

بررسی تاثیر خشک کردن قسمتی از منطقه ریشه و هرس سبز بر عملکرد و کیفیت انگور

بیدانه سفید

آناهیتا طاهرخانی*^۱ و احمد گلچین^۲

*^۱- نویسنده مسؤل: کارشناس ارشد گروه علوم باغبانی، دانشگاه آزاد اسلامی تاکستان

(Anahita_taherkhani@yahoo.com)

^۲- استاد گروه خاکشناسی دانشگاه زنجان

تاریخ پذیرش: ۹۱/۳/۱۰

تاریخ دریافت: ۸۹/۱۰/۲۱

چکیده

به منظور بررسی اثر خشک کردن قسمتی از منطقه ریشه و هرس سبز بر عملکرد و کیفیت انگور بیدانه سفید، آزمایشی به صورت اسپلیت پلات با طرح پایه بلوک کامل تصادفی با سه تکرار در منطقه تاکستان اجرا شد. تاک‌ها ۲۰ ساله و فاصله کشت آنها ۲×۴ متر بود. تیمارهای آزمایشی شامل سه سطح آبیاری (آبیاری از دو طرف، آبیاری از جنوب "قسمت خشک"، آبیاری از شمال "قسمت تر") و سه سطح شدت هرس سبز (هرس سنگین، هرس متوسط و هرس سبک) بودند که پس از اعمال آنها میزان عملکرد و صفات کمی و کیفی انگور اندازه‌گیری شدند. نتایج تجزیه واریانس داده‌ها و مقایسه میانگین‌ها بر اساس آزمون دانکن نشان داد که اثر تیمار PRD بر روی میزان pH و TSS آب میوه در سطح ۵٪ معنی‌دار بود ولی عملکرد تاک، میزان کشمش تولیدی و سایر شاخص‌های کمی تحت تأثیر قرار نگرفت. بین سطوح مختلف شدت هرس سبز از نظر عملکرد بوته، وزن شاخه-های هرس شده، وزن و قطر حبه، وزن و طول خوشه، وزن و کشمش تولیدی تفاوت معنی‌داری وجود داشت. اثر متقابل شدت هرس در 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 از دو طرف (شاهد) 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 عملکرد را داشتند. ولی طول شاخه‌های اصلی و فرعی در روش آبیاری PRD نسبت به تیمار شاهد به ترتیب ۸٪ و ۳۰٪ کاهش یافت.

کلید واژه‌ها: خشک کردن قسمتی از منطقه ریشه، هرس سبز، انگور بیدانه سفید

مقدمه

است، به طوری که انگورکاران منطقه ناگزیر شده اند با کاهش دفعات آبیاری با این مشکل مبارزه کنند که این امر، منجر به کاهش کمی و کیفی محصول شده است. کاهش دفعات آبیاری در تاکستان‌ها، می‌تواند کاهش راندمان مصرف آب^۱ (WUE) و ضعف بنیه مو را بدنبال داشته باشد. آبیاری دقیق بوته و پرهیز از مصرف آب اضافی کار مشکلی است که اگر درست انجام نشود باعث کاهش عملکرد محصول می‌گردد (درای و

کشور ایران یکی از مراکز عمده تولید انگور در آسیا است و در اکثر استان‌های آن کشت و پرورش تاک رواج دارد. استان قزوین با متوسط تولید ۹ تن در هکتار رتبه سوم را در ایران دارد. انگور بیدانه سفید که از ارقام رایج و متداول استان است به صورت تازه‌خوری یا در صنایع تبدیلی جهت تولید کشمش مصرف می‌شود. متأسفانه در چند سال اخیر مشکل کم آبی در این استان به صورت تهدیدی جدی برای تولید انگور، مطرح شده

1- Water Use Efficiency

شود (استول، ۲۰۰۰). پس PRD یک روش موثر و مفید در مصرف بهینه آب می‌باشد و تحقیقات زیادی در سرتاسر جهان در این زمینه در حال انجام است. PRD به دو صورت اعمال می‌شود، خشک کردن قسمتی از منطقه ریشه به صورت ثابت^۸ (FPRD) که در این روش همیشه یک سمت ریشه آب دریافت می‌کند و طرف دیگر همیشه خشک است (شکل ۱). در صورتی که در روش^۹ (APRD) قسمتی از منطقه ریشه به صورت متناوب خشک نگه داشته می‌شود و جای خشک و تر شدن منطقه ریشه جابجا می‌شود.

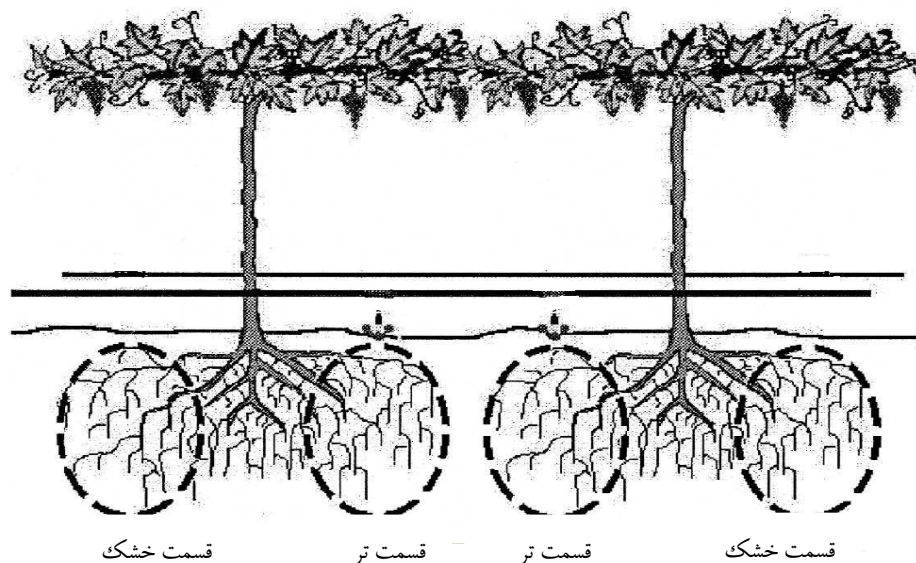
در منابع مختلف (دزکت^{۱۰}، ۲۰۰۵؛ ال انصاری^{۱۱}، ۲۰۰۵؛ کرادمن^{۱۲}، ۲۰۰۴؛ راول^{۱۳}، ۲۰۰۶) عنوان شده است که FPRD عملکرد بیشتری نسبت به APRD دارد به همین دلیل در این تحقیق از این روش استفاده گردید.

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 حفظ گره و برگ‌های مورد نیاز برای تولید میوه و بالغ شدن چوب است. یکی از فاکتورهای موثر در عملکرد و خواص کمی و کیفی انگور، انجام 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. به-علاوه قسمتی از مواد فتوسنتزی و قندهایی که می‌بایستی صرف رشد میوه شود برای رشد شاخه‌های جدید مصرف می‌گردد که نه تنها بر کیفیت محصول تاثیر سوء دارد، بلکه باعث کم شدن گل‌انگیزی در گیاه، اُفت محصول و کاهش عملکرد می‌شود (دترد و فوچست^{۱۴}،

لوویس^۱، ۲۰۰۰). در شرایط آب و هوای خشک و مناطقی که کمبود آب وجود دارد باید بوته‌های مو را به گونه‌ای پرورش داد که شاخه‌ها بیش از اندازه بزرگ نشوند و به اندازه مورد نیاز حجم داشته باشند. یکی از روش‌های مفید بدین منظور بکارگیری تکنیک‌های نوین آبیاری می‌باشد (استول^۲، ۲۰۰۰). خشک کردن قسمتی از منطقه ریشه^۳ (PRD) یک تکنیک جدید آبیاری است که توسط لوویس^۴ (۱۹۹۸) تعریف شده است و باعث صرفه‌جویی در مقدار آب مورد استفاده برای آبیاری می‌شود. در این روش فقط یک طرف بوته‌ها آبیاری می‌شود. لوویس (۱۹۹۸) دریافت که PRD در مقایسه با کم‌آبیاری تنظیم شده^۵ (RDI) و با مقدار آب مساوی باعث تأثیر منفی در عملکرد محصول نمی‌شود. کم‌آبیاری مستقیماً بر وزن حبه تاثیر گذاشته و اندازه حبه را کاهش داد و بلوغ حبه را نیز به تأخیر انداخت. اما PRD تغییری در متابولیسم و رسیدن محصول نداشت. ریشه‌ها می‌توانند به تغییرات میزان آب خاک پاسخ داده و علائم شیمیایی به سطح برگ ارسال نمایند که این امر باعث واکنش روزنه‌ها و کنترل وضعیت آب گیاه شده و باعث می‌شود که جریان شیره گیاه تنظیم گردد و ظرفیت فتوسنتزی گیاه تحت کمبود آب حفظ شود (دیویس و همکاران^۶، ۲۰۰۰). این تکنیک به عنوان روشی برای تنظیم کمبود آب شناخته شده است. علاوه بر این بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد که آب اضافی می‌تواند نیاز به هرس را زیاد کند و در کیفیت محصول تأثیر داشته و بلوغ حبه را به تأخیر بیندازد و باعث کاهش میزان قند یا افزایش اسید شود (ون زیل و ون هیستن^۷، ۱۹۸۳). خشک کردن قسمتی از منطقه ریشه باعث بهبود وضعیت آب و حفظ فعالیت برگ از جمله فتوسنتز می-

-
- 8- Fixed Partial Rootzone Drying
 - 9- Alternate Partial Rootzone Drying
 - 10- Dzikiti
 - 11- El-Ansary
 - 12- Kriedema
 - 13- Raveh
 - 14- Dutrade & Fochesato

-
- 1- Dry & Loveys
 - 2- Stoll
 - 3- Partial Rootzone Drying
 - 4- Loveys
 - 5- Regulated Deficit Irrigation
 - 6- Davies *et al.*
 - 7- Van Zyl & Van Huyssteen



شکل ۱- کاربرد خشک کردن قسمتی از منطقه ریشه (PRD) (تات و همکاران، ۲۰۰۲)

صورت یک آزمایش اسپلیت پلات با طرح پایه‌ی بلوک-های کامل تصادفی با سه تکرار در منطقه تاکستان در سال ۱۳۸۷ اجرا گردید. منطقه تاکستان از نظر طول جغرافیایی بین ۴۹/۱۵ تا ۴۹/۵۰ درجه شمالی و عرض جغرافیایی بین ۳۵/۴۵ تا ۳۶/۲۵ درجه قرار دارد. حداقل میزان بارندگی در این منطقه ۱۱۵ میلی‌متر و حداکثر آن ۳۴۰ میلی‌متر است. حداقل دمای تاکستان 15°C - و حداکثر دما آن 42°C است.

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

شدت هرس سبز 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 یک بوته حذف گردیدند. تاک‌های مورد استفاده در آزمایش ۲۰ ساله و با فواصل 2×4 متر کشت شده بودند و به روش نشتی آبیاری می‌شدند.

(۲۰۰۵). عموماً توصیه می‌شود که هرس سبز می‌بایستی تا آن جا که امکان دارد به تأخیر بیافتد و معمولاً ۳۰ روز پس از شکوفایی گل انجام شود (هرکا و همکاران^۱، ۲۰۰۴). 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. به نظر می‌رسد که تغییر حجم بوته بر روی میزان مصرف آب و کیفیت محصول نیز موثر باشد.

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

مواد و روش‌ها

هدف این تحقیق بررسی اثر FPRD و هرس سبز بر کمیت و کیفیت محصول انگور بیدانه سفید بود که به

pH آب میوه با استفاده از دستگاه pH متر اندازه گیری شدند. داده‌های بدست آمده با استفاده از نرم-افزار MSTATC مورد تجزیه آماری قرار گرفتند و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح ۵٪ صورت پذیرفت.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۲) نشان داد که تاثیر روش آبیاری بر طول شاخه‌های اصلی در سطح ۵٪ و بر طول شاخه‌های فرعی در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار می-باشد.

خشکاندن قسمتی از منطقه ریشه (FPRD) باعث کاهش رشد رویشی گیاه تاک گردید و رشد شاخه‌های اصلی به میزان ۸٪ و رشد شاخه‌های فرعی به میزان ۳۰٪ 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

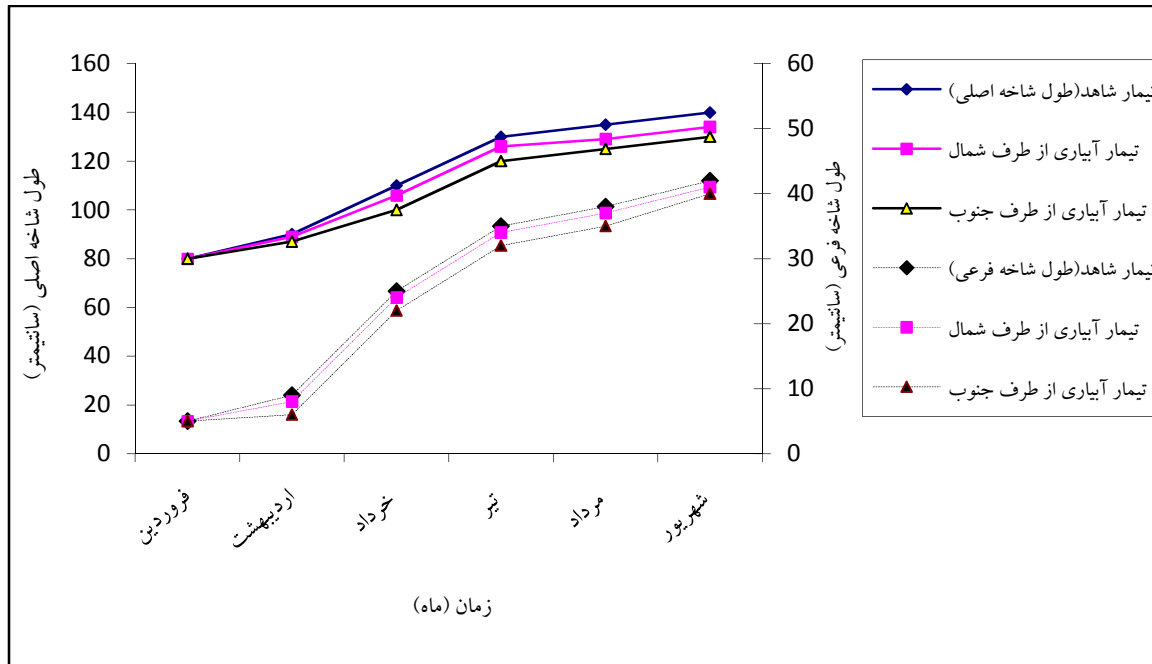
مساحت هر کرت آزمایشی ۲۲۴ متر مربع بود. هر ردیف جوی و پشته به طول ۵۶ متر و عرض ۴ متر به عنوان یک کرت در نظر گرفته شد. در هر کرت ۲۷ تاک وجود داشت، باغ سه بار در بهار به صورت ماهانه و دو بار در تابستان در ماههای تیر و مرداد آبیاری شد. در تیمار آبیاری از سمت شمال و آبیاری از سمت جنوب که تنها یک سمت تاک‌ها آبیاری می‌شدند. میزان آب مصرفی کرتها برای هر بار آبیاری ۲۷ متر مکعب بود، و برای تیمار شاهد که آبیاری از دو سمت تاک صورت می-گرفت حدود ۵۴ متر مکعب بود (جدول ۱).

وزن هرس در تیرماه، عملکرد تاک در اواخر شهریورماه، وزن کشمش بدست آمده از روش آفتابی غیرتیزابی در مهرماه و طول شاخه‌های اصلی و فرعی به صورت ماهانه اندازه‌گیری شدند. علاوه بر شاخص‌های ذکر شده، وزن و طول خوشه و وزن و قطر حبه‌ها به ترتیب با استفاده از ترازوی حساس و کولیس اندازه-گیری شدند.

شاخص‌های کیفی محصول شامل غلظت مواد جامد محلول میوه (TSS) با استفاده از دستگاه رفاکتومتر و

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

مجموع آب مصرف شده	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	زمان تیمار
۲۷۰	۵۴	۵۴	۵۴	۵۴	۵۴	شاهد
۱۳۵	۲۷	۲۷	۲۷	۲۷	۲۷	آبیاری از طرف شمال
۱۳۵	۲۷	۲۷	۲۷	۲۷	۲۷	آبیاری از طرف جنوب



شکل ۲- میانگین رشد طول شاخه‌های اصلی و فرعی در فصل رشد

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، ولی وزن هرس در تیمار آبیاری از طرف جنوب نسبت به سایر تیمارها کمتر بود. وزن هرس و تعداد گره‌های هرس شده به شدت تحت تأثیر تیمار هرس قرار گرفت و با افزایش شدت هرس، وزن هرس و تعداد گره‌های هرس شده افزایش یافت (شکل‌های ۳ و ۴).

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، 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 در حالی که میزان آب دریافتی در تیمار FPRD نصف تیمار آبیاری کامل بود.

شود (مان و سینگ^۱، ۲۰۰۸؛ سوزا و همکاران^۲، ۲۰۰۳). 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 - (کاسپاری و همکاران^۳، ۱۹۹۷). درای و لوویس (۲۰۰۰) 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. لوویس و همکاران (۱۹۹۸) نیز به نتایج مشابهی در ارقام ریسلینگ^۴، شیراز^۵ و کابرن^۶ 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، گرچه میزان آب مصرفی در این

- 1- Mann & Sing
- 2- Souza *et al.*
- 3- Caspari *et al.*
- 4- Risiling
- 5- Shiraz
- 6- Cabernet

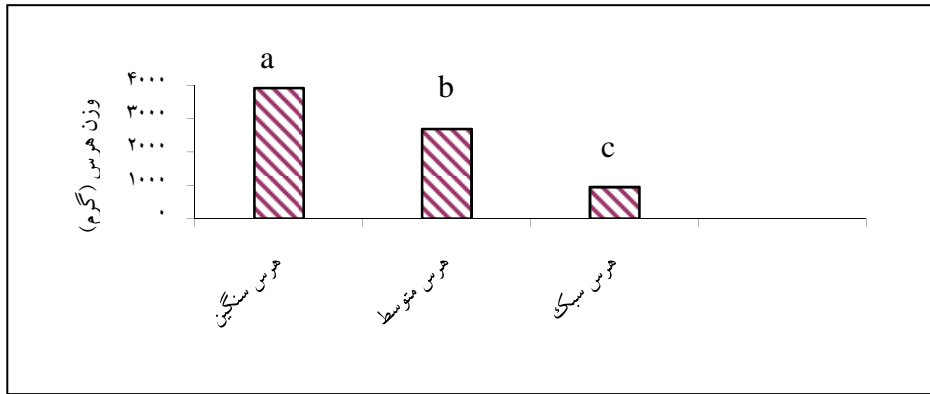
جدول ۲- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) داده ی حاصل از اثر آبیاری و هرس سبز بر صفات کمی و کیفی انگور رقم بیدانه سفید

منبع تغییرات	درجه آزادی	وزن هرس	تعداد خوشه در تاک	تعداد گره	عملکرد	وزن کشمش	وزن خوشه	طول خوشه	TSS	pH	قطر حبه	وزن حبه	طول شاخه اصلی	طول شاخه فرعی
تکرار	۲	۱۴۰،۹۴۸	۲۸۸،۲۵۹	۲۶۱۳	۶،۵۲۹	۰،۴۴۸	۷۲۶،۰۱۱	۵،۱۴۸	۰،۳۸۴	۰،۱۸۸	۰،۰۰۱	۰،۰۲۵	۲۷،۱۴۸	۷،۳۷
فاکتور A	۲	۲۱۴،۱۶۲	۷۷۸،۰۳۷	۷۶۹	۱۳،۵۵۷	۲۳،۴۴۸	۶،۸۵۵	۰،۰۳۷	۴،۱۶۶*	۲،۶۱۳*	۰،۰۰۰	۰،۰۴۸	۲۰،۲۰۴*	۹۳،۵۹۳**
اشتباه	۴	۱۸۷،۰۲۱	۹۲۹،۹۲۶	۱۰۲۳۶،۸۳۳	۲۲،۰۶۴	۰،۹۹۷	۴۱۰،۲۰۱	۲،۲۵۹	۰،۳۱۵	۰،۱۸۸	۰،۰۴۰	۰،۴۲۶	۱۶،۱۴۸	۴،۰۳۷
فاکتور B	۲	۲۰۰،۸۴۸**	۴۱۲،۴۸۱	۴۴۷،۸۷۲۷**	۳۰۷،۳۳۴**	۲۳،۸۰۱**	۳۱۹،۵۹۳*	۴۹،۰۳۷**	۰،۳۰۳	۰،۱۸۸	۰،۴۵۴**	۲،۹۲۶**	۷،۳۷	۰،۲۵۹
AB	۴	۱۸۶،۵۱۴	۱۳۲،۳۱۵	۴۵۸۳،۱۱۱	۱۱۴،۹۴۸**	۱۵،۹۶۲**	۴۸۷،۴۴۷**	۲۷،۸۱۵**	۰،۳۷	۰،۰۴۶	۰،۱۴۱**	۱،۰۳۷**	۹،۲۰۴	۰،۷۵۹
اشتباه	۱۲	۵۱۱۳،۷۵۶	۲۲۱،۲۰۴	۱۷۷۷۰،۵	۱۸،۰۶۵	۱،۱۰۵	۵۴،۶۵۶	۴،۳۳۳	۰،۲۲۲	۰،۱۶۶	۰،۰۱۹	۰،۲۷۸	۲۹،۸۱۵	۳،۸۱۵
کل	۲۶	۲۴۳۷،۲۰۳	۲۹۸۶۰،۹۶۳	۱۸۵۲۷۴،۶۷	۱۴۱۹،۶۶۷	۱۷۶،۴۸۷	۶۳۵۱،۳۸۳	۲۸۰،۷۴۱	۱۵،۱۱۲	۸،۹۰۷	۱،۸۶۵	۱۶،۲۹۶	۹۳۳،۶۳	۲۶۷،۴۰۷
CV (درصد)		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،۴۵

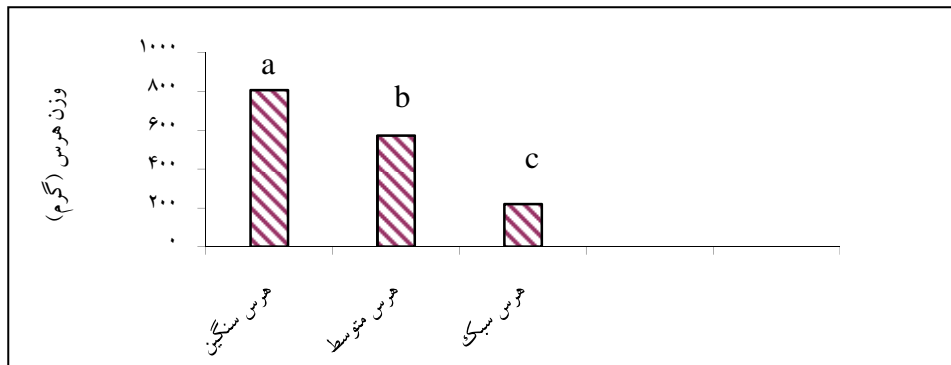
ns غیر معنی دار، * معنی دار در سطح ۵٪ و ** معنی دار در سطح ۱٪

فاکتور A: تیمارهای آبیاری

فاکتور B: تیمارهای هرس سبز



شکل ۳- اثر تیمارهای هرس سبز بر وزن هرس

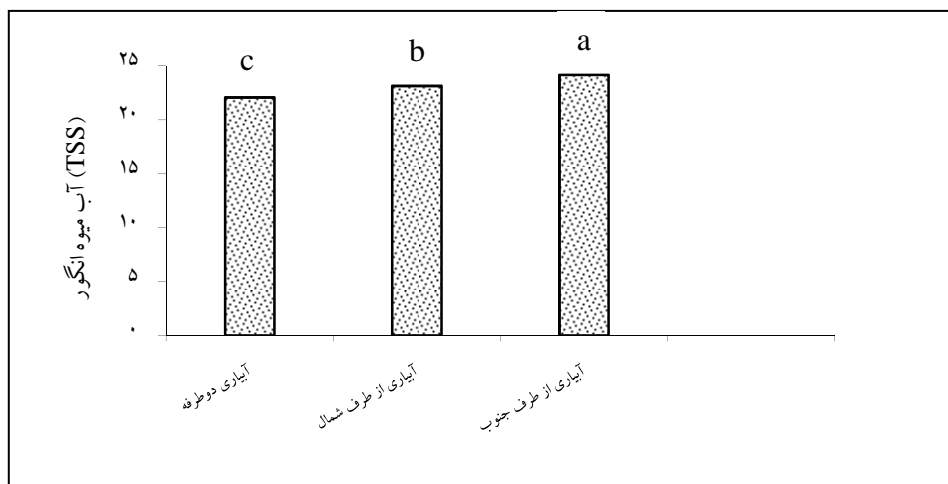


شکل ۴- اثر تیمارهای هرس سبز بر تعداد گره‌های هرس شده

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 جبه می‌شود (درای، ۲۰۰۴؛ سوزا و همکاران، ۲۰۰۳). 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 (کامب و ام‌سی کارت، ۲۰۰۰؛ هوما و همکاران، ۱۹۹۸). 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

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 (۱۹۹۸) 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 ملاحظه می‌گردد در تیمار FPRD، غلظت مواد جامد محلول و pH آب میوه در مقایسه با تیمار شاهد افزایش یافته است (شکل‌های ۵ و ۶) که این افزایش در سطح ۵٪ معنی‌دار بود (جدول ۲). میزان آب دریافتی گیاه می‌تواند بر صفات کیفی میوه تأثیرگذار باشد و باعث بهبود یا کاهش آن شود.

طاهر خانی و گلچین: بررسی تاثیر خشک کردن قسمتی از منطقه...



شکل ۵- اثر تیمارهای آبیاری بر خصوصیات شیمیایی آب میوه انگور

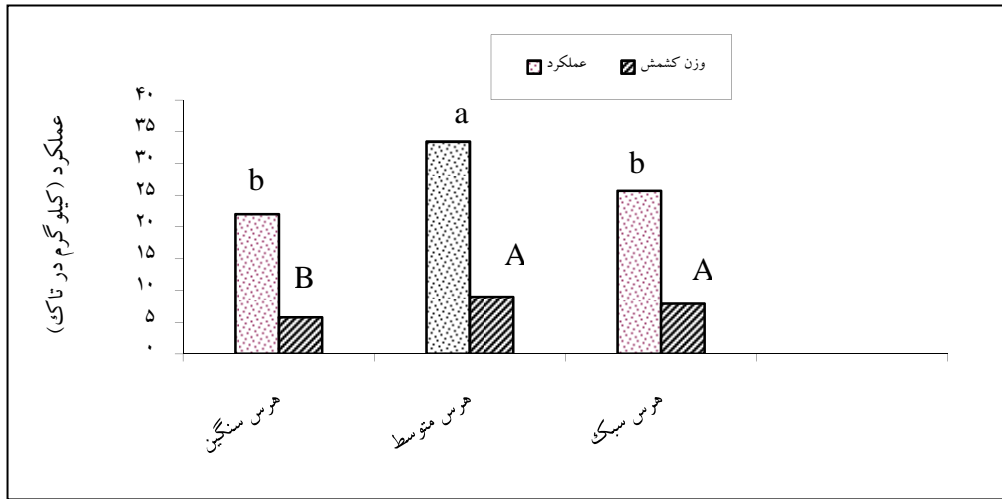


شکل ۶- اثر تیمارهای آبیاری بر خصوصیات شیمیایی آب میوه انگور

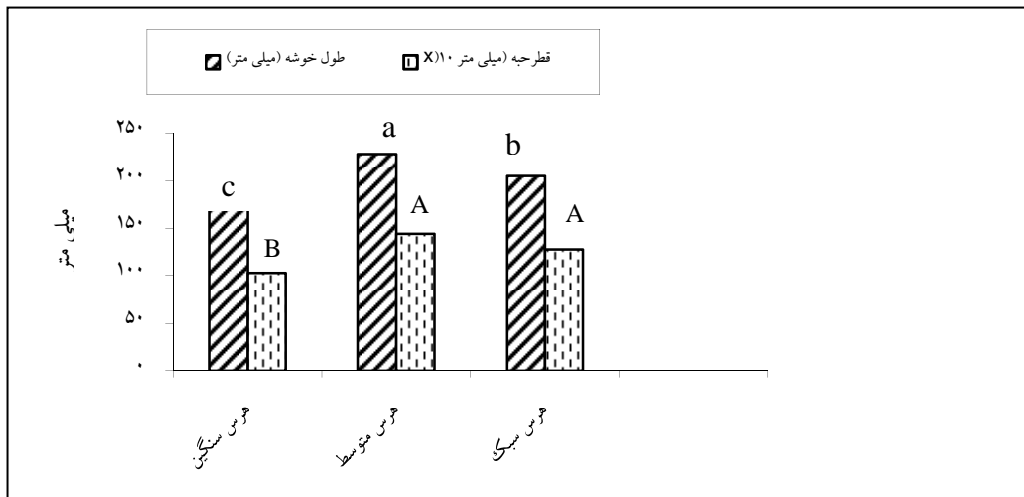
مواد غذایی بیشتری به میوه‌ها رسیده و وزن خوشه‌ها افزایش یابد، در ضمن با انجام هرس نور بیشتری به داخل تاج تاک نفوذ می‌نماید (مان و سینگ، ۲۰۰۸).

هرس سنگین با حذف زیاد شاخه‌های میوه‌دهنده 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 بهم 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 و ترقق از گیاه را کاهش داده و باعث می‌شود که آب بیشتری در گیاه باقی بماند. شدت هرس باید در ارتباط با میزان آب دریافتی گیاه

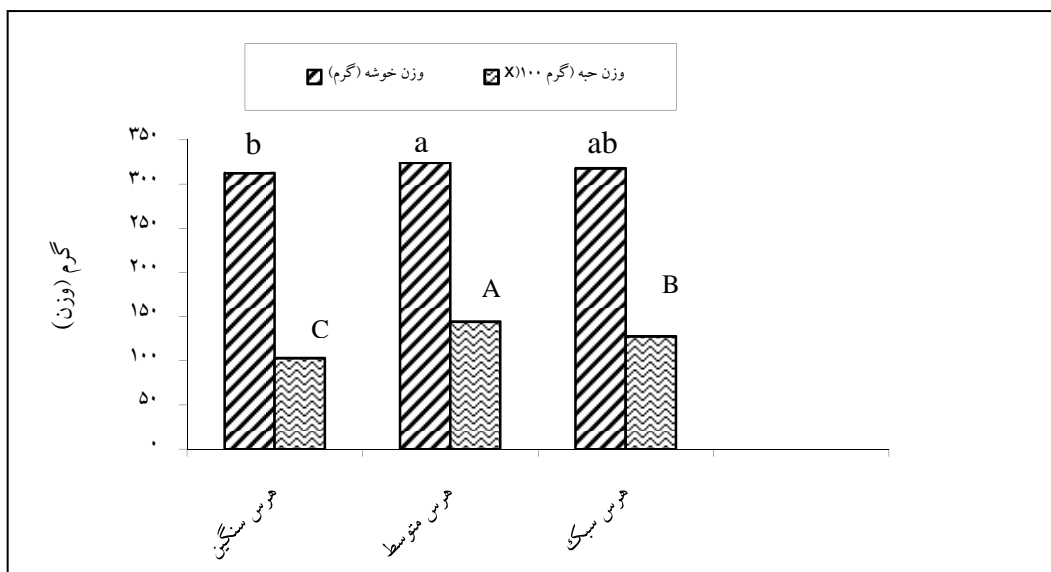
حاصل شد (شکل ۷). بیشترین طول و وزن خوشه، و قطر و وزن حبه نیز در تیمار با شدت هرس متوسط مشاهده شد و کمترین این صفات نیز متعلق به تیمار هرس با شدت سنگین بود (شکل‌های ۸ و ۹). سطوح مختلف هرس بر روی صفات کیفی میوه تأثیر معنی‌داری نداشت ولی بیشترین مقدار pH و مواد جامد محلول میوه در هرس سنگین و کمترین مقدار آنها در هرس سبک مشاهده شد. 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 (اثنی عشری و همکاران، ۱۳۸۶). یکی از فواید هرس سبز، حذف پاجوش‌ها می‌باشد که مصرف‌کننده مواد غذایی گیاه می‌باشند و حذف آنها باعث می‌شود که



شکل ۷- اثر تیمارهای هرس سبزی بر عملکرد و وزن کشمش تولیدی



شکل ۸- اثر تیمارهای هرس سبزی بر طول خوشه و قطر حبه انگور



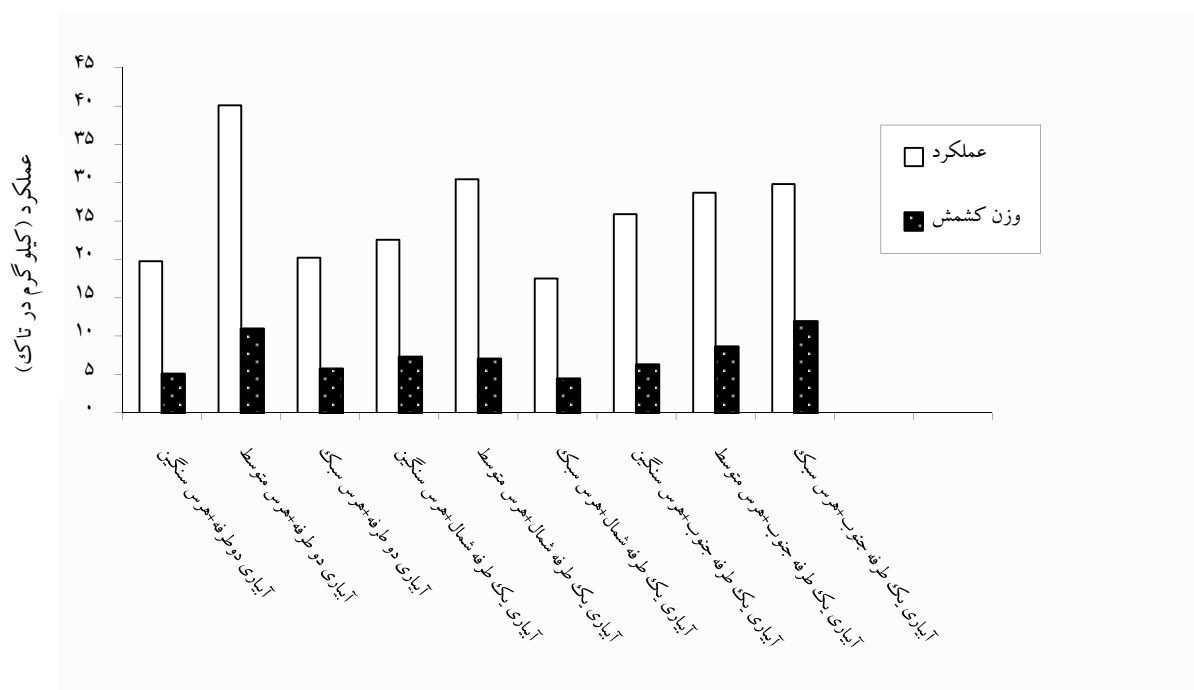
شکل ۹- اثر تیمارهای هرس سبزی بر وزن خوشه و حبه انگور

طاهر خانی و گلچین: بررسی تاثیر خشک کردن قسمتی از منطقه...

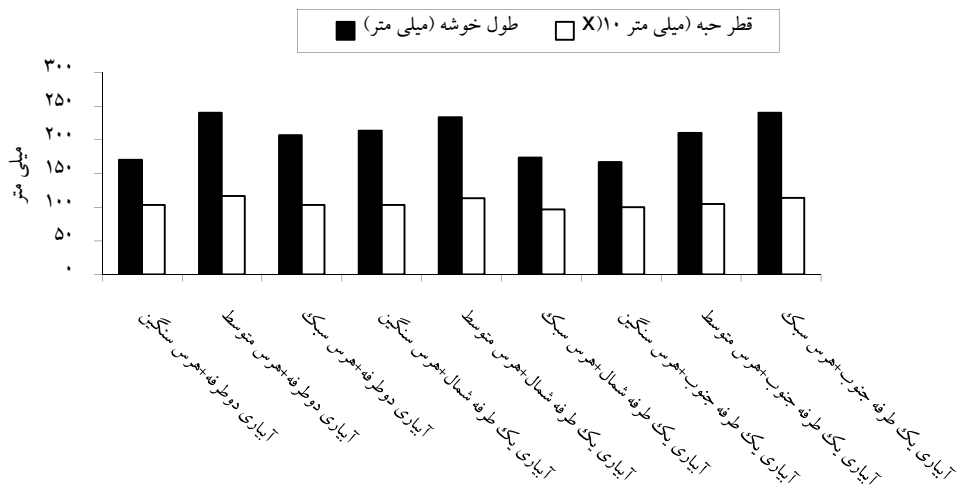
معنی دار وجود داشت و هر چه میزان pH بیشتر باشد میزان TSS نیز بیشتر خواهد بود. نتایج همچنین نشان داد که همبستگی بین شاخص‌های کمی و کیفی وجود نداشت (جدول ۳). درای (۲۰۰۴) مشاهده کرد که میزان قند با کاربرد FPRD بالا می‌رود. معمولاً رشد شاخه تاک بستگی به آب قابل دسترس و مواد غذایی دارد، آب زیاد باعث رشد زیاد شاخه و متراکم شدن تاج شده و با تولید سایه بیشتر باعث کاهش عملکرد محصول می‌شود (استول و همکاران، ۲۰۰۰). همچنین مطالعه همبستگی بین شاخص‌های کمی محصول نشان می‌دهد که بین عملکرد و طول و وزن خوشه، و قطر و وزن جبه همبستگی مثبت و معنی دار وجود داشت (جدول ۳).

تنظیم شود به گونه‌ای که هر چه میزان آب دریافتی گیاه کمتر باشد باید اندازه تاج کوچک‌تر باشد و شدت هرس افزایش یابد.

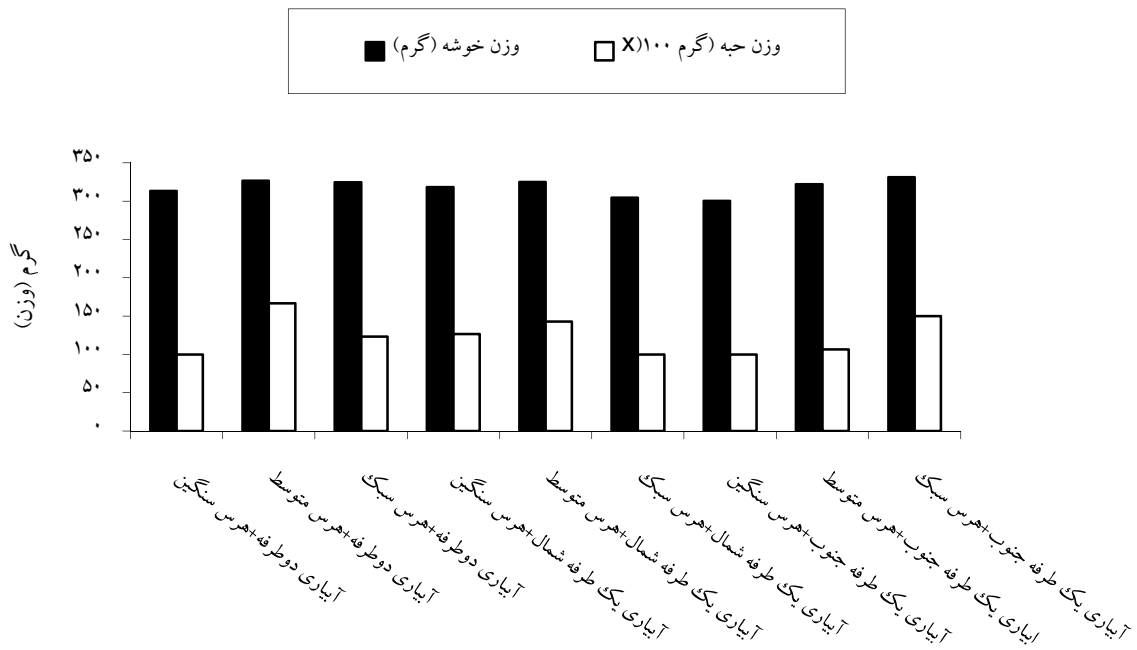
اثر متقابل آبیاری و هرس نشان داد که تیمار آبیاری از دو طرف (شاهد) با هرس متوسط و تیمار آبیاری از طرف شمال با هرس متوسط و تیمار آبیاری از طرف جنوب همراه با هرس سبک نسبت به سایر تیمارها بیشترین عملکرد را داشت (شکل‌های ۱۰، ۱۱ و ۱۲). با کاهش آب مصرفی و کاهش سطح برگ می‌توان هم در مصرف آب صرفه‌جویی نمود و هم عملکرد اقتصادی و با کیفیت مطلوب بدست آورد. مطالعه همبستگی صفات نشان داد که بین صفات کیفی یک همبستگی مثبت و



شکل ۱۰- اثر متقابل سطوح هرس سبز و آبیاری بر عملکرد و وزن کشمش تولیدی



شکل ۱۱- اثر متقابل سطوح هرس سبز و آبیاری بر طول خوشه و قطر جبهه انگور



شکل ۱۲- اثر متقابل سطوح هرس سبز و آبیاری بر وزن خوشه و جبهه انگور

جدول ۳- جدول همبستگی صفات مورد مطالعه

وزن هرس	تعداد گره	طول شاخه فرعی	طول شاخه اصلی	وزن کشمش	pH	TSS	وزن حبه	قطر حبه	وزن خوشه	طول خوشه	تعداد خوشه در تاک	عملکرد
عملکرد	۱											
تعداد خوشه	۱											۰.۲۳۵ <i>ns</i>
طول خوشه	۰.۲۰۵ <i>ns</i>	۱										۰.۵۶۱ **
وزن خوشه	۰.۱۲۴۰ <i>ns</i>	۰.۵۳۷ *	۱									۰.۵۷۳ **
قطر حبه	۰.۲۲۵ <i>ns</i>	۰.۵۹۹ **	۵۱۷.۰ **	۱								۰.۶۳۳ **
وزن حبه	۰.۵۲۰ <i>ns</i>	۰.۵۷۸ **	۰.۶۵۵ **	۰.۷۲۱ **	۱							۰.۶۳۹ **
TSS	۰.۰۴۱ <i>ns</i>	۰.۲۶۴ <i>ns</i>	۰.۳۱۴ <i>ns</i>	۰.۲۲۲ <i>ns</i>	۲.۰ <i>ns</i>	۱						۰.۲۳۴ <i>ns</i>
PH	۰.۰۶۵ <i>ns</i>	۰.۲۱۶ <i>ns</i>	۰.۴۹۰ <i>ns</i>	۰.۱۹۶ <i>ns</i>	۰.۲۷۹ <i>ns</i>	۰.۵۹۳ **	۱					۰.۲۵۰ <i>ns</i>
وزن کشمش	۰.۶۹۴ **	۰.۶۱۶ **	۰.۵۶۴ **	۰.۵۶۲ **	۰.۵۶۵ **	۵۵۴.۰ **	۵۸۹.۰ **	۱				۰.۵۸۵ **
طول شاخه اصلی	۰.۰۷۹ <i>ns</i>	۰.۱۷۶ <i>ns</i>	۰.۱۲۲ <i>ns</i>	۰.۲۵۱ <i>ns</i>	۰.۲۳۹ <i>ns</i>	۰.۱۵۷.۰ <i>ns</i>	۰.۱۷۸.۰ <i>ns</i>	۰.۴۳۰ <i>ns</i>	۱			۰.۱۷۹.۰ <i>ns</i>
طول شاخه فرعی	۰.۲۹۶ <i>ns</i>	۰.۱۳۳ <i>ns</i>	۰.۱۰۴ <i>ns</i>	۰.۱۲۸ <i>ns</i>	۰.۱۰۲ <i>ns</i>	۰.۲۲۴.۰ <i>ns</i>	۰.۳۰۵ <i>ns</i>	۰.۱۷۱.۰ <i>ns</i>	۰.۵۸۶ **	۱		۰.۲۳۵ <i>ns</i>
تعداد گره	۰.۱۷۰ <i>ns</i>	۰.۲۴۲ <i>ns</i>	۰.۱۲۹ <i>ns</i>	۰.۲۹۹ <i>ns</i>	۰.۲۸۶.۰ <i>ns</i>	۱۰۹.۰ <i>ns</i>	۱۸۸.۰ <i>ns</i>	۰.۲۳۶ <i>ns</i>	۰.۸۴.۰ <i>ns</i>	۰.۱۵.۰ <i>ns</i>	۱	۰.۲۱۵ <i>ns</i>
وزن هرس	۰.۱۲۳ <i>ns</i>	۰.۳۲۲ <i>ns</i>	۰.۱۷۴.۰ <i>ns</i>	۰.۲۹۸.۰ <i>ns</i>	۰.۲۸۷.۰ <i>ns</i>	۲۰۶.۰ <i>ns</i>	۲۲۳.۰ <i>ns</i>	۰.۲۰۵.۰ <i>ns</i>	۰.۰۳.۰ <i>ns</i>	۰.۱۲۱.۰ <i>ns</i>	۰.۷۳۵ **	۰.۱۰۸.۰ <i>ns</i>

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

منابع

۱. اثنی عشری، م.، غلامی، م. و الماسی، پ. ۱۳۸۶. زیست شناسی تاک. انتشارات دانشگاه بوعلی سینا. ص ۱۶۸.
۲. کریمی، م. و محمودزاده، ح. ۱۳۸۴. اثر آبیاری بر عملکرد و کیفیت انگور و کشمش رقم بیدانه در منطقه قزوین. مجله تحقیقاتی مهندسی کشاورزی، ۶ (۲۵): ۶۵-۷۵.
3. Bravdo, B., Hepner, Y., Loinger, C., Cohen, S., and Tabacman, H. 1984. Effect of crop level on growth, yield and wine quality of a high yielding Carignane vineyard. *American Journal of Enology and Viticulture*, 35: 247-252.
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. New York State Agricultural Experiment Station, Geneva.
5. Coombe, B.G., and Mc Carthy, M.C. 2000. Dynamics of grape berry growth and physiology of ripening. *Australia Journal of 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 wine grape quality with partial root zone drying. Final Report. Cooperative Research Center for Viticulture. Grape and Wine Research and Development Corporation. Australia, 42: 151-156
8. Dry, P.R., and Loveys, B.R. 2000. Partial drying of the root zone of grape. I. Transient changes in shoot growth and gas exchange, *Vitis*, 39: 3-7.
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., 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 root zone drying. *American Journal of Enology and Viticulture*, 49: 341-349.
15. Loveys, B., Stoll, M., Dry, P., and McCarthy, M. 1998. Partial root zone 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. May, P. 1965. Reducing inflorescence formation by shading individual Sultana buds. *Australian Journal of Biological Science*, 18: 663-673.
18. Raveh, R. 2006. Partial Root-zone drying as a possible replacement for verdelli practice. *ISHS Acta Horticulturae 792: V. international Symposium on Irrigation of Horticultural Crops*.
19. Stoll, M., Loveys, B., and Dry, P. 2000. Hormonal changes induced by partial root zone drying of irrigated grapevine. *Journal of Experimental Botany*, 51: 1627-1634.
20. Stoll, M. 2000. Effects of Partial root zone drying on grapevine physiology and fruit quality. Department of Horticulture, Viticulture and Oenology Faculty of Agricultural and Natural Resource Sciences the University of Adelaide.
21. Souza, C.R., Maroco, J.P., Santos, M.L., Rodrigue, T.P., Lope, C.M., Pereira, J.S., and Chaves, M.M. 2003. Partial root zone drying: Regulation of stomatal aperture and carbon assimilation in field-grown grapevines (*Vitis vinifera* cv. Moscatel). *Functional Plant Biology*, 30: 653-662.
22. 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.
23. Toit, P.G., Dry, P.R., and Loveys, B.R. 2002. A Preliminary investigation on partial root zone 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, 2: 43-54