



محور مقاله: تنش کم آبی گیاه و روش های نگهداری آب در خاک
برنامه ریزی آبیاری گل رز برای کلاس های مختلف بافت خاک در فضای باز

(مطالعه موردی محلات، اراک و ورامین)

علی اکبر عزیزی زهان^{۱*}، سید محمد بنی جمالی^۲، مهدی شهایی فر^۳، سمانه پورمنصور^۴، رقیه رضوی^۵ و ساسان رفعت پور^۶
۱، ۲، ۳، ۴، ۵ و ۶ به ترتیب محقق، عضو هیات علمی، کارشناس، محقق و کارشناس موسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران
۲ عضو هیات علمی پژوهشکده گل و گیاهان زینتی محلات، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران

چکیده

رز از محبوب ترین گل های جهان و تجارت آن سودآور است. سطح کشت رز نسبت به سایر گیاهان کم ولی حساسیت کیفی و اقتصادی آن ایجاب می کند، تا مدیریت باغ از نظر تامین نهاده ها و عملیات به باغی با دقت انجام شود. از جمله مهمترین عملیات مرحله داشت، مدیریت و برنامه ریزی آبیاری است. در بررسی منابع درخصوص برنامه ریزی آبیاری و نیاز آبی گل رز نتایج قابل توجهی یافت نشد، لذا در این مقاله پس از تعیین داده های پایه لازم، جداول برنامه ریزی آبیاری باغ رز در خاک ها و تقویم زراعی مختلف برای سه منطقه محلات، اراک و ورامین تهیه شد. نتایج نشان داد که در شرایط مشابه تعداد آبیاری در خاک های با بافت سبک زیاد و بیش از سه برابر خاک های سنگین است. در اقلیم های گرم تر، برای شرایط مشابه خاک، تعداد آبیاری بیشتر از اقلیم های معتدل سرد بود. مقدار حداکثر و متوسط هیدرومدول آبیاری برای شرایط آبیاری کامل در ورامین، اراک و محلات به ترتیب ۱/۲، ۱/۴، ۱/۱ و ۰/۶۷، ۰/۸۵، ۰/۶۴ لیتر در ثانیه در هکتار بود. تفضیل نتایج این پژوهش برای استفاده مدیران، شرکت ها، کارشناسان و کشاورزان، در یک برنامه کاربردی (اپلیکیشن) برای گوشی های تلفن همراه ارائه شده که در دسترس کاربران قرار خواهد گرفت.

کلمات کلیدی: اپلیکیشن، دور آبیاری، عمق آبیاری، مدیریت آبیاری، نیاز آبی، هیدرومدول آبیاری

مقدمه

رز، یا گل سرخ، گیاهی از خانواده گل سرخ ها یا رزاسه (Rosaceae) متشکل از ۱۱۵ جنس و حدود ۳۲۰۰ گونه می باشد (Zielinski et al., 2004). گل رز بعنوان ملکه گل ها از زمان عهد باستان مورد توجه بشر بوده است (Shehata and Khawas, 2003). گل رز 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 تجارت های سودآور است. کشت گل رز با اهداف مختلفی از جمله کشت گل های باغی، ارزش زیبایی شناسی، دکوراسیون و غیره صورت می گیرد (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 می باشد (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 ۳۸/۵ درصد آن در فضای باز تولید می شود. 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 می کند 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، برنامه ریزی آبیاری مطلوب در سطح باغ است که باید متناسب با نیاز آبی گیاه و ویژگی های خاک باشد تا درختچه یا شاخه گل شاداب، با کیفیت و با بازارپسندی مطلوب تولید شود. در مورد مدیریت آبیاری و برنامه ریزی آبیاری و کم آبیاری محصولات مختلف زراعی و باغی تحقیقات زیادی در ایران و جهان انجام و نتایج آن به صورت گزارش، مقاله و نشریه و کتاب ارائه شده است ولی در مورد مدیریت آبیاری گل رز تحقیقات پراکنده ای 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 اندازه گیری و معادله پنمن-مانتیت را مناسب برای تعیین تعرق گیاهی گزارش کردند. 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 می شود اما کیفیت گلدهی را تحت تاثیر قرار نمی دهد. Singh و همکاران (۲۰۱۶) حداکثر مقادیر روزانه تبخیر



– تعلق رز را به ترتیب ۵ و ۵/۳ میلی‌متر بر روز برای شرایط گلخانه و فضای باز گزارش کردند. به طور کلی مجموع آب مورد نیاز گیاه گل رز ۱۰۰۰ میلی-متر و ۱۲۱۱ میلی‌متر برای شرایط گلخانه‌ای و فضای باز بدست آمد. 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. شهایی‌فر و عزیززهان (۱۳۹۱) با بررسی مسائل و اهداف نیاز آبی و برنامه‌ریزی آبیاری محصولات کشاورزی، با توجه به نتایج تحقیقات قبلی ۷۶ طرح محوری برای رفع مسائل نیاز آبی و برنامه‌ریزی آبیاری را پیشنهاد دادند که از جمله آنها تعیین برنامه آبیاری در روش‌های مختلف آبیاری است.

برای مدیریت کارآمد آبیاری در باغ باید به سه 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؟) ۳- آب آبیاری باید به چه روشی به خاک افزوده شود (روش آبیاری چه باشد)؟ پاسخ داد (عزیززهان و همکاران، ۱۳۹۷). پاسخ به این سؤال‌ها 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 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.

تبخیر- تعلق در شرایط استاندارد (ETc) و نیاز آبیاری (Irr.Req) گل رز را برای تقویم‌های مختلف زراعی در شهرهای محلات، اراک و ورامین محاسبه و به ترتیب برابر ۱۳۱۴، ۸۸۱، ۱۲۳۱ و ۱۲۹۲، ۸۴۹ و ۱۲۲۱ میلی‌متر گزارش شد (عزیززهان و همکاران، ۱۳۹۸). برنامه‌ریزی آبیاری به معنای مشخص نمودن فاصله آبیاری (دور آبیاری) و مقدار آب لازم در هر نوبت آبیاری (عمق آبیاری) در طول دوره رشد گیاه است. از منافع مهم برنامه آبیاری مناسب بهبود کمیت و کیفیت محصول و کاهش تلفات آب و هزینه‌های تولید است. همچنین با یک برنامه‌ریزی موثر، می‌توان سیاست‌های مختلف تقسیم آب از نظر عمق موردنیاز آبیاری، دور و همچنین استراتژی‌های آبیاری مختلف را اعمال کرد (شهایی‌فر و عزیززهان، ۱۳۹۱). مهمترین روش‌ها برای تعیین برنامه آبیاری گیاهان عبارت از: ۱- تعیین برنامه آبیاری (دور و عمق) بر اساس مقدار آب مصرفی و ویژگی‌های خاک، ۲- برنامه‌ریزی آبیاری براساس تبخیر جمعی از تشت تبخیر و ۳- برنامه‌ریزی آبیاری بر اساس تعیین مراحل رشد حساس به کم آبی و حذف یا کاهش آبیاری در مراحل غیرحساس است (عزیززهان و همکاران، ۱۳۹۷).

در این پژوهش با توجه به کمبود اطلاعات در خصوص برنامه‌ریزی آبیاری گل رز با استفاده از تجربیات کارشناسی مقادیر گزارش شده برای تبخیر – تعلق گیاه رز در شرایط استاندارد (ETc) و نیاز آبیاری (Irr.Req) آن برای فضای باز در سه منطقه عمده کشت این گیاه توسط عزیززهان و همکاران (۱۳۹۸)، روش دوم برنامه ریزی آبیاری برای تقویم‌های مختلف زراعی در ۷ بافت و دو کلاس بافتی خاک انجام و نتایج آن ارائه شده است.

مواد و روش‌ها

در این پژوهش برنامه‌ریزی آبیاری گیاه رز در فضای باز بر اساس مقدار آب مصرفی گیاه و ویژگی‌های خاک تعیین شد. برای این منظور تبخیر- تعلق گیاه در شرایط استاندارد (ETc) در طول دوره رشد به صورت روزانه یا دهه‌ای، باران موثر، خصوصیات مربوط به گیاه مانند عمق ریشه و ضریب تخلیه مجاز رطوبتی (P)، ویژگی‌های خاک نظیر بافت، ضرایب رطوبتی ظرفیت زراعی (FC) و پژمرگی دائم (WP) و مقدار آب سهل‌الوصول (RASW) خاک و راندمان کاربرد آبیاری (Ea) برای باغ رز تعیین شد. برای ETc و باران موثر از مقادیر ارائه شده توسط عزیززهان و همکاران (۱۳۹۸) در مناطق و تقویم زراعی موردنظر استفاده شد. پس از بررسی منابع با تشکیل جلسه کارشناسی از کارشناسان باتجربه موسسه تحقیقات خاک و آب و پژوهشکده گل و گیاهان زینتی محلات، ضریب تخلیه مجاز رطوبتی (P) گل رز در مراحل اولیه، میانی و انتهایی رشد به ترتیب ۰/۳۵، ۰/۳۷ و ۰/۴ و حداکثر عمق ریشه گیاه برای برنامه‌ریزی آبیاری در خاک‌های متوسط و سنگین ۵۰ و در خاک‌های سبک ۴۰ سانتی‌متر منظور شد. مقادیر ضرایب رطوبتی خاک برای بافت‌های مختلف و دو کلاس بافت سبک و سنگین پس از بررسی منابع مختلف و بحث کارشناسی احصاء و براساس آن کل آب قابل استفاده (TAW) و مقدار آب سهل‌الوصول (RASW) برای گیاه رز در هر متر عمق خاک محاسبه (رابطه ۱) و در جدول (۱) ارائه شده است.

$$RASW = TAW \times P = (\theta_{FC} - \theta_{WP}) \times P / 100 \quad (1)$$

دور آبیاری (F، روز) بر اساس نیاز آبیاری گیاه (Irr.Req) و عمق آب سهل‌الوصول در ناحیه ریشه گیاه از رابطه (۲) محاسبه شد. عمق ناخالص آبیاری (dg، میلی‌متر) با اعمال راندمان کاربرد آبیاری (Ea) در عمق خالص آبیاری (dn) که برابر نیاز آبیاری گیاه (Irr.Req) است از رابطه (۳) محاسبه شد. با توجه به اینکه سیستم آبیاری سطحی در باغ گل رز عموماً کرت یا نوارهای کوتاه است، راندمان کاربرد آبیاری در آنها ۸۰ درصد منظور شد. هیدرومدول آبیاری با توجه به عمق ناخالص آبیاری برای هر دور آبیاری محاسبه شد.



$$F = \frac{RASW}{Irr.Req} \quad (2)$$

$$dg = \frac{dn}{Ea} \quad (3)$$

پس از تعیین داده‌های پایه به شرح گفته شده، در غالب فایل‌های ETo، Crop، Rain، Soil و وارد نرم‌افزار Cropwat-8 شد و تنظیمات لازم برای هر شرایط انجام و سپس خروجی جدول برنامه‌ریزی آبیاری برای سه شهرستان (محلات، اراک و ورامین)، ۸ تقویم زراعی و ۱۰ بافت یا کلاس بافتی خاک، جمعاً ۸۰ جدول برنامه‌ریزی آبیاری حاصل شد. جداول برنامه‌ریزی آبیاری برای هر شرایط (منطقه، تقویم زراعی و خاک) شامل تاریخ آبیاری و نیاز خالص آبیاری (mm)، نیاز ناخالص آبیاری (mm)، حجم ناخالص آبیاری (m^3ha^{-1}) و هیدرومدول آبیاری ($Ls^{-1}ha^{-1}$) در هر آبیاری بود. خلاصه‌ای از ترکیب یا مهم‌ترین خروجی‌های آن در جداول ۲ و ۳ آمده است.

نتایج و بحث

پس از تعیین عمق آب سهل‌الوصول خاک (RASW) برای گیاه رز در خاک‌های مختلف (جدول ۱) جداول برنامه‌ریزی آبیاری برای هر یک از تقویم‌های زراعی مناطق مورد مطالعه در بافت‌ها و کلاس‌های مختلف بافت خاک تهیه شد (جمعاً ۸۰ جدول). برای نمونه جدول برنامه‌ریزی آبیاری برای کلاس بافت خاک سنگین (H) در منطقه اراک برای تاریخ کشت دهه اول فروردین ارائه شده است (جدول ۲). در این جدول تعداد آبیاری، تاریخ آبیاری بر اساس روز بعد از کاشت، نیاز خالص و ناخالص آبیاری و هیدرومدول آبیاری برای هر یک از آبیاری‌ها ارائه شده است. فاصله مناسب آبیاری در مرحله اولیه رشد که ضریب گیاهی (Kc) پایین است، زیاد و در مرحله میانی رشد که ضریب گیاهی (Kc) حداکثر مقدار خود را دارد کم و به ۵ روز کاهش می‌یابد. در مرحله انتهایی رشد با کم شدن ضریب گیاهی (Kc) و زیاد شدن عمق توسعه ریشه گیاه فاصله مناسب آبیاری نسبت به مرحله میانی بیشتر و به ۱۰ روز افزایش می‌یابد. نیاز خالص آبیاری هر خاک متأثر از عمق ریشه گیاه و عمق آب سهل‌الوصول خاک (RASW) است مقدار آن در مرحله اولیه رشد کم و در مرحله میانی و انتهایی که عمق ریشه افزایش یافته بیشتر و به طور متوسط به حدود ۴۳ میلی‌متر می‌رسد. نیاز ناخالص آبیاری متأثر از نیاز خالص و راندمان آبیاری است و از رابطه (۳) محاسبه شده است. ارقام ارائه شده در جدول (۲) با لحاظ برای راندمان کاربرد آبیاری ۸۰ درصد است و از ۲۸ تا ۵۵ میلی‌متر در طول فصل رشد متغیر است. در شرایطی که راندمان کاربرد آبیاری متفاوت از ۸۰ باشد، عمق ناخالص و هیدرومدول آبیاری با استفاده از روابط مربوطه باید محاسبه شود. هیدرومدول آبیاری از حداقل ۰/۱ تا ۱/۱ لیتر در ثانیه در هکتار از مرحله اولیه رشد تا مرحله میانی رشد (متناسب با تغییرات ضریب گیاهی (Kc)) متغیر و به طور متوسط در طول فصل رشد برابر ۰/۶۴ لیتر در ثانیه در هکتار بود.

در جدول (۳) خلاصه خروجی جداول برنامه‌ریزی آبیاری ارائه شده برای یک تقویم زراعی در هر منطقه در خاک‌های مختلف ارائه شده است. با توجه به تغییرات عمق آب سهل‌الوصول (RASW) در خاک‌های مختلف تعداد آبیاری در خاک‌های با بافت سبک بسیار زیاد و بیش از سه برابر خاک‌های سنگین است. در اقلیم‌های گرم‌تر مانند ورامین که نیاز آبی گیاه بیشتر است تعداد آبیاری برای خاک‌های مشابه بیشتر از اقلیم‌های معتدل سرد که نیاز آبی گیاه در آن کمتر است می‌باشد (۳۸ آبیاری در ورامین و ۲۶ آبیاری در اراک برای بافت خاک لوم (L)). هیدرومدول آبیاری بیشتر متأثر از نیاز آبی بیشتر گیاه است و مقدار حداکثر آن برای ورامین، محلات و اراک به ترتیب ۱/۲، ۱/۴ و ۱/۱ و مقدار متوسط آن ۰/۶۷، ۰/۸۵ و ۰/۶۴ لیتر در ثانیه در هکتار است. ریز خروجی‌های جداول نیاز آبی و برنامه‌ریزی آبیاری گل رز در مناطق مورد مطالعه برای خاک‌های مختلف در تقویم‌های مختلف زراعی در یک برنامه کاربردی (اپلیکیشن) به نام برآورد نیاز آبی و برنامه‌ریزی آبیاری گل رز (عزیزی زهان و همکاران، ۱۳۹۷) ارائه شده است.

جدول ۱- کل آب قابل استفاده (TAW) و عمق آب سهل‌الوصول خاک (RASW) در هر متر عمق خاک‌های مختلف برای رز

RASW (mm/m)	TAW (mm/m)	بافت یا کلاس بافتی	RASW (mm/m)	TAW (mm/m)	بافت یا کلاس بافتی
۷۴	۲۰۰	رسی سیلتی (SiC)	۳۰	۸۰	شنی (S)
۸۵	۲۳۰	رسی (C)	۴۴	۱۲۰	لومی شنی (SL)
۳۷	۱۰۰	سبک (L)	۶۳	۱۷۰	لوم (L)
۷۴	۲۰۰	سنگین (H)	۷۰	۱۹۰	لومی رسی (CL)

جدول ۲- نمونه جدول برنامه‌ریزی آبیاری گل رز (خاک با بافت سنگین (H) - تاریخ کاشت دهه اول فروردین - اراک)

شماره آبیاری	تاریخ آبیاری (روز بعد از کاشت)	نیاز آبیاری (mm)	نیاز خالص آبیاری (mm)	نیاز خالص آبیاری (mm)	شماره آبیاری	تاریخ آبیاری (روز بعد از کاشت)	نیاز آبیاری (mm)	نیاز خالص آبیاری (mm)	نیاز خالص آبیاری (mm)	شماره آبیاری	تاریخ آبیاری (روز بعد از کاشت)	نیاز آبیاری (mm)	نیاز خالص آبیاری (mm)	نیاز خالص آبیاری (mm)
۱	۲۶	۲۸/۳	۲۲/۶	۲۸/۳	۱۲	۰/۰۹	۲۸۳	۲۸۳	۲۸۳	۱۳	۵۵	۲۸/۲	۲۵/۲	۲۸/۲
۲	۵۵	۳۵/۲	۳۱/۶	۳۵/۲	۱۴	۰/۲۱	۳۵۲	۳۵۲	۳۵۲	۱۵	۷۴	۴۲/۷	۴۲/۷	۴۲/۷
۳	۶۶	۳۹/۵	۳۴/۲	۳۹/۵	۱۶	۰/۴۲	۳۹۵	۳۹۵	۳۹۵	۱۷	۸۱	۴۴/۴	۴۴/۴	۴۴/۴
۴	۷۴	۴۲/۷	۳۷/۳	۴۲/۷	۱۸	۰/۶۲	۴۲۷	۴۲۷	۴۲۷	۱۹	۸۷	۴۶/۷	۴۶/۷	۴۶/۷
۵	۸۱	۴۴/۴	۴۱/۶	۴۴/۴	۲۰	۰/۷۳	۴۴۴	۴۴۴	۴۴۴	۲۱	۹۳	۴۶/۷	۴۶/۷	۴۶/۷
۶	۸۷	۴۶/۷	۴۰/۶	۴۶/۷	۲۲	۰/۹	۴۶۷	۴۶۷	۴۶۷	۲۳	۹۸	۴۶/۷	۴۶/۷	۴۶/۷
۷	۹۳	۴۶/۷	۴۰/۶	۴۶/۷	۲۴	۱	۵۲۰	۵۲۰	۵۲۰	۲۵	۱۰۳	۴۶/۷	۴۶/۷	۴۶/۷
۸	۹۸	۴۷	۳۸/۵	۴۷	۲۶	۱/۰۹	۴۷۰	۴۷۰	۴۷۰	۲۷	۱۰۸	۴۷	۴۷	۴۷
۹	۱۰۳	۴۸/۱	۳۴/۴	۴۸/۱	۲۸	۱/۱۱	۴۸۱	۴۸۱	۴۸۱	۲۹	۱۱۳	۴۸/۱	۴۸/۱	۴۸/۱
۱۰	۱۰۸	۴۸	۳۸/۵	۴۸	جمع	۱/۱۱	۴۸۰	۴۸۰	۴۸۰	۱/۱۲	۴۸۲	۴۸/۲	۴۸/۲	۴۸/۲
۱۱	۱۱۳	۴۸/۲	۳۸/۵	۴۸/۲	جمع	۱/۱۲	۴۸۲	۴۸۲	۴۸۲	جمع	۱/۱۲	۴۸۲	۴۸/۲	۴۸/۲

جدول ۳- خلاصه خروجی‌های جداول برنامه‌ریزی آبیاری باغ گل رز در فضای باز با روش آبیاری سطحی

منطقه و تقویم زراعی ^۱	بافت یا کلاس بافت خاک	تعداد آبیاری	نیاز خالص آبیاری (mm)	نیاز خالص آبیاری (mm)	حجم آبیاری (mm ³ ha ⁻¹)	هیدرومُدول آبیاری (Ls ⁻¹ ha ⁻¹)	
						متوسط	حداکثر
محلث - دهه سوم اسفند (۲۳۵ روز)	S	۸۸	۱۶۰۲	۱۲۸۱/۷	۱۶۰۲۰	۱/۳۹	۰/۸۲
	LS	۸۴	۱۵۷۹/۷	۱۲۶۴/۴	۱۵۷۹۷	۱/۳۹	۰/۸۴
	L	۴۰	۱۵۸۲/۲	۱۲۶۵/۸	۱۵۸۲۲	۱/۳۹	۰/۸۱
	CL	۳۶	۱۵۶۳/۹	۱۲۵۱/۴	۱۵۶۳۹	۱/۳۹	۰/۸۵
	SiC	۳۴	۱۵۲۸/۶	۱۲۳۱/۳	۱۵۲۸۶	۱/۳۹	۰/۸۵
	C	۳۰	۱۵۴۰/۱	۱۲۳۲/۱	۱۵۴۰۱	۱/۳۹	۰/۸۵
	L	۹۴	۱۶۰۹/۶	۱۲۸۸	۱۶۰۹۶	۱/۳۹	۰/۸۲
	H	۳۴	۱۵۲۸/۶	۱۲۳۱/۳	۱۵۲۸۶	۱/۳۹	۰/۸۵
آراک - دهه سوم فروردین (۲۰۶ روز)	S	۶۴	۱۰۰/۱۹	۸۰/۱۲	۱۰۰۱۹	۱/۰۷	۰/۶۴
	LS	۵۹	۱۰۲۱/۹	۸۱۷/۷	۱۰۲۱۹	۱/۰۷	۰/۶۰
	L	۲۶	۹۶۳/۶	۷۷۰/۸	۹۶۳۶	۱/۰۶	۰/۶۵
	CL	۲۴	۹۶۰/۱	۷۶۷/۹	۹۶۰۱	۱/۰۶	۰/۶۵
	SiC	۲۲	۹۴۶/۱	۷۵۷	۹۴۶۱	۱/۰۶	۰/۶۴
	C	۲۰	۹۸۱/۵	۷۸۵/۳	۹۸۱۵	۱/۰۵	۰/۶۲
	L	۷۰	۱۰۰۷/۹	۸۰۶/۴	۱۰۰۷۹	۱/۰۷	۰/۶۴
	H	۲۲	۹۴۶/۱	۷۵۷	۹۴۶۱	۱/۰۶	۰/۶۴
وراسین - دهه سوم بهمن (۲۸۵ روز)	S	۸۹	۱۵۲۸/۷	۱۲۳۱/۲	۱۵۲۸۷	۱/۱۹	۰/۶۴
	LS	۸۳	۱۵۲۰/۴	۱۲۲۴/۶	۱۵۲۰۴	۱/۱۹	۰/۶۵
	L	۳۸	۱۵۰۴/۸	۱۲۰۴/۱	۱۵۰۴۸	۱/۱۹	۰/۶۶
	CL	۳۴	۱۴۹۱/۷	۱۱۹۳/۲	۱۴۹۱۷	۱/۱۹	۰/۶۷
	SiC	۳۳	۱۵۱۱/۳	۱۲۰۹	۱۵۱۱۳	۱/۱۹	۰/۶۷
	C	۲۸	۱۴۷۳/۳	۱۱۷۸/۵	۱۴۷۳۳	۱/۱۹	۰/۶۸
	L	۹۹	۱۵۵۵/۳	۱۲۴۴/۸	۱۵۵۵۳	۱/۱۹	۰/۶۶



۰/۶۷	۱/۱۹	۱۵۱۱۳	۱۵۱۱/۳	۱۲۰۹	۳۳	H	
------	------	-------	--------	------	----	---	--

۱- منظور از تقویم زراعی تاریخ کاشت یا شروع رشد رویشی در ابتدای فصل است. نتایج یک تاریخ (تقویم) برای هر منطقه ارائه شده است. عدد داخل پرانتز طول دوره رشد است.

نتیجه‌گیری

از آنجا که در منابع موجود در خصوص برنامه‌ریزی آبیاری و نیاز آبی گل رز دستورالعمل یا مجموعه مدونی یافت نشد، در این پژوهش با لحاظ شرایط و محدودیت‌ها و پتانسیل‌های اقلیم، خاک و روش آبیاری، دور، عمق و هیدرومدول آبیاری برای باغ گل رز ارائه شده است. نتایج این پژوهش که تفصیل آن در یک برنامه کاربردی (اپلیکیشن) برای گوشی‌های تلفن همراه ارائه شده است و در دسترس کاربران قرار خواهد گرفت راهگشای تولیدکنندگان، بهره‌برداران، کارشناسان و مروجان در خصوص برنامه‌ریزی آبیاری (دور و عمق آبیاری) در تقویم‌های مختلف زراعی برای خاک‌های مختلف در مناطق مورد مطالعه خواهد بود. هیدرومدول آبیاری ارائه شده برای هر اقلیم و تقویم زراعی برای توسعه سطح کشت بر مبنای منابع آبی در دسترس و طراحی سیستم‌های آبیاری بویژه آبیاری تحت فشار، توسط مدیران شرکت‌ها، کارشناسان و کشاورزان کاربرد خواهد داشت.

منابع

- آمارنامه وزارت جهاد کشاورزی. ۱۳۹۷. آمارنامه دفتر گل و گیاهان زینتی وزارت جهاد کشاورزی در سال ۱۳۹۶ (جلد دوم). مرکز فناوری اطلاعات، معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی، وزارت جهاد کشاورزی، ۴۱۸ صفحه.
- بنی‌جمالی، 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 (مجلات)، 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، ۳۸(۳): ۱۴۸-۱۳۹.
- عزیزی زهان، ع.ا.، بنی جمالی، س.م.، شهابی فر، م.، پورمنصور، س. و خلج، م.ع. ۱۳۹۸. برآورد تبخیر - تعرق در شرایط استاندارد (ETC) و نیاز خالص آبیاری (Irr.Req) گل رز در فضای باز (مطالعه موردی محلات، اراک و ورامین). یازدهمین کنگره علوم باغبانی ایران، ایران، ارومیه.
- عزیزی‌زهان، ع.ا.، خلج، م.ع.، بنی جمالی، 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.، شهابی‌فر، 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., Pereira, L.S., Rees, D. and Smith, M. 1998. Crop evapotranspiration. Irrigation and Drainage 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. Irrigat Drainage Sys Eng, 5:3.
- Smith, M. 1992. CROPWAT: A computer program for irrigation planning and management. FAO Irrigation and Drainage Paper. No. 46. Rome. FAO. ISBN 978-925-1031-06-3 pp. 133.



16th Iranian Soil Science Congress

University of Zanjan, Iran, August 27-29, 2019



Topic for submission: Water Deficit Stress and Methods of Water Conservation Irrigation Scheduling Roses for Different Classes of Soil Texture for Outdoor Space (Case Study Mahallat, Arak, and Varamin)

Ali Akbar Azizi Zohan^{1*}, Sayed Mohamad Banijamali², Mehdi Shahabifar³, Samana Pourmansour⁴, Roghaya Razavi⁵, Sasan Rafatpour⁶
1, 3, 4, 5, 6 Researcher, Assistant Professor, Expert, Researcher and Expert Soil and Water Research Institute (SWRI), Agricultural
Research, Education and Extension Organization (AREEO), Karaj, Iran.
2 Assistant Professor, Ornamental Plants Research Center, Education and Extension Organization (AREEO), Mahalat, Iran.

Abstract:

Rose is one of the most popular flowers in the world and its business is profitable. However, The level of cultivars is lower than other plants, its qualitative and economic sensitivity requires that the management of the garden should be carefully monitored in terms of providing inputs and operations. Management and scheduling of irrigation is one of the most important stage operations. There were no significant results in the study of resources on irrigation scheduling and the irrigation requirement, So, in this paper, after determining the necessary basic data, rose Garden irrigation scheduling tables and agronomic calendar were prepared in different soils for Mahallat, Arak, and Varamin. The results showed that in the same conditions, the number of irrigation in soils with a light texture are much and almost more than three times in the heavy soils. In warmer climates, on similar soil conditions, the number of irrigation was higher than moderate cold climates. The maximum and average hydro module irrigation for perfect irrigation conditions in Varamin, Arak, and Mahallat were respectively 1.2, 1.4, 1.1 and 0.67, 0.85 and 0.64 Ls⁻¹ha⁻¹. The results of this study based on presentations will be available in an application (app) in mobile phones for use by managers, companies, experts and farmers.

Key words: Application, Irrigation depth, Irrigation interval, Irrigation management, Irrigation hydro module, Water requirement