نشریه آبیاری و زهکشی ایران
شماره ۳، جلد۴، زمستان ۱۳۸۹، ص. ۴۲۵-۴۱۹

Iranian Journal of Irrigation and drainage
No. 3, Vol. 4, Winter 2011, p. 419-425

اثر زمان آبیاری بر عملکرد و کارایی مصرف آب آبیاری در باغ‌های انگور

محمد کریمی[۱*] و جواد باغانی[۲]

چکیده

به منظور بررسی اثر زمان‌های مختلف آبیاری بر عملکرد و کارایی مصرف آب آبیاری در باغ‌های انگور، آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۴ تیمار و ۴ تکرار در ایستگاه تحقیقات انگور تاکستان (قزوین) طی دو سال ۱۳۸۳ و ۱۳۸۴ انجام شد. تیمارها عبارت بودند از: A شاهد (آبیاری بر اساس عرف محلی)، B (آبیاری در ۴ مرحله فنولوژیک شامل : زمان تشکیل گل آذین، میوه بستن، رشد حبه‌ها و مرحله رنگ‌گیری میوه) و C و D به ترتیب، آبیاری با فواصل زمانی ۲۰ و ۳۰ روز پس از مرحله فنولوژیک تشکیل گل آذین تا رسیدن میوه. مقدار آب مورد نیاز در هر بار آبیاری در تمام تیمارها بر اساس جدول نیاز آبی انگور و با توجه به فاصله بین دو آبیاری تعیین و به صورت نشتی با کنتور اعمال شد. نتایج نشان داد که تیمار B از نظر افزایش عملکرد و کارایی مصرف آب آبیاری نسبت به سایر تیمارها نتیجه بهتری داشته است. در این تیمار به‌طور متوسط عملکرد محصول ۱۶/۰۵ تن در هکتار، عملکرد تیمار شاهد ۹/۱۸ تن در هکتار و کارایی مصرف آب آبیاری ۳/۳ کیلوگرم بر مترمکعب (مقدار آن در تیمار شاهد۱/۲۷ کیلوگرم بر مترمکعب) بدست آمد. میزان مصرف آب نیز در این تیمار کمتر از سایر تیمارها بوده و نسبت به تیمار شاهد ۲۷/۸ درصد کاهش داشته است. لذا انجام آبیاری در مراحل فنولوژیک رشد و نمو انگور نه تنها باعث افزایش محصول و کارایی مصرف آب آبیاری می‌شود بلکه میزان مصرف آب آبیاری را نیز کاهش می‌دهد .

واژه‌های کلیدی: عملکرد، کارایی مصرف آب آبیاری، انگور، مراحل فنولوژیک، زمان آبیاری

مقدمه

کشور ایران یکی از مراکز عمده تولید انگور در آسیا بوده و در اکثر استان‌های ایران کشت و پرورش مو رایج است. استان قزوین با حدود ۳۶۰۰۰ هکتار سطح زیر کشت یکی از مهمترین مراکز تولید انگور است خصوصاً کشت رقم غالب سفید بی‌دانه که به‌صورت تازه‌خوری و یا در صنایع تبدیلی جهت تولید کشمش مورد استفاده قرار می‌گیرد، اهمیت آن را بیشتر آشکار می‌سازد. متأسفانه در چند سال اخیر مشکل کم آبی نظیر سایر مناطق دیگر کشور در این استان به صورت تهدیدی جدی برای تولید این محصول با ارزش مطرح شده است، به‌طوری‌که انگورکاران منطقه را مجبور ساخته تا با کاهش تعداد دفعات آبیاری با این مشکل مبارزه نمایند که اینکار کاهش کمی و کیفی محصول را به‌دنبال داشته است. پتانسیل عملکرد بالای رقم سفید بی‌دانه در این منطقه با میزان آب موجود جهت آبیاری رابطه مستقیمی را نشان می‌دهد به‌طوری‌که با افزایش دفعات آبیاری در یکسال زراعی، عملکرد شدیداً تحت تأثیر قرار گرفته و افزایش چشمگیری داشته است. تأثیر دور و زمان آبیاری در موستان‌ها بر افزایش عملکرد و کیفیت انگور، بالاخص در ارقام بی‌دانه، کمتر مطالعه شده است و منابع موجود محدود به منابع خارجی میباشند. Chovelon and Sauterau (1999) مطالعاتی را طی دو سال در موستان‌های فرانسه انجام دادند که در آن تیمارهای عدم آبیاری، آبیاری تا مرحله برداشت، آبیاری در مرحله رنگ‌گیری محصول و آبیاری در پایان مرحله رنگ‌گیری را با فواصل زمانی و دورهای متفاوت و مقادیر مختلف آب بررسی نمودند و نشان دادند که صفاتی نظیر رنگ، وزن، عملکرد و کیفیت میوه تحت تأثیر رژیم‌های مختلف آبیاری متفاوت بوده است. به‌طوری‌که به صورت مستقیم تحت تأثیر شرایط آب و هوایی و مقادیر آب قابل دسترس بوده‌اند. کاهش مقدار آب قابل دسترس در سیستم‌های آبیاری ،کاهش رشد رویشی و اختلاف عملکرد را به دنبال داشته است.

Dry et al. (2001) راهکار مدیریت آبیاری در موستان‌های استرالیا را به منظور ایجاد تعادل بین رشد رویشی و عملکرد و کیفیت میوه انگور مورد بررسی قرار داده‌اند و آبیاری موستان‌ها را در شرایط کم آبیاری و متداول بر صفات کیفی و کمی محصول انگور مطالعه

۱- عضو هیات علمی (مربی پژوهشی) مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی،
(*- نویسنده مسئول: Email: mohammad_2203@yahoo.com)
۲- عضو هیأت علمی(مربی پژوهشی) مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی

Archive of SID
www.SID.ir

کرده‌اند. در نهایت، مبانی فیزیولوژیک تغییرات دور و زمان آبیاری را در موستان‌ها با توجه به نیاز آبی انگور در ارقام مختلف بررسی و راهکارهای عملی ارائه نموده‌اند و به صورت یک تجربه عملی تجاری جهت آبیاری بهتر موستان‌های استرالیا منتشر کرده‌اند. تأثیر دور و زمان آبیاری بر واکنش‌های فتوسنتزی در برگ‌های انگور نیز مطالعه شده است و اختلاف معنی‌داری در ظرفیت فتوسنتز برگ‌ها و میزان جذب CO_2 در تیمارهای مختلف آبیاری بدست آمده است. با افزایش تعداد دور آبیاری و کوتاه شدن فواصل زمانی آبیاری‌ها در موستان میزان CO_2 جذب شده افزایش پیدا کرده است. در ۴ رقم تحت این تیمارها، آبیاری در مرحله رشد حبه‌ها و رنگ‌گیری حبه‌ها با افزایش شدت فتوسنتز سبب افزایش عملکرد و بهبود کیفیت محصول شده، در صورتی‌که در مراحل پایانی رسیدن انگور تیمار آبیاری تأثیر کمتری داشته است (Escalona et al., 1997) .

Kubecka (1989) در چکسلواکی تأثیر دور آبیاری و عمق خاک خیس شده را پس از آبیاری روی رقم ریسلینگ بررسی کرد. نتایج بدست آمده نشان داد که آبیاری در مرحله حداکثر رشد حبه‌ها (ژوئیه) سودمندتر از مصرف همان مقدار آب در مرحله نرم‌شدن حبه‌ها (سپتامبر) بوده است. به‌طوری که با دو بار آبیاری که مقدار ۷۱/۵ میلی‌متر آب وارد موستان شده است در مقایسه با شاهد، عملکرد از ۴/۹ تن در هکتار به ۹/۸ تن در هکتار افزایش یافته است. McCarthy (2002) در بررسی اثرات کاهش آب در خاک در مراحل حساس رشد و نمو انگور حساسیت رقم شیراز را مطالعه کرده است. حساسترین مرحله را مرحله رشد حبه‌ها تعیین کرد و با استفاده از رژیم‌های مختلف آبیاری اعمال شده در موستان بر رقم شیراز دریافت که مرحله نمو حبه‌ها بسیار حساس به کم آبی است و کمبود آب در این مرحله شدیداً کمیت و کیفیت محصول را پایین می‌آورد. برای انتخاب صحیح یک سیستم آبیاری در موستان‌ها و همچنین تعیین دور آبیاری و زمان دقیق آبیاری با هدف افزایش عملکرد و کیفیت محصول Moll and Christen (1996) آزمایشی را در موستان‌های استرالیا انجام داده‌اند که بر اساس آن روش‌های مختلف آبیاری بارانی، قطره‌ای و نشتی در زمان‌ها و دورهای مختلف آبیاری با هم مقایسه گردیده‌اند. در این آزمایش ارقام مختلفی از انگور تحت تیمار بوده اند که در نهایت بهترین سیستم آبیاری در موستان آبیاری قطره‌ای تعیین گردیده و حساسترین مرحله آبیاری، مرحله رشد حبه‌ها بوده است. آبیاری موستان بر اساس نیاز آبی و بسته به مراحل فنولوژیک می‌تواند در دوره‌ها و زمان‌های مختلف در موستان انجام شود. به‌هرحال اهمیت آبیاری و مقدار آب آبیاری در هر یک از مراحل فنولوژیک خصوصاً در مرحله رشد حبه‌ها و پس از رنگ‌گیری حبه‌ها در افزایش اندازه حبه‌ها و خوشه‌ها و بالا بردن کیفیت محصول می‌تواند مؤثر باشد. در مطالعه‌ای در آفریقای جنوبی، تیمارهای آبیاری پس از رنگ‌گیری حبه‌ها با سطوح مختلف آبیاری طی سه سال بر عملکرد و کیفیت انگور صفاتی نظیر درجه بریکس و درصد قند نشان داد که این تیمارها نسبت به شاهد بهتر بوده‌اند (Noar et al., 1993) . مشکل کمبود آب در موستان‌ها حتی در مناطقی که میزان بارندگی متوسط بین ۴۰۰ تا ۶۰۰ میلی‌متر در سال می‌باشد ممکن است به‌دلیل عدم پراکنش مناسب بارندگی وجود داشته باشد به‌طوری‌که این گونه مناطق ممکن است برای کاشت انگور به‌صورت دیم مناسب نباشد و جزو مناطق خشک برای کشت انگور به‌حساب آیند. به این دلیل که عمده بارندگی ممکن است در دوره خواب موها باشد و در دوره رشد، بارندگی مناسبی که نیاز آبی را تأمین کند وجود نداشته باشد، خصوصاً اگر منطقه در آن دوره‌های بحرانی، گرم نیز باشد این مشکل حادتر خواهد بود. میزان استفاده از آب در موستان با عواملی نظیر دمای هوا و میزان خالص تابش نور، تعرق از سطح برگ، سرعت باد و عوامل زراعی همچون تراکم کاشت، سیستم تربیت، سن موها، مدیریت خاک، توالی آبیاری و مراحل رشد بستگی دارد. با تنظیم صحیح دور و زمان آبیاری در اینگونه موستان‌ها می‌توان کیفیت و کمیت محصول را افزایش داده و رابطه بین رشد رویشی و زایشی را از طریق تنظیم رابطه C/N بهبود بخشید (Pire and Ojeda, 1999). بنابراین برای مناطق انگورکاری ایران نیز این امر مهم باید مطالعه گردد و با تعیین دقیق زمان هر یک از مراحل فنولوژیک در هر منطقه نسبت به آبیاری در آن مرحله حساس اقدام گردد. Poni (2002) در بررسی حساسیت ارقام مختلف انگور به تنش‌های کم آبی مراحل حساس رشد و نمو انگور را به این تنش‌ها پیدا کرده و از مطالعه انجام شده چنین نتیجه گیری کرده است که تعیین دور و زمان آبیاری در موستان‌ها تابع شرایط و عواملی است که قبل از کاشت و احداث موستان باید به آنها توجه کرد. از جمله اینکه در صورتی‌که قرار است موستان در مناطق خشک و نیمه خشک احداث گردد، منابع آب در دوره‌های کم آبی به مقدار کافی در اختیار باشد و بتوان آنرا تأمین کرد. کاهش کمیت و کیفیت انگور در ارقام بی‌دانه و دانه دار در واکنش به تنش های رطوبتی تقریباً مشابه بوده است و حساسترین مرحله از این نظر مراحل رشد حبه‌ها و مرحله پس از رنگ‌گیری حبه‌ها بوده است. استفاده از شیوه‌های علمی در تعیین زمان آبیاری در موستان‌های آمریکا متداول است. باغداران با تجربه با استفاده از روش تعیین میزان تبخیر و تعرق برگی و فشار پتانسیل برگ (برای ارقام سفید در حد ۱- مگا پاسکال و برای ارقام سیاه ۱/۲+ مگا پاسکال) زمان آبیاری را تعیین می‌کنند و طی رشد هر زمان پتانسیل آب برگ به محدوده مذکور رسید آغاز آبیاری خواهد بود. زمان رسیدن پتانسیل آب برگ به محدوده‌های ذکر شده تابع شرایط اقلیمی و خاک خواهد بود (Williams, 2002).

این تحقیق به منظور تعیین بهترین زمان آبیاری باغ‌های انگور تاکستان قزوین و تعداد دفعات آن در راستای افزایش عملکرد محصول و بهبود بهره‌وری مصرف آب انجام شده است.

Archive of SID

www.SID.ir

مواد و روش ها

آزمایش در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با ۴ تیمار و ۴ تکرار طی دو سال ۱۳۸۳ و ۱۳۸۴ در ایستگاه تحقیقات انگور تاکستان وابسته به مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی قزوین انجام شد. منطقه جزو مناطق معتدله با هوای گرم تابستانه و زمستان‌های سرد می‌باشد. با توجه به غالبیت کشت رقم سفید بی‌دانه در منطقه تاکستان، از این رقم در آزمایش استفاده گردید. تاک ها دارای ۵ سال سن و با سیستم متداول منطقه یعنی سیستم هدایت جوی و پشته‌ای تربیت شده‌اند و با روش نشتی آبیاری می‌شوند. تیمارهای آزمایشی عبارت بودند از : تیمار A شاهد (عرف محلی باغدار برای آبیاری موستان) که علاوه بر آبیاری زمستانه، سه بار آبیاری به صورت غرقابی در سال انجام می شود و زمان آبیاری در این سه نوبت وابسته به رسیدن نوبت آبیاری می‌باشد. تیمار B آبیاری در ۴ مرحله فنولوژیک شامل: زمان ظهور گل آذین، میوه بستن (Fruit Set)، رشد حبه‌ها (۲۵ روز پس از میوه بستن) و پس از مرحله رنگ‌گیری میوه (Verasion) که زمان هریک از مراحل مذکور در طی فصل رشد مشخص می‌گردید و تیمارهای C و D به ترتیب آبیاری با فواصل زمانی ۲۰ و ۳۰ روز از مرحله فنولوژیک تشکیل گل آذین تا رسیدن میوه. مقدار آب مورد نیاز در هر بار آبیاری در تمام تیمارها بر اساس جدول نیاز خالص آبی انگور (جدول۱) و با توجه به فاصله بین دو آبیاری تعیین و به صورت نشتی با استفاده از تانکر و کنتور انجام می‌شد. پس از برداشت محصول، آبیاری تا برگ‌ریزی بر اساس جدول نیاز آبی انجام شد که با توجه به اختلافات زمانی باز شدن جوانه ها به دلیل تفاوت‌های دمایی و میزان بارش‌های بهاره در منطقه در دو سال آزمایش مقادیر و زمان‌های آبیاری متفاوت بوده است. در اجرای این آزمایش هرسه ردیف جوی و پشته به طول ۱۰ متر و عرض ۱۲ متر یک کرت آزمایشی در نظر گرفته شد و در هر کرت ۱۵ تاک وجود داشت. بر این اساس هرکرت آزمایشی۱۲۰ متر مربع مساحت داشته و مقدار آب مورد نیاز برای این سطح در هر مرحله آبیاری محاسبه می‌شد. نمونه برداری از پایه‌های دوم، سوم و چهارم ردیف هر کرت انجام شد و بقیه به عنوان حاشیه در نظر گرفته شدند. لازم به ذکر است که در دو سال آزمایش پخش تیمارها در بلوک تغییر کرده است. کلیه عملیات داشت نظیر هرس خشک (شارژ هر درختچه) و هرس سبز (درصورت نیاز) و مبارزه با آفات و امراض و علف‌های هرز به‌صورت یکنواخت انجام شد و پس از انجام تیمارها در پایان فصل رشد، عملکرد و شاخص‌های آن شامل: وزن کشمش استحصالی از هر بوته در هر تیمار، اندازه وزن و قطر حبه‌ها در هر خوشه پس از رسیدن کامل، طول، عرض و وزن خوشه و میزان آب مصرفی هر تیمار تعیین گردید. برای داده‌های بدست آمده با برنامه MSTATC تجزیه واریانس انجام گردید و با آزمون LSD میانگین‌ها مقایسه شدند و در نهایت بهترین تیمار آبیاری برای افزایش عملکرد و کارایی مصرف آب آبیاری معرفی شد.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس داده‌های بدست آمده در جدول ۲ و مقایسه میانگین آنها در جدول ۳ نشان داده شده است. مقادیر عملکرد و شاخص‌های مورد بررسی انگور در سال‌های اول و دوم آزمایش و برای تیمارهای مختلف در جداول ۴ و ۵ آمده است.

نتایج به‌دست آمده از اندازه‌گیری صفات کمی و تجزیه واریانس داده‌های به‌دست آمده حاکی از وجود اختلاف معنی‌دار بین تیمارهای اعمال شده در سال‌های مختلف روی اکثر صفات می‌باشد (جداول ۲، ۴ و۵).

جدول ۱- میزان آب مورد نیاز (نیاز خالص آبیاری) انگور (برحسب میلی‌متر در واحد سطح) در منطقه تاکستان قزوین [۱]

ماه	دهه اول	دهه دوم	دهه سوم	مجموع هرماه
فروردین	۰	۴/۱	۶/۲	۱۰/۳
اردیبهشت	۹	۱۲/۲	۱۶/۵	۳۷/۷
خرداد	۲۸/۶	۳۵/۳	۴۳/۸	۱۰۷/۷
تیر	۴۵/۷	۴۶/۵	۴۷/۹	۱۴۰/۱
مرداد	۵۱/۳	۴۵/۴	۴۴/۱	۱۴۰/۸
شهریور	۴۴/۹	۳۷/۵	۳۴/۳	۱۱۶/۷
مهر	۲۸	۱۷/۹	۹/۷	۵۵/۶
آبان	۶/۳	۱/۱	۰	۷/۴
جمع کل				۶۱۶/۳

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- تجزیه واریانس داده‌های حاصل از اثر زمان‌های آبیاری بر صفات کمی انگور طی دو سال

منابع تغییرات	df	میانگین مربعات						
		وزن حبه	قطرحبه LN (Data)	وزن خوشه	عرض خوشه LN (Data)	طول خوشه	وزن کشمش	عملکرد
اثر سال	۱	۱۴۸۶/۳۷۸**	۰/۴۱۸**	۱۸۹/۱۴ ns	۰/۲۱۴ ns	۴۱۷/۴۴**	۶/۷۱۷**	۲۴/۷۸*
خطا	۶	۴/۳۴۵	۰/۰۲۴	۳۸۷/۴۷	۰/۰۲۸	۶/۲۴۵	۰/۵۴۲	۳/۴۸۲
فاکتور A (تیمارها)	۳	۶/۱۲۱ ns	۰/۰۹۸**	۱۱۴۰۲۸/۴۲**	۰/۲۴۷*	۳۷/۳۵*	۷/۴۸۴**	۹۴/۷۳**
اثر متقابل سال و تیمار خطا	۳	۹/۳۵۸ ns	۰/۰۱۸ ns	۴۸۵۶/۲۹**	۰/۲۹۸ ns	۱۱/۹۶ ns	۰/۳۵۴ ns	۲/۵۲ ns
	۱۸	۴/۲۸۷	۰/۰۰۸	۲۹۸۳/۸۷۹	۰/۰۲۴۷	۸/۲۴۵	۰/۳۴۲	۴/۳۸۲
(%)CV		۱۵/۴۵	۳/۷۸	۸/۳۶	۷/۶۷	۹/۲۵	۱۴/۱۳	۱۲/۴۳

ns غیر معنی دار ،* معنی دار در سطح ۵٪ ** معنی دار در سطح ۱٪

جدول ۳- مقایسه میانگین داده‌های صفات کمی مورد بررسی پس از اعمال تیمارهای آبیاری طی دوسال

تیمار	صفات کمی مورد بررسی						
	عملکرد (تن در هکتار)	وزن کشمش (تن در هکتار)	قطر حبه (mm)	وزن حبه (gr)	وزن خوشه (gr)	عرض خوشه (cm)	طول خوشه (cm)
A	۹/۱۸ c	۲/۸۸ c	۱۰/۹۵ b	۱/۹۱ a	۵۳۱/۰۶ c	۸/۹۲ b	۲۰/۵۲ b
B	۱۶/۰۵ a	۴/۸۹ a	۱۳/۷۵ a	۱/۴۶ a	۸۱۹/۴۰ a	۱۱/۷۳a	۲۸/۲۹ a
C	۱۳/۰۶ b	۴/۰۵ b	۱۱/۸۴ b	۱/۵۴ a	۶۹۷/۱۱ b	۱۰/۷۶ab	۲۳/۲۳ ab
D	۱۲/۲۴ b	۴/۰۶ b	۱۱/۹۸ b	۱/۱۶ a	۶۹۴/۸۰ b	۱۲/۰۵ a	۲۰/۸۹ b
LSD (%5)	۲/۸۴۲	۰/۶۹۸	۰/۱۳۴۲	۰/۵۹	۸۷/۹۵	۰/۲۲۴	۲/۷۲۵

جدول ٤- مقادیر عملکرد و شاخص‌های مورد بررسی انگور در سال اول(۱۳۸۳) در تیمارهای مختلف

تیمار	تکرار	عملکرد (ton/ha)	وزن کشمش (ton/ha)	طول خوشه (cm)	عرض خوشه (cm) LN (Data)	وزن خوشه (gr)	قطرحبه(mm) LN (Data)	وزن حبه (gr)
A	۱	۱۰/۱۹	۲/۹۱	۱۴/۴	۸/۶۵	۵۹۲/۳	۱۰/۲۳	۰/۹
	۲	۶/۸۳	۲/۲۷	۱۲/۸۲	۷/۷۱	۴۷۸	۹/۳۷	۱/۱
	۳	۸/۷۲	۲/۶۹	۱۶/۱۰	۸/۲۴	۴۱۱/۵	۸/۳۷	۱/۰۱
	۴	۹/۴۱	۲/۵۳	۱۷/۷	۷/۵۸	۶۷۵/۴	۹/۷۵	۰/۹۸
B	۱	۱۱/۴۴	۴/۱۹	۱۹/۶۶	۱۲/۸۵	۷۱۰/۱۰	۱۳/۳۳	۱/۹۴
	۲	۱۷/۱۳	۳/۶۲	۲۵/۰۷	۹/۸	۷۳۰	۱۳/۲۷	۱/۱
	۳	۱۷/۵۰	۵/۰۹	۲۳/۳۹	۱۱/۶	۸۹۰/۷	۱۱/۹۹	۱/۷۱
	۴	۱۵/۳۸	۴/۳۴	۲۳/۳۸	۱۲/۳۳	۸۴۶	۱۱/۸۸	۱/۹۳
C	۱	۱۱/۱۳	۳/۰۹	۱۸/۹۴	۱۰/۴۴	۶۳۸/۶	۱۱/۲۵	۱/۸۸
	۲	۱۲/۱۳	۳/۵۶	۲۰/۳۷	۱۰/۰۱	۷۰۹/۲	۱۰/۷	۱/۲۳
	۳	۱۰/۶۹	۳/۷۶	۲۱/۱۶	۹/۳	۶۳۰/۷	۱۰/۰۲	۱/۳۸
	۴	۱۴/۴۱	۳/۸۱	۱۹/۰۴	۱۱/۳۱	۷۳۷/۷	۱۰/۹۳	۱/۵۳
D	۱	۱۱/۶۶	۳/۵۳	۱۶/۳۸	۷/۹۷	۶۱۳/۴	۱۰/۱۷	۱/۰۱
	۲	۱۱/۰۴	۲/۹۲	۱۹/۶	۱۰/۱۹	۷۵۵	۱۱/۲	۱/۰۶
	۳	۹/۱۳	۳/۹۴	۱۸/۸۴	۱۰/۵۱	۷۳۵/۵	۱۱/۱۳	۱/۱۱
	۴	۱۱/۹۱	۴/۵۶	۱۷/۱۶	۱۱/۷۷	۷۷۷/۷	۱۱/۲	۱/۰۲

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۵- مقادیر عملکرد و شاخص‌های مورد بررسی انگور در سال دوم (۱۳۸٤) در تیمارهای مختلف

تیمار	تکرار	عملکرد (ton/ha)	وزن کشمش (ton/ha)	طول خوشه (cm)	عرض خوشه (cm) LN (Data)	وزن خوشه (gr)	قطرحبه(mm) LN (Data)	وزن حبه (gr)
A	۱	۱۱/۴۶	۳/۶۷	۲۴/۹	۱۲/۹۴	۵۰۸/۶۱	۱۲/۱	۱/۵۴
	۲	۸/۵۸	۲/۹۱	۲۱/۶	۸/۸۴	۶۱۴/۲۲	۱۲/۹	۱/۳۸
	۳	۸/۸۳	۲/۹۵	۲۵/۴	۸/۱۵	۴۴۸/۷	۱۲/۱	۱/۲۳
	۴	۹/۳۸	۳/۱۲	۳۱/۲	۹/۲۵	۵۱۹/۷۳	۱۲/۸	۱/۳۹
B	۱	۱۵/۴۶	۴/۸۳	۲۲/۶	۱۶/۶	۸۹۴/۱۲	۱۹/۲	۱/۱۶
	۲	۱۷/۵۴	۵/۷۳	۲۷/۴	۹/۵۱	۸۶۳/۳	۱۳/۳	۱/۳۹
	۳	۱۶/۳	۵/۴۵	۳۱/۲	۱۲/۹	۷۹۷/۸	۱۳/۸	۱/۴۸
	۴	۱۷/۶۲	۵/۸۵	۲۹/۶	۸/۲۳	۸۲۳/۱۴	۱۳/۲	۰/۹۳
C	۱	۱۲/۵۲	۴/۳۳	۲۶/۷	۸/۷۹	۷۱۲/۹۶	۱۳/۹	۱/۸۸
	۲	۱۶/۷۸	۵/۲۳	۲۸/۲	۹/۴۳	۶۹۹/۴۴	۱۱/۹	۱/۲۵
	۳	۱۵/۳۸	۴/۸۱	۲۶/۵	۱۳/۹	۷۰۵/۰۶	۱۲/۲	۱/۵۲
	۴	۱۱/۴۶	۳/۸۱	۲۴/۹	۱۲/۹	۷۴۳/۱۸	۱۳/۸	۱/۶۶
D	۱	۹/۸۷	۳/۳۱	۲۶/۲	۱۶/۱	۶۸۶/۱۵	۱۴/۹	۱/۵۶
	۲	۱۴/۹۲	۴/۶۶	۲۴/۲	۱۱/۲۷	۷۱۲/۹۶	۱۱/۲	۱/۰۲
	۳	۱۳/۸۴	۴/۵۴	۲۳/۳	۹/۹۵	۶۵۴/۳۰	۱۳/۶	۱/۳۲
	۴	۱۵/۵۳	۴/۹۸	۲۱/۴	۱۸/۶	۶۲۳/۴۰	۱۲/۴	۱/۲۰

مهمترین نتایج به‌دست آمده از مقایسه میانگین‌ها به‌شرح زیر می‌باشد:

۱- بهترین عملکرد از تیمار B بدست آمد. یعنی تیمار آبیاری بر اساس مراحل فنولوژیک رشد و نمو انگور در افزایش عملکرد بهترین نتیجه را داده است. به‌طوری‌که با میانگین ۱۶/۰۵ تن در هکتار در طی دو سال بهتر از سایر تیمارها بوده و نسبت به شاهد حدود ۹۵ درصد برتر بوده است.

۲- وزن کشمش استحصالی برای تیمارهای مختلف (بر حسب تن در هکتار) نشان داد که تیمار B نسبت به سایر تیمارها برتر بوده (۴/۸۹ تن در هکتار) در حالی‌که در شاهد کمترین مقدار بود (۲/۸۸ تن در هکتار) و تیمارهای C و D اختلاف معنی‌دار نداشتند.

۳- در بررسی صفات مربوط به خوشه‌ها شامل طول، عرض و وزن خوشه اثرات تیمارها متفاوت بوده به‌طوری‌که تیمار B در افزایش طول خوشه به میزان ۲۸/۲۹ سانتیمتر بهترین نتیجه را داشته در حالی‌که در مورد عرض خوشه هر سه تیمار نسبت به شاهد برتر بودند و تیمار B بیشترین وزن خوشه را سبب شده است (۸۱۹/۴۰ گرم) و بقیه تیمارها نیز نسبت به شاهد برتر بودند. صفت وزن حبه ها تحت تأثیر تیمارهای آبیاری قرار نگرفت.

افزایش عملکرد و بهبود شاخص‌های کمی محصول پس از تنظیم دور آبیاری بر اساس نیاز انگور در مراحل فنولوژیک رشد و نمو میوه به مراتب در اکثر موارد نسبت به سایر روش‌های مورد استفاده در این آزمایش برتر بوده است. این نتایج در بررسی‌های انجام شده توسط شوولون وسوترا (۱۹۹۹)، درای و همکاران (۲۰۰۱) و اسکالونا و همکاران (۱۹۹۷) نیز تأیید شده است. افزایش عملکرد در تیمارB که در آن آبیاری انگور در مراحل فنولوژیک رشد (که یکی از آن مراحل، مرحله رشد حبه‌ها می‌باشد) انجام شده در مقایسه با شاهد از افزایش چشمگیری برخوردار بوده است. این نتیجه در مطالعات مک کارتی (۲۰۰۰)، مول و کریستن (۱۹۹۶)، کوبکا (۱۹۸۹) و نوآر و همکاران (۱۹۹۳) نیز تأیید شده است.

میزان مصرف آب و کارایی مصرف آب آبیاری محاسبه شده در تیمارهای مختلف در دو سال آزمایش در جدول ۶ نشان داده شده است.

نتایج حاصل از محاسبه کارایی مصرف آب آبیاری (جداول ۶ و ۷) نشان داد که بالاترین کارایی مصرف آب آبیاری در تیمار B به میزان ۳/۳ کیلوگرم بر متر مکعب بدست آمد. کمترین میزان مصرف آب نیز مربوط به تیمار B و به میزان ۴۸۷۴/۶ مترمکعب در هکتار بود. میزان مصرف آب نیز در این تیمار کمتر از سایر تیمارها بوده و نسبت به تیمار شاهد ۲۷/۸ درصد کاهش داشته است. لذا انجام آبیاری در مراحل فنولوژیک رشد و نمو انگور نه تنها باعث افزایش محصول و کارایی مصرف آب آبیاری می شود بلکه میزان مصرف آب آبیاری را نیز کاهش می‌دهد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ٦ - میزان مصرف آب و کارایی مصرف آب آبیاری در تیمارهای آزمایشی به تفکیک در دو سال آزمایش

تیمار	سال ۱۳۸۳			سال ۱۳۸٤		
	عملکرد (kg/ha)	مصرف آب (m^3/ha)	کارایی مصرف آب آبیاری (kg/ m^3)	عملکرد (kg/ha)	مصرف آب (m^3/ha)	کارایی مصرف آب آبیاری (kg/ m^3)
A	۸۷۹۰	۷۲۰۰	۱/۲۲	۹۵۶۰	۷۲۰۰	۱/۳۳
B	۱۵۳۶۰	۴۵۴۷/۷	۳/۳۸	۱۶۷۳۰	۵۲۰۱/۴	۳/۲۲
C	۱۲۰۹۰	۴۷۶۲/۵	۲/۵۴	۱۴۰۴۰	۵۴۲۱/۴	۲/۵۹
D	۱۰۹۴۰	۴۶۹۰/۶	۲/۳۳	۱۳۵۴۰	۶۱۲۰	۲/۲۱

جدول ۷ - متوسط میزان مصرف آب و کارایی مصرف آب آبیاری در تیمارهای آزمایشی در دو سال آزمایش

تیمار	متوسط سالهای ۱۳۸۳و۱۳۸٤		
	عملکرد (kg/ha)	مصرف آب (m^3/ha)	کارایی مصرف آب آبیاری (kg/ m^3)
A	۹۱۸۰	۷۲۰۰	۱/۲۷
B	۱۶۰۵۰	۴۸۷۴/۶	۳/۳۰
C	۱۳۰۶۰	۵۰۹۲	۲/۵۶
D	۱۲۲۴۰	۵۴۰۵/۳	۲/۲۷

با توجه به نتایج بدست آمده واضح است که آبیاری تاکستان‌ها بر اساس مراحل فنولوژیک می‌تواند در افزایش عملکرد و کیفیت محصول انگور رقم سفید بی‌دانه در منطقه تاکستان مؤثر باشد. پیشنهاد می‌گردد که آبیاری باغ‌های انگور در چهار مرحله فنولوژیک رشد میوه انگور یعنی ظهور گل آذین، میوه بستن، رشد حبه‌ها (۲۵ روز پس از میوه بستن) و پس از مرحله رنگ‌گیری میوه صورت گیرد و میزان آب مورد نیاز در هر آبیاری بر اساس جدول نیاز آبی انگور در منطقه و فواصل بین دو آبیاری تعیین شود.

مراجع

فرشی، ع. ا.، شریعتی، م. ر.، قائمی، م. ر.، شهابی فر، م. و م. تولایی.(۱۳۷۶). برآورد آب مورد نیاز گیاهان عمده زراعی و باغی کشور (جلد دوم). انتشارات نشر آموزش کشاورزی، کرج.

Chovelon, M. and Sauterau, N. (1999). Irrigation of table grapes. Arboriculture Fruitiere, 526: 19-32.

Dry, P., Loveys, B., McCarthy, M. and Stolle, M. (2001). Strategic irrigation management in Australian vineyards. Progress Agricole et Viticole, 118(21): 457-470.

Escalona, J., Delgado, E. and Medrano, H. (1997). Irrigation effects on grapevine photosyntesis. Acta Horticulturae, 449: 449-455.

Kubecka, D. (1989). Rational vineyard irrigation. Sbornik – uvitiz- Zahradnictvi, 16 (3): 177-185.

McCarthy, M. (2002). Developmental variation in sensitivity of *Vitis vinifera* (Shiraz) berries to soil water deficit. Australian Journal of Grape and Wine Research, 6 (2): 136-140.

Moll, J. and Christen, E. (1996). Selecting the right irrigation system. Farmers' Newsletter (Horticulture), no. 180: 22-24.

Noar, A., Bravdo, B. and Hepner, Y. (1993). Effects of post veraison irrigation level on sauvignon Blanc yield, juice quality and water relations. South African Journal of Enology and Viticulture, 14 (2): 19-25.

Pire, R. and Ojeda, M. (1999). Effects of the irrigation regime on water relations of a table grape and two wine grape cultivars in a semi arid region of Venezuela. Acta Horticulturae, 493: 97-102.

Poni, S. (2002). Grapevine sensitivity to water stresses. Irrigazione e Drenaggio, 47 (4): 37-42.

Williams, L. (2002). Irrigation of grapevines in California. Progress Agricole et Viticole, 119 (2): 37-46.

تاریخ دریافت: ۸۸/۱۱/۱۳
تاریخ پذیرش: ۸۹/۹/۱

Archive of SID

www.SID.ir

Iranian Journal of Irrigation and drainage
No. 3, Vol. 4, Winter 2011, p. 419-425

نشریه آبیاری و زهکشی ایران
شماره ۳، جلد۴، زمستان ۱۳۸۹، ص. ۴۲۵-۴۱۹

Effects of Irrigation Time on Yield and irrigation water use efficiency in grape orchards

M. karimi[1]*and J. Baghani[2]

Abstract

In order to study the effect of irrigation in different times on yield and irrigation water use efficiency in grape orchards, an experiment was conducted with randomized complete blocks design with 4 treatments and 4 replicates in Takestan Grape Research Station of Ghazvin, Iran in 2004-2005. Treatments included: (A) Control (furrow irrigation based on conventional irrigation in Takestan vineyards), (B) Furrow irrigation (on the base of phenological stages: inflorescence forming date, berry set, berry growth and verasion), (C) Furrow irrigation (20 days once after berry set) and (D) Furrow irrigation (30 days once after berry set) until grape ripening at Takestan region. The amount of water required in each irrigation on all treatments was based on water requirement of vineyards and the distance between two irrigation intervals as. The area of experimental plot was 120 m^2. The results showed that B treatment increased yield and irrigation water use efficiency as compared to other treatments. In this treatment, the average yield was 16.05 ton/ha and irrigation water use efficiency was 3.3 kg/m^3. Irrigation water use in B treatment compared with control treatment was reduced by 27.8%. The amount of water used in this treatment was less than other treatments. Therefore, timely irrigation and based on phenological stages in grape vineyards not only increased yield and irrigation water use efficiency but also decreased irrigation water consumption.

Keywords: Yield, Irrigation water use efficiency, Vineyards, Phenological stages, Irrigation time

Archive of SID

1- Member of Scientific board of Razavi Khorasan Agricultural and Natural Resources Research Center
(*- Corresponding Author Email: mohammad_2203@yahoo.com)
2- Scientist. Khorasan Razavi Agriculture and Natural Resourses Research Center

www.SID.ir