مجله علوم و فنون باغبانی ایران جلد ۱۶ شماره ۲ صفحه‌های ۱۶۱ تا ۱۷۰ (۱۳۹٤)

واکنش درخت‌های مسن انگور به تغییر روش آبیاری سطحی به قطره‌ای یا بابلر[1]

Responses of Old Grapevines to Switch Irrigation System from Surface to Drip or Babbler

رامین نیکان فر و رضا رضایی*[2]

چکیده

نگرانی کشاورزها در خصوص نتیجه تغییر روش آبیاری، مانع از اجرای گسترده طرح‌های توسعه آبیاری در تاکستان‌های مسن شده است. در این پژوهش، با هدف افزایش صرفه‌جویی در مصرف آب، اثرهای سه روش مختلف آبیاری شامل سطحی، بابلر و قطره‌ای با تأمین نیاز آبی کامل و اعمال بازده مربوط به هر روش، بر روی ویژگی‌های کمی و کیفی تاک‌های مسن انگور'کشمشی سفید' (رقم غالب منطقه)، در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تیمار و ٤ تکرار طی سه سال (۱۳۹۰-۱۳۸۸) در شهرستان میاندوآب بررسی شد. نتیجه‌ها نشان داد که روش آبیاری بر روی مشخصه‌های رشد رویشی تاک‌ها مانند ارتفاع تاک، محیط تنه، طول و محیط شاخه یک‌ساله، سطح برگ در سطح احتمال ٥٪ اثر معنی‌داری داشت و تمام این ویژگی‌ها در اثر تغییر روش آبیاری به تحت فشار کاهش یافت. همچنین روش‌های آبیاری بر روی عملکرد میوه، عملکرد هر تاک، تعداد خوشه در تاک، متوسط وزن خوشه، ، عرض خوشه، تعداد حبه خوشه، کارایی مصرف آب، وزن ۱۰۰ حبه و pH در سطح احتمال ٥٪ اثر معنی‌داری داشت. به طوری که با تغییر روش آبیاری، به جز کارایی مصرف آب، درصد قند و pH، بقیه ویژگی‌ها کاهش یافتند. بیشترین کارایی مصرف آب با ۲/۲۱ کیلوگرم بر مترمکعب آب مربوط به روش آبیاری قطره‌ای بود و کارایی مصرف آب در آبیاری بابلر ۲/۱٦ و در آبیاری سطحی حدود ۱/٤۸ کیلوگرم بر متر مکعب برآورد شد. با نصف مقدار آب مصرفی در آبیاری سطحی، عملکرد انگور در آبیاری بابلر و قطره‌ای به ترتیب ۲/٥ و ۳/۸ تن در هکتار کاهش یافت. از این رو با توجه کاهش به نسبت کم عملکرد و نیز حفظ و حتی بهبود بسیاری از ویژگی‌های کیفی میوه انگور و همچنین جهت کمینه کردن افت محصول در سال‌های اول، تغییر روش آبیاری به تحت فشار و استفاده از آبیاری بابلر برای آبیاری تاکستان‌های مسن توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: باغ‌های مسن، درخت انگور، عملکرد، کارایی مصرف آب.

مقدمه

با توجه به بحران آب در جهان، امروزه شعار مصرف آب در کشاورزی، محصول بیشتر به ازای هر قطره آب[3] می‌باشد. عملی کردن این شعار که آن را انقلاب آبی[4] نامیده‌اند به مراتب دشوارتر از انقلاب سبز[5] است که شعار آن محصول بیشتر به ازای هر هکتار زمین بود. انقلاب سبز سبب شد که محصول تولیدی در سطح دنیا به ۲/٤ برابر افزایش پیدا کند و مصرف آب کشاورزی نیز ۲/۲ برابر شود. مصرف آب کشاورزی در دنیا از ۸۰۰ میلیارد متر مکعب در سال ۱۹٤۰ به حدود ۲٥۰۰ میلیارد متر مکعب در سال ۲۰۰۰ میلادی رسید. در ایران نیز همین روند

۱- تاریخ دریافت: ۹۳/۷/۸ تاریخ پذیرش: ۹٤/۲/۹

۲- به ترتیب مربی و استادیار مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی ارومیه.

* نویسنده مسئول، پست الکترونیک: (rezrezaee@yahoo.com)

۳- More crop per drop ٤- Blue revolution ٥- Green revolution

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-06-11]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1394.16.2.1.2]

وجود داشته و مصرف آب کشاورزی از ٤٤ میلیارد متر مکعب در سال ١٣٤٠ به بیش از ٨٠ میلیارد متر مکعب در سال ١٣٨٠ رسیده یعنی حدود ٤٠ سال مصرف آب کشاورزی در کشور ٢ برابر شده است. بنابراین بایستی با به کارگیری روش‌های نوین آبیاری، از افزایش این روند جلوگیری نمود (١، ٢، ٣، ١٠).

با گسترش روش‌های آبیاری قطره‌ای از دهه ٨٠ به بعد، پژوهشگرهای زیادی به اثرهای مثبت محدود شدن رطوبت در ناحیه ریشه درخت‌ها پی بردند (٤). نتیجه‌های برخی آزمایش‌ها بر روی درخت‌های میوه نشان داد که کاهش آب آبیاری سبب کاهش رشد و تسریع باردهی هلو (٨، ١٢) افزایش عملکرد گیلاس و بادام (٨) کاهش رشد رویشی و سطح مقطع عرضی تنه و افزایش کارایی تولید در هلو (٨، ١٢)، افزایش کیفیت سیب (٨) و افزایش کارایی مصرف آب (٢٢) می‌شود.

پژوهش‌های فرناندز و همکاران (١٦) و زیلویانس و همکاران (٢٢) نشان داد که پاسخ درخت‌های زیتون به تنش آب، ناشی از سه سازوکار است: ١) کاهش مقدار آب و پتانسیل اسمزی بافت‌ها و در نتیجه ایجاد شیب بالای پتانسیل از برگ به ریشه جهت پمپاژ مؤثر آب ٢) کاهش رشد اندام‌های هوایی در برابر ریشه بدون وقفه در فتوسنتز و تثبیت کربن و ٣) تعدیل اسمزی بین بافت‌ها و اندامک‌های یاخته‌ای جهت اجتناب از آسیب به بخش‌های حساس رشد مثل رویان و یا مریستم‌ها و یا اندامک‌های دخیل در تولید و مصرف انرژی.

سالمین و قاسمی‌زاده (٦) در پژوهشی نشان دادند که نه تنها در اثر تغییر سیستم آبیاری به درخت‌های مسن تنشی وارد نمی‌شود بلکه با کاربرد روش‌های آبیاری تحت فشار، مقدار آب مورد نیاز درخت‌ها در زمان مناسب و با کم‌ترین مقدار هدررفت در اختیار آنها قرار داده می‌شود و این امر موجب افزایش عملکرد و بهبود رشد رویشی درخت‌ها نسبت به روش آبیاری سطحی می‌شود.

طایفه رضایی و رضوی (٧) نشان دادند که آبیاری بیش از حد درخت‌های گردو و بادام سبب هدررفت ماده‌های غذایی در خاک و به طور مستقیم شستشوی عنصرهای غذایی محیط ریشه و خارج شدن آنها از دسترس ریشه می‌شود. پژوهش‌های لاویسلو و شوبرت (١٩) نشان داد که آبیاری بیش از حد سبب تحریک رشد رویشی می‌شود و حذف آنها طی هرس بخش‌های رشد جوان و رقیب بسیار قوی برای کسب ماده‌های غذایی ایجاد می‌کند که آنها نیز می‌بایست هرس و حذف شوند.

در سیستم آبیاری قطره‌ای زیر سطحی، نفوذ عمقی و مقدار هدررفت آبیاری کاهش و کارایی مصرف آب افزایش می‌یابد (٧). نتیجه‌های پژوهش انجام شده بر روی درخت‌های مسن هلو و انگور نشان داد که روش آبیاری میکرو موجب افزایش کارایی مصرف آب و ویژگی‌های کیفی میوه شد (١٣).

نتیجه‌های پژوهش‌های انجام شده در ایالت تامیل نادو کشور هندوستان نشان داد که با به کارگیری سیستم کود آبیاری قطره‌ای در تاکستان‌های مسن کارایی مصرف آب و کیفیت میوه بهبود یافت (١١).

در اغلب بخش‌های جهان به ویژه منطقه‌های خشک و نیمه خشک، دست‌یابی به منبع‌های آب شیرین روز به روز محدودتر می‌شود و طبق مدل تغییرهای اقلیمی این روند در سال‌های آتی وخیم‌تر نیز خواهد شد. از این رو می‌بایست حفاظت از منبع‌های آب در دو بعد برون و درون مزرعه‌ای مورد توجه قرار گیرد (١٠).

استان آذربایجان غربی یکی از قطب‌های کشاورزی ایران به شمار می‌رود؛ به طوری که این استان با داشتن بیش از ١٠٠ هزار هکتار باغ‌های میوه، یکی از تولید کننده‌های عمده محصول‌های باغی کشور است و در تولید سیب مقام اول و در تولید انگور رتبه ٥ کشوری را دارد. در تولید سایر محصول‌های زراعی نیز در سطح کشور پیشتاز است. بیشتر باغ‌های موجود در سطح استان به صورت سنتی آبیاری می‌شوند. با توجه به کمبود شدید منبع‌های آبی، به منظور صرفه‌جویی در مصرف آب در بخش کشاورزی و افزایش بازده آب آبیاری، استفاده از

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-06-11]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1394.16.2.1.2]

روش‌های نوین آبیاری اجتناب ناپذیر می‌باشد. بنابراین تغییر روش آبیاری در باغ‌های مسن (بیش از ۱۰ سال) به روش‌های مدرن با استقبال کشاورزها مواجه نشده است که علت آن را می‌توان نگرانی باغدارها نسبت به احتمال ایجاد اثرهای منفی این تغییر روش بر روی درخت‌ها و محصول تولیدی دانست. این پژوهش با هدف تعیین روش مناسب آبیاری به منظور صرفه‌جویی در مصرف آب تاکستان‌های مسن در استان آذربایجان غربی اجرا شد.

مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر جهت مقایسه اثر روش‌های مختلف آبیاری بر روی ویژگی‌های کمی و کیفی تاک‌های مسن انگور از نوع 'کشمشی بی‌دانه' (رقم غالب منطقه) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تیمار و ٤ تکرار طی سه سال (۱۳۸۸-۱۳۹۰) در شهرستان میاندوآب در تاکستانی با ویژگی‌های جغرافیای ٣٦ درجه و ٥٨ دقیقه عرض شمالی و ٤٦ درجه و ٧ دقیقه طول شرقی با ارتفاع ۱۳۱۰ متر از سطح دریا اجرا شد. تیمار روش‌های آبیاری هر سال از اول خرداد تا آخر مهر ماه در سه سطح به شرح زیر اعمال شد:

T_1: آبیاری سطحی طبق روش معمول (عرف باغدار): آبیاری غرقابی هر هفته یک بار.

T_2: آبیاری به روش بابلر با تأمین نیاز آبی کامل (بیشینه هر چهار روز یک بار).

T_3: آبیاری به روش قطره‌ای با تأمین نیاز آبی کامل با ٤ قطره چکان برای هر تاک با آرایش روی خط لوپ (کمینه هر چهار روز یک بار).

برای هر سه روش آبیاری در هر فصل زراعی، نیاز خالص آبیاری از راه داده‌های روزانه هواشناسی و با اعمال مشخصه‌های مربوط مانند سطح سایه انداز (٦٠٪ آرایش تاک‌ها در حدود ۳/٥ متر مربع)، بارندگی مؤثر و ... از روش پنمن- مانتیث محاسبه و در دورهای آبیاری تعریف شده از راه کنتور (حجم مشخص) اعمال شدند.

رقم تاکستان مورد مطالعه از نوع 'کشمشی بی‌دانه'و سن تاک‌ها متوسط بیش از ۱۳ سال بود که از بدو احداث به صورت سنتی و غرقابی آبیاری شده بودند و سیستم احداث آن به صورت تاک‌های خوابیده بود. منبع تأمین آب تاکستان هم از چاه موجود در آن تأمین می‌شد که ویژگی‌های شیمیایی آن در طول سال‌های اجرای طرح در جدول ۱ نمایش داده شده است.

جدول ۱- ویژگی‌های شیمیایی آب.

Table 1. Chemical characteristics of water.

Ec (dS m-1)	pH	HCO_3^- (meq l^{-1})	Cl^- (meq l^{-1})	Ca^{2+} (meq l^{-1})	Mg^{2+} (meq l^{-1})	Na^+ (meq l^{-1})
0.790	7.26	4.24	1.28	4.72	2.4	1.83

برای انجام آزمایش، برای هر سه تیمار سه پلات و در هر پلات چهار ردیف (تکرار) تاک انگور 'کشمشی بی‌دانه' با ۱۰ تاک در هر ردیف (در کل ۱۲۰ تاک برای کل پروژه) انتخاب شد. برای اجتناب از نشت آب از تیمار غرقابی به تیمارهای تحت فشار یک ردیف فاصله داده شد. پس از هرس تاک‌های انگور و مبارزه با علف‌های هرز، سیستم آبیاری طراحی شده در محل باغ اجرا شد. لازم به توضیح است که برای سهولت اجرای تیمارها، تمام شیر فلکه‌ها در انتهای خط انتقال و ورودی باغ تعبیه شدند. در راستای اجرای بهینه تیمارهای آبیاری برای هر تیمار، یک کنتور و شیر فلکه مجزا تعبیه شد تا اعمال هم‌زمان تیمارها امکان‌پذیر شود. در شکل ۱ به صورت شماتیک سیستم آبیاری مطالعه حاضر نشان داده شده است.

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-06-11]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1394.16.2.1.2]

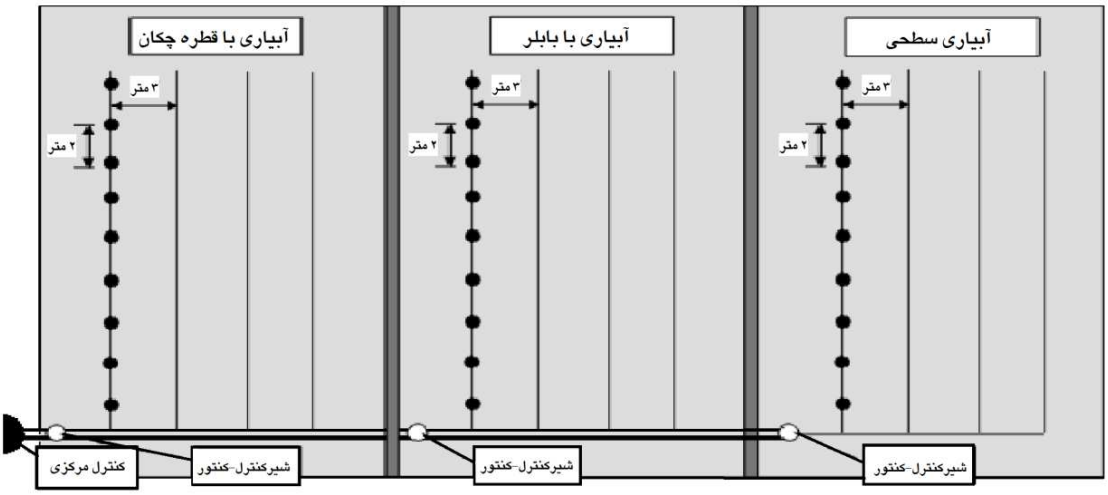

Fig. 1. Schematic view of designing and operating three irrigation systems.

شکل ۱- نقشه شماتیک طراحی و پیاده‌سازی سه سیستم آبیاری در محل آزمایش.

همچنین با توجه به کیفیت آب چاه، به منظور تصفیه فیزیکی از یک عدد فیلتر دیسکی ۲ اینچی استفاده شد. در تیمار آبیاری قطره‌ای، با توجه به سن تاک‌ها و بر اساس توصیه‌های طراحی (۹)، از چهار عدد قطره‌چکان (ساخت شرکت قطران اتصال) به صورت لوپ و داخل خطی با دبی ٤ لیتر در ثانیه و در آبیاری با بابلر نیز برای هر تاک، یک عدد بابلر (ساخت شرکت قطران اتصال) با دبی ثابت ۷۵ لیتر بر ثانیه، تحت فشار ۰/٦ اتمسفر، در نظر گرفته شد. اعمال تیمارهای آبیاری به صورت حجمی و با محاسبه نیاز آبی گیاه، شرایط آب و هوایی منطقه، در نظر گرفتن بازده کاربرد ۹۰٪ مقدار آب مورد نیاز برای آبیاری قطره‌ای، ۸۵٪ برای آبیاری با بابلر و بازده ۵۰٪ برای آبیاری سطحی (با در نظر گرفتن نفوذ عمقی و هدر رفت مربوط در سطح مزرعه و با توجه به طولانی نبودن طول ردیف‌ها) و با استفاده از داده‌های ایستگاه هواشناسی منطقه (مستقر در ایستگاه تحقیقات کشاورزی) با روش پنمن- مانتیث محاسبه و اجرا شد. اولین آبیاری با هدف رساندن رطوبت خاک مزرعه به ۱۰۰٪ نیاز آبی (ظرفیت مزرعه‌ای) انجام شد و آبیاری‌های بعدی بر اساس جبران تبخیر و تعرق صورت گرفته در فاصله دو دور آبیاری، محاسبه شد. در جدول ۵، کل نیاز آبی در هر سال که با اعمال بازده مربوطه در اختیار تاک‌ها قرار گرفته، آمده است.

برای محاسبه آب اولین آبیاری به شرح زیر عمل شد:

۱- تعیین رطوبت ظرفیت مزرعه‌ای (FC) بر حسب درصد

۲- تعیین رطوبت نقطه پژمردگی (PWP) بر حسب درصد

۳- تعیین وزن مخصوص خاک کرت‌ها (G)

٤- تعیین رطوبت اولین نمونه خاک کرت برای اولین آبیاری (θ)

۵- برآورد مقدار اولین آبیاری (w) با استفاده از فرمول زیر (۹):

$$w = [(FC - \theta)DG] / E_a$$

که در آن D عمق ریشه گیاه است که برای تاک انگور ۸۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. E_a بازده کاربرد است که با توجه به نحوه اعمال آبیاری، انتخاب شد.

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-06-11]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1394.16.2.1.2]

به منظور بررسی اثرهای تغییر روش آبیاری بر روی تاک‌های انتخابی برخی ویژگی‌های رویشی و زایشی در تاکستان اندازه‌گیری و تجزیه و تحلیل شد.

در میان ویژگی‌های مربوط به رشد رویشی ارتفاع تاک از سطح زمین تا بالاترین انشعاب توسط متر نواری، محیط تنه تاک بیست سانتی‌متر بالای سطح زمین با متر نواری، طول و محیط شاخه یک ساله به صورت متوسط طول و محیط چهار شاخه یک ساله در هر تاک، تعداد گره، طول میان گره در هر تاک، سطح برگ با حاصل ضرب متوسط طول و عرض برگ (متوسط چهار برگ میانی هر شاخه) که با خط کش اندازه‌گیری و وضع ظاهری تاک بر اساس مقیاس ۱ تا ۵ به صورت کیفی تعیین شد (که در آن ۱ و ۵ به ترتیب کمترین و بهترین وضع ظاهری تاک است).

در میان ویژگی‌های باردهی تاک‌های انگور نیز تعداد خوشه در تاک، متوسط وزن هر خوشه، عملکرد هر تاک، اندازه خوشه، تعداد حبه در خوشه، تعداد انشعاب‌های هر خوشه، وزن ۱۰۰ حبه، عملکرد در هکتار، وزن آب ۱۰۰ گرم میوه، درصد ماده‌های جامد محلول، اسید کل و pH اندازه‌گیری شد. همه ویژگی‌های بالا در پایان شهریور ماه پس از توقف رشد و زمان برداشت میوه اندازه‌گیری شدند. در نهایت مقدار عملکرد و کارایی مصرف آب محاسبه شد. تمام داده‌های به دست آمده با نرم افزار SPSS در دو سطح احتمال۰/۰۵ و ۰/۰۱ تجزیه و تحلیل شدند.

نتایج و بحث

رشد رویشی

روش آبیاری اثر معنی‌داری بر ارتفاع تاک، محیط تنه، طول شاخه یک ساله، محیط متوسط شاخه یک ساله، سطح برگ (در سطح احتمال ۱٪) و بر وضع ظاهری تاک (در سطح احتمال ۵٪) داشت. مقایسه میانگین‌ها (جدول ۲) نشان داد که ویژگی‌های رویشی تاک‌های انگور از آبیاری تحت فشار اثر گرفت و نسبت به روش آبیاری سطحی، تمام ویژگی‌های رویشی به جز تعداد گره‌ها و طول میان گره‌های شاخه‌های یک ساله کاهش یافت. بررسی روند تغییر ویژگی‌های مورد مطالعه در اثر تغییر روش آبیاری در طول سه سال نشان داد که ارتفاع تاک، محیط تنه، متوسط طول شاخه و سطح برگ در تیمار آبیاری سطحی و در سال اول اجرای طرح نسبت به سال‌های بعدی بیشتر بود و بیانگر این حقیقت است که رشد رویشی تاک‌های مسن با ریشه‌های گسترده که از قبل به آبیاری غرقابی عادت نموده بودند، با محدود شدن ریشه‌ها در دریافت آب، در سال‌های بعدی مهار شد. این کاهش رشد رویشی بد نیست و حتی می‌تواند ارزشمند هم باشد زیرا امروزه کاهش مصرف آب به عنوان یک راهکار اساسی در تنظیم رشد رویشی و زایشی مطرح است (٤، ١٨).

علاوه بر هدررفت منبع‌های آب، مصرف زیاد آب بدون توجه به نیاز واقعی گیاهان سرآغاز بسیاری از مشکل‌ها و ناهنجاری‌ها و عارضه‌های نامطلوب شامل افزایش رشد رویشی شاخه، کاهش محصول، کاهش کیفیت میوه شامل رنگ، طعم و عطر، غیر یکنواختی خوشه‌های انگور، مقاومت به سرما و یخ بندان و عمر انباری میوه‌ها می‌باشد (٤، ٦، ٨). از نظر تأثیر آب در کنترل رشد، امروزه مفهوم تنظیم رشد رویشی و زایشی با عرضه محدود آب جایگاه خاصی در میوه‌کاری پیدا کرده است (٤، ٨). آبیاری بی‌رویه همچنین سبب شستشوی عنصرهای غذایی از محیط ریشه و خارج شدن آنها از دسترس ریشه می‌شود و همچنین رشد رویشی را تحریک می‌کند که حذف آنها طی هرس باعث تحریک رشد شاخه‌های جوان که رقیبی بسیار قوی برای ماده‌های غذایی هستند می‌شود که می‌بایست هرس و از باغ خارج شوند (٤، ١٧، ١٨). اگرچه واکنش فتوسنتزی درخت‌های میوه به آب

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-06-11]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1394.16.2.1.2]

خطی است اما تا حد معینی افزایش آب موجب استمرار تولید و ثبات کیفیت محصول می‌شود (٤، ١٤، ١٥). از این حد به بعد افزایش آب سبب کاهش رنگ، قند و کیفیت غذایی میوه می‌شود. اگر چه مصرف آب زیاد سبب افزایش عملکرد می‌شود ولی این افزایش پایدار نیست و این چیزی است که باغدارها تجربه کرده‌اند و به احتمال به همین علت به مصرف افراطی آب علاقه نشان می‌دهند (٥). از طرف دیگر افزایش عملکرد ارتباط منفی با کیفیت محصول دارد، چیزی که باغدارها از آن آگاه نیستند (٤). گزارش شده است که عرضه کنترل شده آب تأثیر بارزی روی مهار رشد رویشی دارد. در چنین حالتی هرس به کمینه می‌رسد (١٤)، تاج درخت کوچک می‌شود (٨، ١٢)، باردهی زودتر آغاز می‌شود (٤، ٨، ٢٠) و بسیاری از ناهنجاری‌های فیزیولوژیک برطرف می‌شود (٢١).

روش آبیاری اثر معنی‌داری بر بسیاری از ویژگی‌های باردهی داشت. مقایسه میانگین‌ها نشان داد که مشخصه‌های کمی و کیفی عملکرد و باردهی تاک‌های انگور از آبیاری تحت فشار اثر گرفت.

از نظر باردهی نیز در اغلب ویژگی‌ها، آبیاری سطحی در رتبه اول قرار گرفت. بیشترین عملکرد در واحد سطح با ١٩/٦ تن در هکتار مربوط به پلات با آبیاری سطحی و کم‌ترین آن، ١٥/٨ تن در هکتار مربوط به آبیاری قطره‌ای بود. عملکرد انگور در پلات با آبیاری بابلر با ١٧/١ تن در هکتار در رتبه دوم قرار گرفت. به عبارت دیگر با وجود کاهش ٥٠ درصدی در مصرف آب، کاهش عملکرد در هکتار در سیستم آبیاری بابلر ١٢/٨٪ (٢/٥ تن در هکتار) و در آبیاری قطره‌ای ١٩/٤٪ (٣/٨ تن در هکتار) بود. روند مشابهی نیز در سایر ویژگی‌های باردهی از قبیل تعداد خوشه در تاک، متوسط وزن خوشه، عملکرد هر تاک، تعداد حبه در خوشه و وزن ١٠٠ حبه مشاهده شد (جدول ٣). در بیشتر این موردها بین آبیاری بابلر و قطره‌ای تفاوت آماری معنی‌داری مشاهده نشد ولی آمار ارایه شده از طرف معاونت خاک و آب و امور مهندسی سازمان جهاد کشاورزی استان آذربایجان غربی در مورد تاکستان‌های تازه احداث در سطح استان که به سیستم آبیاری تحت فشار مجهز شده‌اند نشان می‌دهد که استقبال باغدارها از آبیاری بابلر بیشتر بوده است.

در مورد ویژگی‌های کیفی از قبیل طول و عرض خوشه تفاوت چندانی بین سه روش آبیاری مشاهده نشد (جدول ٣). از نظر مقدار ماده‌های جامد محلول، بیشترین مقدار مربوط به دو روش آبیاری قطره‌ای و بابلر بود.

در مورد اسید کل نیز بیشترین مقدار مربوط به آبیاری سطحی و بابلر بود. pH میوه نیز در روش آبیاری قطره‌ای بیشینه بود که این امر با نتایج حاصل از پژوهش‌های مربوط به اصول کم آبیاری نیز مطابقت دارد. به عبارتی دیگر می‌توان نتیجه گرفت که با آبیاری تحت فشار تاک‌های مسن انگور کمینه در سه سال اول، ویژگی‌های کمی رشد و باردهی کاهش و ویژگی‌های کیفی محصول بهبود یافت که می‌تواند برای کارخانه‌های فرآوری و تولید آب میوه قابل توجه باشد.

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-06-11]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1394.16.2.1.2]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1394.16.2.1.2] [Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-06-11]

جدول ۱- ویژگی‌های رویشی تاک‌های 'کشمشی سفید' در روش‌های مختلف آبیاری در سال‌های ۱۳۹۰-۱۳۸۸.

Table 1. Vegetative traits of grapevine trees cv. 'Keshmeshi Sefid' affected by irrigation system during 2009-2011.

روش آبیاری Irrigation system	ارتفاع تاک Vine height (m)	محیط تنه تاک Trunk sircomference (cm)	طول شاخه یک ساله Cane length (cm)	محیط شاخه Cane sircomference (mm)	تعداد گره Nodes number	طول میان گره Internodes length (cm)	سطح برگ Leaf area (cm^2)	وضع ظاهری تاک Vine appearance (scale: 1-5)
بابلر Bubbler	2.3 b†	28.2 b	95.2 b	9.7 b	16.1 a	6.2 a	116.8 b	3.2 b
قطره‌ای Drip	2.2 b	30.3 b	93.1 b	9.1 b	16.0 a	5.8 a	126.3 b	3.3 b
سطحی Surface	2.6 a	33.9 a	106.2 a	12.0 a	17.9 a	6.0 a	152.6 a	3.7 a

† Means with different letters have significant difference using DMRT at $P<0.01$.

† میانگین‌های با حرف‌های غیرمشابه در سطح احتمال ۱٪ آزمون دانکن تفاوت معنی‌داری با هم دارند.

جدول ۲- عملکرد و کیفیت میوه انگور رقم 'کشمشی سفید' در روش‌های مختلف آبیاری در سال‌های ۱۳۹۰-۱۳۸۸.

Table 4. Yield and fruit quality of grapevine trees cv. 'Keshmeshi Sefid' by irrigation systems during 2009-2011.

روش آبیاری Irrigation system	تعداد خوشه در تاک N.of bunch $vine^{-1}$	متوسط وزن هر خوشه Bunch weight (g)	عملکرد در هر تاک Yield $vine^{-1}$ (kg)	طول خوشه Bunch length (cm)	عرض خوشه Bunch width (cm)	تعداد حبه در خوشه N. of berry $bunch^{-1}$	تعداد انشعاب در یک خوشه N. of branche $bunch^{-1}$	عملکرد Yield (t ha^{-1})	کارایی مصرف آب آبیاری Water use efficiency (kg m^{-3})	وزن ۱۰۰ حبه 100-berry weight (g)	وزن آب ۱۰۰ گرم میوه Juice weight of 100 gram fruit (g)	ماده‌های جامد محلول TSS (Brix)	اسید کل Total acid (%)	اسیدیته pH
بابلر Bubbler	28.5 b†	301.6 b	8.5 b	23.0 a	9.6 a	175.2 ab	8.5 a	17.1 b	2.21 b	125.9 ab	52.9 a	23.4 a	0.63 ab	3.1 b
قطره‌ای Drip	27.2 b	288.9 b	7.9 b	21.7 a	9.0 b	158.5 b	8.4 a	15.8 b	2.16 a	114.3 b	53.9 a	24.1 a	0.58 b	3.3 a
سطحی Surface	31.5 a	312.5 a	9.8 a	23.1 a	9.9 a	191.5 a	8.5 a	19.6 a	1.48 c	129.0 a	56.3 a	22.3 b	0.65 a	3.1 b

† Means with different letters have significant difference using DMRT at $P<0.01$.

† میانگین‌های با حرف‌های غیرمشابه در سطح احتمال ۱٪ آزمون دانکن تفاوت معنی‌داری با هم دارند.

کارایی مصرف آب آبیاری[1]

بیشترین کارایی مصرف آب آبیاری (۲/۱٦ کیلوگرم به ازای هر متر مکعب آب) و به نوعی صرفه‌جویی بیشتر در مصرف آب، در آبیاری قطره‌ای و کم‌ترین کارایی مصرف آب (۱/٤۸ کیلوگرم به ازای هر متر مکعب آب) و در نتیجه بیشترین هدررفت آب در آبیاری سطحی مشاهده شد (جدول ۳). برآورد مقدار مصرف آب در هکتار در سه روش آبیاری نیز نشان داد که مقدار مصرف آب در آبیاری سطحی در حدود دو برابر روش‌های تحت فشار بود (جدول ٤). البته لازم به توضیح است که طول ردیف‌های باغ انتخاب شده، کمتر از ۲۵ متر بود و در باغی دارای ردیف‌های طولانی‌تری، در صورت آبیاری سطحی، هدررفت آب بسیار بیشتر است.

جدول ۳- مقدار مصرف آب در سه روش آبیاری در سه سال مطالعه.

Table 3. Water use rate among three methods of irrigation during three years of study during 2009-2011.

روش آبیاری Irrigation system		مقدار آب کاربردی در هکتار Applied water per hactar (m^3)			
		سال اول First year	سال دوم Second year	سال سوم Third year	تجمعی Cumulative
نیاز آبی خالص Absolute water required		6600	6100	7300	20000
قطره‌ای Drip	Ea=90٪	7300	6800	8000	22100
بابلر Bubbler	Ea=85٪	7730	7200	8500	23430
سطحی Surface	Ea=50٪	13200	12200	14400	39800

با توجه به نتیجه‌ها، با وجود کاهش مختصر عملکرد در مقایسه با آبیاری سطحی توصیه می‌شود در تغییر روش آبیاری تاکستان‌های مسن انگور، از آبیاری بابلر استفاده شود تا تاک انگور با کم‌ترین کاهش عملکرد (بر اساس نتیجه‌های سال اول و دوم) که برای باغدارها بسیار مهم است، مواجه شود. لازم به توضیح است که در اغلب تاکستان‌های تازه احداث نیز شرکت‌های طراح از سامانه‌های تحت فشار بابلرها استفاده می‌نمایند. همچنین در آبیاری تاکستان‌های مسن با روش‌های تحت فشار بایستی توجه نمود که به علت گسترش سطحی ریشه چنانچه دورهای آبیاری طولانی شود گیاه دچار تنش خواهد شد.

سپاسگزاری

این مقاله حاصل اجرای طرح تحقیقاتی مصوب مؤسسه فنی و مهندسی می‌باشد. ضمن تقدیر از این مؤسسه به لحاظ تأمین مالی، از مسئول‌های محترم ایستگاه تحقیقات کشاورزی میاندوآب و آقای قبلعلی فرمانی (صاحب باغ مورد مطالعه) صمیمانه تقدیر و تشکر می‌شود.

۱- Irrigation waterv use efficiency

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-06-11]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1394.16.2.1.2]

منابع References

۱. بی نام. ۱۳۷۸. سند ملی آب کشور، الگوی مصرف آب در کشور، نیاز آبی، الگوی کشت و راندمان آبیاری، جلد نوزدهم، وزارت کشاورزی. ۲٦٥ ص.

۲. بی نام. ۱۳۸٦. استاندارد ۲٦۸٥: روش‌های آزمون میوه. چاپ دوم. موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. ۱۱ ص.

۳. حیدری، ن. ۱۳۸۸. برنامه راهبردی بهبود بهره‌وری آب کشاورزی. گزارش پژوهشی نهایی. موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی. ۳۱٤ ص.

٤. راحمی، م. ۱۳۸۰ . فیزیولوژی درختان میوه: رشد و نمو (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۲۱۲ ص.

٥. رسول زادگان، ی. ۱۳۷۲. میوه کاری مناطق معتدله (ترجمه). انتشارات دانشگاه اصفهان. ۷٥۹ ص.

٦. سالمین، ح.ر. و ا. قاسمی زاده. ۱۳۸۸. تغییر روش آبیاری سطحی به قطره‌ای درختان مسن میوه الگویی مناسب برای مقابله و با خشکسالی و بحران کم آبی. دومین همایش ملی اثرات خشکسالی و راهکارهای مدیریت آن. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان ۹۹۳. ص.

۷. طایفه رضایی، ح. و ر. رضوی. ۱۳۸۲. بررسی تأثیر رژیم‌های آبیاری و کارایی مصرف آب در سه سیستم آبیاری گردو و بادام. گزارش نهایی. مرکز تحقیقات کشاورزی آذربایجان غربی. ٤۳۰ص.

۸. طلایی، ع. ۱۳۷۷. فیزیولوژی درختان میوه (ترجمه). انتشارات دانشگاه تهران. ٤۲۳ ص.

۹. علیزاده، ا. ۱۳۸۰. اصول طراحی سیستم‌های آبیاری. دانشگاه امام رضا. چاپ پنجم. ٥٤۰ ص.

10. Annan, K. 2000. UN Millennium summit. http://www.un.org

11. Asokaraja, N. 2012. Effect of drip irrigation and fertigation levels on the yield and quality of muscat grapes (*Vitis vinifera* L.). 8th International Micro Irrigation Congress. 21 October 2011, Tehran, Iran. 305-322.

12. Boland, A.M., P.D. Mitchell, P.H. Jerie and I. Goodwin. 1993. The effect of regulated deficit irrigation on tree water use and growth of peach. J. Hort. Sci. 68:261-274.

13. Chauhan, H.S. 2012. Subsurface drip irrigation. 8th International Micro Irrigation Congress. 21 October 2011, Tehran, Iran. 59-67.

14. Davies, W.J., M.A. Bacon, D.S. Thompson, W. Sobeih, L.G. Rodriguez. 2000. Regulation of leaf and fruit growth in plants. J. Exp. Bot. 51:1617-1626.

15. Escalona, J.M., J. Flaxas, J. Bota and H. Medrano. 2003. From leaf photosynthesis to grape yield: inflence of soil water availability. Vitis 42:57-64.

16. Fernandez, J.E., F. Moreno, I.F. Girona and O.M. Blazuez. 1997. Stomatal control of water use in olives leaves. Plant Soil 190:179-192.

17. Goodwin, I. and I. Macrae. 1990. Regulated deficit irrigation of Cabernet Sauvignon grapevines. Aust. New Zealand Wine Indust. J. 5:131-133.

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-06-11]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1394.16.2.1.2]

18. Lasko, A.N. 1985. The effects of water stress on physiological processes in fruit crop. Acta Hort. 171:275-290.
19. Lovisolo, C. and A. Schubert.1998. Effects of water stress on vessel size and xylem hydraulic conductivity in *Vitis vinifera* L. J. Exp. Bot. 49:693-700.
20. McCarthy, M.G. 1997. The effect of transient water deficit on berry development of cv. Shiraz (*Vitis vinifera* L.). Aust. J. Grape Wine Res. 3:102-108.
21. Montagut, D., F. Teixido, M.J. Motilva, M.P. Romero. 1999. Regulated deficit irrigation in olive trees. Acta Hort. 474:373-376.
22. Xiloyannis, C., B. Dichio, V. Nuzze and G. Geleno.1999. Deffence strategies of olive againest water stress. Acta Hort. 474:423-426.

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-06-11]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1394.16.2.1.2]

Iranian Journal of Horticultural Science and Technology 16 (2): 161-170 (2015)

Responses of Old Grapevines to Switch Irrigation System from Surface to Drip or Babbler

R. Nikanfar and R. Rezaee[*1]

In this study, in order to evaluate water use efficiency, the effects of three different irrigation methods including surface, Babler and drip irrigation were studied on response of old grapevine cultivar 'Keshmeshi Sefid'. The experiment was conducted during three years from 2009 to 2011 based on randomized complete block design with three treatments and four replications in Miandoab, west Azarbaijan, Iran. Results indicated that irrigation methods has significant effects (P≤5%) on growth characteristics of grapevine; height, trunk circumference, length of cane and leaf area suggesting that swiching of irrigation methods to under pressure methods reduced the vegetative plant growth. Also, irrigation methods showed significant effects (P≤5%) on yield per vine, the number of bunch on the vine, bunch weight, bunch width and bunch length, water use efficiency, weight of 100-berry, pH and TSS of fruit indicating that changing irrigation methods resulted increase in water use efficiency, TSS and pH but reduced growth rate.The highest water use efficiency by 2.21 kilograms per cubic meter of water was obtained from drip followed by Babler (2.16), while this value was 1.48 for the surface irrigation. With half of water used in surface irrigation, the reduced yield of grape was 2.5 and 3.8 t ha^{-1}, respectively. Therefore, with respect to relatively low yield reduction and even improvement of fruit quality, Bubbler system is recommended to change irrigation method in old grapevine orchards.

Key Words: Old orchards, Grapevine, Yield, Water use efficiency.

1. Instructor and Assistant Profossor of west Azarbayejan Research Center of Agriculture and Natural Resources, Urumieh, I.R.Iran, respectively.

* Corresponding author, Email: (rezrezaee@yahoo.com)

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-06-11]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1394.16.2.1.2]