

اثر تنش خشکی بر عملکرد و صفات کمی و کیفی انگور رقم بیدانه سفید در منطقه تاکستان

آناهیتا طاهرخانی^{۱*} - احمد گلچین^۲

تاریخ دریافت: ۹۰/۶/۵

تاریخ پذیرش: ۹۰/۱۱/۱۸

چکیده

خشک کردن خاک قسمتی از منطقه ریشه (PRD) یک تکنیک آبیاری جدید است که آب مورد استفاده گیاه به نصف کاهش می‌یابد بدون اینکه کاهش زیادی در عملکرد آن بوجود آید. به منظور بررسی اثر خشک کردن خاک قسمتی از منطقه ریشه و هرس سبز بر عملکرد و کیفیت انگور بیدانه سفید، آزمایشی بصورت اسپلیت پلات با طرح پایه‌ی بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در منطقه تاکستان اجرا شد. تیمارهای آزمایشی شامل سه سطح آبیاری (آبیاری ازدو طرف، آبیاری از طرف جنوب و آبیاری از طرف شمال) و سه سطح شدت هرس سبز (هرس سنگین، هرس متوسط و هرس سبک) بودند که روی تاک‌ها اعمال گردیدند. نتایج تجزیه آماری و مقایسه میانگین‌ها بر اساس آزمون دانکن نشان داد که اثر تیمار PRD بر روی میزان pH و درصد قند آب میوه (TSS) در سطح ۵٪ معنی‌دار ولی بر عملکرد تاک، میزان کشمش تولیدی و سایر شاخص‌های کمی گیاه معنی‌دار نمی‌باشد. با توجه به اینکه میزان آب مصرفی در آبیاری دو طرفه دو برابر آبیاری یک طرفه یا روش PRD می‌باشد این نتایج حاکی از آن است که می‌توان با روش PRD آب مصرفی را به نصف تقلیل داد بدون اینکه عملکرد و میزان کشمش تولیدی کاهش یابد. اختلاف معنی‌داری بین سطوح شدت هرس سبز از نظر عملکرد بوته، وزن شاخه‌های هرس شده، وزن و قطر حبه، وزن و طول خوشه و وزن کشمش تولیدی وجود داشت، بیشترین میزان عملکرد و کشمش تولیدی از هرس متوسط و کمترین مقدار آنها از هرس سنگین حاصل شد. اثر متقابل شدت هرس و PRD بر وزن و قطر حبه، طول و وزن خوشه، عملکرد تاک و کشمش تولیدی در سطح ۱٪ معنی‌دار بود، به این ترتیب که تیمار آبیاری دو طرفه با هرس متوسط و تیمار آبیاری از طرف شمال با هرس متوسط و تیمار آبیاری از طرف جنوب همراه با هرس سبک نسبت به سایر تیمارها بیشترین میزان عملکرد را دارا بودند.

واژه‌های کلیدی: خشک کردن خاک قسمتی از منطقه ریشه، آبیاری کامل، هرس سبز

مقدمه

کاهش کمی و کیفی محصول را به دنبال داشته است. افزایش تاکستان‌ها در کشور ناشی از تقاضای ملی و بین‌المللی برای کشمش و انگور تازه و سایر فرآورده‌های آن می‌باشد که به نوبه خود نیاز به آب آبیاری را در نواحی تولید انگور افزایش داده است. کاهش حجم آب آبیاری در تاکستان‌ها می‌تواند کاهش راندمان مصرف آب (WUE)^۳ و بنیه مو را به دنبال داشته باشد. آبیاری دقیق بوته و پرهیز از مصرف آب اضافی کار مشکلی است که اگر درست انجام نشود باعث کاهش عملکرد محصول می‌گردد.

در مناطق پر آب مدیریت باغ‌های انگور طوری است که بوته‌ها قوی و بزرگ شده و در نتیجه انگور فراوان و با کیفیت خوب تولید می‌شود. اما در شرایط آب و هوای خشک و مناطقی که کمبود آب وجود دارد باید بوته‌های مو به گونه‌ای پرورش داده شوند که شاخه‌ها بیش از اندازه بزرگ نشوند و به اندازه مورد نیاز حجم داشته باشند. یکی از روش‌های مفید برای این منظور به کارگیری تکنیک‌های نوین

کشور ایران یکی از مراکز عمده تولید انگور در آسیاست و در اکثر استان‌های آن کشت و پرورش تاک رواج دارد. استان قزوین با متوسط عملکرد ۱۴ تن در هکتار رتبه دوم را در ایران دارد، به طوری که یکی از شهرهای این استان به نام تاکستان نام گذاری شده است و دارای ۲۵ هزار هکتار باغ انگور و رتبه نخست تولید و سطح زیر کشت انگور را در بین شهرستان‌های کشور دارا می‌باشد (۳). انگور بیدانه سفید که از ارقام رایج و متداول استان قزوین است به صورت تازه‌خوری، در صنایع تبدیلی و برای تولید کشمش مصرف می‌شود. متأسفانه در چند سال اخیر مشکل کم آبی در این استان به صورت تهدید جدی برای تولید انگور مطرح شده است به طوری که انگورکاران منطقه ناگزیر شده‌اند با کاهش دفعات آبیاری با این مشکل مبارزه کنند که این امر

۱- کارشناس ارشد گروه علوم باغبانی، دانشگاه آزاد اسلامی تاکستان

(* - نویسنده مسئول: Email: anahita_taherkhani@yahoo.com)

۲- استاد گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان

جدید مصرف می‌گردد که نه تنها بر کیفیت محصول تأثیر سوء دارد، بلکه باعث کم شدن گل‌انگیزی در گیاه، اُفت محصول و کاهش عملکرد می‌شود (۹). عموماً توصیه می‌شود که هرس سبز تا آن جا که امکان دارد به تأخیر بیافتد و معمولاً ۳۰ روز پس از شکوفایی گل انجام شود (۲۱). هرس سبز بی‌موقع باعث تولید شاخه‌ی جدید و تأخیر در به خواب رفتن زمستانه و سرمازدگی شاخه‌ها می‌گردد. هرس تابستانه منجر به تهویه بهتر بوته‌های انگور و نفوذ نور به داخل تاج و افزایش کیفیت میوه و کاهش بیماری‌های قارچی و باکتریایی انگور می‌شود (۱۶). به‌نظر می‌رسد که تغییر حجم بوته بر روی میزان مصرف آب و کیفیت محصول نیز مؤثر باشد.

با توجه به اینکه تأثیر روش‌های جدید آبیاری نظیر PRD و هرس سبز بر میزان آب مصرفی و کمیت و کیفیت محصول، انگور در ایران کمتر مطالعه شده است، این پژوهش با هدف بررسی اثر PRD و هرس سبز بر عملکرد و کیفیت انگور رقم بیدانه سفید به اجرا در آمده است.

مواد و روش‌ها

آزمایش به صورت اسپلیت پلات با طرح پایه‌ی بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در منطقه تاکستان اجرا گردید. منطقه تاکستان از نظر طول جغرافیایی ۴۹/۱۵ تا ۴۹/۵۰ درجه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۵/۴۵ تا ۳۶/۲۵ درجه شمالی قرار دارد. حداقل میزان بارندگی این منطقه ۱۱۵ میلی‌متر و حداکثر آن ۳۴۰ میلی‌متر با حداقل دمای C^{۱۵}- و حداکثر دما C^{۴۲}+ است (۱).

تیمارهای آزمایش شامل سه سطح آبیاری (آبیاری از دو طرف، آبیاری از طرف جنوب "قسمت خشک"، آبیاری از طرف شمال "قسمت تر") (شکل ۱) و سه سطح شدت هرس سبز (هرس سبک، هرس متوسط، هرس سنگین) بود که به ترتیب در کرت‌های اصلی و فرعی قرار داده شدند.

تاک‌ها ۲۰ ساله و با فواصل ۲×۴ متر بودند که به روش نشتی آبیاری می‌شدند. مساحت هر کرت آزمایشی ۲۲۴ متر مربع بود که یک ردیف جوی و پشته به طول ۵۶ متر و عرض ۴ متر را شامل می‌شد و دارای ۲۷ عدد تاک بود.

باغ سه بار در بهار به صورت ماهانه و دو بار در تابستان در ماه‌های تیر و مرداد آبیاری شد. میزان آب مصرفی در هر کرت در تیمار آبیاری از طرف شمال و آبیاری از طرف جنوب که تنها یک سمت تاک‌ها آبیاری می‌شدند برای هر دفعه آبیاری ۲۷ متر مکعب و برای تیمار شاهد یا آبیاری دو طرفه حدود ۵۴ متر مکعب بود (جدول ۱).

آبیاری می‌باشد. خشک کردن قسمتی از منطقه ریشه (PRD)^۱ یک تکنیک جدید آبیاری است که توسط لوویس (۱۵) تعریف شده است و باعث صرفه‌جویی در مقدار آب مورد استفاده می‌شود. در این روش فقط یک طرف بوته‌ها آبیاری می‌شود. لوویس دریافت که PRD در مقایسه با کم آبیاری (RDI)^۲ و با مقدار آب مساوی باعث تأثیر منفی در عملکرد محصول نمی‌شود. کم آبیاری مستقیماً بر وزن حبه تأثیر گذاشته و اندازه حبه را کاهش می‌دهد و نیز بلوغ حبه را به تأخیر می‌اندازد. اما PRD تغییری در متابولیسم و رسیدن محصول ندارد. ریشه‌ها می‌توانند به تغییرات میزان آب خاک پاسخ داده و علائم شیمیایی به سطح برگ ارسال نمایند که این امر باعث عکس‌العمل روزنه‌ها شده که نهایتاً بهبود وضعیت آب گیاه را به دنبال دارد و باعث می‌شود که جریان شیره گیاه تنظیم گردیده و ظرفیت فتوسنتزی گیاه تحت کمبود آب حفظ گردد (۶). این تکنیک به عنوان روشی برای تنظیم کمبود آب شناخته شده است. علاوه بر این مطالعات انجام شده نشان می‌دهد که آب اضافی می‌تواند میزان هرس را زیاد، کیفیت محصول را کاهش و بلوغ حبه را به تأخیر بیاندازد و باعث کاهش میزان قند یا افزایش اسیدیته میوه شود (۲۱).

در مقابل PRD باعث بهبود وضعیت آب و حفظ فعالیت فتوسنتزی برگ شده (۱۹) و یک روش مؤثر و مفید در مصرف بهینه آب می‌باشد. روش PRD به دو صورت اعمال می‌شود، خشک کردن قسمتی از منطقه ریشه به صورت ثابت (FPRD)^۳ که در این روش همیشه یک سمت ریشه آب دریافت می‌کند و طرف دیگر همیشه خشک است (شکل ۱). در صورتی که در روش (APRD)^۴ قسمتی از منطقه ریشه به صورت متناوب خشک نگه داشته می‌شود و جای خشک و تر شدن منطقه ریشه جابجا می‌شود. در منابع مختلف (۱۰، ۱۱، ۱۴، ۱۷) عنوان شده است که FPRD عملکرد بیشتری نسبت به APRD دارد.

هرس تابستانه یا هرس سبز و یا سرزنی عبارت است از حذف قسمتی از شاخه سبز مو در فصل رشد که شامل حذف انتهایی شاخساره و نگهداری چند گره و برگ‌های مورد نیاز برای تولید میوه و بالغ شدن چوب است (۹). یکی از فاکتورهای مؤثر در عملکرد و صفات کمی و کیفی انگور هرس تابستانه است. طبق تحقیقات انجام شده انگور بیدانه سفید در فصل رشد دارای رشد رویشی نسبتاً زیادی است و رشد شاخه‌ها باعث کاهش نور در درون بوته‌ها و سایه‌اندازی بر روی خوشه‌ها می‌شود. به‌علاوه قسمتی از مواد فتوسنتزی و قندهایی که می‌بایستی صرف رشد میوه شود برای رشد شاخه‌های

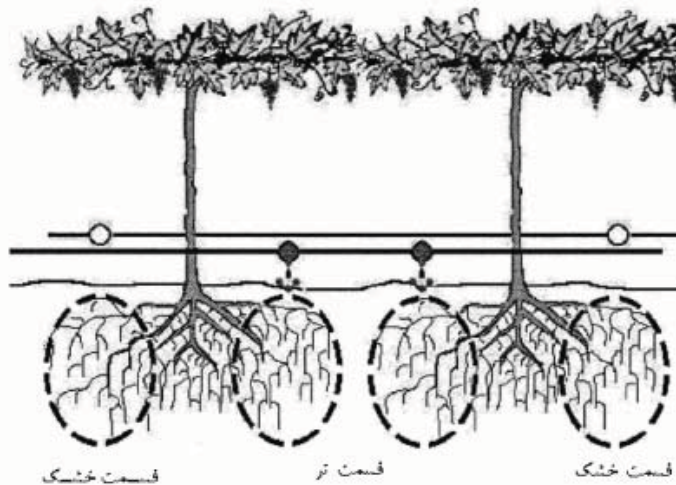
- 1- Partial Rootzone Drying
- 2- Regulated Deficit Irrigation
- 3- Fixed Partial Rootzone Drying
- 4- Alternate Partial Rootzone Drying

جدول ۱- میزان آب مصرفی (متر مکعب) و زمان‌های آبیاری در تیمارهای مختلف

تیمار	زمان				
	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد
شاهد	۵۴	۵۴	۵۴	۵۴	۵۴
آبیاری از طرف شمال	۲۷	۲۷	۲۷	۲۷	۲۷
آبیاری از طرف جنوب	۲۷	۲۷	۲۷	۲۷	۲۷

کرت اصلی (A) روش آبیاری: a_1 = تیمارشاهد یا آبیاری دوطرفه. a_2 = آبیاری یک طرفه شمال. a_3 = آبیاری یک طرفه جنوب.

کرت فرعی (B) شدت هرس سبزی: b_1 = هرس سنگین. b_2 = هرس متوسط. b_3 = هرس سبک.



شکل ۱- کاربرد خشک کردن قسمتی از منطقه ریشه (PRD) (۲۲)

نتایج و بحث

تأثیر روش آبیاری بر طول شاخه‌های اصلی در سطح ۵٪ و بر طول شاخه‌های فرعی در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار می‌باشد (جدول ۲). خشکاندن قسمتی از منطقه ریشه (FPRD) باعث کاهش رشد رویشی گیاه تاک گردید و رشد شاخه‌های اصلی به میزان ۸ درصد و رشد شاخه‌های فرعی به میزان ۳۰ درصد در مقایسه با تیمار شاهد یا آبیاری کامل کاهش یافتند (شکل ۲). آبیاری اضافی باعث بزرگ شدن تاج گیاه و افزایش سایه‌اندازی آن می‌شود که این امر می‌تواند علاوه بر افزایش بیماری‌های قارچی گیاه باعث کاهش کیفیت میوه از جمله کاهش رنگ‌گیری و میزان قند آن شود (۱۳) و (۱۸). چنانچه روش آبیاری به گونه‌ای مدیریت گردد که میزان آب مصرفی گیاه کاهش یابد ولی میزان عملکرد آن تحت تأثیر قرار نگیرد این روش باعث افزایش راندمان آب مصرفی می‌گردد (۴). درای و همکاران (۸) نشان دادند که تکنیک FPRD اثر مثبت و معنی‌داری در کاهش رشد رویشی گیاه تاک داشت بدون اینکه تأثیر منفی در عملکرد و کیفیت انگور داشته باشد.

عملیاتی نظیر کوددهی و مبارزه با آفات، امراض و علف‌های هرز در طول فصل رشد و بر اساس توصیه‌های موجود انجام شد. شدت هرس سبزی با توجه به سن و حجم بوته‌های مورد آزمایش به این صورت اعمال شد که برای هرس سبک یک بوته حدود ۲۰۰ گره انتهایی و برای هرس متوسط ۵۰۰ گره انتهایی و برای هرس سنگین ۹۰۰ گره انتهایی از شاخه‌های زائد یک بوته حذف گردیدند.

وزن هرس در تیرماه، عملکرد تاک‌ها در اواخر شهریورماه، وزن کشمش بدست آمده از روش آفتابی غیرتیزابی در مهرماه و طول شاخه‌های اصلی و فرعی به صورت ماهانه اندازه‌گیری شد. علاوه بر شاخص‌های ذکر شده، وزن و قطر جبهه‌ها به ترتیب با استفاده از ترازوی حساس و کولیس، وزن و طول خوشه به ترتیب با ترازو و خط‌کش و شاخص‌های کیفی محصول شامل درصد قند میوه (TSS) و pH آب میوه به ترتیب با استفاده از دستگاه رفراکتومتر و pH متر اندازه‌گیری شدند.

داده‌ها با استفاده از نرم افزار MSTATC مورد تجزیه آماری قرار گرفتند و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح ۵٪ صورت پذیرفت.

لوویس و همکاران (۱۵) نیز به نتایج مشابهی در ارقام ریسلینگ^۱، شیراز^۲ و کابرنه^۳ دست یافتند. آنها گزارش نمودند که روش FPRD باعث کمتر شدن تراکم تاج گردید ولی تأثیری بر عملکرد گیاه نداشت و عملکرد در این روش مشابه با تیمار شاهد بود، گر چه میزان آب مصرفی در این تیمار به نصف تیمار شاهد تقلیل یافت. تأثیر تیمار هرس و اثر متقابل آن با تیمار آبیاری بر رشد شاخه‌های فرعی و اصلی معنی‌دار نبود. اثر تیمار آبیاری بر وزن هرس و تعداد گره‌ها معنی‌دار نشد (جدول ۲)، ولی وزن هرس در تیمار آبیاری از طرف جنوب نسبت به سایر تیمارها کمتر بود.

اثر متقابل تیمارهای آبیاری و هرس بر وزن هرس و تعداد گره‌های هرس شده معنی‌دار نبود. اثر تیمار آبیاری بر میزان عملکرد انگور و کشمش تولیدی، وزن و قطر حبه‌ها، وزن و طول خوشه‌ها معنی‌دار نبود (جدول ۲). این نتایج نشان می‌دهد که میزان عملکرد و اجزاء عملکرد در تیمار FPRD با تیمار شاهد یا آبیاری کامل تفاوت معنی‌داری نداشت و این در حالی است که میزان آب دریافتی در تیمار FPRD نصف تیمار آبیاری کامل بود (جدول ۳). این نتایج حاکی از آن است که می‌توان با تکنیک FPRD بدون اینکه عملکرد کاهش یابد آب مصرفی را به نصف تقلیل داد و باعث افزایش راندمان آب مصرفی در تاکستان‌های کشور شد. نتایج این تحقیق با نتایج لوویس و همکاران (۱۵) و درای و همکاران (۸) مطابقت داشته و نشان می‌دهد که تنش متعادل و کنترل شده آب نه تنها باعث کاهش عملکرد نمی‌شود بلکه می‌تواند باعث بهبود کیفیت انگور نیز گردد. همان طوری که در جدول ۳ ملاحظه می‌گردد در تیمار FPRD میزان درصد قند و pH آب میوه در مقایسه با تیمار شاهد افزایش یافته است که این افزایش در سطح ۵٪ معنی‌دار بود (جدول ۲). میزان آب دریافتی گیاه می‌تواند بر صفات کیفی میوه تأثیر گذار باشد و باعث بهبود یا کاهش آن شود. روش آبیاری FPRD با کنترل رشد رویشی گیاه باعث افزایش نفوذ نور به داخل تاج گیاه شده که این امر باعث افزایش قند، pH، میزان رنگیزه آنتوسیانین و ترکیبات فنولیک در حبه می‌شود (۷ و ۱۸). رشد رویشی زیاد تاج که معمولاً در اثر مصرف زیاد آب و نیتروژن رخ می‌دهد میزان سایه‌اندازی تاج بر میوه را افزایش داده و ضمن کاهش کیفیت میوه باعث افزایش بیماری‌های خوشه می‌شود (۵ و ۱۳).

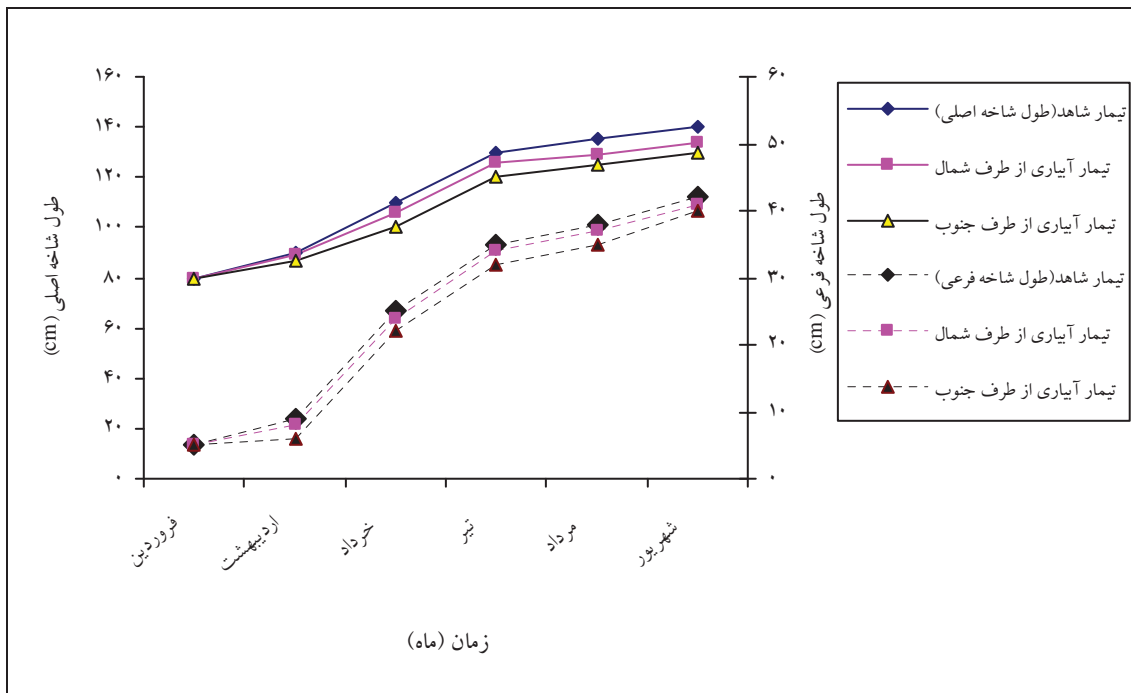
اثر سطوح هرس بر عملکرد و اجزاء عملکرد میوه و وزن کشمش استحصالی معنی‌دار بود. بیشترین عملکرد میوه و کشمش تولیدی مربوط به تیمار هرس با شدت متوسط بود و کمترین مقدار این صفات در تیمار هرس با شدت سنگین حاصل شد (جدول ۳).

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس داده‌های حاصل از اثر آبیاری و هرس سبزه بر صفات کمی و کیفی انگور رقم پیدانه سفید

منبع تغییرات	درجه آزادی (df)	وزن هرس (گرم در تاک)	تعداد خوشه در تاک	تعداد گره‌های هرس شده	عملکرد (کیلوگرم در تاک)	وزن کشمش (کیلوگرم در تاک)	وزن خوشه (گرم)	طول خوشه (سانتی‌متر)	TSS (درصد)	pH	قطر حبه (متی/میلی)	وزن حبه (گرم)	طول شاخه اصلی (سانتی‌متر)	طول شاخه فرعی (سانتی‌متر)
تکرار	۲	۱۴۰/۹۴۸ ^{NS}	۲۸۸/۲۵۹ ^{NS}	۲۶۱۳ ^{NS}	۶/۵۲۹ ^{NS}	-/۰/۴۴۸ ^{NS}	۷۲۶/۰۱۱ ^{NS}	۵/۸۴۸ ^{NS}	-/۰/۳۸۴ ^{NS}	-/۰/۱۸۸ ^{NS}	-/۰/۰۰۱ ^{NS}	-/۰/۰۲۵ ^{NS}	۳۷/۱۲۸ ^{NS}	۷/۳۷ ^{NS}
A فاکتور	۲	۳۱۴/۱۶۲ ^{NS}	۷۷۸/۰۳۷ ^{NS}	۷۶۹ ^{NS}	۱۳/۵۵۷ ^{NS}	۳۳/۴۴۸ ^{NS}	۶/۸۵۵ ^{NS}	-/۰/۰۳۷ ^{NS}	۴/۱۶۶* ^{NS}	۲/۶۱۳* ^{NS}	-/۰/۰۰۰ ^{NS}	-/۰/۰۴۸۱ ^{NS}	۲۰/۲۷۰۰۴* ^{NS}	۹۳/۵۹۳** ^{NS}
التمبه	۴	۱۸۷/۰۲۱ ^{NS}	۹۳۹/۹۲۶ ^{NS}	۱۰۲۳۶/۸۳۳ ^{NS}	۲۷/۰۶۴ ^{NS}	-/۰/۹۹۷ ^{NS}	۴۱۰/۲۰۱ ^{NS}	۲/۲۵۹ ^{NS}	-/۰/۳۱۵ ^{NS}	۰/۱۸۸ ^{NS}	-/۰/۰۰۴ ^{NS}	-/۰/۰۴۶ ^{NS}	۱۶/۱۲۸ ^{NS}	۴/۰۳۷ ^{NS}
B فاکتور	۲	۲۰۰/۸۴۸** ^{NS}	۴۱۲/۴۸۱ ^{NS}	۴۴/۷۸۳۷** ^{NS}	۳۰/۳۳۳** ^{NS}	۳۳/۸۰۱** ^{NS}	۳۱۹/۵۹۳** ^{NS}	۴۹/۰/۳۷** ^{NS}	-/۰/۰۰۳ ^{NS}	-/۰/۱۸۸ ^{NS}	-/۰/۰۴۵** ^{NS}	۲/۹۲۶** ^{NS}	۷/۳۷ ^{NS}	-/۰/۰۵۹ ^{NS}
AB	۴	۱۸۶/۵۱۴ ^{NS}	۱۳۳/۳۱۵ ^{NS}	۴۵۸۲/۱۱۱ ^{NS}	۱۱۴/۹۲۸** ^{NS}	۱۵/۹۶۳** ^{NS}	۴۸۷/۴۴۷** ^{NS}	۳۷/۸۱۵** ^{NS}	-/۰/۰۳۷ ^{NS}	-/۰/۰۴۶ ^{NS}	۱۴۴/۰** ^{NS}	۱/۰/۰۳۷** ^{NS}	۹/۲۰۰۴ ^{NS}	-/۰/۰۵۹ ^{NS}
التمبه	۱۲	۵۱۱۳/۷۵۶ ^{NS}	۳۳۱/۲۰۴ ^{NS}	۱۷۷۲/۰۵ ^{NS}	۱۸۰/۶۵ ^{NS}	۱/۰۰۵ ^{NS}	۵۴/۴۵۶ ^{NS}	۴/۳۳۳ ^{NS}	-/۰/۰۲۲ ^{NS}	-/۰/۱۶۶ ^{NS}	-/۰/۰۰۱۹ ^{NS}	-/۰/۰۲۷۸ ^{NS}	۳۹/۸۱۵ ^{NS}	۳/۸۱۵ ^{NS}
کل CV (درصد)	۲۶	۳۳۳۷/۰۰۳	۳۹۸۶/۰/۹۶۳	۱۵۵۳۷۳/۶۷	۱۴۱۹/۶۶۷	۱۷۶/۴۸۷	۶۳۵/۳۸۳	۲۸۰/۸۴۱	۱۵/۱۱۲	۸/۰۰۷	۱/۸۶۵	۱۶/۲۹۶	۹۳۳/۶۳	۲۶۷/۴۰۷
		۱۸/۳۹	۱۲/۴	۱۹/۹	۱۵/۷۱	۱۴/۳	۲/۳۲	۱۰/۱۶	۲/۰۲	۶/۸۴	۱۱/۱۳	۱۰/۵۷	۴/۳۸	۴/۲۵

NS غیر معنی‌دار، * معنی‌دار در سطح ۵ درصد و ** معنی‌دار در سطح ۱ درصد فاکتور. A: تیمارهای آبیاری
B: تیمارهای هرس سبزه
AB: تأثیر متقابل تیمار آبیاری و هرس سبزه

- 1- Risiling
- 2- Shiraz
- 3- Cabernet



شکل ۲- میانگین طول شاخه‌های اصلی و فرعی در فصل رشد در رقم بیدانه سفید در منطقه تاکستان

جدول ۳- مقایسه میانگین‌های اثر تیمارهای آبیاری و هرس سبز بر صفات کمی و کیفی انگور رقم بیدانه سفید

تیمار	عملکرد (کیلوگرم در تاک)	وزن کشمش (کیلوگرم در تاک)	وزن خوشه (گرم)	طول خوشه (سانتی متر)	قطر حبه (میلی متر)	وزن حبه (گرم)	PH	TSS (درصد)
آبیاری دو طرفه	۲۸/۱۴a	۸/۹۸۹a	۳۱۹/۴a	۲۰/۵۶a	۱۰/۷۶a	۱/۲۵a	۵/۹۷۸b	۲۲/۰۶c
آبیاری از طرف شمال	۲۵/۷۲a	۵/۸b	۳۱۸a	۲۰/۴۴a	۱۰/۵۴a	۱/۲۳۶a	۵/۴۶۷b	۲۳/۱۳b
آبیاری از طرف جنوب	۲۷/۲۸a	۷/۸۴۴a	۳۱۷/۹a	۲۰/۴۴a	۱۰/۴۶a	۱/۲۲۸a	۶/۴۲۲a	۲۴/۱۶a
هرس سنگین	۲۱/۹۹b	۵/۷۵۶b	۳۱۲/۷b	۱۸/۱۱c	۱۰b	۱/۰۳c	۶/۱۲۲a	۲۳/۳a
هرس متوسط	۳۳/۴۴a	۸/۹۳۳a	۳۲۴/۶a	۲۲/۷۸a	۱۱/۱۱a	۱/۴۴۴a	۵/۸۶۷a	۲۳/۰۸a
هرس سبک	۲۵/۷۱b	۷/۹۴۴a	۳۱۸ab	۲۰/۵۶b	۱۰/۷۸a	۱/۲۷۸b	۵/۸۷۸a	۲۲/۹۷a

*- میانگین‌ها دارای حروف مشترک در هر ستون فاقد اختلافات معنی‌دار در سطح ۵٪ به روش آزمون دانکن می‌باشند.

ضمن با انجام هرس نور بیشتری به داخل تاج تاک نفوذ می‌نماید (۱۶).

هرس سنگین با حذف زیاد شاخه‌های میوه دهنده باعث کاهش زیاد تعداد خوشه در بوته شده و کاهش عملکرد را به دنبال خواهد داشت. از طرف دیگر هرس سبک با ایجاد تاج متراکم کاهش آغازش شکوفایی را در بر دارد و با به هم زدن تعادل منبع و مخزن باعث کاهش تشکیل میوه و رشد حبه می‌شود.

هرس هم‌چنین روی تعادل آبی گیاه تأثیر زیادی داشته و با حذف شاخه‌ها و برگ‌های اضافی میزان تبخیر ترقق از گیاه را کاهش داده و باعث می‌شود که آب بیشتری در گیاه باقی بماند. شدت هرس باید در ارتباط با میزان آب دریاقتی گیاه تنظیم شود به گونه‌ای که هر چه

بیشترین طول و وزن خوشه، و قطر و وزن حبه نیز در تیمار با شدت هرس متوسط مشاهده شد و کمترین این صفات نیز متعلق به تیمار هرس با شدت سنگین بود. سطوح مختلف هرس بر روی صفات کیفی میوه تأثیر معنی‌داری نداشت ولی بیشترین مقدار pH و قند آب میوه در هرس سنگین و کمترین مقدار آنها در هرس سبک اندازه‌گیری شد (جدول ۳). هرس با ایجاد تعادل بین مخزن و منبع در بسیاری از مواقع باعث افزایش عملکرد می‌شود و علی‌رغم کاهش تعداد خوشه‌ها باعث افزایش وزن خوشه می‌شود (۲).

یکی از فواید هرس سبز حذف پاجوش‌ها می‌باشد که مصرف‌کننده مواد غذایی گیاه می‌باشند و حذف آنها باعث می‌شود که مواد غذایی بیشتری به میوه رسیده و وزن خوشه‌ها افزایش یابد، در

ادامه جدول ۳- مقایسه میانگین های اثر متقابل آبیاری و هرس سبز بر صفات کمی و کیفی انگور رقم بیدانه سفید

TSS (درصد)	pH	وزن حبه (گرم)	قطر حبه (میلی متر)	طول خوشه (سانتیمتر)	وزن خوشه (گرم)	وزن کنشش (کیلوگرم در تاج)	عملکرد (کیلوگرم در تاج)	تیمار
abc-۶۷/۶	c/۲۲	۱/۰۰e	۱۰/۳۳bc	۱۷/۰۰bc	۳۱۲/۳bc	۵/۱۳de	۱۹/۷۷de	آبیاری دوطرفه+هرس سنگین
bc۸/۵	c-۳/۲۲	۱/۶۶a	۱۱/۶۷a	۲۴/۰۰a	۳۳۶/۷ab	۱۱/۰۳a	۴۰/۰۷a	آبیاری دوطرفه+هرس متوسط
abc-۶۷/۶	c-۳/۲۲	۱/۳۳cde	۱۰/۳۳bc	۲۰/۶۷abc	۳۱۸/۳ab	۵/۸۰de	۲۰/۳۳cde	آبیاری دوطرفه+هرس سبک
bc۵۳/۵	ab۴/۲۳	۱/۲۶bcd	۱۰/۳۳bc	۲۱/۳۳ab	۳۳۴/۴ab	۷/۱۰bcd	۳۲/۵۷bc	آبیاری یک طرفه شمال+هرس سنگین
bc۵/۵	bc-۷/۲۳	۱/۴۳abc	۱۱/۳۳ab	۲۳/۳۳a	۳۳۵/۰ab	۷/۲۶bc	۳۰/۴۳b	آبیاری یک طرفه شمال+هرس متوسط
c۴۶۷/۵	bc۹۳/۲۲	۱/۰۰e	۹/۶۶c	۱۷/۳۳bc	۲۰۴/۴c	۴/۵۰e	۱۷/۵۰e	آبیاری یک طرفه شمال+هرس سبک
a۷۶۷/۶	a۴/۲۴	۱/۰۰e	۱۰c	۱۶/۶۷c	۳۰۰/۴c	۶/۳۳cde	۲۵/۹bc	آبیاری یک طرفه جنوب+هرس سنگین
a۳/۶	a۲۷/۲۴	۱/۰۶de	۱۰/۴۷b	۲۱/۰۰ab	۳۲۲/۲ab	۸/۶۶b	۲۸/۷۰bc	آبیاری یک طرفه جنوب+هرس متوسط
ab۲/۶	ab۸/۲۳	۱/۵۰ab	۱۱/۳۳ab	۲۴/۰۰a	۳۳۷/۱a	۱۱/۹۷a	۲۹/۸۳bc	آبیاری یک طرفه جنوب+هرس سبک

*میانگین ها دارای حروف مشترک در هر ستون فاقد اختلافات معنی دار در سطح ۵٪ به روش آزمون دانکن می باشد.

میزان آب دریافتی گیاه کمتر باشد باید اندازه تاج کوچک تر باشد و شدت هرس افزایش یابد.

اثر متقابل آبیاری و هرس نشان داد که تیمار آبیاری از دو طرف (شاهد) با هرس متوسط و تیمار آبیاری از طرف شمال با هرس متوسط و تیمارها بیشترین عملکرد را داشت (جدول ۳). لذا با کاهش آب مصرفی و کاهش سطح برگ می توان هم در مصرف آب صرفه جویی نمود و هم یک عملکرد اقتصادی و با کیفیت مطلوب به دست آورد.

مطالعه همبستگی صفات نشان داد که بین صفات کیفی یک همبستگی مثبت و معنی دار وجود داشت و هر چه میزان pH بیشتر باشد میزان TSS نیز بیشتر خواهد بود. نتایج هم چنین نشان داد که همبستگی بین شاخص های کمی و کیفی وجود نداشت (جدول ۴). دری (۷) مشاهده کرد که میزان قند با کاربرد FPRD بالا می رود. معمولاً رشد شاخه تاک بستگی به آب قابل دسترس و مواد غذایی دارد، آب زیاد باعث رشد زیاد شاخه و متراکم شدن تاج شده و با تولید سایه بیشتر باعث کاهش عملکرد محصول می شود (۲۰). هم چنین مطالعه همبستگی بین شاخص های کمی محصول نشان می دهد که بین عملکرد و طول و وزن خوشه، و قطر و وزن حبه همبستگی مثبت و معنی دار وجود داشت (جدول ۴).

جدول ۴- همبستگی صفات مورد مطالعه انگور در انگور رقم بیدانه سفید

	عملکرد در تاک (کیلوگرم)	تعداد خوشه در تاک	طول خوشه (سانتیمتر)	وزن خوشه (گرم)	قطر حبه (میلی متر)	وزن حبه (گرم)	TSS (درصد)	pH	وزن کشمش (کیلوگرم در تاک)	طول شاخه اصلی (سانتیمتر)	تعداد گره‌های هرس شده (تاک)	وزن هرس در (تاک)
عملکرد	۱											
تعداد خوشه	۰/۳۳۵ ^{NS}	۱										
طول خوشه	۰/۵۶۱ ^{**}	-۰/۲۰۵ ^{NS}	۱									
وزن خوشه	۰/۵۷۳ ^{**}	-۰/۳۳۴ ^{NS}	۰/۵۳۷ [*]	۱								
قطر حبه	۰/۶۳۳ ^{**}	۰/۲۲۵ ^{NS}	-۰/۵۹۹ ^{**}	۰/۳۱۷ ^{**}	۱							
وزن حبه	۰/۶۳۹ ^{**}	۰/۵۲ ^{NS}	-۰/۵۷۸ ^{**}	۰/۶۵۵ ^{**}	۰/۷۲۱ ^{**}	۱						
TSS	۰/۳۳۴ ^{NS}	۰/۴۱ ^{NS}	۰/۲۶۴ ^{NS}	۰/۳۳۴ ^{NS}	۰/۲۲۲ ^{NS}	۰/۳۳۳ ^{NS}	۱					
PH	۰/۴۳۵ ^{NS}	۰/۶۵ ^{NS}	۰/۲۱۶ ^{NS}	۰/۳۳۹ ^{NS}	۰/۱۹۶ ^{NS}	۰/۲۷۹ ^{NS}	۰/۵۹۳ ^{**}	۱				
وزن کشمش	۰/۵۸۵ ^{**}	۰/۶۹۴ ^{**}	-۰/۶۱۶ ^{**}	-۰/۵۶۴ ^{**}	-۰/۵۶۴ ^{**}	-۰/۵۶۵ ^{**}	-۰/۲۸۹ ^{**}	۱				
طول شاخه اصلی	-۰/۳۷۹ ^{NS}	-۰/۰۷۹ ^{NS}	-۰/۱۷۶ ^{NS}	-۰/۱۲۲ ^{NS}	-۰/۲۵۱ ^{NS}	-۰/۲۳۹ ^{NS}	-۰/۴۵۷ ^{NS}	-۰/۳۷۸ ^{NS}	۰/۳۳۳ ^{NS}	۱		
طول شاخه فرعی	-۰/۲۳۵ ^{NS}	-۰/۲۹۶ ^{NS}	-۰/۱۳۳ ^{NS}	۰/۱۰۴ ^{NS}	-۰/۱۷۸ ^{NS}	-۰/۱۰۲ ^{NS}	-۰/۵۲۴ ^{**}	-۰/۳۰۵ ^{NS}	-۰/۳۷۱ ^{NS}	-۰/۵۸۶ ^{**}	۱	
تعداد گره	-۰/۲۱۵ ^{NS}	-۰/۱۷۰ ^{NS}	-۰/۲۴۲ ^{NS}	-۰/۱۲۹ ^{NS}	-۰/۲۹۹ ^{NS}	-۰/۳۸۶ ^{NS}	۰/۴۰۹ ^{NS}	۰/۳۸۸ ^{NS}	-۰/۲۳۶ ^{NS}	-۰/۳۸۴ ^{NS}	۰/۶۱۵ ^{NS}	۱
وزن هرس	-۰/۳۰۸ ^{NS}	-۰/۱۲۳ ^{NS}	-۰/۲۲۲ ^{NS}	-۰/۴۷۴ ^{NS}	-۰/۳۹۸ ^{NS}	-۰/۶۸۷ ^{NS}	۰/۴۰۶ ^{NS}	۰/۴۲۳ ^{NS}	-۰/۴۰۵ ^{NS}	-۰/۴۲۵ ^{NS}	-۰/۳۲۱ ^{NS}	۰/۷۳۵ ^{**}

NS غیر معنی دار، * معنی دار در سطح ۵ درصد و ** معنی دار در سطح ۱ درصد

منابع

- ۱- ابوالحسنی ر. ۱۳۸۳. چشم انداز بخش کشاورزی استان قزوین. انتشارات سازمان جهاد کشاورزی استان قزوین.
- ۲- اثنی عشری م، غلامی م. و الماسی پ. ۱۳۸۶. زیست شناسی تاک. انتشارات دانشگاه بوعلی سینا.
- ۳- روزنامه ابتکار. ۱۳۸۹. افزایش ۹۹ درصدی صادرات کشمش کشور. صفحه ۵. شماره ۱۸۵۹.
- 4- Caspari H.W., Neal S., Naylor A., Trought M.C.T., and Tannock S. 1997. Use of cover crops and deficit irrigation to reduce vegetative vigor of Sauvignon blanc grapevines in a humid climate. In: T. Henick-Kling et al. Eds. Proceedings of the 4th International Symposium for Cool Climate Enology and Viticulture. pp. II 63-66.
- 5- New York State Agricultural Experiment Station, Geneva. Coombe B.G., and McCarthy M.C. 2000. Dynamics of grape berry growth and physiology of ripening. Australia. Journal Grape Wine Research, 6: 131-135.
- 6- Davies W.J., Bacon M.A., Thompson D.S., Sobeih W., and Rodriguez L.G. 2000. Regulation of leaf and fruit growth in plants growing in drying soil: Exploitation of the plant's chemical signaling system and hydraulic architecture to increase the efficiency of water use in agriculture. Journal of Experimental, Botany, 51:1617-1626.
- 7- Dry P.R. 2004. Optimizing winegrape quality with partial rootzone drying. Final Report. Cooperative Research Center for Viticulture. Grape and Wine Research and Development Corporation. Australia. PP. 78-81.
- 8- Dry P.R., and Loveys B.R. 2000. Partial drying of the rootzone of grape. I. Transient changes in shoot growth and gas exchange. Vitis, 39:37.
- 9- Dutrade P., and Fochesato M. 2005. Green pruning to obtain two harvests by vegetative cycle on niagra grapevine. Bragantia, Campinas, 66:611-616.
- 10- Dzikiti S. 2006. Partial root zone drying of drip irrigated Navel orange trees (*Citrus sinensis* (L) Osbeck) under semi-arid tropical conditions. Agricultural Meteorology Group. Department of Physics, University of Zimbabwe. Mt Pleasant, Harare.
- 11- El-Ansary D.O., and Okamoto G. 2005. Improving table grape quality with less irrigation water in japan: Partial root-zone drying versus regulated deficit irrigation. ISHS Acta Horticulturae 792: V International Symposium on Irrigation of Horticultural Crops.
- 12- Hiroyuki F., Tadushi F., Masashi M., and Inadomi K. 2004. Effect of summer pruning on the growth and the tree vigor of "Kyoho" grape in early heating greenhouse. Bulletin of the Saga Prefectural Fruit Tree Experiment Station, 15:15-21.
- 13- Houma A., Cherif M., and Boubaker A. 1998. Effect of nitrogen fertilization, green pruning and fungicide treatments on botrytis bunch rot of grapes. Journal of Plant Pathology, 80:115-124.
- 14- Kriedeman P.E. 2004. Regulated deficit irrigation and Partial rootzone drying. American Journal of Enology and Viticulture, 49:341-349.
- 15- Loveys B., Stoll M., Dry P., and McCarthy M. 1998. Partial rootzone drying stimulates stress responses in grapevine to improve water use efficiency while maintaining crop yield and quality. Australian Grape Grower and Winemaker, Annual Technical Issue, 414:108-114.
- 16- Mann S.S., and Singh K. 2008. Effect of summer pruning on yield and quality of perlette grapes. ISHS Acta Horticulture 158: X African Symposium on Horticultural Crops.
- 17- Raveh R. 2006. Partial Root-Zone Drying as a Possible Replacement for Verdelli Practice. Institute of Horticulture, Agricultural Research Organisation. Gilat Research Station.
- 18- Souza C.R., Maroco J.P., Santos M.L., Rodrigue T.P., Lope C.M., Pereira J.S., and Chaves M.M. 2003. Partial rootzone drying: Regulation of stomatal aperture and carbon assimilation in field-grown grapevines (*Vitis vinifera* cv. Moscatel) Function. Plant Biologic, 30:653-662.
- 19- Stoll M. 2000. Effects of Partial rootzone drying on grapevine physiology and fruit quality. Department of Horticulture, Viticulture and Oenology Faculty of Agricultural and Natural Resource Sciences the University of Adelaide.
- 20- Stoll M., Loveys B., and Dry P. 2000. Hormonal changes induced by partial rootzone drying of irrigated grapevine. Journal of Experiment, Botany, 51:1627-1634.
- 21- Van Zyl J.L., and Van Huyssteen L. 1983. Soil and water management for optimum grape yield and quality under condition of limited or no irrigation. In: T.H. Lee and T.C. Somers.(Eds). Advances in Viticulture and Oenology for Economic Gain. Proceedings of Fifth Australian Wine Industry Technical Conference, Perth, WA, Australia 25-66.
- 22- Toit P.G., Dry P.R., and Loveys B.R. 2002. A Preliminary investigation on partial rootzone drying (PRD) effects on grapevine performance, nitrogen assimilation and berry composition. School of Agriculture and Wine, University of Adelaide, Waite Campus, PMB1, Glen Osmond, South Australia, 5064.