در کشور ارتقا بهره‌وری تولید و بالا بردن کارایی مصرف آب است. افزایش بهره‌وری آب اصولا از دو طریق امکان‌پذیر است: ۱- نگاه داشتن میزان تولید محصول در سطح کنونی توام با کاهش آب مصرفی ۲- افزایش عملکرد به‌ازای واحد آب مصرفی، بدین معنی که با حفظ منابع آب موجود میزان محصول تولیدی افزایش یابد. در رابطه با مدیریت آبیاری، میزان آب مصرفی، نیازآبی و غیره، در دنیا مطالعات متعددی انجام شده است تا آب آبیاری با حداکثر راندمان ممکن در اختیار گیاهان گلخانه‌ای قرار گیرد. لیکن، نتایج بررسی‌ها که از منابع داخلی و خارجی بدست آمد، نشان‌دهنده آن است که در زمینه‌ی برآورد نیازآبی گل‌های زینتی گلخانه‌ای به‌خصوص سوسن پژوهش‌های اندکی صورت گرفته است و توصیه مشخصی در خصوص آب مورد نیاز گیاهان زینتی گلخانه‌ای وجود ندارد. از طرفی با توجه به اینکه مقدار آب مورد نیاز برای تولید محصولات گلخانه‌ای در مناطق و اقلیم‌های مختلف کشور متفاوت است، بنابراین به بررسی‌های بیش‌تری در این زمینه نیاز است. در این پژوهش میزان تبخیر - تعرق گیاه مرجع چمن و گل سوسن در داخل گلخانه و همچنین ضریب گیاهی سوسن اندازه‌گیری شد. تبخیر - تعرق گل سوسن از زمان کاشت پیازها (سال اول) در تاریخ (۱۷ دی ماه ۱۳۹۴) در گلخانه و در دوره رشد ۶۶ روزه، برابر ۵۴ میلی‌متر بوده و در سال دوم در تاریخ (۵ آبان ماه ۱۳۹۵) در دوره رشد ۶۰ روزه این مقدار ۵۸ میلی‌متر حاصل شد. که با میانگین این مقدار در دو سال عدد ۵۴ میلی‌متر حاصل شد. می‌توان نتیجه گرفت نیازآبی گل سوسن در شرایط کشت گلخانه‌ای در منطقه رشت، تقریبا ۵۴۰ مترمکعب برای هر هکتار است. با توجه به تعیین نیازآبی سوسن، می‌توان برنامه‌ریزی آبیاری را برای آن انجام داد. هدف از برنامه‌ریزی آبیاری، ارایه یک برنامه منظم و سیستماتیک برای آبیاری محصولات مختلف می‌باشد به‌طوری‌که زارع بر پایه آن بتواند عمق آبیاری، دوره آبیاری، تاریخ آبیاری و مقدار آبیاری را تعیین نماید. هدف نهایی از این برنامه-ریزی، بهره‌برداری بهینه از منابع آب و خاک موجود می‌باشد به-طوری‌که اتلاف منابع و امکانات در آن به حداقل رسیده و حداکثر استفاده ممکن از منابع آب و خاک صورت گیرد. در آخر پیشنهاد می‌شود با توجه به بالا بودن تقاضا برای گل‌های شاخه بریده آنتوریوم و ژربرا، مشابه پژوهش حاضر برای این گل‌ها انجام شود تا با برنامه-ریزی صحیح آبیاری با توجه به نیاز دقیق آبی گیاه، باعث کاهش و مدیریت مصرف آب شود.

منابع

امیری،م.ج.، عابدی کوپایی،ج و اسلامیان،س. ۱۳۸۷. تعیین ضریب تشت کاهش یافته و کلاس A به منظور تخمین نیازآبی در گلخانه. دومین همایش ملی مدیریت شبکه‌های آبیاری و زهکشی. دانشگاه شهید چمران اهواز. اهواز.

بی‌نام. ۱۳۹۱. آمارنامه دفتر امور سبزی، گیاهان زینتی و دارویی. وزارت جهاد کشاورزی.

دلاور،ا.، میرلطیفی،س.م و زارعی،ق.۱۳۹۴. برآورد نیازآبی، ضریب گیاهی گل‌مریم در شرایط کشت گلخانه‌ای شهرستان ورامین. نشریه آبیاری و زهکشی ایران. ۳. ۹:۴۸۹-۴۸۱.

شریفی عاشورایی،ا.، روحی‌پور،ح .، عصاره،م.ح.، لباسچی،م.ح.، عباس-زاده،ب.، نادری،ب.، رضایی سرخوش،م. ۱۳۹۱. تعیین نیازآبی گیاه دارویی بومادران (*Achillea millefolium*) با استفاده از لایسیمتر. فصل‌نامه علمی - پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. ۳.۲۸: ۴۸۴-۴۹۲ .

شریفی عاشورآبادی،ا.، روحی‌پور،ح.، عصاره،م.ح.، طبایی عقدائی،س.ر.، لباسچی،م.ح.، نادری،ب. ۱۳۹۳. تعیین نیازآبی گل‌محمدی (*Rosa damascene Mill*) با استفاده از لایسیمتر. دوماه‌نامه علمی – پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. ۶.۳۰: ۹۳۱-۹۲۳.

شهابی‌فر،م.، عصاری،م.، کوچک‌زاده،م و میرلطفی،س.م. ۱۳۸۹. ارزیابی برخی از روش‌های محاسباتی تبخیر – تعرق گیاه مرجع چمن با استفاده از داده‌های لایسیمتری در شرایط گلخانه‌ای.

مجله پژوهش آب در کشاورزی. ۲۴.۱: ۲۰-۱۳.

عابدی کوپایی،ج.س.، اسلامیان،م و امیری،ج. ۱۳۸۷. مقایسه تبخیر و تعرق مرجع در درون و بیرون گلخانه شیشه‌ای. مجموعه مقالات سومین کنفرانس مدیریت منابع آب ایران، تبریز.

عصاری، م.، کوچک‌زاده، م.، شهابی‌فر،م و بیات،ک. ۱۳۸۸. تخمین تبخیر – تعرق گیاه مرجع درون گلخانه با استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی. مجله پژوهش‌های حفاظت آب و خاک. ۱.۱۶: ۱۰۷-۱۲۷.

هاشمی‌نسب،ف.ا.، موسوی بایگی،م.، علیزاده،ا.، بختیاری.ب. ۱۳۹۳. برآورد ضرایب گیاهی و نیازآبی گیاه دارویی همیشه-بهار(Calendula officinalis L) در اقلیم نیمه‌خشک کرمان. نشریه هواشناسی کشاورزی. ۲. ۲ : ۶۹- ۶۲.

Allen,R.G., Pereira,L.S., Raes,D., Smith,M. 1998. Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements. Irrigation and Drainage Paper 56. Food and Agricultural Organization of the United Nations, Rome. 300 p.

Bailey,B.J., Montero,J.I., Biel,C., Wilkinson,D.J., Anto´n,A and Jolliet,O. 1993. Transpiration of Ficus Benjamina: comparison of measurements with predictions of the Penman–Monteith model and a simplified version. Agricultural and Forest Meteorology. 65: 229-243.

Beattie,S.j and Wgyhite,J.W. 1993. Lilium, Hybrids and species. The physiology of flower bulbs. Elsevier Science Publishers. The Netherlands. PP: 423-454

Choi,E.Y., Lee,K.Y and Kim,J.Y. 2001. Nutrient uptake and yield of cucumber cultivated with different growing substrates under a closed and an open system. Acta Horticulturae. 548: 543-550.

De jong,P.C. 1974. Some notes on the evolution of lilies. Lily yearbook, North. American Lily Society. 27:23-28

Ejiking,j and Buschman,C. 2011. Lilies as cut flowers and as pot plants. Italian Food and Beverage Corp Press. The Netherlands.Pp- 52

Gill,S. 2006. Production of the hybrid lilies as cut flowers. University of Maryland.USA.PP. 15.

Hahn,E.J., Jeon,M.w and Paek,K.Y. 2001. Culture method and growing medium affect growth and flower quality of several gerbera cultivars. Acta Horticulturae. 548: 385-392.

Maloupa,E., Khelifi,S and Zervaki,D. 2001. Effect of growing media on the production and quality of two rose varieties. Acta Horticulturae. 548: 79-84.

Takakura,T., Kubota,C., Sase,S., Hayashi,M., Ishii,M., Takayama,K., Nishina,H., Kurata,K., and Giacomelli,G.A. 2009. Measurement of evapotranspiration rate in a single-span greenhouse using the energy-balance equation. Biosystems engineering.102 .1: 298-304.

Iranian Journal of Irrigation and Drainage
No. 6, Vol. 11, Feb.-Mar. 2018, p. 1111-1120

نشریه آبیاری و زهکشی ایران
شماره۶ جلد ۱۱، بهمن - اسفند ۱۳۹۶، ص. ۱۱۲۰-۱۱۱۱

Measurement of Water Requirement and Crop Coefficient of Lily (*Lilium sp*) Under Greenhouse Conditions in Rasht city

A.H. Omidi[1], M.R. Khaledian[2,*], M. Hasanpour Asil[3] and J.A. Olfati[4]

Recived: Jul.15, 2017 Accepted: Oct.23, 2017

Abstract

The agricultural sector is the main consumer of water and the optimal use and increase of water productivity in this sector will have a significant impact in maintaining it. In recent years, due to the lack of water, the diversity of people, and high incomes of cultivated ornamental flowering plants, the activity in the production of off-season flowers in the greenhouse has increased significantly. The aim of this study was to determine the water requirement and crop coefficients of lily (*Lilium sp*), Fanjio variety, under greenhouse conditions. For this purpose, a two-year experiment (2015 and 2016) was carried out and data recording was done. The modified lilies bulbs and grass seed were cultured in micro-lysimeters with a diameter of 0.2 m and a height of 0.5 m in the research greenhouse of the Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan. The amount of daily evapotranspiration of this plant was measured by weighing method in micro-lysimeters. The results showed that the total evapotranspiration of lily flower was 59 mm, the average of two years. Daily evapotranspiration of lily flower during the growth period was between 0.2 and 2.4 mm. The average vegetation coefficient of lily flower for two years was between 0.3 and 0.71 based on the reference plant i.e. grass in the greenhouse.

Keywords: Evapotranspiration, Grass, Micro-lysimeter

1- MSc. Student, Water Engineering Department., Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan, Rasht.
2- Associate Professor, Water Engineering Department., Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan, and Department of Water Engineering and Environment, Caspian Sea Basin Research Center.
3- Professor, Department of Horticultural Sciences, Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran
4- Assistant Professor, Department of Horticultural Sciences, Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran
(*-Corresponding Author Email: khaledian@guilan.ac.ir)