جهت تهیه فایل WORD این مقاله به سایت DaneshResan.com مراجعه نمایید و عنوان مقاله را جستجو کنید
بیش از ۲ میلیون مقاله فارسی در این سایت موجود میباشد

مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی
سال نهم- شماره دوم- تابستان ۱۳۸۰
www.magiran.com/jasnr

نگرشی بر سامانه‌های آبیاری قطره‌ای در تامین آب مورد نیاز مرکبات در مناطق خشک و نیمه‌خشک (مطالعه موردی)

علی مراد حسن لی
بخش مدیریت مناطق بیابانی، دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز

تاریخ دریافت: ۸۰/٤/۳ ؛ تاریخ پذیرش: ۸۰/۱۰/۱

چکیده

درآمد خوب حاصل از مرکبات موجب گسترش سطح زیر کشت این نوع محصول در مناطق مستعد و جلب نظرات بسیاری به سوی باغداری با روش قطره‌ای، بدون توجه به محدودیت منابع آب بویژه در مناطق خشک و نیمه خشک شده است. گر چه این روش در منطقه مورد مطالعه بدلیل کمبود آب و اهمیت مرکبات دارای رونق ویژه‌ای است، لکن بررسی‌های انجام شده حاکی از مصرف بی‌رویه آب در برخی باغها و کم آبیاری در برخی دیگر است. جهت بررسی بیشتر اقدام به محاسبه نیاز آبی بر اساس پارامترهای اقلیمی منطقه و اندازه‌گیری حجم آبیاری مصرفی سالانه در چند باغ نمونه و رابطه بین سن درختان پرتقال و نیاز آبی در بیش از ۵۰ باغ ۱ تا ۳۰ ساله گردید. نتایج این اندازه‌گیری‌ها ضرورت بازنگری جدی به مدیریت سامانه‌های قطره‌ای در منطقه و افزایش دانش فنی باغداران با تأکید بر حفظ و نگهداری سامانه‌ها، آموزش مجریان طرحها و بهره‌برداران و افزایش کیفیت لوازم را اجتناب‌ناپذیر می‌نماید. باغهایی که مشکل گرفتگی قطره‌چکان ندارند و فشار کافی در شبکه وجود دارد آبیاری سالانه آنها نسبت به نیاز واقعی بیشتر و باغهایی که دچار گرفتگی قطره‌چکان هستند آبیاری آنها کمتر از حد مورد نیاز انجام می‌شود. به عنوان مثال در میان نمونه‌های اندازه‌گیری شده به ترتیب مقدار ۲۱۰۹۷، ۱۱۲۵۲، ۱٦۸۰۲، ۱٤۷۲۱، ٤۹۸، ٥٦٤۸ و ۱۰۵۵۲ مترمکعب در هکتار در سال آبیاری انجام می‌شود، درحالیکه میزان آب مورد نیاز واقعی آنها در شرایط مطلوب با فرض راندمان ۹۰٪ و با روش هارگریو - سامانی اصلاح شده برای مناطق خشک و نیمه خشک به ترتیب برابر ۱٦٤۷۰، ۸٦۸۰، ۱٤۱٦۰، ۱۱٦٤۷، ۵۵۹۰، ۱۲۹۹۰ و ۱۳٤۵۰ مترمکعب در هکتار در سال می‌باشد.

واژه‌های کلیدی : آبیاری قطره‌ای، نیاز آبی، آبیاری تحت فشار، مدیریت آبیاری.

جهت تهیه فایل WORD این مقاله به سایت DaneshResan.com مراجعه نمایید و عنوان مقاله را جستجو کنید
بیش از ۲ میلیون مقاله فارسی در این سایت موجود میباشد

مقدمه

آب یکی از عوامل اصلی محدود کننده در روند توسعه و فعالیت‌های کشاورزی بخصوص در مناطق گرم، خشک، نیمه‌خشک و فراخشک می‌باشد. با توجه به محدودیت منابع آب شیرین و افزایش روزافزون جمعیت، ضرورت مدیریت صحیح اینگونه منابع در مقیاس‌های محلی، منطقه‌ای و ملی در استحصال، ذخیره‌سازی، حفظ کیفیت و مصرف بهینه آن ضرورتی اجتناب‌ناپذیر است. جهت رسیدن به این هدف، انتخاب روشهای مناسب آبیاری از اهمیت خاصی برخوردار است. یکی از روشهای آبیاری که می‌توان با صرف آب کم و کنترل بیشتر صرفه‌جویی قابل ملاحظه‌ای در مصرف آب و هزینه‌های کارگر، کود و کنترل علفهای هرز به‌عمل آورد. روش قطره‌ای می‌باشد. در این روش قطره‌چکان‌ها ضمن مستهلک نمودن فشار، آب را با دبی کم در پای گیاه قرار می‌دهند (۸). آب خروجی در اطراف گیاه تشکیل یک پیاز رطوبتی می‌دهد که شکل آن بستگی به جنس خاک، تعداد و دبی خروجی قطره‌چکان‌ها و طول زمان آبیاری دارد (۱۰). یکی از امتیازات آبیاری قطره‌ای خیس کردن تنها بخشی از خاک است که خود موجب کاهش مصرف آب، صرف‌جویی در کود، رشد کم علفهای هرز و سهولت در عملیات کشاورزی می‌گردد. درصد سطح خیس شده برای مناطق مرطوب حدود ۲۰٪ و برای مناطق خشک حداقل ۳۳٪ و حداکثر ٦٦٪ پیشنهاد شده است (۱۲). در این روش می‌توان با آبیاری‌های مکرر از آبهای نسبتاً شور نیز استفاده کرد. بر اساس تحقیقات بنامی و آفن (۳) با این روش آبیاری در هوای گرم و خشک با آب شور محصولات خربزه و سبزیجات در بالاترین حد خود برداشت شده‌اند. یکی از معایب عمده این روش، انسداد قطره‌چکان‌هاست (٤) و یکی از محاسن آن امکان اعمال کنترل‌های مطلوب و مدیریت آب در مزرعه می‌باشد که موجب صرفه‌جویی در آب، نیروی کار و انرژی، حفاظت از خاک و افزایش محصول می‌گردد. روش دیگر آبیاری که برای مناطق خشک، کم‌آب و بیابانی بسیار مؤثر و کم‌هزینه و به راحتی با مصالح محلی قابل تهیه است روش آبیاری پیتچر[1] یا همان کوزه‌ای است (شکل ۱). کوزه یا ظرف سفالین آب را به‌آهستگی در اختیار گیاهانی‌که پیرامون آن کاشته می‌شوند قرار می‌دهند (۹). این روش، افزون بر مزایای آبیاری مرسوم قطره‌ای با آبهای بسیار کم که ممکن است با روشهای دیگر امکان آبیاری نباشد آن هم به صورت دستی قابل اجراست. در این روش نیز می‌توان از آبهای شور بهره‌گیری کرد. ضمن اینکه همراه آن امکان دادن کود به‌طور یکنواخت به گیاه وجود دارد(۲). این روش یکی از روشهای سنتی آبیاری در پنجاب هند، ایران (بنام کوزه‌ای) می‌باشد و اخیرا نیز در نیجریه، آرژانتین، برزیل، بولیوی رونق پیدا کرده است(٦). در پنجاب به طور اعجاب‌انگیزی مصرف آب با این روش پایین آمده به حدی که مصرف آن کمتر از ۲۰ میلی‌متر در هکتار برای گیاهان با دوره رشد بیش از ۹۰ روز گزارش شده است (۱۱). این پژوهش به هدف بررسی آب مورد نیاز مرکبات و مقایسه آن با آنچه که در عمل از طریق سامانه‌های قطره‌ای با توجه به اهمیت صرفه‌جویی و بهره‌وری بیشتر از منابع محدود آب در یکی از مناطق خشک و کم آب مصرف می‌شود انجام شده است، تا بتوان ضمن شناخت بیشتر از چگونگی مصرف آب و راندمان سامانه‌های قطره‌ای راهکارهای مناسبی را جهت

۱- Pitcher

جهت تهیه فایل WORD این مقاله به سایت DaneshResan.com مراجعه نمایید و عنوان مقاله را جستجو کنید
بیش از ۲ میلیون مقاله فارسی در این سایت موجود میباشد

افزایش بهره‌وری آب در منطقه مورد مطالعه و مناطق مشابه جستجو کرد.

مواد و روشها

این بررسی، در باغهای مرکبات شهرستان داراب، یکی از مناطق مستعد تولید مرکبات دراستان فارس انجام پذیرفت. منطقه مورد مطالعه در طول شرقی ٥٤ درجه و ١٧ دقیقه تا ٥٥ درجه و ٤٤ دقیقه و عرض جغرافیائی ٢٧ درجه و ١٧ دقیقه تا ٢٩ درجه و ٥٠ دقیقه شمالی در ارتفاع متوسط ١١٠٠ متر از سطح دریا با بارندگی متوسط ٢٦٦ میلی‌متر و تبخیر ٢٧٠٠ میلی‌متر در سال قرار دارد. برای بررسی نیاز واقعی و مصرف واقعی و مقایسه آنها، نیاز آبی مرکبات با چهار روش: بلانی-کریدل اصلاح شده فائو، هارگریو-سامانی اصلاح شده جهت مناطق گرم و خشک، تبخیر از تشت کلاس A و مدل سولومن - کوداما (١٣) محاسبه گردید. سپس به‌منظور تعیین مقدار آب مصرفی که عملاً توسط باغداران تأمین می‌شود تعداد ٧ باغ در نقاط مختلف با بافت، شوری آب، خاک و توپوگرافی متفاوت (جدول ١) به‌عنوان نمونه انتخاب شد. در هر باغ با در نظر گرفتن یک واحد زراعی تعداد چهار لوله فرعی انتخاب و در طول هر لوله قطره‌چکان‌های چهار درخت مورد بررسی قرار گرفتند. با قراردادن دو ظرف مدرج با حجم مشخص در زیر دو تا از قطره‌چکان‌های هر درخت و در نظر گرفتن زمان ٥ تا ٧ دقیقه، نسبت به محاسبه دبی خروجی قطره‌چکان‌ها اقدام شد. در هر باغ مجموعاً ٣٢ اندازه‌گیری دبی قطره‌چکان انجام و این عمل عیناً برای همه باغها تکرار شد. سپس میانگین دبی قطره‌چکان‌های مانیفلد مورد آزمایش و میانگین تنظیم شده دبی قطره‌چکان‌های سیستم به ترتیب با معادله‌های شماره (١) و (٢) برآورد گردید:

[١]

$$\bar{q}_m = \frac{\Sigma \bar{q}_t}{N}$$

[٢]

$$q_a = DCF \times \bar{q}_m$$

$\bar{q}_m$: میانگین دبی قطره‌چکان‌های مانیفلد مورد آزمایش (لیتر بر ساعت)، $\bar{q}_t$: میانگین دبی قطره چکان‌های هر درخت مورد آزمایش، N: تعداد درخت مورد آزمایش (١٦ مورد در هر باغ)، q_a: دبی میانگین تنظیم شده قطره‌چکان‌های شبکه مورد مطالعه (لیتر بر ساعت)، DCF: ضریب تصحیح دبی سیستم.

با توجه به تعداد قطره‌چکان‌های هر درخت، متوسط حجم آبیاری واقعی روزانه هر درخت از رابطه (٣) بدست آمد:

[٣]

$$V = \frac{nq_a t}{F}$$

V: حجم آبیاری واقعی روزانه هر درخت (لیتر بر روز)، n: تعداد قطره‌چکان هر درخت، t: مدت زمان آبیاری روزانه (ساعت)، F: دور آبیاری (روز). برخی مشخصات خاک و آب و حجم آبیاری واقعی باغهای مورد مطالعه در جدول (١) نشان داده شده‌اند.

نیاز آبی با روش های رگریو - سامانی اصلاح شده: نتایج حاصل از این روش برای مناطق خشک و نیمه خشک پاسخهای بهتری نسبت به بقیه روشها نشان می‌دهد (١٤). این روش با استفاده از فرمولهای فائو - پنمن و پنمن - مانتیث برای مناطق خشک و نیمه خشک در مناطقی که اطلاعات کافی در اختیار نیست مورد بررسی و

ضرائب آن تعیین شده است[١٤]. تبخیر و تعرق بالقوه گیاه مرجع از معادله (٤) که اصلاح شده روش هارگریو- سامانی و مناسب مناطق خشک و نیمه خشک با اطلاعات حاصل از ایستگاه‌های غیرمرجع می‌باشد برآورد گردید:

[٤]

$$ET_o = Exp(-7.53)R_a^{0.97}TD^{0.24}(T+25)^{1.6}$$

ET_O: تبخیر و تعرق بالقوه گیاه مرجع (میلی‌متر بر روز)، R_a: تشعشع بالای جو (میلی‌متر بر روز)، TD: تفاضل بین متوسط درجه حرارت حداکثر و حداقل (سانتی‌گراد)، T: متوسط درجه حرارت ماهانه (سانتی‌گراد).

برای برآورد نیاز آبی مرکبات ضریب گیاهی (K_c) برای ماههای مختلف سال با توجه به توصیه فائو (٥) برای مناطق خشک با وزش باد ملایم و متوسط درحالیکه گیاه به بلوغ کافی رسیده و در آن کنترل علف هرز انجام می‌شود انتخاب گردید. با در نظرگرفتن سطح متوسط سایه‌اندازه درختان به اندازه ٨٠٪ میزان تعرق یا مصرف واقعی درختان محاسبه و مقدار آبیاری با در نظر گرفتن ضریب تعرق (در دوره حداکثر تعرق) برابر ١/٠ ٥ برای خاک متوسط و عمق ریشه حدود ٨٠ سانتی‌متر (٨) و راندمان کاربرد مطلوب (٩٠٪) و راندمان موجود (براساس اندازه‌گیری) برای ماههای مختلف سال برآورد گردید.

روش بلانی-کریدل اصلاح شده فائو: استفاده از این روش در صورت دسترسی به اطلاعات اقلیمی منطقه روش نسبتا" مناسبی برای محاسبه تبخیر و تعرق گیاه مرجع می‌باشد. تبخیر و تعرق گیاه مرجع با توجه به پارامترهای اقلیمی منطقه از رابطه (٥) برآورد می‌گردد:

[٥]

$$ET_0 = a + b[P(0.46T + 8.13)]$$

ETC: تبخیر و تعرق گیاه مرجع (میلی‌متر بر روز)، ضرائب a و b پارامترهای اقلیمی منطقه، P : ضریب ساعات روشنائی و T : متوسط درجه حرارت روزانه در طول ماه مورد نظر (سانتی‌گراد). مقدار آبیاری موردنیاز در منطقه با این روش با کسر بارندگی برابر ١٢٠٥٠ میلی‌متر در سال بدست آمد.

روش مستقیم : تشت تبخیر کلاس A: با دردست داشتن آمار ٢٧ ساله تبخیر از تشت کلاس A نوع آمریکائی، از ٤ ایستگاه مختلف منطقه (پهناوه، بختاجرد، گوزون و داراب قلعه) تبخیر متوسط محاسبه شد. سپس با در نظر گرفتن ضریب متوسط ٠/٨ برای این نوع تشت و ضریب گیاهی مناسب، به همان شیوه‌ای‌که پیش از این توضیح داده تبخیر و تعرق مرکبات به فرض اینکه بین گونه‌های مختلف مرکبات تفاوت قابل ملاحظه‌ای نباشد برای ماههای مختلف سال محاسبه شد. با این روش نیاز آبیاری سالانه ١٢٨٠٠ میلی‌متر بدست آمد.

روش سولومن و کوداما: سولومن و کوداما (١٣) با در نظر گرفتن ضریب گیاهی، ضریب اقلیمی و ضریب سطح گیاه، فرمول زیر را جهت محاسبه نیاز آبی روزانه مرکبات (V) پیشنهاد نمودند:

(ضریب اقلیمی) (ضریب گیاهی) ((فوت مربع)

سطح متعلق به هر گیاه) × ٠/٦٢٣ = V

در این فرمول ضریب گیاهی برای مرکبات ٠/٦ پیشنهاد شده و ضریب اقلیمی نیز از رابطه زیر بدست می‌آید:

(ضریب ابرناکی) (ضریب سرعت باد) (ضریب رطوبت نسبی) (ضریب درجه حرارت) = ضریب اقلیمی

با این روش نیاز آبیاری ۱۶۰۹۰ میلی‌متر بدست آمد.

متوسط تعرق روزانه در ماه، حداکثر مصرف در آبیاری قطره‌ای تابعی از حداکثر تبخیر و تعرق روزانه گیاه در طول ماه و سطح پوشش تاج گیاه می‌باشد که از رابطه (٦) محاسبه می‌گردد (۱۲) :

[٦]

$$T_d = U_d\left[0.1(P_d)^{0.5}\right]$$

T_d : تعرق یا مصرف متوسط آب روزانه گیاه در آبیاری قطره‌ای (میلی‌متر بر روز)، U_d متوسط تبخیر و تعرق گیاه در ماه مورد نظر (میلی‌متر بر روز)، P_d درصد سطح سایه انداز گیاه در وسط روز.

نتایج بدست آمده به‌جز با روش سولومن-کوداما نسبتا به همدیگر نزدیک هستند. از آنجاییکه روش هارگریو-سامانی بر اساس تحقیقات سید عزیزی (١٤) برای مناطق خشک و نیمه خشک اصلاح و بازنویسی شده است بر اساس این روش وضعیت نیاز آبی در چهار وضعیت مختلف به شرح زیر برآورد گردید.

مقدار آبیاری بر شرایط موجود: در این وضعیت، متوسط تعرق روزانه بر اساس متوسط سطح سایه‌انداز درختان هر باغ(با اندازه‌گیری صحرایی) و تبخیر و تعرق و ضریب گیاهی مرکبات برای ماههای سال محاسبه شد. سپس عمق خالص برای دور آبیاری یک روزه و در نهایت مقدار ناخالص آبیاری بر مبنای راندمان کاربرد (Eu, Eα =Q9EU) ضریب یکنواختی بر اساس اندازه‌گیری‌های صحرایی) محاسبه و سپس با توجه به مساحت زمین متعلق به هر درخت حجم آب مورد نیاز روزانه و سالانه درختان برآورد شد.

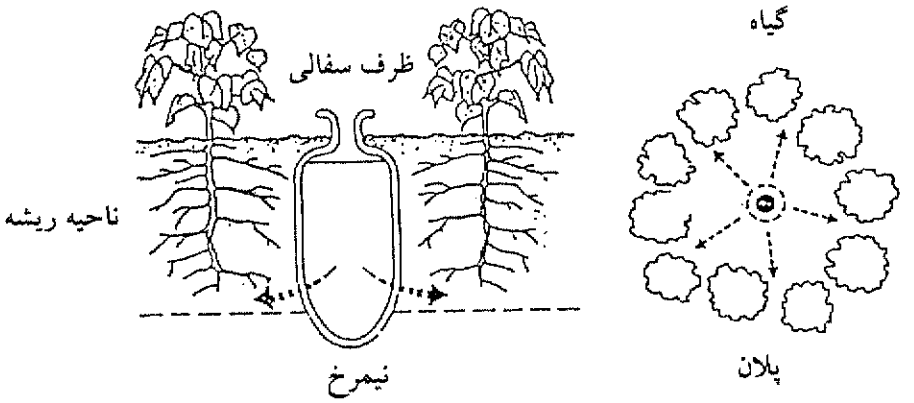
مقدار آبیاری بر اساس آنچه عمل می‌شود: در این وضعیت q_a دبی متوسط تنظیم شده قطره‌چکان‌ها که حاصل ۳۲ اندازه‌گیری در هر باغ می‌باشد مشخص و با توجه به تعداد قطره‌چکان‌های هر درخت و ساعات آبیاری، حجم آبی که روزانه در زمان حداکثر نیاز و در طول دوره رشد در اختیار هر درخت قرار می‌گیرد با استفاده از مدل مریام و کلر [۱۵] و با بهره‌گیری از معادله (۳) محاسبه شد که نتایج در جدولهای (۲) و (۳) نشان داده شده است.

مقدار آبیاری در حالت مطلوب: در این حالت، فرض شد باغداران بتوانند راندمان کاربرد آبیاری را به ۹۰٪ که نسبت به حالت موجود منطقه شرایط مطلوبی است برسانند. بر اساس تبخیر و تعرق گیاهی (U_d) و سطح سایه‌انداز واقعی در زمان اندازه‌گیری، مقدار مصرف روزانه و سپس حجم آب مورد نیاز هر درخت، برآورد شد. در جدول (۲) برآورد مقدار آبیاری سالانه هر حالت نشان داده شده است.

مقدار آبیاری بر اساس حداکثر ظرفیت نگهداری خاک: حداکثر مقدار آبیاری بر مبنای ظرفیت نگهداری خاک با در نظر گرفتن ۳۰٪ برای ضریب کاهش مجاز رطوبت و ۵۰٪ برای درصد سطح خیس شده و مقادیر اندازه‌گیری شده ظرفیت زراعی و نقطه پژمردگی خاک (براساس نتایج آزمایشگاهی) و عمق توسعه ریشه برای هر مورد برآورد شد. بازده آبیاری نیز ۹۰٪ فرض شد. این میزان حداکثر آبی است که می‌توان در هر آبیاری با توجه به گسترش عمق ریشه‌ها بدون تلفات فرو نشت عمقی به خاک داد. نتایج برآورد مقدار آبیاری روزانه در ماه حداکثر مصرف در چهار حالت فوق برای باغهای مورد نظر در جدول (۳) نشان داده شده است.

نتایج و بحث

به همان دلیلی که پیش از این اشاره شد روش هارگریو-سامانی از بین چهار روش محاسبه شده مبنای مقایسه و ارزیابی قرار گرفت. نتایج اندازه‌گیری‌ها در باغهای انتخابی، نشان می‌دهد به‌جز باغهایی که سامانه قطره‌ای آنها از لحاظ گرفتگی قطره‌چکان‌ها و ضعف سیستم صافی و یا کمبود فشار دچار کم‌آبیاری ناخواسته می‌باشند بقیه به مراتب بیش از نیاز واقعی آبیاری می‌شوند. در باغهای مورد مطالعه (به‌جز یک مورد) تعداد قطره‌چکان‌های اختصاص یافته به هر درخت بین ۱۱ تا ۱۸ عدد متغیر می‌باشد. برخی مشخصات خاک، آب و حجم آبیاری روزانه وسالانه باغهای انتخابی مورد مطالعه در جدول (۱) نشان داده شده‌اند. بر پایه روش هارگریو-سامانی، حجم آبیاری سالانه مورد نیاز باغهای مورد مطالعه در شرایط مطلوب (راندمان ۹۰٪) و راندمان واقعی (EU_{90}) برآورد شد. از طرفی حجم آبی که به صورت آبیاری توسط باغداران عملاً" به پای درختان رها می‌شود با استفاده از دبی متوسط تنظیم شده قطره‌چکان‌ها (اندازه‌گیری صحرایی) ساعات و دور آبیاری درطول دوره رشد برآورد گردید که نتایج در جدول (۲) نشان داده شده است. همانگونه که پیداست تفاوت نسبتاً" فاحشی بین حجم آبیاری در شرایط مطلوب و شرایط موجود مشاهده می‌شود. حجم آب اضافه‌ای که سالانه در باغهای شماره (۱) تا (٤) نسبت به شرایط مطلوب و شرایط موجود مصرف می‌شود یا به عبارت دیگر هدر می‌رود به ترتیب در باغ شماره (۱) برابر ۷۲۲۷ و ۲۸٤۷ ، باغ شماره (۲) برابر ۵۱۷۲ و ۳۷٦۲ ، باغ شماره (۳) برابر ۵۲٤۲ و ۲۷٤۲ و در باغ شماره (٤) برابر ۵٦۸۰ و ٤۵۲۲ مترمکعب در سال است که به ترتیب برابر ۵۲٪ و ۱۵/٦٪، ۸۵٪ و ۵۰٪، ٤۵/۳٪ و ۱۹/۵٪، ٦۲/۸٪ و ۳۰/۷٪ می‌باشد. اما بقیه باغهای مورد مطالعه به دلایل گرفتگی قطره‌چکان‌ها و کمبود فشار، دچار کم‌آبیاری هستند که جزییات بیشتر آن در جدول (۲) نشان داده شده است. مقایسه نتایج نشانگر آن است که عمده آب آبیاری روزانه به صورت نفوذ عمقی از ناحیه ریشه خارج می‌شود زیرا به‌جز در باغهای شماره ۵ و ٦ که به دلیل گرفتگی، کمتر از حد نیاز آب تأمین می‌شود در بقیه موارد آب آبیاری به مراتب بیش از ظرفیت نگهداری خاک در پای درختان رها می‌شود. بخش دیگری از آب اضافی صرف خیس کردن سطح بیشتری از سطح مورد توصیه هر درخت می‌گردد و این برخلاف هدفی است که در آبیاری قطره‌ای بخاطر صرفه‌جویی در آب و کود و کنترل علفهای هرز و سهولت در انجام عملیات کشاورزی توصیه به خیس کردن تنها بخشی از خاک می‌شود. در باغهای شماره (۱) و (۲) سطح خیس شده ۱۰۰٪ و در باغ شماره (۳)، ۷۳٪ اندازه‌گیری شد. در آبیاری قطره‌ای یکی از نگرانی‌ها کم‌آبیاری است. برخی باغهای منطقه مورد مطالعه بشدت دچار کم‌آبیاری هستند. باغهای شماره (٦) و (۵) نمونه‌های بارزی از آن می‌باشند. برای باغ شماره (٦) که بر اساس شرایط موجود (راندمان پایین، و سن بالای درختان) باید ۲۹۸۸۰ مترمکعب در سال در هکتار آبیاری انجام شود تا پس از تلفات، آب مورد نیاز تامین گردد، تنها ۵٦٤۷ مترمکعب عملاً" آب به پای درختان می‌رسد. برای باغ شماره (۵) نیز تنها ٤۹۸ مترمکعب در هکتار در سال آب از طریق آبیاری تأمین می‌گردد که نسبت به مقدار لازم ۹۲/٦٪ کمبود وجود دارد. البته باغداران این منطقه متناسب با رشد درختان و افزایش سطح سایه‌انداز به‌طور تجربی نسبت به افزایش تعداد قطره‌چکان‌های هر



شکل ۱ . نمایی از نیمرخ و پلان آبیاری پیتجر (کوزه‌ای) در مناطق خشک و کم‌آب.

جدول ۱ - برخی مشخصات خاک، آب و حجم آبیاری باغهای مورد مطالعه.

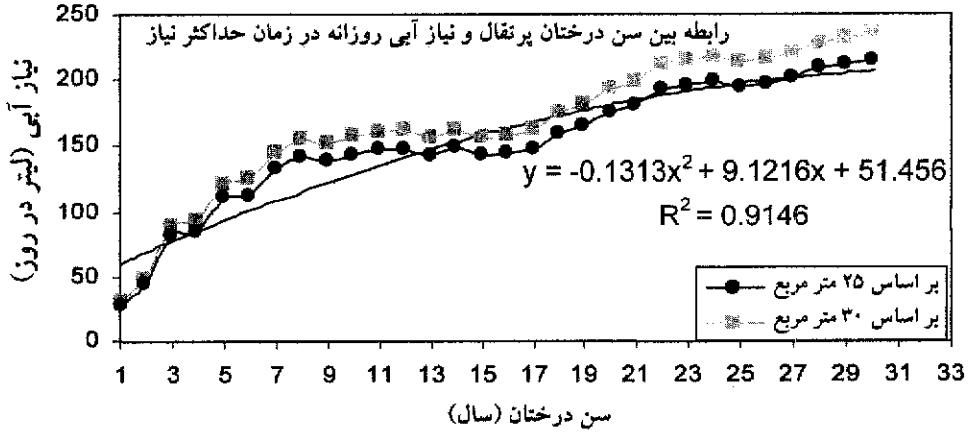
شماره باغ	شماره (۱)	شماره (۲)	شماره (۳)	شماره (٤)	شماره (٥)	شماره (٦)	شماره (۷)
بافت خاک	لومی	لومی	شنی لومی	شنی لومی	رسی لومی	رسی لومی	لومی
شوری خاک (دسی‌زیمنس بر متر)	۰/۹	۱/۲	۱/۱	۱/۵	۱/۵	—	۲/۲۲
شوری آب (دسی‌زیمنس بر متر)	۰/٤۷۹	۰/٤۷۹	۰/٥۷٤	۰/۷۰۱	۰/٤۸۹	۰/۲۷۹	—
تعداد قطره‌چکان هر درخت	۱٥	۱۳	۱۸	۱۸	۳	۱۱	۱۲
دبی قطره‌چکان‌ها (لیتر بر ساعت)	۲/٥٥	۱/۷۲	٤/۱۸	٤/۰۷	۳/۳۹	۱/۱٦	۲/۸۳
ساعات آبیـــاری روزانه	۱۲	۱۲	۱۲	۱۱	۱۱	۱۰	۱۲
یکنواختی پخش (*EU%*)	۷۹	۸٦	۸٥	۹۱	٤۹	٤۰	٦٤
درصد سطح خیس‌شده (*PW%*)	۱۰۰	۱۰۰	۷۳	٥۲	۱۷	۲٥	۳۳
مساحت زمین هر درخت (مترمربع)	۲٥	۲٥	۳۰	۳۰	۲٥	۲۰	۲۰
حجم آبیاری روزانـــه هـــر درخت در زمان حداکثر نیاز (لیتر)	٤٥۹	۲٦۸/۳	٤٥۱/٤	٤۰۳	٦۰	۱۲۷/۸	۲۰۳/۸
حجم آبیاری سالانه (مترمکعب بر هکتار)	۲۳٦۹۷	۱۳۸٥۲	۱۹٤۰۲	۱۷۳۲۱	۳۰۹۸	۸۲٤۷	۱۳۱٥۲
حجم خالص آبیاری سالانه با احتساب بارندگی (مترمکعب بر هکتار)	۲۱۰۹۷	۱۱۲٥۲	۱٦٥۳٤	۱٤۷۲۱	٤۹۸	٥٦٤۷	۱۰٥٥۲

جدول ۲ - مقدارآبیاری سالانه در شرایط مطلوب و موجود و عملکرد باغداران (مترمکعب در هکتار).

شماره باغ	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷
مقدار آبیاری سالانه مورد نیاز در شرایط مطلوب	۱۳۸۷۰	٦۰۸۰	۱۱٥٦۰	۹۰٤۱	۱۹۸۹/٦	۱۰۳۹۰	۱۰۸٥۰
درصد اضافه یا کم آبیاری	+٪٥۲	+٪۸٥	۳	+٪٦۲/۸	-٪۷٥	-٪٤٥/٦	-٪۲/۷
مقدار آبیاری مورد نیاز در شرایط موجود	۱۸۲٥۰	۷٤۹۰	۱٤۰٦۰	۱۰۱۹۹	٦۷٦٦	۲۹۸۸۰	۱۸٤۱۰
درصد اضافه یا کم آبیاری	+٪۱٥/٦	+٪٥۰	+٪۱۹/٥	+٪۳۰/۷	-۹۲/٦	-٪۸۱	-٪٤۲/۷
حجم آبیاری بر اساس عملکرد باغداران	۲۱۰۹۷	۱۱۲٥۲	۱٦۸۰۲	۱٤۷۲۱	٤۹۸	٥٦٤۷	۱۰٥٥۲

جدول۳ - برآورد آب آبیاری روزانه درختان هر باغ در ماه حداکثر مصرف در چهار وضعیت (لیتر بر روز).

شماره باغهای مورد مطالعه	مقدار آبیاری پیشنهادی با شرایط موجود	مقدار آبیاری پیشنهادی در شرایط مطلوب	مقدار آبیاری بر اساس آنچه عمل می‌شود	مقدار آبیاری بر اساس حداکثر ظرفیت نگهداری
۱	۲۳٤	۱۸٥	٤٥۹	۲۸٥/٥
۲	۱۱۳/۲٥	۹۷/٥	۲٦۸/۳	۲۲۸
۳	۲٤۳	۲۰٦/٥	٤٥۱/۳	۲۷۹
٤	۱۷۲/۲	۱٥٦/۹	٤۰۳	۲۷٤
٥	۱۰٤/۷٥	٥۱/۲٥	٥٥/۹	۸۹
٦	۳۰۱/٦	۱۲۰/٦	۱۲۷/۸	٤۱٦
۷	۱۸۲/۲	۱۱٦/٦	۲۰۳/۸	٤٤۸



شکل ۲ - رابطه بین نیاز آبی روزانه و سن درختان در زمان حداکثر نیاز با روش قطره‌ای.

درخت اقدام می‌نمایند، ولی در باغهایی که گرفتگی شدید همانند باغ شماره (٦) وجود دارد افزایش قطره‌چکان‌ها راه حل این مشکل نیست و باید دنبال چاره اساسی برای جلوگیری از گرفتگی قطره‌چکان‌ها بود. باید توجه داشت اضافه کردن قطره‌چکان‌ها هم از نظر اقتصادی توجیه‌پذیر نیست و هم پیش ازگرفتگی (چون در زمان آبیاری کنترل کمتری دارند) موجب تلفات آب می‌شوند. به منظور پیدا کردن رابطه بین نیاز آبی درختان با سن آنها و در نهایت برآورد تعداد قطره‌چکان‌های مورد نیاز درختان با توجه به سن آنها، تعداد ۵۰ باغ ۱ تا ۳۰ ساله و در هر باغ تعداد ۲۰ درخت مورد بررسی قرار گرفتند. همانطوریکه از روند تغییرات دو منحنی شکل(۱) پیداست هر چه سن درختان افزایش پیدا می‌کند نیاز آبی آنها نیز افزایش می‌یابد ولی این افزایش به‌صورت خطی نیست. شیب افزایش نیاز آبی برای درختان ۱ تا ۸ ساله به مراتب بیشتر از بقیه درختان است. با این منحنی می‌توان برای گروه‌های مختلف درختان مرکبات در منطقه نیاز آبی، تعداد قطره‌چکان‌های مورد نیاز را به‌سادگی مشخص کرد. اضافه آبیاری بیش از حد معمول در برخی باغها و کم‌آبیاری شدید در برخی باغهای دیگر ایجاب می‌کند که مدیریت و برنامه‌ریزی آبیاری قطره‌ای در منطقه دگرگون شود و باغداران به این باور برسند که می‌توان با کاهش ساعات آبیاری و کاهش تعداد قطره‌چکان‌های هر درخت و تنظیم آنها بر اساس سن درختان (۱) همانگونه که در شکل (۲) نشان داده شده است و دقت در نصب سامانه کامل صافی‌ها و آگاهی از ظرفیت نگهداری آب در خاک، نه تنها هزینه‌های تأمین آب و کنترل علفهای هرز را بصورت قابل ملاحظه‌ای کاهش داد، بلکه گاهی موجبات افزایش محصول را نیز فراهم آورد. این حرکت مستلزم برنامه‌ریزی منسجم و پیوسته متولیان کشاورزی کشور و شتاب بخشیدن به فعالیت‌های ترویجی و آموزشی است. لازم است با برپایی کارگاههای آموزشی فعال و انتقال مفاهیم ساده رابطه آب و خاک و گیاه و ظرفیت نگهداری رطوبت خاک، تخلیه رطوبت، چگونگی حفظ و نگهداری و کنترل سامانه‌های قطره‌ای و عملکرد صافی‌ها باغداران را آموزش داد و در استفاده بهینه آب بویژه در مناطق خشک و نیمه خشک که ناگزیر باید رویکرد منطقی به سوی شیوه‌های کم مصرف آب داشت به این هدف مهم نزدیک شد. بررسی‌ها بیانگر آن است که برغم بالا بودن بالقوه بازده آبیاری در روش قطره‌ای چنانچه در طراحی، اجرا، نگهداری و بهره‌برداری این شیوه توجه لازم مبذول نگردد، بازده سامانه‌های قطره‌ای ممکن است از شیوه‌های ثقلی نیز پایین‌تر باشد.

سپاسگزاری

همکاری معاونت محترم پژوهشی دانشگاه شیراز در تامین امکانات مالی و همراهی باغداران منطقه داراب در همکاری صمیمانه و همدلی آموزشکده کشاورزی داراب در ایجاد تسهیلات برای این امر تحقیق ستودنی است.

منابع

۱. حسن‌لی، ع.م. ۱۳۷۹. بررسی سیستم‌های آبیاری قطره‌ای و برخی راهکارهای بهبود مدیریت و افزایش بهره‌وری، دهمین همایش کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران، ۲۵-۲۶ آبان، ص ۲۳۶- ۲۲۵

2. Barrow, C. 1987. Water Resource and Agricultural Development in the Tropic, Chapter 7, Irrigation, p240.

3. Benami, A., and A. Offen. 1984. Irrigation Engineering. Sprinkler, Trickle, Surface Irrigation Principles, Design and Agricultural Practices, Faculty of Agric. Engin. Technion.

4. Bucks, D.A., F.S. Nakayama, and R.G. Gilbert. 1979. Trickle Irrigation Water Quality and Preventive Maintenance. Agric. Water Manag., 2: 149-162.

5. Doorenbos, J. and W.O. Pruitt. 1984. Crop Water Requirements , Food and Agriculture Organization of the United Nations, Irrigaton and Drainage Paper No. 24, Revised, Room, Italy.

6. Gischler,C., and C.F. Jauregui. 1984. Low-Cost Techniques for Water Conservation and Management in Latin America, Nature and Resources, XX(3),11-18.

7. Karmei, D., G. Peri, and M. Todes. 1985. Irrigation Systems: Design and Operation, Oxford University Press, 187p.

8. Keller, J., and R.D. Blisner. 1990. Sprinkler and Trickle Irrigation, Van Nostrand Reinbold, Newyork, 10003, 642p.

9. Monda, R.C.1974. Pitcher Farming, Appropriate Technology, 1(3), 7.

10. Nakayama, F.S., and D.A. Bucks. 1981. Emitter clogging effects on trickle irrigation uniformity. Trans. ASAE 24: 77-89.

11. National Academy of Science. 1974. More water for arid lands: Promising technoloies and research opportunities, National Academy of Science, Washington, D.C.

12. National Engineering Handbook, Soil Conservation Service. 1984. Trickle Irrigation, Section 15-7, National Engineering Publications,129p.

13. Solomon, K., and M. Kodama. 1976. Trickle Irrigation Basic Questions and Answers from Rain Bird, Rain Bird Sprinkler Mfg. Corp.

14. Seyyid Azizy. A. 1997. Estimation of Refference Crop Potential Evapotranspiration and $IS_0 - ET_0$ Maps for Iran , Thesis Submitted in Partial Fulfilment of the Requirement for the Degree of MS, Shiraz University, 171p.

15. Merriam, J.L., and J. Keler. 1978. Farm irrigation system evaluation: A guide for management, Department of Agriculture Engineering, California, Polytechnic, State University, Vol.1.

J. Agric. Sci. Natur. Resour., Vol. 9(2), Summer 2002
www.magiran.com/jasnr

A glance to drip irrigation systems in providing citrus water requirements in arid and semi arid regions (A case study)

A.M. Hasanli
Faculty of Agriculture, Shiraz University, Shiraz, Iran

Abstract

High income of citrus has made a great attraction to extend citrus gardens with drip systems without caring to water scarcity particularly in arid and semi arid regions. Although drip systems in the studied region because of water limitation and importance of citrus are very popular, evaluation shows that some gardens are over irrigated while some others suffer from insufficient irrigation. For more evaluation, real water requirement and water consumed by irrigation in a number of gardens and also the relation between age and water requirement of citrus in more than 50 gardens with the age of 1 to 30 years were studied. Results indicated the management and evaluation of drip systems, with increasing the technical knowledge of farmers are very essential. The systems without clogging problems with sufficient pressure are over-irrigated while the systems which suffer from clogging and their pressure is not sufficient are not irrigated sufficiently. For example, in some evaluated gardens the volume of irrigation was measured as 21097, 11252, 16802, 14721, 498, 5648 and 10552 cubic meter per hectare while real water requirement base on modified Hargreave-Samani equation was estimated as 16470, 8680, 14160, 11647, 5590, 12990 and 13450 cubic meter per hectare, respectively.

Keywords: Drip/trickle irrigation; Citrus water requirement; Pressure irrigation; Pressure irrigation management.

مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی