



برآورد تبخیر - تعرق در شرایط استاندارد (ETc) و نیاز خالص آبیاری (Irr.Req) گل رز برای فضای باز (مطالعه موردی محلات، اراک و ورامین)

علی اکبر عزیزی زهان^{۱*}، سید محمد بنی جمالی^۲، مهدی شهبابی فر^۳، سمانه پورمنصور^۴، رقیه رضوی^۵ و محمدعلی خلج^۶

^{۱،۲،۳،۴،۵} به ترتیب محقق، عضو هیات علمی، کارشناس و محقق موسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران

^۶ اعضای هیات علمی پژوهشکده گل و گیاهان زینتی محلات، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران
*نویسنده مسئول: azizizohan@yahoo.com

چکیده

رز از محبوب‌ترین گل‌های جهان و تجارت آن سودآور است. ایران از نظر تولید گل رتبه ۱۷ را دارد. سطح زیر کشت رز نسبت به سایر گیاهان کم ولی حساسیت کیفی و اقتصادی آن ایجاب می‌کند تا مدیریت باغ از نظر تامین نهاده‌ها و عملیات به‌باغی با دقت انجام شود. از جمله مهمترین عملیات مرحله داشت، مدیریت و برنامه‌ریزی آبیاری است. پایه و اساس مدیریت و برنامه‌ریزی آبیاری گیاه رز آگاهی از مقدار نیاز آبی آن در طول مراحل رشد است. که در مورد بسیاری از گیاهان زینتی از جمله گل رز در اسناد و مراجع ملی و حتی بین‌المللی وجود ندارد. لذا برآورد تبخیر- تعرق (ET) و ضریب گیاهی (Kc) آن ضروری است. در این مقاله تبخیر - تعرق گیاه رز در شرایط استاندارد (ETc) و نیاز خالص آبیاری (Irr.Req) آن برای فضای باز در مراحل مختلف رشد سه منطقه عمده کشت این گیاه (محلات، اراک و ورامین) برای چند تاریخ کاشت برآورد شده است. براساس نتایج تبخیر - تعرق گل رز در شرایط استاندارد (ETc) و نیاز آبیاری (Irr.Req) آن برای محلات، اراک و ورامین به ترتیب برابر ۱۳۱۳/۷، ۸۸۰/۵، ۱۲۳۱/۲ و ۱۲۹۱/۹، ۸۴۸/۵، ۱۲۲۰/۹ میلی‌متر بود. با نتایج حاصل می‌توان برآورد مناسبی از آب لازم برای توسعه کشت و طراحی آبیاری ارائه کرد. هیدرومدول آبیاری رز در طول فصل را مشخص و برنامه‌ریزی آبیاری باغ را برای بافت‌های مختلف خاک انجام داد. تدقیق برآوردها با انجام پژوهش‌های دقیقتر پیشنهاد می‌شود.

کلمات کلیدی: استان تهران، استان مرکزی، برنامه‌ریزی آبیاری، ضریب گیاهی، مدیریت آبیاری

مقدمه

رز، یا گل سرخ، گیاهی از خانواده گل سرخ‌ها یا رزاسه (Rosaceae) متشکل از ۱۱۵ جنس و حدود ۳۲۰۰ گونه می‌باشد (Zielinski *et al.*, 2004). گل رز بعنوان ملکه گل‌ها از زمان عهد باستان مورد توجه بشر بوده است (Shehata and Khawas, 2003). در حال حاضر گل رز یکی از محبوب‌ترین گل‌های جهان است و با اختصاص بیش از یک سوم تولید گل بریدنی، مقام نخست تولید در جهان را به خود اختصاص داده است (خندان میرکوهی و همکاران، ۱۳۸۶). تجارت گل رز در سراسر جهان از جمله تجارت‌های سودآور است. کشت گل رز با اهداف مختلفی از جمله کشت گل‌های باغی، ارزش زیبایی شناسی، دکوراسیون و غیره صورت می‌گیرد (Singh *et al.*, 2016). سطح زیرکشت گل و گیاه زینتی در جهان و ایران حدود ۳۶۰ و ۴/۷ هزار هکتار است. درآمد حاصل از صادرات گل و گیاهان زینتی در ایران ۸۶ میلیون یورو، معادل یک درصد ارزش تولیدات جهانی است. ایران از نظر تولید گل در جهان رتبه ۱۷ و در عرصه صادرات گل رتبه ۱۰۷ جهان را دارا می‌باشد (سازمان ترویج، آموزش و تحقیقات کشاورزی، ۱۳۸۶). میزان کل تولید گل شاخه بریده ایران در سال ۱۳۹۶ بیش از ۲۵۶۱/۹ میلیون شاخه بوده که ۹۸۷/۲ میلیون شاخه در فضای باز و ۱۵۷۴/۸ میلیون شاخه در



گلخانه تولید شده که سهم استان مرکزی ۲۵۲/۶ میلیون شاخه بوده و ۳۸/۳ میلیون آن در فضای باز تولید شده است (عبادزاده و همکاران، ۱۳۹۷).

اگرچه سطح زیر کشت رز نسبت به سایر گیاهان زراعی و باغی کم است ولی حساسیت کیفیت و نگاه اقتصادی به تولید این گل ایجاب می‌کند تا مدیریت باغ از نظر تامین نهاده و عملیات کاشت، داشت و برداشت با دقت و حساسیت انجام شود. از جمله مهمترین عملیاتی که در مرحله داشت باید انجام شود مدیریت و برنامه‌ریزی آبیاری مطلوب در سطح باغ است که باید متناسب با نیاز انجام شود تا درختچه یا شاخه گل شاداب، با کیفیت و با بازارپسندی مطلوب تولید شود. لذا برآورد تبخیر- تعرق (ET) و ضریب گیاهی (Kc) آن به عنوان پایه و اساس مدیریت و برنامه‌ریزی آبیاری ضروری است. بر همین اساس و بر طبق برآوردهای کارشناسی صورت گرفته توسط کارشناسان معاونت امور باغبانی وزارت جهاد کشاورزی میزان تقریبی نیاز آبی گل رز ۱۵۰۰ میلی‌متر در سال تعیین گردید (بنی‌جمالی و همکاران، ۱۳۸۸). به منظور تعیین تبخیر - تعرق و برآورد نیاز آبی گیاه، روش‌ها و معادله‌های متعددی وجود دارد. روش پنمن-مانتیت را با اعمال نظراتی به عنوان روش برتر محاسبه نیاز آبی گیاهان معرفی و به تفصیل به ملاحظات برآورد این روش پرداخته است (Allen et al., 1998). در مورد نیاز آبی و آبیاری گل رز نیز تحقیقات پراکنده‌ای در نقاط مختلف جهان انجام شده که به برخی از آنها در ادامه اشاره شده است.

Baills و همکاران (۱۹۹۴) تعرق گل رز را در جنوب فرانسه براساس شرایط اقلیمی متفاوت اندازه‌گیری کردند. آنها معادله پنمن-مانتیت را مناسب برای تعیین تعرق گیاهی گزارش کردند. در تحقیقی دیگر Katsoulas و همکاران (۲۰۰۶) با بررسی تاثیر تعداد آبیاری بر رشد و عملکرد گل رز نشان دادند که تعداد آبیاری بالاتر باعث افزایش تولید زیست توده می‌شود اما کیفیت گلدهی را تحت تاثیر قرار نمی‌دهد.

Singh و همکاران (۲۰۱۶) در آزمایشی به برآورد دقیق تبخیر - تعرق گیاه مرجع (ET_o) و تبخیر - تعرق گیاه رز در شرایط استاندارد (ET_c) و ضریب گیاهی گل رز هلندی در گلخانه و فضای باز پرداختند. نتایج نشان داد که حداکثر مقادیر روزانه ET محصول به ترتیب ۵ و ۵/۳ میلی‌متر بر روز برای شرایط گلخانه و فضای باز بود. ضریب گیاهی در مراحل مختلف رشد محصول در محدوده ۰/۴۸ تا ۰/۹۶ و ۰/۵۹ تا ۱/۰۱ در شرایط گلخانه‌ای و فضای باز بدست آمد. به طور کلی مجموع آب مورد نیاز گیاه گل رز ۱۰۰۰ میلی‌متر و ۱۲۱۱ میلی‌متر برای شرایط گلخانه‌ای و فضای باز بدست آمد. در مطالعه‌ای دیگر Caballero و همکاران (۱۹۹۶) آب مصرفی گل رز در فصل تابستان و زمستان را به ترتیب ۲/۵ تا ۳/۶ و ۱ تا ۲/۵ میلی‌متر در روز گزارش نمودند.

برای مدیریت کارآمد آبیاری در باغ باید به دو سؤال مهم: ۱- گیاه و باغ در هر مرحله از رشد (یا هر زمان) به چه مقدار آب نیاز دارد؟ (نیاز آبی و نیاز آبیاری گیاه چقدر است؟)، ۲- آب موردنیاز گیاه در چه فواصل زمانی و به چه مقدار در هر نوبت آبیاری باید در اختیار گیاه قرار گیرد (برنامه‌ریزی آبیاری چگونه است؟) پاسخ داد (عزیزی زهان و همکاران، ۱۳۹۷). پاسخ به این سوال‌ها یا اطلاعات پایه موردنیاز برای پاسخ به آنها برای اغلب گیاهان در منابع گوناگون مانند نشریات ۳۳، ۵۶ و ۶۶ فائو (Doorenbos et al., 1979; Allen et al., 1998; Steduto et al., 2012)، کتاب برآورد آب مورد نیاز گیاهان عمده زراعی و باغی کشور (فرشی و همکاران، ۱۳۷۶) و سند ملی آب کشور (۱۳۷۶) بطور مفصل و یا به صورت کلی ارائه شده است. ولی در مورد بسیاری از گیاهان زینتی از جمله گل رز اطلاعاتی در این مراجع وجود ندارد.

بنابراین در این پژوهش با بررسی منابع، استفاده از تجربیات کارشناسی (کارشناسان موسسه تحقیقات خاک و آب و پژوهشکده گل و گیاهان زینتی) و روش‌های استاندارد ارائه شده، تبخیر - تعرق گیاه رز در شرایط استاندارد (ET_c) و نیاز آبیاری (Irr.Req) آن برای فضای باز در سه منطقه عمده کشت این گیاه (شهرهای محلات، اراک و ورامین) برآورد شده است.



مواد و روش‌ها

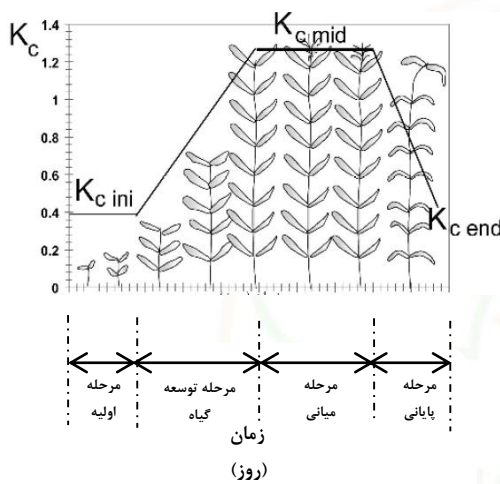
برای تعیین تبخیر- تعرق گل رز در شرایط استاندارد (ETc) از روش ارائه شده توسط Allen و همکاران (۱۹۹۸) (رابطه ۱) استفاده شد.

$$ETc = Kc \times ETo \quad (1)$$

که در آن: ETo = تبخیر - تعرق گیاه مرجع برای منطقه مورد مطالعه و یک نمایه آب و هوایی است و Kc = ضریب گیاهی گیاه و متاثر از ویژگی‌ها و مراحل رشد گیاه، آب و هوا و تبخیر از سطح خاک است. ETo با روش استاندارد ارائه شده توسط فائو از رابطه (۲) محاسبه شد.

$$ETo = \frac{0.408\Delta(Rn-G) + \gamma \frac{900}{T+273} U_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma(1+0.34U_2)} \quad (2)$$

که در آن: Rn = تابش خالص ورودی به سطح گیاه، G = شار گرمای خاک، T = میانگین روزانه دمای هوا در ارتفاع ۲ متری، U₂ = میانگین روزانه سرعت باد در ارتفاع ۲ متری، e_s = فشار بخار اشباع، e_a = فشار بخار واقعی، (e_s-e_a) = کمبود فشار بخار اشباع، Δ = شیب منحنی فشار بخار و γ = ضریب ثابت سایکرومتری است.



شکل ۱- فرم کلی تغییرات ضریب گیاهی

در این پژوهش ETo با استفاده از داده‌های هواشناسی مناطق با نرم‌افزار Cropwat-8 محاسبه شد. برای تعیین ضریب گیاهی (Kc)، قبلاً باید تاریخ شروع و خاتمه مراحل چهارگانه رشد رز در منطقه مشخص شود (شکل ۱). برای این منظور با تشکیل جلسه کارشناسی از کارشناسان باتجربه موسسه تحقیقات خاک و آب و پژوهشکده گل و گیاهان زینتی محلات برای تاریخ‌های متداول کشت یا شروع رشد برگی گیاه در هر منطقه، طول مراحل چهارگانه رشد از نظر آبیاری مطابق تعریف فائو، شامل مرحله اولیه، مرحله توسعه گیاه، مرحله میانی و مرحله پایانی مشخص شد (جدول ۱). با استفاده از منابع بررسی شده بویژه Singh و همکاران (۲۰۱۶) و تجربیات کارشناسی مقدار ضریب گیاهی برای مراحل مختلف رشد گل رز در فضای باز با روش آبیاری سطحی تعیین و با استفاده از رابطه (۱) در نرم‌افزار Cropwat-8، مقدار ETc رز در مراحل مختلف رشد محاسبه شد (جدول ۲).

نیاز آبیاری گیاه در هر زمان با رابطه (۳) محاسبه شد (جدول ۲). برای محاسبه مقدار بارش موثر (P_{eff}) از روش‌های ارائه شده در نرم‌افزار Cropwat-8 استفاده شد.

$$Irr_{req} = ETc - P_{eff} \quad (3)$$

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که تبخیر - تعرق گل رز در شرایط استاندارد (ETc) و نیاز آبیاری (Irr. Req) آن برای شهرهای محلات، اراک و ورامین به ترتیب برابر ۱۳۱۳/۷، ۸۸۰/۵، ۱۲۳۱/۲ و ۱۲۹۱/۹، ۸۴۸/۵، ۱۲۲۰/۹ میلی‌متر در طول فصل رشد و مشابه نتایج Singh و همکاران (۲۰۱۶) است. طولانی‌ترین مرحله رشد گیاه مرحله میانی است و با توجه به اینکه در تابستان واقع شده، پتانسیل تبخیرپذیری اتمسفر نسبت به فصل‌های بهار و پاییز که مراحل اولیه و پایانی در آن قرار می‌گیرد بیشتر است. از طرفی گیاه در این مرحله حداکثر شاخص سطح برگ را دارد بنابراین حداکثر تبخیر - تعرق گیاه (ETc) در این مرحله انجام شده و برای محلات، اراک و ورامین به ترتیب ۸۳۵/۹، ۴۷۶/۴ و ۹۰۴/۶ میلی‌متر می‌باشد که به ترتیب برابر ۶۴/۹، ۵۴/۱ و ۷۳/۵ درصد کل تبخیر - تعرق گیاه (ETc) در طول فصل رشد است. باران موثر در این مرحله ناچیز



بوده است. ETC مراحل رشد اولیه، توسعه و انتهایی به ترتیب ۸، ۲۱/۳ و ۵/۸ درصد در محلات، ۹/۳، ۲۳/۷ و ۱۲/۸ درصد در اراک و ۵/۳، ۱۴/۶ و ۶/۷ درصد ETC کل دوره رشد در ورامین است. به جز در اراک که ۵/۱ درصد ETC می‌تواند از بارندگی تامین شود در محلات و ورامین سهم باران موثر از کل نیاز گیاه ناچیز است (به ترتیب ۱/۷ و ۰/۸ درصد). مقدار ETC رز در اراک حدود ۳۰ درصد کمتر از ورامین و محلات بوده است که متاثر از سردتر بودن اقلیم این منطقه است. ولی این تفاوت بین ورامین و محلات برخلاف انتظار است. با توجه به ناچیز بودن سهم باران موثر بویژه در محلات و ورامین، باید تامین منبع آب براساس کل نیاز آبی گیاه مدنظر باشد. با نتایج حاصل از این پژوهش می‌توان برآورد مناسبی از آب لازم برای توسعه سطح کشت و طراحی سیستم‌های آبیاری ارائه کرد. براساس این نتایج می‌توان هیدرومدول آبیاری گل رز در طول فصل را مشخص کرده و برنامه‌ریزی آبیاری باغ را برای بافت‌های مختلف خاک انجام داد. تدقیق این برآوردها با انجام پژوهش‌های دقیق‌تر برای تعیین ضریب گیاهی گل رز پیشنهاد می‌شود.

جدول ۱- تاریخ‌های مختلف کاشت و برداشت رز در مناطق مورد مطالعه

شهر (استان)	محلات (مرکزی)		اراک (مرکزی)		ورامین (تهران)	
	تاریخ کاشت* (شروع مرحله اولیه)	تاریخ برداشت (پایان مرحله نهایی)	تاریخ کاشت* (شروع مرحله اولیه)	تاریخ برداشت (پایان مرحله نهایی)	تاریخ کاشت* (شروع مرحله اولیه)	تاریخ برداشت (پایان مرحله نهایی)
۱	دهه اول اسفند	دهه اول فروردین	دهه اول فروردین	دهه سوم بهمن	دهه سوم بهمن	دهه سوم بهمن
	دهه سوم اسفند	دهه سوم فروردین	دهه سوم فروردین	دهه سوم اسفند	دهه سوم اسفند	دهه سوم اسفند
	دهه دوم فروردین	-	دهه دوم فروردین	دهه دوم فروردین	دهه دوم فروردین	دهه دوم فروردین
۲	دهه اول آبان	دهه دوم مهر	دهه اول آبان	دهه سوم آبان	دهه سوم آبان	دهه سوم آبان
	دهه دوم آبان	دهه اول آبان	دهه دوم آبان	دهه سوم آبان	دهه سوم آبان	دهه سوم آبان
	دهه دوم آبان	-	دهه دوم آبان	دهه اول آذر	دهه اول آذر	دهه اول آذر

* منظور تاریخ شروع رشد رویشی در ابتدای فصل است.

جدول ۲- تبخیر - تعرق در شرایط استاندارد (ETc) و نیاز خالص آبیاری (Irr.Req) گل رز در فضای باز در مراحل مختلف رشد

شهر (استان)	محلات (مرکزی)						اراک (مرکزی)						ورامین (تهران)						مرحله رشد	
	تاریخ کاشت*						تاریخ کاشت*						تاریخ کاشت*							
	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳					
Irr. Req		ETc		Irr. Req		ETc		Irr. Req		ETc		Irr. Req		ETc		Irr. Req		ETc		
اولیه (initial)	۱۰۵/۵	۷۴/۳	۹۳/۴	۸۰/۸	۱۱۶/۲	۱۱۰/۴	۸۵/۲	۴۸/۵	۷۹/۴	۷۰/۹	۲۳۴/۵	۱۸۱/۲	۱۸۲/۴	۲۶۵/۷	۲۶۵/۷	۲۹۳/۵	۲۹۴/۲	۲۷۸/۵	۲۷۹/۲	۱۰۵/۵
	۲۷۹/۲	۲۷۸/۵	۲۹۴/۲	۲۹۳/۵	۲۶۵/۷	۲۶۵/۷	۱۸۲/۴	۱۸۱/۲	۲۳۴/۵	۲۳۴/۵	۱۸۱/۲	۱۸۲/۴	۱۸۱/۲	۲۶۵/۷	۲۶۵/۷	۲۹۳/۵	۲۹۴/۲	۲۷۸/۵	۲۷۹/۲	۲۷۹/۲
	۹۱۵/۲	۹۱۵/۲	۸۶۹/۶	۸۶۹/۶	۷۷۲/۹	۷۷۲/۹	۵۰/۱۵	۵۰/۱۵	۴۵/۱۲	۴۵/۱۲	۴۵/۱۲	۴۵/۱۲	۴۵/۱۲	۷۷۲/۹	۷۷۲/۹	۸۶۹/۶	۸۶۹/۶	۹۱۵/۲	۹۱۵/۲	۹۱۵/۲
	۹۵/۲	۹۵/۲	۶۴/۳	۵۸/۷	۶۶/۵	۶۰/۸	۱۳۳/۱	۱۳۳/۱	۹۲/۹	۷۹	۱۳۳/۱	۱۳۳/۱	۱۳۳/۱	۶۰/۸	۶۶/۵	۵۸/۷	۶۴/۳	۹۵/۲	۹۵/۲	۹۵/۲
	۱۳۹۸/۴	۱۳۶۳/۲	۱۳۲/۱۵	۱۳۰/۲۶	۱۲۲/۱۳	۱۲۰/۹/۸	۹۰/۲/۲	۸۶/۱/۳	۸۵/۸/۸	۸۴/۵/۶	۸۴/۵/۶	۸۶/۱/۳	۸۶/۱/۳	۱۲۰/۹/۸	۱۲۲/۱۳	۱۳۰/۲۶	۱۳۲/۱۵	۱۳۶۳/۲	۱۳۹۸/۴	۱۳۹۸/۴

* منظور تاریخ شروع رشد رویشی در ابتدای فصل است.

منابع

بنی جمالی، س. م.، خلج، م. ع.، عزیزی‌زهان، ع. ا.، محبوب خمایی، ع. و میرعبدالباقی، م. ۱۳۸۸. برنامه راهبردی تغذیه، آبیاری و بسترهای کشت گل و گیاهان زینتی. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی، ایستگاه ملی تحقیقات گل و گیاهان زینتی (محلات)، شماره ثبت ۱۰۵۸۴۴۶، ۱۲۵ صفحه. خندان میرکوهی، ع. ا.، بابالار، م.، نادری، ر. و عسگری، م. ع. ۱۳۸۶. تاثیر نسبت متفاوت نیتروژن آمونیومی و نیتراتی بر تولید گل بریدنی ورد رقم وارلون. مجله علوم و فنون باغبانی ایران، ۸(۳): ۱۳۹-۱۴۸.



آمارنامه وزارت جهادکشاورزی. ۱۳۹۷. آمارنامه دفتر گل و گیاهان زینتی وزارت جهادکشاورزی در سال ۱۳۹۶ (جلد دوم). مرکز فناوری اطلاعات، معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی، وزارت جهاد کشاورزی، ۴۱۸ صفحه.

عزیزی‌زهان، ع. ا.، خلج، م. ع.، بنی‌جمالی، س. م. و پورمنصور، س. ۱۳۹۷. اپلیکیشن برآورد نیاز آبی و برنامه‌ریزی آبیاری گل رز. شماره ثبت ۶۲-۱. پ. موسسه آموزش و ترویج کشاورزی، وزارت جهاد کشاورزی.

عزیزی‌زهان، ع. ا.، رضوی، ر. و پورمنصور، س. ۱۳۹۷. راهنمای آبیاری گیاه کلزا. نشریه شماره ۵۶۲ موسسه تحقیقات خاک و آب، ۲۷ صفحه.

فرشی، ع. ا.، شریعتی، م. ر.، جارالهی، ر.، قائمی، م. ر.، شهبابی‌فر، م. و تولایی، م. م. ۱۳۷۶. برآورد آب مورد نیاز گیاهان عمده زراعی و باغی کشور، جلد ۱ و ۲. موسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. وزارت جهاد کشاورزی. انتشارات نشر آموزش کشاورزی.

Allen, R.G., Percira, L.S., Rees, D. and Smith, M. 1998. Crop evapotranspiration. Irrigation and Drawing paper, NO. 56, FAO, 300 p.

Caballero, M., Mansito, P. and Zieslin, N. 1996. Water use and crop productivity of roses growing on volcanic lapilli (Picon) in Canary Islands. Acta Horticulturae, 424: 41-44.

Katsoulas, N., Kittas, C., Dimokas, G. and Lykas, Ch. 2006. Effect of Irrigation Frequency on Rose Flower Production and Quality. Biosystems Engineering, 93 (2): 237-244.

Singh, V.K., Tiwari, K.N. and Santosh, D.T. 2016. Estimation of Crop Coefficient and Water Requirement of Dutch Roses Rosa hybrida under Greenhouse and Open Field Conditions. Irrigation and Drainage Systems Engineering, 5:3.

Estimate Crop Evapotranspiration (ET_c) and Net Irrigation Requirement (Irr. Req) Roses for Outdoor Space (Case Study Mahallat, Arak, and Varamin)

Ali Akbar Azizi Zohan^{1*}, Sayed Mohamad Banijamali², Mehdi Shahabifar³, Samana Pourmansour⁴, Roghaya Razavi⁵, Mohamad Ali Khalaj⁶

^{1, 3, 4, 5} Researcher, Assistant Professor, Expert and Researcher, Soil and Water Research Institute (SWRI), Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Karaj, Iran.

^{2, 6} Assistant Professor, Ornamental Plants Research Center, Education and Extension Organization (AREEO), Mahalat, Iran.

*Corresponding Author: azizizohan@yahoo.com

Abstract:

Rose is one of the most popular flowers in the world and its business is profitable. Iran ranks in the world 17th in terms of its production. However, the area under Rose cultivation is relatively small compared with other plants, its qualitative and economic sensitivity requires that the garden management need to be carefully monitored for providing inputs and operations. One of the most important stage operations is the desirable management and irrigation scheduling. The basis of irrigation management and irrigation scheduling of each plant, such as Rose, is the awareness of the amount of water requirement and its changes during the growth stages which there is not enough in ornamental plants including roses in national or even international documents. Therefore, estimation of evapotranspiration (ET) and crop coefficient (K_c) are necessary. In this paper, evapotranspiration of roses under standard conditions (ET_c) and irrigation requirements (Irr. Req) for open space in different growth stages of three main cultivations of this plant (Mahalat, Arak, and Varamin) for several planting dates has been estimated and presented. The results showed that the evapotranspiration of roses in standard conditions (ET_c) and their irrigation requirement (Irr. Req) for Mahallat, Arak and Varamin were respectively 1313.7, 880.5, 1231.2 and 1291.9, 848.5, 1220.9 mm during the growing season. An appropriate estimation of the required water for the development of the cultivating, designing of irrigation systems and the irrigation hyromodule of Roses throughout the season can be provided, Based on the results. And consequently, irrigation scheduling of the garden for different soil textures. Matching these estimates along with more precise researches the determination of crop coefficient and the agronomic calendar is suggested.

Keywords: Crop Coefficient (K_c), Irrigation Management, Irrigation Scheduling, Flower, Three Provinces of Iran.