

برنامه آبیاری تاکستان‌های یاقوتی در خاک‌های با بافت متوسط تا سبک در استان فارس

محمدعلی شاهرخ‌نیا^۱، محمدجواد کرمی^۲

چکیده

انگور یاقوتی یکی از ارقام مهم انگور در کشور و استان فارس است. در بسیاری از تاکستان‌ها، آبیاری این نوع انگور بیش از اندازه مورد نیاز بوده که علاوه بر صدمه به منابع آب زیرزمینی باعث کاهش کمیت یا کیفیت محصول نیز گردیده است. بررسی‌ها نشان داده که کم آبی می‌تواند باعث کاهش کمیت و کیفیت محصول انگور شود. روش‌ها و ادوات مختلفی برای برنامه‌ریزی آبیاری وجود دارد که روش‌های کم‌هزینه‌تر و ساده‌تر برای کشاورزان مناسب‌تر است. با توجه به اینکه در مناطق نیمه گرم استان فارس سطح کاشت و محصول تولیدی انگور یاقوتی قابل توجه می‌باشد، در این مقاله برنامه‌ای ساده و کم‌هزینه به صورت جداولی برای آبیاری این تاکستان‌ها، ارائه شده است. در این برنامه مقدار آب آبیاری در شرایط مختلف بافت خاک، آرایش کاشت درخت، راندمان سیستم آبیاری بر اساس تخلیه مجاز رطوبت خاک محاسبه و ارائه گردیده است. همچنین با برآورد نیاز آبی گیاه به روش پنمن مانیت، دور و تعداد مناسب آبیاری در دهه‌های مختلف هر ماه از فصل آبیاری انگور یاقوتی تعیین شده است. با استفاده از این جداول ضمن صرفه‌جویی در مصرف آب، تنش‌های آبی وارد شده به بوته‌های انگور یاقوتی نیز کم می‌شود. واژه‌های کلیدی: برنامه‌ریزی آبیاری، تخلیه رطوبت خاک، نیاز آبی

مقدمه

تربیت پاچراغی است. در این روش، شاخه‌ها هرس کوتاه می‌شوند؛ یعنی در هر نقطه بارده تعداد ۲ تا ۳ جوانه نگهداری می‌شود. با توجه به اینکه یاقوتی رقمی ضعیف و کم‌رشد است، معمولاً تعداد جوانه زیادی روی تاک‌ها نگهداری نمی‌شوند. معمولاً در هر تاک بین ۲۰ تا ۲۵ جوانه نگهداری می‌شود. کاشت و پرورش این رقم در بسیاری از مناطق دارای مشکلاتی است. عملکرد کم، کوچک و غیریکنواخت بودن خوشه‌ها، خشکیدگی خوشه و پوسیدگی میوه، ریز بودن حبه و عدم یکنواختی در رنگ‌گیری آن‌ها از مهم‌ترین معضلات تولید این رقم در مناطق نیمه گرمسیر استان فارس است. به دلیل زودرسی میوه انگور یاقوتی و ارزش بالای آن در بازار میوه، کشت و پرورش این رقم در این مناطق به صورت

انگور یاقوتی زودرس‌ترین رقم انگور کشور است که بیشتر در مناطق نیمه گرمسیری کشور کاشته می‌شود. پرورش این رقم از نظر نوبرانه بودن آن در مناطق نیمه گرمسیر استان فارس از اهمیت اقتصادی ویژه‌ای برخوردار است. با توجه به شرایط خاص مناطقی چون قیروکارزین و جهرم و آب‌وهوای نیمه گرمسیری آن‌ها، امکان رسیدن میوه‌ها زودتر از سایر مناطق استان وجود دارد. به دلیل فقدان رقمی از انگور که قابلیت رقابت با رقم یاقوتی را داشته باشد، فعلاً برای توسعه تاکستان‌ها، در مناطق نیمه گرمسیر بخصوص منطقه قیر و کارزین یا جهرم توصیه می‌شود (شاهرخ‌نیا و کرمی، ۱۳۹۵). تربیت تاک‌ها در مناطق گرم و نیمه گرم استان فارس به صورت

^۱ دانشیار پژوهشی بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شیراز، ایران.

^۲ استادیار پژوهشی بخش تحقیقات علوم زراعی-باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شیراز، ایران.

محصول را به اندازه‌ای افزایش داده که می‌تواند با تیمار ۶۰ درصد برابری نماید (۳)؛ بنابراین با توجه به اهمیت آبیاری تاکستان یاقوتی در مناطق نیمه گرم استان فارس، در این مقاله به ارائه برنامه‌ای برای آبیاری این تاکستان‌ها پرداخته می‌شود.

معرفی، ضرورت و روش اجرا

بهره‌وری آب، نسبت میزان محصول تولیدی به میزان آب مصرفی می‌باشد. برای رسیدن به حداکثر میزان محصول یا حداکثر میزان بهره‌وری آب، بایستی آبیاری را به موقع و با میزان مناسب انجام داد. تعیین دقیق میزان و زمان آبیاری را در اصطلاح "برنامه‌ریزی آبیاری" گویند. برنامه‌ریزی آبیاری به معنی کم‌آبیاری کردن نیست. ممکن است در یک تاکستان، تاک‌دار به‌طور معمول آبیاری را به گونه‌ای انجام دهد که گیاه کمتر از حد مورد نیاز آب دریافت کند و دچار تنش آبی شود. در چنین شرایطی، نتیجه برنامه‌ریزی آبیاری، افزایش میزان یا تعداد دفعات آبیاری خواهد بود؛ بنابراین برنامه‌ریزی آبیاری در تاکستانی که آبیاری بیش از حد انجام می‌شود باعث صرفه‌جویی در مصرف آب و در تاکستانی که آبیاری کمتر از حد انجام می‌شود باعث افزایش کیفیت و کمیت محصول گشته و در هر صورت امری مفید و ضروری است. ممکن است بعضی از کشاورزان باتجربه، به‌مرور زمان دریافته باشند که آبیاری باغ خود را چگونه انجام دهند ولی این امر عمومیت نداشته و بیشتر کشاورزان اطلاع دقیقی از برنامه آبیاری مورد نیاز تاکستان خود ندارند. برای برنامه‌ریزی آبیاری روش‌ها و ابزارهای مختلفی وجود دارد که بعضی از آن‌ها گران‌قیمت، بعضی غیردقیق و بعضی مختص امور تحقیقی بوده و از نظر کاربرد برای کشاورزان مشکل می‌باشند. به‌نظر می‌رسد در شرایط فعلی کشور ایران، روشی مناسب است که کم‌هزینه و ساده بوده و در عین

تاکستان‌ها، مدرن انگور با سیستم آبیاری قطره‌ای توسعه پیدا کرده است. در این تاکستان‌ها، آبیاری بی‌رویه و بیش از نیاز واقعی گیاه منجر به رشد رویشی بی‌رویه بوته‌های انگور، شیوع بیماری‌های قارچی میوه در مرحله برداشت، کاهش عملکرد و اتلاف منابع آبی می‌شود (حیدری و همکاران، ۱۳۹۰، رحیمی و همکاران، ۱۳۹۱، بصیری و همکاران، ۱۳۹۰).

آب یکی از محدودترین منابع طبیعی برای تولید محصولات کشاورزی در مناطق خشک و نیمه‌خشک است؛ بنابراین کاهش مصرف آب در گیاهان از طریق استفاده از روش‌های آبیاری با کارایی بیشتر یک ضرورت است. در یک بررسی گزارش کردند که آبیاری قطره‌ای دارای بیشترین بهره‌وری مصرف آب می‌باشد که در این روش نسبت به روش‌های آبیاری بارانی و سطحی در حدود ۵۰٪ تا ۶۰٪ آب کمتری مصرف می‌شود (توسو و تورس، ۱۹۸۶). انگور گیاهی ذاتاً دیم است که برای افزایش کمیت و کیفیت میوه، آن را آبیاری می‌نمایند. بسته به زمان آبیاری، مقدار آبیاری، رقم، شرایط محیطی و بقیه عوامل داشت، آبیاری می‌تواند میزان میوه انگور را ۱/۵ تا ۴ برابر افزایش دهد. تا حد معینی از افزایش میزان آب آبیاری، افزایشی در کیفیت محصول مشاهده نمی‌گردد، اگرچه ممکن است میزان محصول افزایش یابد. زیاده‌روی در میزان آبیاری ممکن است باعث کاهش کیفیت میوه به‌ویژه قند، رنگ و میزان اسیدها گردد؛ بنابراین بررسی رابطه بین میزان آبیاری، زمان آبیاری و بقیه عوامل می‌تواند تأثیر زیادی بر کمیت و کیفیت محصول و افزایش بهره‌وری داشته باشد (رومرو و مارتینز کوتیلاس، ۲۰۱۲). نتایج یک تحقیق دیگر نشان داد تیمار آبیاری به‌اندازه ۶۰ درصد نیاز آبی بهترین تیمار از لحاظ عملکرد بوده و اعمال تنش بعد از برداشت محصول تأثیر زیادی نداشته است. ضمناً تنش شدید آبی از نظر کمی اقتصادی نبوده ولی کیفیت

حال از دقت کافی نیز برخوردار باشد. یکی از ساده‌ترین و کم‌هزینه‌ترین روش‌های برنامه‌ریزی آبیاری، استفاده از برنامه‌های از پیش تعیین شده مانند روش پنمن مانتیث می‌باشد که توسط سازمان خواربار جهانی (فائو) مورد تأیید و توصیه قرار گرفته است (آلن و همکاران، ۱۹۹۸). هدف از مقاله حاضر این بوده که با استفاده از روش ارائه شده توسط فائو، نیاز آبی انگور برآورد گردیده و زمان‌ها و مقادیر آب آبیاری را در جداولی بسته به شرایط مختلف آب، خاک و گیاه محاسبه و ارائه شود. سپس کارشناسان و کشاورز با مراجعه به این جداول و تطبیق مزرعه یا باغ موردنظر با شرایط جدول، برنامه مناسب آبیاری مزرعه یا باغ خود را پیدا نمایند.

در مناطق نیمه گرم استان فارس مانند جهرم و قیروکارزین تاکستان‌های یاقوتی توسعه زیادی پیدا کرده‌اند. عدم آشنایی تاک‌داران این مناطق با مدیریت آبیاری تاکستان‌های یاقوتی، باعث کاهش کمیت و کیفیت محصول تولیدی می‌شود؛ بنابراین ارائه برنامه‌ای مناسب برای آبیاری این تاکستان‌ها می‌تواند به افزایش کمیت و کیفیت محصول انگور یاقوتی تولیدی در منطقه کمک کند. در ضمن از برنامه آبیاری ارائه شده برای منطقه نیمه گرم استان فارس می‌توان برای سایر مناطق مشابه در کشور نیز استفاده کرد. شکل‌های ۱ و ۲ تصاویری از تاک یاقوتی و کنتور نصب شده برای اندازه‌گیری آب مصرفی را نشان می‌دهند.



شکل ۲- نصب کنتور جهت اندازه‌گیری آب مصرفی



شکل ۱- نمایی از یک تاک یاقوتی

انجام آبیاری، از فرمول پنمن مانتیث که سازمان خواربار جهانی (فائو) توصیه نموده است و اصول تخلیه رطوبت خاک استفاده شده است. برنامه آبیاری تاکستان‌های یاقوتی برای سه نوع بافت خاک متوسط تا سبک (لوم، لوم شنی، لوم سیلتی) ارائه شده است. با توجه به اینکه راندمان سامانه‌های آبیاری قطره‌ای باغات متفاوت می‌باشد، برنامه آبیاری برای راندمان بالا، متوسط و ضعیف (به ترتیب ۹۰، ۷۰ و ۵۰ درصد) ارائه شده است.

در این مقاله با استفاده از اطلاعات هواشناسی شهرستان قیروکارزین، برنامه‌ای نسبتاً ساده و کاربردی برای آبیاری تاکستان‌های یاقوتی مناطق نیمه گرم استان فارس ارائه گردیده است. دمای هوای متوسط، حداقل مطلق و حداکثر این منطقه به ترتیب ۲۵/۶، ۱/۸- و ۴۸/۸ درجه سانتی‌گراد و دارای اقلیم نیمه گرم می‌باشد. میزان بارندگی و تبخیر متوسط سالانه منطقه قیروکارزین ۳۰۳ و ۲۸۹۶ میلی‌متر است. برای تخمین نیاز آبی گیاه و زمان

علاوه بر این، سه آرایش کاشت معمول منطقه (۱/۵ در ۲، ۲ در ۲ و ۳ در ۲ متر) در نظر گرفته شده است. همچنین میزان قطر سایه انداز یا قطر تاج درختان از ۰/۵ تا ۱/۵ متر متغیر در نظر گرفته شده است. با توجه به اینکه اغلب باغات منطقه به سامانه آبیاری قطره‌ای مجهز می‌باشند، برای تمام حالات، عمق مؤثر ریشه برای آبیاری ۴۰ سانتی‌متر و تخلیه مجاز رطوبت خاک ۳۰ درصد لحاظ گردیده است. لازم به توضیح است که با توجه به اینکه میزان و زمان بارندگی در سال‌های مختلف متفاوت می‌باشد، برنامه آبیاری داده شده بدون در نظر گرفتن بارندگی می‌باشد. می‌توان در صورت وقوع بارندگی قابل توجه در طول فصل آبیاری، با اخذ میزان بارندگی از نزدیک‌ترین ایستگاه هواشناسی، ۷۵ درصد آن را به‌عنوان بارندگی مؤثر در نظر گرفت و مقدار بارندگی را به حجم آب آبیاری تبدیل نمود که به این موضوع در نتایج، در قالب یک مثال پرداخته شده است.

در جداول ۱ تا ۳ میزان حجم آب آبیاری در هر نوبت برای سامانه‌های آبیاری قطره‌ای با راندمان ۹۰، ۷۰ و ۵۰ درصد آورده شده است. این سه راندمان به‌طور تقریبی به ترتیب نشان‌دهنده راندمان بالا، متوسط و ضعیف می‌باشند. راندمان بالا مربوط به سامانه‌هایی است که تغییرات فشار و گرفتگی قطره‌چکان ندارند، یکنواختی توزیع آب بالا است، نشستی آب در سامانه وجود ندارد و کیفیت قطعات، لوله‌ها و قطره‌چکان‌ها بالا است. بالعکس، راندمان ضعیف مربوط به سامانه‌هایی است که تغییرات فشار، گرفتگی قطره‌چکان، نشستی آب و غیریکنواختی در توزیع آب دارند.

اگر مقدار راندمان آبیاری دقیقاً معلوم باشد و مثلاً ۸۰ درصد باشد، می‌توان از میانگین اعداد جدول ۱ و ۲ استفاده کرد. در این جداول بسته به نوع بافت خاک، آرایش کاشت درختان و قطر تاج درختان میزان آب آبیاری در هر نوبت قابل دریافت است. به‌عنوان مثال در

تاکستانی که دارای راندمان سامانه بالا می‌باشد، باید از جدول ۱ استفاده کرد. اگر بافت خاک لومی، فاصله کاشت درختان ۲×۲ متر و قطر تاج درخت ۱ متر باشد، میزان آب آبیاری هر نوبت برای هر درخت ۱۷ لیتر و برای هر هکتار از باغ ۴۲ مترمکعب خواهد بود. برای تعیین دور یا تعداد دفعات آبیاری بایستی از جدول ۴ استفاده شود. در جدول ۴ تعداد و دور آبیاری‌ها در هر دهه از هر ماه در طول فصل آبیاری نشان داده شده است. به‌عنوان نمونه در مثال قبلی، در تیرماه دور آبیاری ۳ روز خواهد بود که ۳ الی ۴ مرتبه آبیاری در طول هر دهه باید انجام شود؛ اما در اسفندماه و در صورت عدم بارندگی، فقط دو مرتبه آبیاری کافی است. همان‌گونه که در بخش قبلی نیز اشاره شد، برنامه آبیاری آورده شده در این مقاله بدون در نظر گرفتن بارندگی می‌باشد. اگر در مثال قبل یک بارندگی به میزان ۲۸ میلی‌متر به وقوع پیوندد، میزان بارندگی مؤثر ۲۱ میلی‌متر ($۰/۷۵ \times ۲۸$) خواهد بود که معادل حدود ۱۶ لیتر آب ($۰/۷۵ \times ۱ \times ۱ \times ۲۱$) برای هر درخت می‌باشد. عدد ۱ در این محاسبات همان قطر تاج درخت می‌باشد که تقریباً توسعه ریشه به‌اندازه آن می‌باشد.

نکته مهمی که باید به آن اشاره شود این است که محاسبات جداول ۱ تا ۳ در شرایطی که شوری آب و خاک کم یعنی کمتر از ۱/۵ دسی‌زیمنس بر متر باشد انجام شده است. برای بوته‌های انگور به ازای هر ۱/۵ دسی‌زیمنس بر متر که شوری افزایش پیدا کند، باید ۱۰ درصد به میزان آب آبیاری اضافه نمود؛ یعنی اگر شوری آب و خاک ۴/۵ دسی‌زیمنس بر متر باشد، باید ۳۰ درصد به میزان آب آبیاری محاسبه شده در جداول اضافه کرد. البته این مقدار افزایش آب آبیاری به جهت سادگی و کاربردی بودن به صورت تقریبی بیان شده است که جهت محاسبه میزان دقیق آن می‌توان به منابع علمی مناسب مراجعه نمود (فرشی و همکاران، ۱۳۸۲).

جدول ۱- حجم آب هر نوبت آبیاری در بافت خاک و قطر تاج مختلف در راندمان آبیاری بالا (۹۰٪)

۲×۳					۲×۲					۲×۱/۵					آرایش کاشت (متر)	
۱/۵	۱/۲۵	۱	۰/۷۵	۰/۵	۱/۵	۱/۲۵	۱	۰/۷۵	۰/۵	۱/۵	۱/۲۵	۱	۰/۷۵	۰/۵	قطر تاج یا سایه‌انداز (متر)	بافت خاک
۶۳	۴۴	۲۸	۱۶	۷	۹۵	۶۶	۴۲	۲۴	۱۱	۱۲۷	۸۸	۵۶	۳۲	۱۴	آب آبیاری (مترمکعب در هکتار)	لوم
۳۸	۲۶	۱۷	۱۰	۴	۳۸	۲۶	۱۷	۱۰	۴	۳۸	۲۶	۱۷	۱۰	۴	آب آبیاری (لیتر در درخت)	
۵۱	۳۶	۲۳	۱۳	۶	۷۷	۵۴	۳۴	۱۹	۹	۱۰۳	۷۱	۴۶	۲۶	۱۱	آب آبیاری (مترمکعب در هکتار)	لوم شنی
۳۱	۲۱	۱۴	۸	۳	۳۱	۲۱	۱۴	۸	۳	۳۱	۲۱	۱۴	۸	۳	آب آبیاری (لیتر در درخت)	
۷۹	۵۵	۳۵	۲۰	۹	۱۱۸	۸۲	۵۲	۲۹	۱۳	۱۵۷	۱۰۹	۷۰	۳۹	۱۷	آب آبیاری (مترمکعب در هکتار)	لوم سیلتی
۴۷	۳۳	۲۱	۱۲	۵	۴۷	۳۳	۲۱	۱۲	۵	۴۷	۳۳	۲۱	۱۲	۵	آب آبیاری (لیتر در درخت)	

جدول ۲- حجم آب هر نوبت آبیاری در بافت خاک و قطر تاج مختلف در راندمان آبیاری متوسط (۷۰٪)

۲×۳					۲×۲					۲×۱/۵					آرایش کاشت (متر)	
۱/۵	۱/۲۵	۱	۰/۷۵	۰/۵	۱/۵	۱/۲۵	۱	۰/۷۵	۰/۵	۱/۵	۱/۲۵	۱	۰/۷۵	۰/۵	قطر تاج یا سایه‌انداز (متر)	بافت خاک
۸۲	۵۷	۳۶	۲۰	۹	۱۲۲	۸۵	۵۴	۳۱	۱۴	۱۶۳	۱۱۳	۷۳	۴۱	۱۸	آب آبیاری (مترمکعب در هکتار)	لوم
۴۹	۳۴	۲۲	۱۲	۵	۴۹	۳۴	۲۲	۱۲	۵	۴۹	۳۴	۲۲	۱۲	۵	آب آبیاری (لیتر در درخت)	
۶۶	۴۶	۲۹	۱۷	۷	۹۹	۶۹	۴۴	۲۵	۱۱	۱۳۳	۹۲	۵۹	۳۳	۱۵	آب آبیاری (مترمکعب در هکتار)	لوم شنی
۴۰	۲۸	۱۸	۱۰	۴	۴۰	۲۸	۱۸	۱۰	۴	۴۰	۲۸	۱۸	۱۰	۴	آب آبیاری (لیتر در درخت)	
۱۰۱	۷۰	۴۵	۲۵	۱۱	۱۵۲	۱۰۵	۶۷	۳۸	۱۷	۲۰۲	۱۴۰	۹۰	۵۱	۲۲	آب آبیاری (مترمکعب در هکتار)	لوم سیلتی
۶۱	۴۲	۲۷	۱۵	۷	۶۱	۴۲	۲۷	۱۵	۷	۶۱	۴۲	۲۷	۱۵	۷	آب آبیاری (لیتر در درخت)	

جدول ۳- حجم آب هر نوبت آبیاری در بافت خاک و قطر تاج مختلف در راندمان آبیاری پایین (۵۰٪)

۲×۳					۲×۲					۲×۱/۵					آرایش کاشت (متر)	
۱/۵	۱/۲۵	۱	۰/۷۵	۰/۵	۱/۵	۱/۲۵	۱	۰/۷۵	۰/۵	۱/۵	۱/۲۵	۱	۰/۷۵	۰/۵	قطر تاج یا سایه‌انداز (متر)	بافت خاک
۱۱۴	۷۹	۵۱	۲۹	۱۳	۱۷۱	۱۱۹	۷۶	۴۳	۱۹	۲۲۸	۱۵۹	۱۰۲	۵۷	۲۵	آب آبیاری (مترمکعب در هکتار)	لوم
۶۹	۴۸	۳۰	۱۷	۸	۶۹	۴۸	۳۰	۱۷	۸	۶۹	۴۸	۳۰	۱۷	۸	آب آبیاری (لیتر در درخت)	
۹۲	۶۴	۴۱	۲۳	۱۰	۱۳۹	۹۶	۶۲	۳۵	۱۵	۱۸۵	۱۲۸	۸۲	۴۶	۲۱	آب آبیاری (مترمکعب در هکتار)	لوم شنی
۵۵	۳۹	۲۵	۱۴	۶	۵۵	۳۹	۲۵	۱۴	۶	۵۵	۳۹	۲۵	۱۴	۶	آب آبیاری (لیتر در درخت)	
۱۴۱	۹۸	۶۳	۳۵	۱۶	۲۱۲	۱۴۷	۹۴	۵۳	۲۴	۲۸۳	۱۹۶	۱۲۶	۷۱	۳۱	آب آبیاری (مترمکعب در هکتار)	لوم سیلتی
۸۵	۵۹	۳۸	۲۱	۹	۸۵	۵۹	۳۸	۲۱	۹	۸۵	۵۹	۳۸	۲۱	۹	آب آبیاری (لیتر در درخت)	

جدول ۴- دور آبیاری (روز) و تعداد دفعات آبیاری در دهه‌های هر ماه در خاک‌های مختلف

لوم سیلتی		لوم شنی		لومی		بافت خاک	
تعداد آبیاری	دور آبیاری	تعداد آبیاری	دور آبیاری	تعداد آبیاری	دور آبیاری	دهه	ماه
۲	۲۰	۲	۲۰	۲	۲۰	۱ تا ۳	اسفند
۱	۱۱	۲	۷	۲	۸	۱	فروردین
۱	۹	۲	۶	۲	۷	۲	فروردین
۲	۷	۳	۴	۲	۵	۳	فروردین
۲	۶	۳	۴	۲	۵	۱	اردیبهشت
۲	۵	۴	۳	۳	۴	۲	اردیبهشت
۳	۴	۴	۳	۳	۴	۳	اردیبهشت
۳	۴	۴	۳	۴	۳	۱	خرداد
۳	۴	۴	۳	۴	۳	۲	خرداد
۳	۴	۵	۲	۴	۳	۳	خرداد
۳	۴	۵	۲	۴	۳	۱	تیر
۳	۴	۵	۲	۴	۳	۲	تیر
۳	۴	۵	۲	۴	۳	۳	تیر
۳	۴	۴	۳	۴	۳	۱	مرداد
۳	۴	۴	۳	۴	۳	۲	مرداد
۲	۵	۴	۳	۳	۴	۳	مرداد
۲	۶	۳	۴	۲	۵	۱	شهریور
۲	۷	۲	۵	۲	۶	۲	شهریور
۱	۱۰	۲	۶	۲	۸	۳	شهریور
۱	۱۰	۲	۸	۲	۱۵	۱	مهر
۱	۱۰	۱	۱۰			۲	
۱	۱۰	۱	۱۰			۳	
۱	۳۰	۱	۳۰	۱	۳۰	۱ تا ۳	آبان

نتیجه‌گیری کلی و توصیه فنی

با توجه به مصرف آب بیش از اندازه در تاکستان‌های استان فارس، برنامه‌ریزی آبیاری این تاکستان‌ها با استفاده از جداول آورده شده در این مقاله می‌تواند باعث صرفه‌جویی در مصرف آب گردد بدون اینکه به گیاه آسیب برسد. در مواردی که تاکستان‌ها با تنش آبی روبرو می‌شود، تاک‌داران می‌توانند با برآورد میزان آب موردنیاز و تأمین آن، آسیب‌های وارده به تاکستان‌ها را کاهش دهند. حتی اگر در موارد خاص، با استفاده از این جداول نیاز آبی تاک‌ها تأمین نگردید، تاک‌داران می‌توانند با کمی افزایش مدت‌زمان آبیاری در هر نوبت یا کاهش فاصله بین آبیاری‌ها در جداول مذکور، میزان و زمان انجام آبیاری تاکستان‌ها را تنظیم نمایند. در هر حال استفاده از اطلاعات این جداول می‌تواند از لحاظ کاهش مصرف آب، جلوگیری از

کاهش محصول و افزایش بهره‌وری آب و بهره‌وری اقتصادی تاکستان‌ها بسیار مفید باشد.

منابع مورد استفاده

- ۱- بصیری، ع، ابوطالبی، ع. کرمی، م. ج.، محمدی، ع. ۱۳۹۱. بررسی روند تغییرات عناصر غذایی انگور یاقوتی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد جهرم. ۱۰۶ صفحه.
- ۲- حیدری، م. ع، ابوطالبی، ع. کرمی، م. ج.، محمدی، ع. ۱۳۹۰. بررسی اثرات حلقه برداری، جیرلین، تنک خوشه و تنک حبه بر اندازه و کیفیت انگور یاقوتی. مجله به زراعی نهال و بذر، جلد ۲- ۲۷.
- ۳- رحیمی، س. ابوطالبی، ع. کرمی، م. ج.، اجرایی، ع. ۱۳۹۱. بررسی اثرات مقادیر و روش‌های مختلف

- 6- Allen, R. G., Pereira, L. S., Raes, D. and Smith, M. 1998. Crop evapotranspiration, guidelines for computing crop water requirements. FAO Irrigation and Drainage Paper 56, FAO, Rome.
- 7- García, J.G., A. Martínez-Cutillas, P. Romero. 2012. Financial analysis of wine grape production using regulated deficit irrigation and partial-root zone drying strategies, *Irrigation Science*, 30, 3, 179-188.
- 8- Romero, P., and A. Martinez-Cutillas. 2012. The effects of partial root-zone irrigation and regulated deficit irrigation on the vegetative and reproductive development of field-grown Monastrell grapevines, *Irrigation Science*, 30, 5, 377-396.
- 9- Tosso, T. J. and P. J. Torres, 1986. Water relations of grapevines irrigated at different levels using drip, sprinkler or furrow irrigation. I. Evapotranspiration and water use efficiency. *Ag. Tecnica*, 46: 193-198.
- مصرف کود اوره بر صفات کمی و کیفی انگور یاقوتی. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد جهرم. ۷۵ صفحه.
- ۴- شاهرخ نیا، م.ع. و کرمی، م.ج. ۱۳۹۵. بررسی اثر مقدار آب مصرفی بر کمیت و کیفیت انگور یاقوتی در منطقه نیمه گرم استان فارس. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شماره ثبت ۵۰۷۳۶.
- ۵- فرشعی، ع.ا.، سیادت، ح.، دربندی، ص.، انتصاری، م.ر.، خیرایی، ج.، میرلطیفی، م.، سلامت، ع.ر. و سادات میرئی، م.ح. ۱۳۸۲. مدیریت آب آبیاری در مزرعه. کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران، شماره انتشار ۷۶.