اثر زمان آبیاری بر عملکرد و کیفیت انگور و کشمش رقم سفید بی‌دانه در منطقه قزوین[1]

محمد کریمی و حسن محمود زاده[2]

تاریخ دریافت مقاله: ۸۳/۱۱/۱۹ تاریخ پذیرش مقاله: ۸٤/٥/۲٥

چکیده

با هدف بررسی اثر زمان آبیاری بر عملکرد و کیفیت انگور و کشمش رقم سفید بی‌دانه، در سیستم هدایت سنتی ایران، آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۴ تیمار و ۴ تکرار در ایستگاه تحقیقات انگور تاکستان انجام شد. تیمارها مشتمل بودند بر: تیمار شاهد (A)، تیمار آبیاری در ۴ مرحله فنولوژیکی زمان تشکیل گل آذین، بستن میوه، رشد حبه‌ها، و مرحلهٔ رنگ‌گیری میوه (B)، تیمار آبیاری با فواصل زمانی ۲۰ روز پس از ظهور گل آذین تا رسیدن میوه (C) و تیمار آبیاری با فواصل زمانی ۳۰ روز پس از ظهور گل آذین تا رسیدن میوه (D). مقدار آب مورد نیاز در هر بار آبیاری در تمام تیمارها بر اساس جدول نیاز آبی انگور در تاکستان و با توجه به فاصلهٔ بین دو آبیاری تعیین و به صورت نشتی با کنتور اعمال شد. مساحت هر کرت آزمایشی ۱۲۰ متر مربع، تاک‌ها ۶ ساله، و فاصلهٔ کشت آنها ۴×۲ متر بود. میزان عملکرد و صفات کمی و کیفی میوه شامل قطر و وزن حبه‌ها، طول، عرض، و وزن خوشه، اسیدیته، کل مواد جامد انحلال‌پذیر (TSS)، نسبت قند به اسیدیته و وزن کشمش استحصالی یادداشت شد. نتایج نشان داد که اثر زمان آبیاری بر صفات مورد مطالعه متفاوت است و تیمار آبیاری بر اساس مراحل فنولوژیکی رشد و نمو انگور از نظر افزایش عملکرد و بهبود صفات کیفی نسبت به سایر تیمارها نتیجه بهتری دارد. اکثر صفات مورد بررسی با عملکرد و وزن کشمش استحصالی همبستگی مثبت یا منفی دارد.

واژه‌های کلیدی

تاکستان، زمان آبیاری، مراحل فنولوژیکی، نیاز آبی انگور

۱- برگرفته از طرح تحقیقاتی مصوب مشترک مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی و مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیهٔ نهال و بذر با عنوان «بررسی اثرات زمانهای آبیاری بر عملکرد و کیفیت انگور رقم سفید بی‌دانه در استان قزوین» به شماره: ۸۳۰۰۲ -۱۲۲۲۰۰-۰۵-۳

۲- به ترتیب عضو هیأت علمی بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان قزوین. نشانی: قزوین، بلوارشهید بهشتی، روبروی هلال احمر، پلاک ۱۱۸، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی قزوین. صندوق پستی ٦۱۸-۳٤۱۸٥، تلفن: ۳۳۲٤٥٥۹ و ۳۳۳۷۷۹٦-۰۲۸۱، دورنگار: ۳۳۳۷۸٤۰-۰۲۸۱، پیام نگار: mohammad_2203@yahoo.com و عضو هیأت علمی (استادیار پژوهش) مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان قزوین

مقدمه

کشور ایران یکی از مراکز عمده تولید انگور در آسیاست و در اکثر استان‌های آن کشت و پرورش تاک رواج دارد. استان قزوین با حدود ۳٦۰۰۰ هکتار سطح زیر کشت و متوسط تولید ۹ تن در هکتار رتبه سوم را در ایران دارد (Anon, 2002). رقم سفید بی‌دانه ضمناً از آن رو مهم است، که به صورت تازه خوری یا در صنایع تبدیلی جهت تولید کشمش مصرف می‌شود. متأسفانه در چند سال اخیر مشکل کم‌آبی در این استان به صورت تهدیدی جدی برای تولید این محصول با ارزش مطرح شده است به طوری که انگورکاران منطقه ناگزیر شده‌اند با کاهش دفعات آبیاری با این مشکل مبارزه کنند که کاهش کمی و کیفی محصول را به دنبال داشته است. پتانسیل عملکرد رقم سفید بی‌دانه در این منطقه با میزان آب آبیاری همبستگی مستقیمی دارد به طوری که با افزایش دفعات آبیاری در سال زراعی عملکرد افزایش چشمگیری خواهد داشت (Chovelon & Sauterau, 1999). تأثیر دور و زمان آبیاری در موستان‌ها بر افزایش عملکرد و کیفیت انگور، بالاخص در ارقام بی‌دانه در ایران، کمتر مطالعه شده است. چوویلن و ساویترا (Chovelon & Sauterau, 1999) در مطالعه‌ای دو ساله در موستان‌های فرانسه تیمارهای عدم آبیاری، آبیاری تا مرحله برداشت، آبیاری در مرحلهٔ رنگ‌گیری محصول انگور، و آبیاری در پایان مرحلهٔ رنگ‌گیری را با فواصل زمانی و دورهای متفاوت و مقادیر مختلف آب بررسی کردند و نشان دادند که صفاتی نظیر رنگ، وزن، عملکرد، و کیفیت میوه تحت تأثیر رژیم‌های مختلف آبیاری متفاوت‌اند، به طوری که به صورت مستقیم تحت تأثیر شرایط آب و هوایی و مقادیر آب قابل دسترس قرار دارند. کاهش مقدار آب قابل دسترس در سیستم‌های آبیاری، کاهش رشد رویشی و اختلاف عملکرد را به دنبال دارد. درای و همکاران (Dry *et al*., 2001) استراتژی مدیریت آبیاری در موستان‌های استرالیا را به منظور ایجاد تعادل بین رشد رویشی و عملکرد و کیفیت میوه انگور بررسی و آبیاری موستان‌ها را در شرایط کم آبیاری و متداول بر صفات کیفی و کمی محصول انگور مطالعه کرده‌اند. این محققان در نهایت مبانی فیزیولوژیکی تغییرات دور و زمان آبیاری را در موستان‌ها با توجه به نیاز آبی انگور در ارقام مختلف بررسی و نتیجه گرفتند که آبیاری بر اساس مراحل فنولوژیکی رشد و نمو انگور نسبت به سایر دورها و زمان‌های آبیاری در افزایش کیفیت و کمیت محصول ۲۰ رقم انگور تجاری نتیجهٔ بهتری دارد. اسکالونا و همکاران (Escalona *et al*., 1997) تأثیر دور و زمان آبیاری را بر واکنش‌های فتوسنتزی در برگ انگور نیز مطالعه کردند و اختلاف معنی‌داری در ظرفیت فتوسنتز برگ‌ها و میزان جذب CO_2 در تیمارهای مختلف آبیاری به دست آوردند. نشان داده شده است که با افزایش تعداد دور آبیاری و کوتاه شدن فواصل زمانی آبیاری‌ها در موستان، میزان CO_2 جذب شده افزایش پیدا می‌کند، در ٤ رقم تحت این تیمارها، آبیاری در مرحلهٔ رشد حبه‌ها و رنگ‌گیری حبه‌ها با افزایش شدت فتوسنتز سبب افزایش عملکرد و بهبود کیفیت محصول می‌شود در صورتی‌که در مراحل پایانی رسیدن انگور تیمار آبیاری تأثیر کمتری دارد.

کوبیکا (Kubecka, 1989) در چکسلواکی تأثیر دور آبیاری و عمق خاک خیس شده را پس از آبیاری بر رقم ریسیلینگ[1] بررسی کرد و نشان داد که آبیاری در مرحلهٔ حداکثر رشد حبه‌ها سودمندتر از مصرف همان مقدار آب در مرحله نرم شدن حبه‌ها است به طوری که با دو بار آبیاری به مقدار ۷۱/۵ میلی‌متر، در مقایسه با شاهد، عملکرد از ٤/۹ به ۹/۸ تن در هکتار افزایش می‌یابد. در زمینهٔ رژیم رطوبتی خاک و تأثیر آن بر رشد و عملکرد انگور، کوبیکا (Kubecka, 1987) با بررسی‌هایی نشان داد که اهمیت تأمین نیاز آبی در دوره‌های مختلف رشد انگور، میزان آبیاری، و رژیم آبیاری از جمله عواملی هستند که بر گسترش و رشد سیستم ریشه تأثیر می‌گذارند و با تأثیر بر تغذیه، میزان تولید را در واحد سطح افزایش می‌دهند. در این مطالعه سیستم‌های مختلف آبیاری قطره‌ای، بارانی، و نشتی بررسی و نشان داده شده که آبیاری بارانی برای محافظت گیاه از خطر سرما و یخزدگی و تأمین رطوبت هوا و صرف بعضی از کودها مؤثرتر است.

مک کارتی (McCarthy, 2002) در بررسی اثر کاهش آب خاک در مراحل حساس رشد و نموی انگور، حساسیت رقم شیراز را بررسی و حساسترین مرحله را مرحلهٔ رشد حبه‌ها تعیین کرد و با استفاده از رژیم‌های مختلف آبیاری اعمال شده بر رقم شیراز دریافت که مرحله نمو حبه‌ها به کم آبی بسیار حساس است تا آنجا که کمبود آب در این مرحله کمیت و کیفیت محصول را شدیداً پایین می‌آورد. برای انتخاب صحیح سیستم آبیاری در موستان‌ها و همچنین تعیین دور و زمان دقیق آبیاری با هدف افزایش عملکرد و کیفیت محصول، مول و کریستین (Moll & Christen, 1996) آزمایشی را در موستان‌های استرالیا بر روی ارقام مختلف اجرا کردند و در آن روش‌های مختلف آبیاری بارانی، قطره‌ای، و نشتی با هم مقایسه شد که در نهایت بهترین سیستم آبیاری در موستان، آبیاری قطره‌ای و حساسترین مرحلهٔ آبیاری، مرحلهٔ رشد حبه‌ها تعیین شد.

آبیاری موستان بر اساس نیاز آبی و بسته به مراحل فنولوژیکی می‌تواند در دوره‌ها و زمان‌های مختلف انجام شود. به هر حال، مقدار آب آبیاری در هر یک از مراحل فنولوژیکی خصوصاً در مرحلهٔ رشد حبه‌ها و پس از رنگ‌گیری حبه‌ها اهمیت دارد و می‌تواند در افزایش اندازه حبه‌ها و خوشه‌ها و بالا بردن کیفیت محصول مؤثر باشد. نوار و همکاران (Noar *et al*., 1993) در مطالعه‌ای در آفریقای جنوبی اثر تیمارهای آبیاری را پس از رنگ‌گیری حبه‌ها تا برداشت محصول با سطوح مختلف آبیاری شامل ۱، ۲، ۳، و٤ بار آبیاری طی سه سال بر عملکرد و صفات کیفی انگور نظیر درجهٔ بریکس، درصد قند و... بررسی کردند، نتایج نشان داد که این تیمارها نسبت به شاهد بهتر بودند. مشکل کمبود آب در موستان‌ها ممکن است حتی در مناطق دارای متوسط بارندگی ٤۰۰ تا ٦۰۰ میلی‌متر در سال به دلیل نامناسب بودن پراکنش بارندگی، وجود داشته باشد. این مناطق حتی برای کاشت انگور دیم نیز مناسب نیستند و جزو مناطق خشک برای کشت انگور به حساب می‌آیند. به این دلیل که عمده

1- Riseilling

بارندگی ممکن است در دورهٔ خواب تاک باشد و در دورهٔ رشد، بارندگی مناسبی که نیاز آبی را تأمین کند وجود نداشته باشد. اگر منطقه در آن دوره‌های بحرانی، گرم نیز باشد این مشکل خصوصاً 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 گیاه، مدیریت خاک، توالی آبیاری، و مراحل رشد بستگی دارد. با تنظیم صحیح دور و زمان آبیاری در این-گونه موستان‌ها می‌توان کیفیت و کمیت محصول را افزایش داد و رابطهٔ بین رشد رویشی و زایشی را از طریق تنظیم نسبت کربن به نیتروژن بهبود بخشید (Palma *et al*., 2002, Pire & Orjedaa, 1999). پونی (Poni, 2002) در بررسی حساسیت ارقام مختلف انگور به تنش‌های کم آبی، مراحل حساس رشد انگور را مشخص و از مطالعهٔ خود چنین نتیجه گرفت که تعیین دور و زمان آبیاری در موستان تابع شرایط و عواملی است که قبل از کاشت و احداث موستان باید به آنها توجه کرد. از جمله اینکه اگر قرار است موستان در منطقه‌ای خشک و نیمه خشک احداث شود، منابع آب در دوره‌های بحران کم آبی به مقدار کافی در اختیار باشد و بتوان آن را تأمین کرد. کاهش کمیت و کیفیت انگور در ارقام بی‌دانه و دانه‌دار در واکنش به تنش‌های رطوبتی تقریباً مشابه است. حساسترین مرحله از این نظر، مرحلهٔ رشد حبه‌ها و نیز مرحلهٔ پس از رنگ‌گیری حبه‌هاست.

استفاده از شیوه‌های علمی در تعیین زمان آبیاری در موستان‌های آمریکا متداول است. باغداران با تجربه با استفاده از 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. در مراحل رشد، زمانی که پتانسیل آب برگ به محدوده مذکور رسید آغاز آبیاری خواهد بود. زمان رسیدن پتانسیل آب برگ به محدوده‌های ذکر شده تابع شرایط اقلیمی، خاک و ... خواهد بود (Williams, 2002). روش‌های مصرف بهینهٔ آب در شرایط بحران کم آبی در باغ‌های انگور در ایران کمتر مطالعه شده است. در استان قزوین مخصوصاً به دلیل اینکه این مشکل در سال‌های قبل وجود نداشته است این روش‌ها بررسی نشده است. بنابراین لزوم مطالعه‌ای دقیق در این خصوص کاملاً مشهود بود و مطالعه مذکور جهت رفع این مشکل در استان قزوین انجام گرفت. با توجه به مشخص بودن نیاز آبی انگور در طول دورهٔ رشد و در ماه‌های مختلف سال در این استان تعیین بهترین زمان آبیاری و تعداد دفعات مؤثر می‌تواند در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت محصول مؤثرتر باشد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ٤ تیمار در ٤ تکرار در ایستگاه تحقیقات انگور تاکستان وابسته به مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی قزوین از سال ۱۳۸۲ شروع شد. با توجه به اینکه بیش از ۹۰ درصد انگور در این منطقه از رقم سفید بی‌دانه است، این رقم برای مطالعه در

نظر گرفته شد. تاک‌ها شش ساله و در سیستم هدایت متداول منطقه (هدایت جوی و پشته‌ای) با فواصل ٤×۲ متر کشت شده‌اند و به روش نشتی آبیاری می‌شوند. تیمارهای آزمایشی عبارت بودند از: تیمار اول (A)، تیمار شاهد، عرف آبیاری منطقه علاوه بر آبیاری زمستانه، سه بار آبیاری غرقابی در سال است که فواصل زمانی این آبیاری‌ها بستگی به نوبت آب دارد. تیمار دوم (B)، آبیاری در ٤ مرحلهٔ فنولوژیکی شامل: زمان ظهور گل آذین، بستن میوه[1]، رشد حبه‌ها (معمولاً ۲۵ روز پس از میوه بستن)، و پس از مرحلهٔ رنگ‌گیری میوه[2] بوده که زمان هر یک از مراحل مذکور طی فصل رشد بر اساس مشاهدات مورفولوژیکی مشخص می‌شد. تیمار سوم (C) آبیاری با فواصل زمانی ۲۰ روز، و تیمار چهارم (D) آبیاری با فواصل زمانی ۳۰ روز از شروع مرحلهٔ تشکیل گل آذین تا رسیدن میوه است. هر سه ردیف جوی پشته به طول ۱۰ متر و عرض ۱۲ متر یک کرت آزمایشی در نظر گرفته شد. در هر کرت ۱۵ تاک وجود داشت. مقدار آب مصرفی در هر بار آبیاری در تمام تیمارها بر اساس نیاز آبی انگور در تاکستان (جدول شمارهٔ ۱)، فاصله بین دو آبیاری، و مساحت هر کرت آزمایشی تعیین و کرت‌ها به صورت نشتی با استفاده از تانکر و کنتور آبیاری شد (جدول شمارهٔ ۲). جدول شمارهٔ ۱ از جدول نیاز آبی انگور در منطقه تاکستان استخراج شد که توسط فرشی و همکاران (Farshi *et al*., 1998) ارائه شده است. پس از برداشت محصول، آبیاری تا برگ‌ریزی برای تمام تیمارها بر اساس جدول نیاز آبی ادامه یافت.

جدول شمارهٔ ۱- میزان آب مورد نیاز انگور (میلی‌متر) در ماه‌های مختلف سال در منطقهٔ تاکستان

ماه	دهه اول	دهه دوم	دهه سوم	مجموع هرماه
فروردین	–	٤/۱	٦/۲	۱۰/۳
اردیبهشت	۹	۱۲/۲	۱٦/۵	۳۷/۷
خرداد	۲۸/٦	۳۵/۳	٤۳/۸	۱۰۷/۷
تیر	٤۵/۷	٤٦/۵	٤۷/۹	۱٤۰/۱
مرداد	۵۱/۳	٤۵/٤	٤٤/۱	۱٤۰/۸
شهریور	٤٤/۹	۳۷/۵	۳٤/۳	۱۱٦/۷
مهر	۲۸	۱۷/۹	۹/۷	۵۵/٦
آبان	٦/۳	۱/۱	۰	۷/٤
جمع کل (میلی‌متر)				٦۱٦/۳

1- Fruit Set 2- Veraison

جدول شمارهٔ ۲- زمان آبیاری و مقادیر آب مصرفی

نوبت آبیاری		تیمار			
		A	B	C	D
آبیاری نوبت اول	تاریخ آبیاری	بر اساس عرف محل	۸۳/۳/۲٤	۸۳/۳/۲٤	۸۳/۳/۲٤
	آب مصرفی (میلی‌متر)	۱۸۰	۱۱۳/۲۹	۹۰/۰٤	۱۳٦/۸۲
آبیاری نوبت دوم	تاریخ آبیاری	بر اساس عرف محل	۸۳/٥/۲	۸۳/٤/۱۳	۸۳/٤/۲۳
	آب مصرفی (میلی‌متر)	۱۸۰	۲۰۷/٤٤	۹٥/۰۲	۱٤٤/۲۲
آبیاری نوبت سوم	تاریخ آبیاری	بر اساس عرف محل	۸۳/٥/۲٤	۸۳/٥/۲	۸۳/٥/۲۲
	آب مصرفی (میلی‌متر)	۱۸۰	۸٦/۸۱	۹٥/۹۸	۱۲٦/٥
آبیاری نوبت چهارم	تاریخ آبیاری	بر اساس عرف محل	۸۳/٦/۲۱	۸۳/٥/۲۲	۸۳/٦/۲۱
	آب مصرفی (میلی‌متر)	۱۸۰	۷۲/۸۹	۸۹	۸۱/۸٤
آبیاری نوبت پنجم	تاریخ آبیاری	---	۸۳/۷/۱٥	۸۳/٦/۱۱	۸۳/۷/۲۰
	آب مصرفی (میلی‌متر)	---	۲٦/۱۱	۷۱/۸	۱۸/۸۹
آبیاری نوبت ششم	تاریخ آبیاری	---	۸۳/۸/۱۰	۸۳/٦/۳۱	---
	آب مصرفی (میلی‌متر)	---	۱/۷۳	٤۷/٥٤	---
آبیاری نوبت هفتم	تاریخ آبیاری	---	---	۸۳/۷/۲۰	---
	آب مصرفی (میلی‌متر)	---	---	۱۸/۸۹	---
جمع کل آب مصرفی در فصل آبیاری (میلی‌متر)		۷۲۰	٥۰۸/۲۷	٥۰۸/۲۷	٥۰۸/۲۷

عملیاتی نظیر هرس خشک بر مبنای شارژ هر تاک و هرس سبز، مبارزه با آفات و امراض و علف‌های هرز به صورت یکنواخت انجام شد. در پایان فصل رشد، همزمان با برداشت انگور از باغ‌های منطقه برابر عرف محل در اواخر شهریور ماه، از پایه‌های دوم، سوم، و چهارم هر ردیف از کرت‌های آزمایشی انگور برداشت شد و بقیهٔ تاک‌ها به‌عنوان حاشیه در نظر گرفته شدند. از عملکرد تاک‌ها و اجزای عملکرد و شاخص‌های کیفی میوه یادداشت‌برداری شد و داده‌ها در دو بخش مجزا به شرح زیر مشخص گردیدند:

الف) عملکرد و شاخص‌های آن شامل:

- عملکرد تاک‌ها (وزن میوه)،
- وزن کشمش استحصالی به روش آفتابی غیرتیزابی،
- وزن و قطر حبه‌ها، و
- طول، عرض، و وزن خوشه

ب) شاخص‌های کیفی محصول شامل:

- درصد قند میوه (TSS) که با استفاده از دستگاه رفراکتومتر اندازه‌گیری شد،
- اسیدیته کل میوه TA که به روش تیتراسیون تعیین گردید،
- نسبت TSS / TA، و
- pH میوه که با استفاده از pH متر اندازه‌گیری شد.

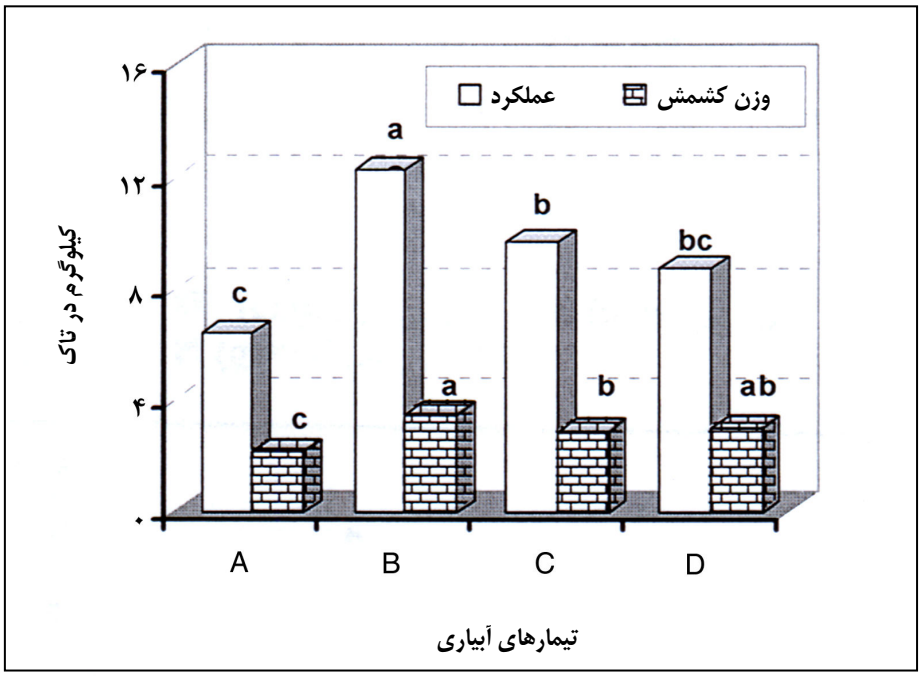
داده‌ها با برنامهٔ MSTATC تجزیهٔ آماری و میانگین‌ها با آزمون LSD مقایسه شدند.

نتایج و بحث

نتایج تجزیهٔ واریانس حاکی از وجود اختلاف معنی دار بین اثر تیمارهای مختلف آبیاری بر صفات

کمی و کیفی است (جدول شمارهٔ ۳). مقایسهٔ میانگین داده‌های عملکرد و وزن کشمش استحصالی نشان می‌دهد که بهترین عملکرد تیمار B است. به عبارت دیگر تیمار آبیاری تاکستان بر اساس مراحل فنولوژیکی و مطابق با جدول نیاز آبی انگور در منطقه سبب بهترین عملکرد و وزن کشمش استحصالی می‌شود. به طوری که این تیمار در مقایسه با شاهد منطقه عملکرد را دو برابر و وزن کشمش را ۱/۵ برابر افزایش می‌دهد (شکل شمارهٔ ۱). همچنین نتایج نشان می‌دهد که اثر تیمار B بر صفات کمی که همبستگی مثبت و معنی‌داری با افزایش عملکرد و وزن کشمش دارند برتر از سایر تیمارها است (جدول شمارهٔ ٤).

در اکثر موارد، این اختلاف فقط با شاهد معنی‌دار بوده است با این حال اثر تیمار مذکور در افزایش عملکرد برتر از سایر تیمارهاست (شکل شمارهٔ ۱). شاخص‌های عملکرد تحت تأثیر تیمارهای آبیاری در مقایسه با شاهد برتر و کیفیت محصول نیز نسبت به شاهد بهبود یافته است، خصوصاً TSS و نسبت TSS/TA در تیمار B نسبت به سایر تیمارها برتر است (شکل‌های شمارهٔ ۲ و ۳). بیشترین مقدار اسیدیته در تیمار شاهد دیده می‌شود. مقدار اسیدیته در تیمار B کمترین حد است با این حال از لحاظ مقدار اسیدیته بین تیمارهای شاهد و تیمارهای C و D اختلاف معنی‌دار دیده نمی‌شود. مطالعهٔ همبستگی شاخص‌های کمی و کیفی محصول نشان می‌دهد که بین عملکرد و طول، عرض، و وزن خوشه و همچنین وزن و قطر حبه و شاخص‌های کیفی میوه شامل TSS/TA، TA، TSS، و pH همبستگی وجود دارد که این همبستگی‌ها مثبت یا منفی است (جدول شمارهٔ ٤).



شکل شمارهٔ ۱- اثر تیمارهای آبیاری بر عملکرد و وزن کشمش استحصالی

جدول شمارهٔ ٣- تجزیهٔ واریانس داده‌های حاصل از اثر زمان آبیاری بر صفات کمی و کیفی انگور رقم سفید بی‌دانه

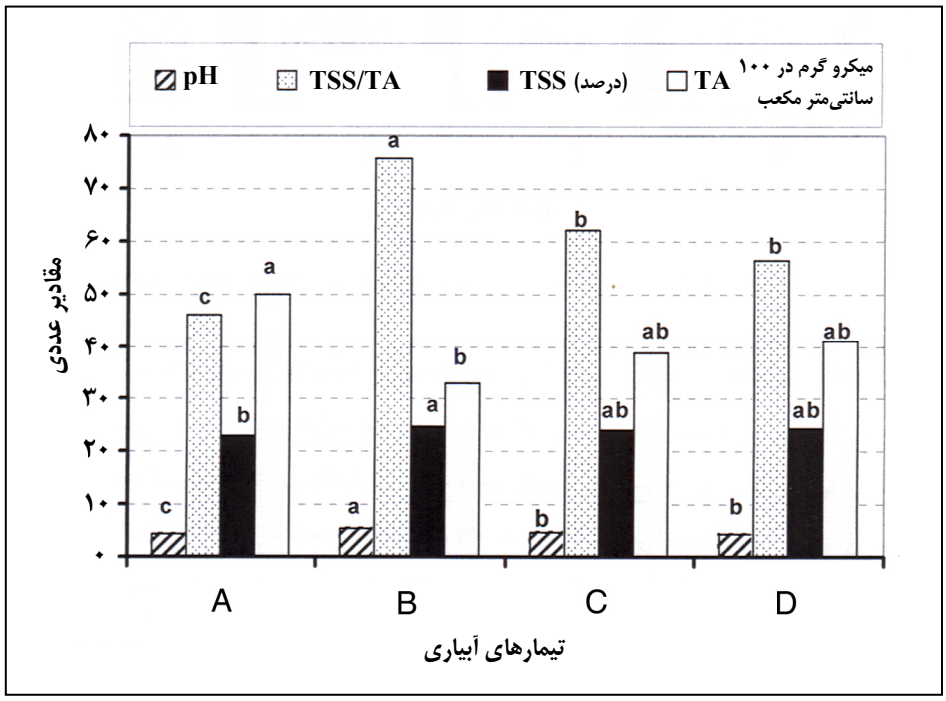
منبع تغییرات	درجه آزادی df	MS									
		وزن کشمش (کیلوگرم در تاک)	pH	TSS/TA	TA (میلی‌گرم در لیتر)	TSS (درصد)	طول خوشه (سانتی‌متر)	وزن حبه (گرم)	قطر حبه (میلی‌متر)	وزن خوشه (گرم)	عرض خوشه (سانتی‌متر)	عملکرد (کیلوگرم درهکتار)
تکرار	٣	٠/٣٢٣ ns	٠/١٥١ns	٢٦/٥٠٥ns	٠/٠١ns	٠/٢٢٤ns	٤/٩٣١ns	٠/٠١٦ ns	٠/٢١٩ns	١١٠١١/١٤ns	١/١٩١ns	٠/٩٨٥ns
تیمار	٣	١/٢٦٧ **	٠/٥٨٩ **	٥٩٥/٢١١**	٠/٠٢**	٢/٥١٦**	٣٨/٥٥**	٠/٦٤٤**	٥/٧٩١**	٤٥٩٠٦/٢٥**	٨/٨١٢ *	٢٣/٨٦ **
اشتباه آزمایشی	٩	٠/١٠٨	٠/٠٣٩	٢٣/١٨٩	٠/٠٠١	٠/٢٨	٢/٦٧	٠/٠٢٨	٠/٤	٦٢٣٠/٦٤	١/٣٤٥	٢/٤٦٤
کل	١٥	٥/٧٤٢	٢/٥٦٨	٢٠٧٣/٨٥١	٠/٠٦٨	١٠/٧٣٤	١٥٤/٤٦	٢/٢٢٩	٢١/٦٣٢	٢٢٦٨٢٧/٨٧	٤٢/١١٨	٩٦/٧٢
CV (درصد)		١١/٥٥	١٤/٠٨	٧/٩٣	١٦/٨٨	١٢/٢١	٨/٦٣	١٢/٢٩	٥/٨	١١/٥٥	١١/٥٨	١٦/٩٣

ns غیر معنی دار، * معنی دار در سطح ٥ درصد و ** معنی دار در سطح ١ درصد

جدول شمارهٔ ٤- همبستگی صفات مورد مطالعه پس از تیمارهای آبیاری

	وزن کشمش (کیلوگرم در تاک)	pH	TSS/TA	TA (میلی‌گرم در لیتر)	TSS (درصد)	طول خوشه (سانتی‌متر)	وزن حبه (گرم)	قطر حبه (میلی‌متر)	وزن خوشه (گرم)	عرض خوشه (سانتی‌متر)	عملکرد (کیلوگرم در هکتار)
عملکرد											١
عرض خوشه										١	٠/٨٢٤**
وزن خوشه									١	٠/٥٥٥*	٠/٦٢٢**
قطر حبه								١	٠/٧٤٥**	٠/٧١٣**	٠/٧٢٣**
وزن حبه							١	٠/٦٦٠*	٠/٦٤٧**	٠/٦٢٩*	٠/٦٢٩**
طول خوشه						١	٠/٦٨٠**	٠/٤٧٠ns	٠/٦٧٨**	٠/٦٩٩*	٠/٦٧٧**
TSS					١	٠/٦٣٨**	٠/٥٨٥*	٠/٥٧٣*	٠/٦٨١**	٠/٥٩٩*	٠/٧٩١**
TA				١	-٠/٧٩٢**	-٠/٧٦٦**	-٠/٦٩٩**	-٠/٥٩٥*	-٠/٦٤٤**	-٠/٨١٨**	-٠/٧٦٥**
TSS/TA			١	-٠/٩٧٩**	٠/٨٢٠**	٠/٧٩٣**	٠/٧٦٨**	٠/٥٨٩*	٠/٦٦٢**	٠/٨١٢**	٠/٨٠٣**
pH		١	٠/٧٦٨**	-٠/٧٦٤**	٠/٦١٠*	٠/٦٠٧*	٠/٥٩٣*	٠/٦٥٥**	٠/٦٣٦**	٠/٨٢٥**	٠/٦٥٩*
وزن کشمش	١	٠/٤٩٤*	٠/٥٧٠**	-٠/٥٧٠*	٠/٦٧٦**	٠/٤٧٢ns	٠/٥٣٥*	٠/٧٨٩**	٠/٨٠٩**	٠/٥١٢*	٠/٧٢٩**

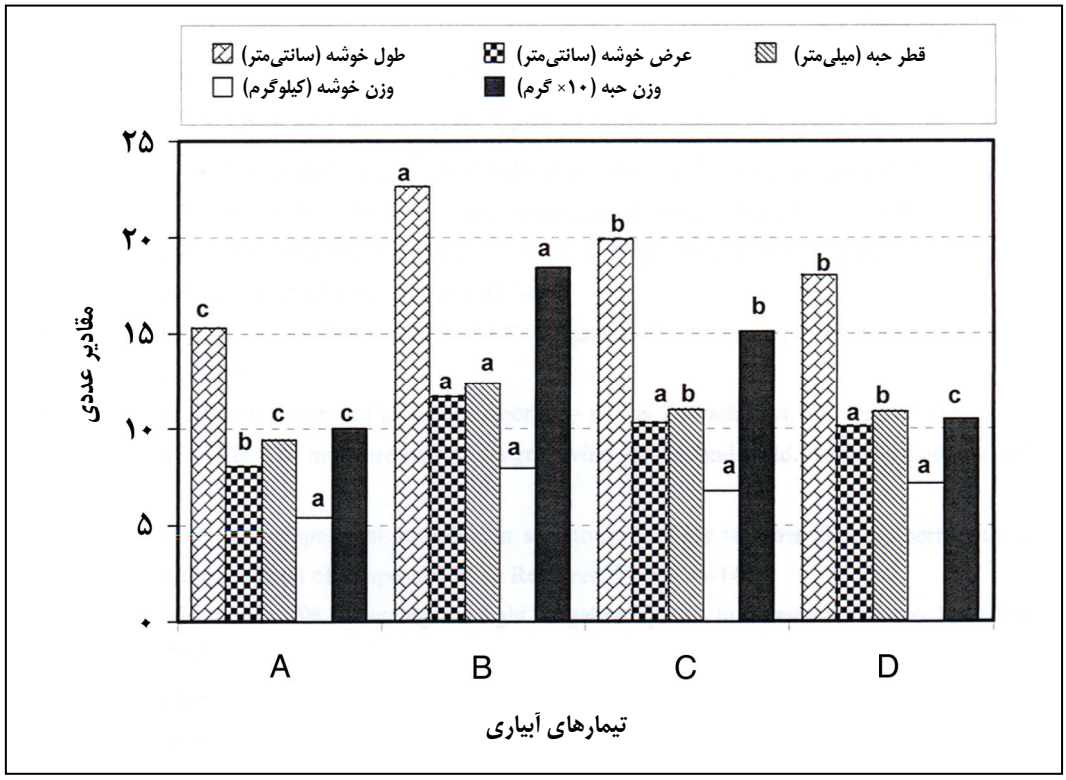
ns غیر معنی دار ، * معنی دار در سطح ٥ درصد، ** معنی دار در سطح ١ درصد



شکل شمارهٔ ۲- اثر تیمارهای آبیاری بر خصوصیات شیمیایی انگور رقم سفید بی‌دانه

رابطهٔ همبستگی بین صفت TA با عملکرد معنی‌دار و منفی و بین وزن کشمش استحصالی با عملکرد و شاخص‌های آن مثبت است. اثر طول خوشه بر وزن کشمش استحصالی با TA همبستگی منفی و معنی‌داری دارد و این نشان می‌دهد هر چه میزان TA بیشتر باشد میزان کشمش به دست آمده کمتر است. رابطهٔ مستقیم و مثبت میزان TSS با افزایش وزن کشمش نیز از نتایج کار است (جدول شمارهٔ ٤). سرانجام می‌توان چنین نتیجه گیری کرد که هر اندازه تیمار آبیاری در افزایش شاخص‌های کمی محصول و بالا رفتن TSS و بر عکس کاهش TA مؤثرتر باشد به همان نسبت میزان عملکرد و وزن کشمش استحصالی بیشتر خواهد بود.

افزایش عملکرد و بهبود شاخص‌های کمی و کیفی محصول پس از تنظیم دور آبیاری بر اساس نیاز آبی انگور در مراحل فنولوژیکی رشد و نمو میوه در رقم سفید بی‌دانه در اکثر موارد نسبت به سایر روش‌های مورد استفاده در این آزمایش به مراتب برتر بوده است. این نتایج در بررسی‌های انجام شده روی ارقام بی‌دانهٔ انگور با مصارف تازه‌خوری توسط چوویلن و ساویترا (Chovelin & Sauterau, 1999)، درای و همکاران (Dry *et al*., 2001) و اسکالونا و همکاران (Escalona *et al*., 1991) نیز تأیید شده است. عملکرد در تیمار B که در آن انگور در مراحل فنولوژیکی رشد آبیاری شده است (خصوصاً آبیاری در مرحلهٔ رشد حبه‌ها) در مقایسه با شاهد افزایش چشمگیری داشته است. تأیید این نتیجه در مطالعات مک کارتی (McCarthy, 2002)، مول و کریستین (Moll & Christen, 1996)، کوبیکا (Kubecka, 1989)، و نوار و همکاران (Noar *et al*., 1993) نیز دیده می‌شود.



شکل شمارهٔ ۳- اثر تیمارهای آبیاری بر طول، عرض و وزن خوشه، قطر و وزن حبه

تأمین نیاز آبی انگور بر اساس مراحل رشد و نمو خوشه و حبه‌های آن بهترین زمان آبیاری در این تحقیق شناخته شد، این نتیجه نیز در مطالعات پایر و اورجدا (Pire & Orjedaa, 1999) دیده می‌شود. در تحقیقات ویلیامز (Williams, 2002) مشخص شده است که صفات کیفی انگور و کشمش استحصالی از ارقام رومیزی در کالیفرنیا نیز تحت تأثیر تأمین نیاز آبی انگور بر اساس مراحل رشد و نمو خوشه بهبود می‌یابد. میزان حساسیت ارقام رومیزی انگور به کم آبی و کاهش کمیت و کیفیت انگور در مراحل حساس نظیر مرحلهٔ رشد حبه‌ها و مرحلهٔ رنگ‌پذیری، در آزمایش‌های کوبیکا (Kubecka, 1987) و مک کارتی (McCarthy, 2002) بررسی و این نتیجه حاصل شده است که اگر در این مراحل انگور با کم آبی مواجه شود کاهش شدید عملکرد و کیفیت میوه را در پی دارد. نتایج این تحقیق نیز از اثر بسیار مثبت آبیاری بر صفات مذکور در مراحل یاد شده حکایت دارد.

مراجع

1- **Anon. 2002. Agricultural statistical bulletin. Statistical and Information Department. Ministry of Agriculture Pub. (In Farsi)**

2- **Chovelon, M. and Sauterau, N. 1999. Irrigation of table grapes. Arboriculture fruitiere. 526, 19-32.**

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

4- **Escalona, J., Delgado, E. and Medrano, H. 1997. Irrigation effects on grapevine photosyntesis. Acta Hort. 449, 449-455.**

5- **Farshi, A. A. Shariati, M. R., Ghasemi, M. R., Shahabifar, M. and Tavallaee, M. M. 1997. Irrigation requirement of important cereal and horticultural crops. Vol. 2. Agricultural Education Pub. Karaj. (In Farsi)**

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

7- **Kubecka, D. 1987. Effects of moisture regime on grapevine growth and yield. Acta Hort. 493, 68-72.**

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

9- **Moll, J. and Christen, E. 1996. Selecting the right irrigation system in vineyard. Farmers Newsletter Horticulture. 180, 22-24.**

10- **Noar, A., Bravdo, B. and Hepner, Y. 1993. Effects of post–veraison irrigation level on sauvignon Blanc yield, juice quality and water relations. South Africa. J. for Enol. and Viticulture. 14 (2): 19-25.**

11- **Palma, L., Spano, D., Novello, V. and Lorenzo, R. 2000. Irrigation requirement of *Vitis vinifera* L. in hot arid environments. Irrigazone e Drenaggio. 44(4): 21-29.**

12- **Pire, L. and Orjedaa, M. 1999. Effects of the irrigation regime on water relation of table grape and two wine grape cultivars in a semi arid region of Venezuela. Acta Hort. 493, 97-102.**

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

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

Effect of Irrigation Time on Yield and Quality of Grapevine *(Vitis vinifera* cv. Sefid Bidaneh) in Qazvin Region

M. Karimi and H. Mahmoudzadeh

Quality and productivity of Grapevine *(Vitis vinifera* cv. Sefid Bidaneh) were evaluated under four irrigation times consisted of (A) Control (furrow irrigation on the base of classical irrigation in Takestan vineyards), (B) Furrow irrigation (On the base of phenological stages of grape growth at four stages, Including: infloresence forming date, berry set, berry growth and verasion), (C) Furrow irrigation (20 days once after berry set), and (D) Furrow irrigation (30 days after berry set) until grape ripening on the base of grape water requirement table at Takestan region. Data were analyzed by MSTATC software and means comparison was carried out using LSD test. The results showed that the better combination of the quality of grape and yield was obtained by treatment B (irrigation at phenological stages of grape growth at four stages). Regardless of the irrigation times applied, all treatments produced greater and larger fruits than the control plants.

Key words: Grape Water Requirement, Phonological Stages, Time of Irrigation, Vineyards