

راهکارهای ترویجی ارتقاء مدیریت آبیاری مبتنی بر نظام حقابه‌بری در باغات انگور شهرستان تاکستان

افشین یوسف گمرکچی



بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان

قزوین، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، قزوین، ایران.

Email: a.gomrokchi@areeo.ac.ir

چکیده

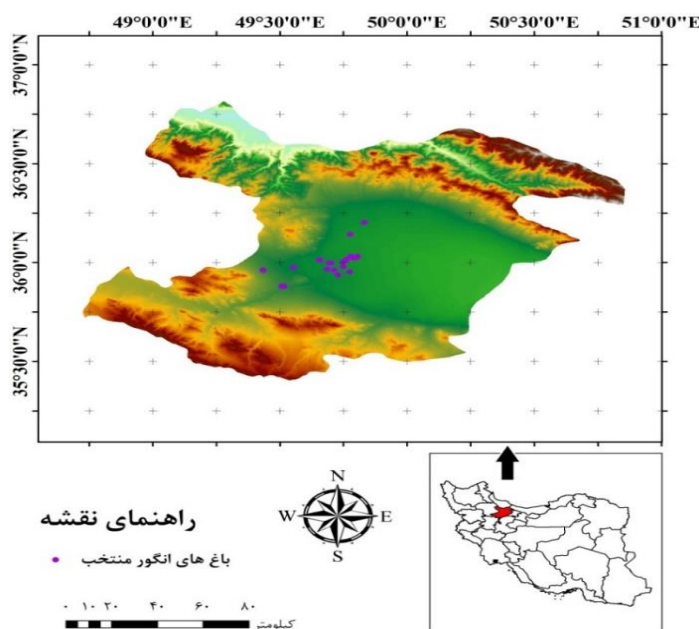
در چند سال اخیر مشکل کم آبی به صورت تهدیدی جدی برای تولید محصول انگور در کل ایران مطرح شده است. شهرستان تاکستان با سطح زیر کشت انگور حدود ۳۰۰۰۰ هکتار به‌عنوان یکی از قطب‌های تولید انگور در سطح کشور مطرح بوده است. هدف تحقیق حاضر بررسی نحوه مدیریت آبیاری و تغییرات مدار آبیاری در سطح باغات انگور شهرستان تاکستان بوده تا شناخت دقیق‌تری از وضعیت مدیریت آبیاری در سطح باغات انگور در منطقه انجام شده و راهکارهای ترویجی متناسب با وضعیت موجود، به بهره‌برداران ارائه گردد. نتایج تحقیق بر اساس پایش میدانی نشان داد با توجه به شوری آب آبیاری در محدوده مورد مطالعه مقدار آب اضافی جهت آب‌شویی خاک در این محدوده به‌طور متوسط حدود هفت درصد حجم آب آبیاری است. هم‌چنین با توجه به ظرفیت نگهداشت آب در خاک، آبیاری در باغ‌های انگور با خاک رسی هر ۱۰ روز یک بار کفایت می‌کند و در خاک‌های شنی و بافت سبک این زمان باید کوتاه‌تر انتخاب شود. از سوی دیگر با توجه به شرایط خاص اقلیمی منطقه، تلفات تبخیر آب از سطح استخرهای ذخیره آب کشاورزی به صورت تقریبی حدود ۱۵ درصد از کل آب تأمین شده برای آبیاری برآورد شده است. لذا بکارگیری و پیاده‌سازی سامانه‌های آبیاری تجمیعی اثرات بسیار قابل توجهی در کاهش تلفات ناشی از تبخیر آب و کاهش تعداد استخرهای ذخیره آب کشاورزی در منطقه به همراه خواهد داشت.

واژگان کلیدی: دور آبیاری، تاکستان، عمق آب آبیاری.

بیان مسئله

یکی از چالش‌های عمده در افزایش کارایی مصرف آب کشاورزی در ایران، نظام حقابه‌بری و نحوه مدیریت آب آبیاری در سطح مزارع و باغات است. این امر در نظام سنتی کشاورزی در طی قرن‌های گذشته به‌خوبی پایه‌ریزی و الگوهای مدیریتی بسیار موفق‌تری از آن در سطح کشور اجرا شده بود (۱). فنون تقسیم آب با واحدها و معیارهای مختلف محلی با در نظر گرفتن تغییرات فصول، وجود الگوی مدیریت آب در شرایط بروز خشک‌سالی و یا سیلاب از ویژگی‌های بارز و قابل‌تحسین نظام حقابه‌بری آب در قدیم‌الایام بوده است. هرچند ساز و کار مدیریت نظام توزیع آب و آبیاری در مناطق مختلف متفاوت بوده

و در برخی مناطق محدود به چند بهره‌بردار و در مواردی ده‌ها هزار بهره‌بردار را نیز شامل می‌شده است. ارکان نظام حقابه‌بری آب در این ساختار بر اصل استفاده حداکثری از حداقل آب موجود، بوده است. به عبارتی همان اصل محصول بیشتر به ازای هر قطره آب (انقلاب آبی) در نظام‌های حقابه‌بری منابع آب کاملاً مورد توجه بوده است (۲). در حالی که با ورود فن‌آوری پمپاژ آب از منابع آب زیرزمینی نظام‌های حقابه‌بری و مدیریت آبیاری در بخش کشاورزی دچار تغییرات زیادی شد. به نحوی که باعث از بین رفتن بخش عمده‌ای از نظام‌های حقابه‌بری سنتی و جایگزینی تفکر رقابتی در بهره‌برداری منابع آبی (علی‌الخصوص منابع آب زیرزمینی) گردید. سطح زیر کشت انگور شهرستان تاکستان در حدود ۳۰۰۰۰ هکتار و میزان تولید محصول انگور شهرستان تاکستان در سال ۱۳۹۷ حدود ۳۷۷ هزار تن و متوسط عملکرد محصول انگور آبی تاکستان (نسبت به سطح بارور باغات انگور) ۱۵۱۴۳ کیلوگرم در هکتار بوده است. اطلاعات ثبت شده ۲۵۹۶۰ بهره‌بردار در استان قزوین نشان داد میانگین وسعت باغات انگور در استان قزوین حدود یک هکتار بوده و این در حالی است که بیش‌ترین وسعت باغ انگور بارور استان که در سامانه پهنه‌بندی نظام نوین ترویج ثبت شده، مساحتی در حدود ۴۰ هکتار داشته است (۳). متأسفانه در طی چند سال اخیر مشکل کم‌آبی نظیر سایر مناطق دیگر کشور در این شهرستان نیز به صورت تهدیدی جدی برای تولید این محصول با ارزش مطرح شده است. انگورکاران منطقه با کاهش تعداد دفعات آبیاری، با این مشکل مبارزه نموده‌اند که این کار کاهش کمی و کیفی محصول را به دنبال داشته است (۴). بکارگیری بهترین شیوه‌های مدیریت آبیاری به باغ‌داران انگور کمک می‌کند تا تولیدشان هم‌چنان باکیفیت، سودآور و پایدار باقی بماند (۵). در این تحقیق نحوه مدیریت آب آبیاری و نظام حقابه‌بری در ۲۳ باغ انگور شهرستان تاکستان (شکل ۱) در طول یک فصل زراعی (سال زراعی ۹۷-۹۸) پایش شده است. انتخاب باغات به نحوی انجام گرفت که روش‌های آبیاری مختلف (سطحی و تحت فشار) را پوشش دهند. در این راستا به منظور پایش وضعیت عمق آب آبیاری، دبی ورودی به باغات با استفاده از تجهیزات مرتبط اندازه‌گیری دبی، پایش شد (شکل ۲). هم‌چنین سایر عوامل تاثیرگذار بر نحوه مدیریت آبیاری به صورت میدانی ثبت گردید.



شکل ۱- نقشه موقعیت مکانی باغات منتخب انگور جهت انجام طرح



شکل ۲- اندازه‌گیری میدانی دبی ورودی به باغات با استفاده از دستگاه دبی سنج اولتراسونیک (یوسف گمرکچی، ۱۳۹۸)

معرفی دستاورد

ویژگی نظام مدیریت آبیاری در سطح باغات مورد مطالعه

در جدول ۱ نتایج پایش عوامل موثر بر مدیریت آبیاری در سطح باغات منتخب نشان داده شده است. بر این اساس عوامل موثر بر مدیریت آب آبیاری (دبی منبع آبی، دور آبیاری، شوری آب آبیاری، بافت خاک و ...) در سطح باغات مورد ارزیابی قرار گرفت.

جدول ۱- نتایج پایش مدیریت آبیاری در سطح باغات منتخب

شماره باغ	روش آبیاری	دبی منبع آبی در ورودی باغ (L/S)	شوری آب آبیاری (dS/m)	مساحت هکتار	بافت خاک	سن درختان	تاریخ اولین آبیاری	دور آبیاری (روز)	تاریخ آخرین آبیاری
۱	قطره‌ای	۱۹	۳/۱۰	۸	لوم رسی شنی	۶-۷	۹۸/۲/۱	هر ۸ روز ۱۰ ساعت (قطعات ۲ هکتاری)	۹۸/۷/۱
۲	قطره‌ای	۳۵	۱/۳۷	۲	لوم رسی	۴-۶	۹۸/۲/۱	هر ۱۰ روز ۱۲ ساعت کل باغ	۹۸/۷/۷
۳	قطره‌ای	۲۱	۱/۴۰	۱۰	لوم سیلتی	۷-۱۵	۹۸/۱/۲۰	هر ۵ روز ۱۰ ساعت کل باغ	۹۸/۷/۱۰
۴	قطره‌ای	۱۵	۱/۰۵	۳	لوم رسی سیلتی	۱۴	۹۸/۲/۱	هر ۷ روز ۶ ساعت کل باغ	۹۸/۶/۲۷
۵	قطره‌ای	۲۵	۱/۱۲	۲۵	لوم رسی	۶-۲۵	۹۸/۲/۳۰	هر ۴ روز ۱۲ ساعت ۵ هکتار	۹۸/۶/۳۰
۶	غرقاب	۱۱/۲	۱/۳۸	۱۰	رسی سیلتی	۱۰	۹۸/۱/۲۰	هر ۱۸ روز ۱۸ ساعت کل باغ	۹۸/۷/۱۵
۷	قطره‌ای	۲۰	۱/۱۷	۱۲	رسی سیلتی	۵	۹۸/۲/۲۰	هر هفته هر هکتار ۴ ساعت	۹۸/۶/۳۰
۸	قطره‌ای	۳۵	۱/۹۱	۵	لوم رسی سیلتی	۳-۸	۹۸/۲/۳۰	هر هفته ۵ ساعت هر قطعه ۱۰۵ ساعت	۹۸/۷/۳۰
۹	قطره‌ای	۴۰	۲/۳۵	۹	سیلتی لومی	۱-۳	۹۸/۲/۱	هر ۴ روز ۲ هکتار ۴ ساعت	۹۸/۷/۱
۱۰	قطره‌ای	۲۵	۰/۸۸	۲/۵	رسی سیلتی	۲۰	۹۸/۲/۱	هر ۳ روز یکبار ۶ ساعت	۹۸/۷/۳۰
۱۱	قطره‌ای	۲۰	۱/۱۷	۳	لوم رسی سیلتی	۷-۱۰	۹۸/۳/۱	هر ۶ روز ۱۲ ساعت کل باغ	۹۸/۷/۳۰
۱۲	قطره‌ای	۳۸	۱/۰۸	۵	رسی	۷-۸	۹۸/۲/۳۰	هر هفته یکبار (۳ قطعه هر قطعه ۶ ساعت)	۹۸/۷/۲۰
۱۳	قطره‌ای	۲۱	۱/۰۱	۴	رسی	۳	۹۸/۱/۲۰	هر ۴ روز ۷ ساعت کل باغ	۹۸/۷/۳۰
۱۴	قطره‌ای	۴۲	۴/۰۱	۱۰	لوم رسی	۴-۱۰	۹۸/۱/۲۰	هر ۱۰ روز یکبار ۸ تا ۱۲ ساعت کل باغ	۹۸/۷/۱۰
۱۵	غرقاب	۱۶/۴	۲/۳۰	۴	رسی	۳۰	۹۸/۲/۱۰	هر ۶ روز ۲۴ ساعت کل باغ	۹۸/۷/۷

۹۸۷/۱	هر ۸ روز ۱۳ ساعت کل باغ	۹۸۳/۱	۵	لوم شنی	۸	۲/۹۱	۵۰	قطره‌ای	۱۶
۹۸۶/۲۷	هر ۲۰ روز ۸ ساعت کل باغ	۹۸۱/۲۰	۶	لوم رسی سیلتی	۲	۰/۷۲	۵۵	غرقابی	۱۷
۹۸۶/۳۰	هر ۵ روز یکبار ۵ ساعت کل باغ	۹۸۲/۲۰	۵	لوم	۲/۲	۵/۲۶	۱۷	قطره‌ای	۱۸
۹۸۷/۱	هر ۱۲ روز ۶ ساعت کل باغ	۹۸۱/۱۵	۲۰	رسی	۱	۱/۶۸	۲۰	غرقابی	۱۹
۹۸۶/۳۰	هر ۵ روز یکبار ۵ ساعت	۹۸۲/۲۰	۱۸	لوم	۱/۲	۵/۳۶	۱۷	غرقابی	۲۰
۹۸۷/۱	هر ۸ روز ۵ ساعت کل باغ	۹۸۳/۱۵	۲۰	لوم رسی سیلتی	۱	۳/۸۰	۲۱	غرقابی	۲۱
۹۸۷/۷	هر ۱۸ روز ۳۰۵ ساعت کل باغ	۹۸۳/۱	۳۲	لوم رسی سیلتی	۱/۵	۳/۶۲	۴۰	غرقابی	۲۲
۹۸۶/۳۰	هر ۱۵ روز ۳ ساعت، ۰۰۵ هکتار	۹۸۲/۱۵	۳۰	لوم رسی	۱	۳/۱۰	۳۰	غرقابی	۲۳

۱- **عمق آب آبیاری:** اطلاعات پایش شده در سطح باغات منتخب نشان‌دهنده آن است که میانگین کل عمق آب آبیاری در طول فصل رشد انگور در منطقه تاکستان ۵۵۹ میلی‌متر بوده که حداکثر آن ۱۰۵۸ میلی‌متر بوده است لیکن با توجه به آن‌که عمق نفوذ ریشه انگور در خاک‌های رسی و سنگین حداکثر تا عمق ۹۰ سانتی‌متر و در خاک‌های متوسط رسی شنی تا عمق ۳/۵ متر و در خاک‌های بسیار سبک و تقریباً شنی تا عمق ۶ متر و بیش‌تر می‌باشد، لذا با توجه به بافت خاک در اغلب باغات مورد مطالعه آبیاری باغات به صورت کامل انجام نشده و تنش آبی به گیاه وارد شده است. با توجه به آن‌که عمق آب آبیاری یکی از مهم‌ترین عوامل در مدیریت آب کشاورزی در باغات محسوب می‌گردد. در این راستا بر اساس اندازه‌گیری میدانی انجام شده و با توجه به بافت خاک منطقه که عمدتاً ریز دانه (رسی، لوم رسی، لوم رسی سیلتی و ...) است عمق آب آبیاری حدود یک متر جهت آبیاری باغات انگور (در طول دوره رشد سالیانه) توصیه می‌شود.

۲- **زمان شروع اولین آبیاری:** بررسی میدانی نظام حقابه‌بری و نحوه مدیریت آبیاری در سطح باغات بیان‌گر آن است که زمان شروع اولین آبیاری صرفاً به منظور بهره‌برداری از حقابه چاه مشاعی، آبیاری باغات انجام گرفته است در حالی‌که در صورت وجود یک نظام حقابه‌بری مدون جهت استفاده از سیلاب بهاره، امکان ذخیره آب کافی در یک نوبت آب‌گیری سیلاب وجود داشته است. لذا در باغاتی که امکان هدایت سیلاب بهاره وجود داشته باشد بسته به بافت خاک می‌توان به‌طور میانگین حداقل سه تا چهار نوبت آبیاری را به تأخیر انداخت و از ذخیره رطوبتی خاک در طی این دوره، با کم‌ترین میزان تنش استفاده نمود. شکل ۳ به‌طور نمونه نمایی از میزان آب‌گیری یک باغ انگور در سیلاب بهاره را نشان داده است.



شکل ۳- نمایی از میزان آب‌گیری باغات از سیلاب رودخانه خر رود پس از فروکش سیلاب (یوسف گمرکچی، ۱۳۹۸)

۳- دور آبیاری: با توجه به ظرفیت نگهداشت آب در خاک، آبیاری در باغ‌های انگور با خاک رسی هر ۱۰ روز یک بار کفایت می‌کند و در خاک‌های شنی و بافت سبک این زمان باید کوتاه‌تر شود، زیرا تبخیر زیاد و کمبود ظرفیت نگهداری آب از ویژگی‌های این خاک‌ها است (۶). این در حالی است که بر اساس اطلاعات پایش شده از باغات منتخب، دور آبیاری اعمال شده در سطح باغات کم‌ترین تناسبی با وضعیت بافت خاک داشته و این امر حتی در باغاتی که به سامانه آبیاری تحت فشار تجهیز شده و امکان ذخیره آب آبیاری وجود دارد، نیز مشهود است.

۴- مراحل حساس اعمال آبیاری در باغات: در سامانه‌های آبیاری قطره‌ای، با توجه به قابلیت ذخیره آب در استخرهای ذخیره آب کشاورزی امکان بهبود کارایی مصرف آب و انعطاف دور آبیاری متناسب با مراحل حساس رشد انگور وجود دارد. با توجه به آن‌که چهار مرحله فنولوژیکی رشد شامل زمان ظهور گل آذین، میوه بستن، رشد حبه‌ها (حدود ۲۵ روز پس از میوه بستن) و مرحله رنگ‌گیری میوه از نظر زمان آبیاری تأثیرگذار است (۶). بهره‌برداران معمولاً در دو مرحله میوه بستن و رشد حبه‌ها مدیریت مناسبی بر دور آبیاری نداشته و به همین دلیل در اغلب موارد عملکرد مناسبی از اجرای سامانه آبیاری قطره‌ای در باغات انگور حاصل نشده و عمدتاً اجرای سامانه در جهت کاهش هزینه‌های کارگری موثر بوده است.

۵- نحوه ذخیره آب آبیاری: همان‌گونه که اشاره شد با ورود فن‌آوری پمپاژ آب از منابع آب زیرزمینی، نظام‌های حقابه‌بری و مدیریت آبیاری در بخش کشاورزی دچار تغییرات زیادی شد. به نحوی که باعث از بین رفتن بخش عمده‌ای از نظام‌های حقابه‌بری سنتی و جایگزینی تفکر رقابتی در بهره‌برداری منابع آبی (علی‌الخصوص منابع آب زیرزمینی) گردید. در شکل‌های چهار تا هشت تعداد استخرهای ذخیره آب کشاورزی در یک بازه زمانی هشت ساله به صورت نمونه در محدوده مورد مطالعه نشان داده شده است. در جدول ۲ نیز به تعداد و مساحت استخرهای ذخیره آب کشاورزی در بازه زمانی مذکور اشاره شده به نحوی که مساحت استخرهای ذخیره آب کشاورزی در طی هشت سال حدود ۱۲ برابر شده است.

جدول ۲- تعداد و مساحت استخرهای ذخیره آب کشاورزی در بازه زمانی ۸ ساله (شهرستان تاکستان- روستای اک)

تاریخ بررسی	تعداد استخر احداث شده	مساحت استخرهای ذخیره آب کشاورزی (متر مربع)
۱۳۹۰/۷/۹	۶	۳۴۹۹
۱۳۹۲/۲/۱۶	۲۷	۲۲۰۱۳
۱۳۹۳/۲/۱۴	۳۵	۲۹۹۸۴
۱۳۹۵/۴/۱۰	۴۸	۴۱۲۱۱
۱۳۹۸/۴/۲۴	۵۰	۴۲۹۶۶

بر اساس مطالعات انجام شده، در شرایط آب و هوایی که پتانسیل تبخیر ۱۶۰۰ تا ۲۰۰۰ میلی‌متر در سال بوده (مشابه شرایط اقلیمی منطقه تاکستان)، تلفات تبخیر آب از سطح استخرهای ذخیره آب کشاورزی حدود ۱۵ درصد کل آب تأمین شده برای آبیاری اراضی برآورد شده است (۷). به عبارتی با احداث این‌گونه استخرهای ذخیره آب که عمدتاً در هر باغ احداث شده حدود ۱۵ درصد از منابع آبی محدود منطقه هرساله تبخیر شده است. لذا با تأکید به این نکته که هرگونه ذخیره‌سازی ناشی از کاهش تبخیر از مخازن آب کشاورزی، به طور قابل توجهی باعث بهبود کلی بازده مصرف آب کشاورزی در منطقه خواهد شد، بکارگیری سامانه‌های آبیاری تجمیعی (سامانه‌های آبیاری تجمیعی طرح‌هایی است که بهره‌برداری از منابع آب و خاک در آن‌ها بر اساس تجمیع اراضی یا برداشت مشترک از منابع آب توسط بهره‌برداران صورت می‌گیرد)، اثرات

بسیار قابل توجهی در کاهش تلفات ناشی از تبخیر آب و کاهش تعداد استخرهای ذخیره آب کشاورزی به همراه خواهد داشت (۸).



شکل ۴- نمایی از تعداد استخرهای ذخیره آب کشاورزی در روستای اک- تاجیکستان (تاریخ ۱۳۹۰/۷/۹)
شکل ۵- نمایی از تعداد استخرهای ذخیره آب کشاورزی در روستای اک- تاجیکستان (تاریخ ۱۳۹۲/۲/۱۶)



شکل ۶- نمایی از تعداد استخرهای ذخیره آب کشاورزی در روستای اک- تاجیکستان (تاریخ ۱۳۹۳/۲/۱۴)
شکل ۷- نمایی از تعداد استخرهای ذخیره آب کشاورزی در روستای اک- تاجیکستان (تاریخ ۱۳۹۵/۴/۱۰)



شکل ۸- نمایی از تعداد استخرهای ذخیره آب کشاورزی در روستای اک- تاجیکستان (تاریخ ۱۳۹۸/۴/۲۴)

۶- میزان آب مورد نیاز جهت آب‌شویی خاک: با توجه به کیفیت آب آبیاری در باغات مورد بررسی، آب مورد نیاز برای آب‌شویی باغات انگور (بر اساس دستور العمل نشریه فائو ۲۹) برآورد شده است. نتایج برآورد نیاز آب‌شویی در باغات منتخب نشان‌دهنده آن است که همه باغات به دلیل کیفیت آب آبیاری، نیاز به آب‌شویی داشته و میزان آب‌شویی در باغات مورد مطالعه به طور میانگین هفت درصد بوده است.

توصیه ترویجی

نکته حائز اهمیت آن است که امروزه در مباحث کارشناسی و فنی صرفاً استفاده از قابلیت‌های سامانه‌های آبیاری تحت فشار به‌عنوان یک راه‌کار اصلی در مدیریت آبیاری و افزایش کارایی مصرف آب در بخش کشاورزی مطرح شده و نقش اقدامات مدیریتی هم‌چون اصلاح عمق آب آبیاری، تنظیم دور آبیاری و اصلاح نظام حلقه‌بندی در منابع آبی مشترک کم‌تر مورد توجه قرار گرفته است. حسب نتایج حاصل از پایش میدانی و ثبت اطلاعات عوامل تاثیرگذار بر مدیریت آبیاری باغات انگور در محدوده شهرستان تاکستان، توصیه‌های ترویجی ذیل ارائه شده است.

۱- با توجه به بافت خاک منطقه آبیاری در باغ‌های با بافت خاک رسی هر ۱۰ روز یک بار، برای بافت‌های متوسط دور آبیاری پنج روز و در خاک‌های شنی و بافت سبک، این زمان بایستی کوتاه‌تر انتخاب شود.

۲- با توجه به شوری آب آبیاری، باید به‌منظور آب‌شویی خاک و عدم تجمع نمک در خاک مقداری آب اضافی جهت آب‌شویی خاک در برنامه‌ریزی آبیاری باغات انگور لحاظ گردد. با توجه به کیفیت منابع آب در محدوده شهرستان تاکستان مقدار آب اضافی جهت آب‌شویی خاک، برای آب‌های با شوری ۴ تا ۵/۵ دسی‌زیمنس بر متر، هفت درصد کل نیاز آبیاری و برای آب‌های با شوری ۲/۵ تا ۳/۹ دسی‌زیمنس بر متر، ۳/۵ درصد کل نیاز آبیاری و برای آب‌های با شوری ۱/۷ تا ۲/۴ دسی‌زیمنس بر متر، ۲ درصد کل نیاز آبیاری در نظر گرفته شود و در آب‌های با شوری کم‌تر از ۱/۷ دسی‌زیمنس بر متر، محدودیت تجمع نمک در خاک قابل توجه نیست.

۳- در آب‌های آبیاری با شوری بیش از چهار دسی‌زیمنس بر متر، سامانه آبیاری کم‌فشار یا سامانه آبیاری تحت فشار با قطره چکان از نوع بابلر توصیه می‌گردد. در این محدوده شوری بالا، استفاده از قطره چکان‌های رایج، منجر به مسدود شدن قطره چکان خواهد شد.

۴- در سامانه‌های آبیاری تحت فشار دور آبیاری عمدتاً به‌صورت ثابت اعمال شده و باغداران تا قبل از برداشت محصول دور آبیاری در باغات را تغییر نداده‌اند در حالی‌که در سامانه‌های آبیاری قطره‌ای، با توجه به قابلیت ذخیره آب در استخرهای ذخیره آب کشاورزی امکان بهبود کارایی مصرف آب و تطبیق دور آبیاری متناسب با مراحل حساس رشد انگور به‌ویژه در مرحله میوه بستن و رشد حبه‌ها، وجود دارد. لیکن بهره‌برداران معمولاً در دو مرحله میوه بستن و رشد حبه‌ها مدیریت مناسبی بر دور آبیاری نداشته و به‌همین دلیل در اغلب موارد عملکرد مناسبی از اجرای سامانه آبیاری قطره‌ای در باغات انگور حاصل نشده و عمدتاً اجرای سامانه در جهت کاهش هزینه‌های کارگری موثر بوده است. لذا برنامه‌ریزی جهت برگزاری کارگاه‌های آموزشی به منظور آگاه‌سازی بهره‌برداران با اصول اندازه‌گیری عمق آب آبیاری، تنظیم دور آبیاری، اصول آب‌شویی خاک و ... در کنار توصیه به اجرای سامانه‌های آبیاری تحت فشار تجمیعی، امری ضروری است.

۵- در روش آبیاری غرقابی با توجه به نحوه آبیاری، امکان مدیریت و ذخیره سیلاب بهاره در اغلب باغات انگور وجود دارد. لذا در صورت ترمیم و سردهنه سازی رودخانه‌ها، قبل از شروع بارندگی بهاره امکان مدیریت هرچه بیشتر سیلاب در باغات انگور منطقه تاکستان وجود دارد.

۶- با توجه به میزان تبخیر بالای آب از سطح استخرهای ذخیره آب کشاورزی، می‌بایست اجرای طرح‌های آبیاری تحت فشار انفرادی تا حد امکان محدود شده و سامانه‌های آبیاری تجمیعی با حمایت بیش‌تری انجام گردد. این نوع سامانه‌ها با توجه به قابلیت‌های بهره‌برداری خود می‌توانند تاثیر چشم‌گیری در کاهش هزینه‌های اجرائی، کاهش تلفات تبخیر آب و کاهش هزینه‌های بهره‌برداری، داشته باشند.

فهرست منابع

- ۱- فداکار داورانی، م.م. و زند رضوی، س. (۱۳۸۳). کاربرد یک الگوی نظری برای تبیین دلایل پایداری نظام‌های آبیاری مبتنی بر زمان‌سنج آبی (مطالعه موردی روستای داوران در شهرستان رفسنجان). مجله جامعه‌شناسی ایران. ۵. (۴): ۹۵-۱۱۰.
- ۲- حیدری، ن. (۱۳۸۸). برنامه راهبردی بهبود بهره‌وری آب کشاورزی. گزارش نهایی پژوهشی. موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی.
- ۳- آمار نامه داخلی سازمان جهاد کشاورزی استان قزوین. (۱۳۹۸). مدیریت هماهنگی ترویج سازمان جهاد کشاورزی استان قزوین.
- ۴- نیکان فر، ر. و رضائی، ر. (۱۳۹۴). واکنش درخت‌های مسن انگور به تغییر روش آبیاری سطحی به قطره‌ای یا بابلر. مجله علوم و فنون باغبانی ایران. ۱۶. (۲): ۱۶۱-۱۷۰.
- ۵- کریمی، م. (۱۳۹۶). برنامه‌ریزی آبیاری در باغات انگور. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، معاونت ترویج، نشر آموزش کشاورزی.
- ۶- یوسف گمرکچی، ا. و حقایقی‌مقدم، س. ا. (۱۳۹۹). نگرشی بر قابلیت‌های سیستم تله‌متری و SCADA در سامانه‌های آبیاری تحت‌فشار. تحقیقات مهندسی سازه‌های آبیاری و زهکشی. ۲۱. (۸۱): ۱۳۹-۱۵۶.

- 7- Sheren, A., Abed EL-Hamied, Z., Deen, E., and Hagarey, E. (2017). Management of Irrigation Systems to Improve Productivity and Quality of Grapevine under Desert Conditions. *Journal of Agriculture and Veterinary Science*, 10(10), 77-90.
- 8- Bengoechea, J.M., Perez, J., Perez-Parra, J. and Lopez, J. G. (1991). Evaluacion de las perdidas de agua de Riego en el Campo de Dalías, Almería. In: *Symposium sobre el agua en Andalucía*. Cordoba, Spain.