

تأثیر آبیاری کاهش یافته و شدت هرس بر کمیت و کیفیت میوه انگور رقم یاقوتی در شرایط آب و هوایی سرپل ذهاب استان کرمانشاه

Effect of Reduced Irrigation and Pruning Severity on Quality and Quantity of Yaghooti Grape in the Environmental Condition of Sarpol Zehab, Kermanshah Province

عیسی ارجی^{۱*}، سیامک مهنام^۲ و ابراهیم هادوی^۳

تاریخ دریافت: ۹۵/۰۱/۲۵ تاریخ پذیرش: ۹۶/۰۳/۲۱

چکیده

به منظور بررسی تأثیر آبیاری کاهش یافته و شدت هرس آزمایشی روی انگور رقم یاقوتی در شهرستان سرپل ذهاب انجام شد. این مطالعه در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با پنج سطح شدت هرس (دو، سه، چهار، پنج و شش جوانه) و دو سطح آبیاری (کاهش یافته و کامل) در چهار تکرار روی بوته‌های شش ساله انگور رقم یاقوتی در سال ۱۳۸۹ انجام گرفت. نتایج نشان داد تفاوت معنی‌دار بین تیمارهای مختلف هرس و آبیاری از لحاظ عملکرد میوه، تعداد خوشه در بوته، وزن خوشه، وزن حبه و صفات کیفی میوه وجود داشت. بیش‌ترین عملکرد میوه در بوته (۵/۱۵، ۵ و ۵/۳۵ کیلوگرم) و هکتار (۱۲/۸۸، ۱۲/۴۱ و ۱۳/۳۸ تن) در شدت هرس‌های چهار، پنج و شش جوانه‌ای تحت شرایط آبیاری کامل به دست آمد. با افزایش شدت هرس از دو جوانه به شش جوانه تعداد خوشه تولیدی افزایش معنی‌دار نشان داد. وزن خوشه در تیمار هرس چهار جوانه‌ای و شرایط آبیاری کامل در مقایسه با دیگر تیمارها برتری معنی‌دار داشت. مواد جامد محلول کل در شدت هرس شش جوانه‌ای در مقایسه با دیگر تیمارها کاهش نشان داد. به‌طور کلی تولید میوه در انگور رقم یاقوتی به‌طور معنی‌دار تحت تأثیر شدت هرس و آبیاری قرار گرفت. با توجه به نتایج کمی و کیفی به خصوص عملکرد و وزن خوشه و مواد جامد محلول میوه، انجام هرس چهار جوانه‌ای و آبیاری منظم برای رقم یاقوتی در شرایط آب و هوایی سرپل ذهاب و آبیاری کامل توصیه می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: وزن خوشه، مواد جامد محلول، عملکرد، تنش خشکی

۱. دانشیار بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات، آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کرمانشاه، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمانشاه، ایران

۲ و ۳. به ترتیب دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد و استادیار، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج، کرج، ایران

*: نویسنده مسئول Email: issaarji@gmail.com

مقدمه

انگور یکی از محصولات عمده باغی ایران می‌باشد. به طوری که از لحاظ سطح زیر کشت در بین درختان میوه مقام اول و از نظر اقتصادی بعد از پسته و خرما قرار دارد و در حال حاضر حدود ۲۹۰ هزار هکتار از زمین‌های کشور زیر کشت این محصول می‌باشد (بی‌نام، ۱۳۹۳). تولید کمی و کیفی انگور علاوه بر رقم و شرایط اقلیمی تحت تأثیر عوامل مدیریتی از جمله هرس، آبیاری و دیگر عملیات قرار می‌گیرد. موضوع هرس یکی از اعمال مهم زراعی در پرورش انگور می‌باشد، به طوری که کیفیت و کمیت میوه، طول عمر و قدرت رشد شاخه‌ها بستگی به هرس دارد. از دیگر عوامل تأثیر گذار مدیریتی در تولید استفاده از آب کافی در پرورش انگور است (بیندون^۱ و همکاران، ۲۰۰۸). تحقیقات زیادی در خصوص شدت هرس انگور در دنیا بر روی ارقام مختلف صورت گرفته است. نتایج تحقیقات با شدت هرس چهار، پنج و شش جوانه با دوازده، شانزده و بیست شاخه میوه ده در مو رقم هیمرود^۲ نشان داد در شدت هرس چهار جوانه‌ای بیش‌ترین عملکرد (۱۱/۵۳ کیلوگرم در بوته) و تیمار دوازده شاخه‌ای بیش‌ترین عملکرد (۱۲/۴۴ کیلوگرم در بوته) در مقایسه با دیگر تیمارها به دست آمد. اثرات متقابل تیمارها نشان داد بیش‌ترین عملکرد (۱۳/۳ کیلوگرم در بوته) مربوط به شدت هرس پنج جوانه‌ای و تعداد شاخه دوازده تایی بود. صفات کیفی از جمله مواد جامد محلول و اسیدیته تحت تأثیر تیمار شدت هرس قرار نگرفت. شدت هرس پنج جوانه با تعداد دوازده شاخه در تاک برای رقم هیمرود توصیه شد (فرز^۳، ۲۰۰۸).

در آزمایشی که احمد و همکاران (۲۰۰۴) تأثیر شدت هرس در انگور رقم پرلت مورد بررسی قرار دادند، مشخص شد در شدت هرس شش جوانه در مقایسه با هشت و ده جوانه بیش‌ترین وزن خوشه به دست آمد. تأثیر شدت هرس بر اسیدیته آب میوه معنی‌دار نشد. کرمی (۱۳۸۹ ب) شدت هرس سبک با تعداد سه جوانه برای رقم سیاه سمرقندی پیشنهاد نمود و نشان داد در این نوع هرس بیش‌ترین عملکرد (۱۱/۹ تن در هکتار) به دست آمد. کرمی (۱۳۸۹ الف) برای انگور رقم شیرازی در روش‌های روسیمی، هرس بلند با تعداد حداقل نه جوانه در شاخه توصیه نمود؛ اما برای روش تربیت سنتی و خوابیده این رقم، روش هرس مختلط با نگهداری یک شاخه شش جوانه‌ای به عنوان شاخه بارده یا شاخه اصلی و یک شاخه دو جوانه‌ای به عنوان شاخه جانشین در هر نقطه بارده توصیه نمود. در یک آزمایش دیگر روی شدت هرس انگور در رقم

مرلوت^۴ مشخص گردید هرس چهار جوانه‌ای در مقایسه با هرس دو جوانه‌ای منجر به افزایش معنی‌دار عملکرد، تعداد خوشه و وزن خوشه در مقایسه با شدت هرس دو جوانه‌ای شد (کیلبی^۵، ۱۹۹۹).

در خصوص تأثیر تنش خشکی و آبیاری کاهش یافته بر انگور در دنیا تحقیقات زیادی صورت گرفته است. نتایج تحقیقات نشان داد اعمال آبیاری کاهش یافته بر روی رقم انگور سیراه^۶ در پترولینای در ایالت پرنامبوکو^۷ برزیل بعد از تشکیل میوه تا مرحله تغییر رنگ میوه تأثیر معنی‌داری بر تعداد خوشه تولیدی نداشت (باسویی^۸ و همکاران، ۲۰۰۷). نتایج تحقیقات اعمال آبیاری کاهش یافته بر رقم تمپرانیلو^۹ در ترابونایز اسپانیا در طی چهار سال نشان داد در سال اول با توجه به زمان اعمال آبیاری کاهش یافته بعد از تشکیل میوه و بعد از تغییر رنگ حبه‌ها تأثیر معنی‌داری بر تعداد خوشه نداشت. عملکرد نهایی تحت تأثیر آبیاری کاهش یافته کاهش یافت و تأثیری در میزان مواد جامد محلول تأثیر معنی‌داری نداشت (سان تستبان^{۱۰} و همکاران، ۲۰۱۱) در حالی که عملکرد در سه سال بعد معنی‌دار گردید.

نتایج تحقیقات آبیاری کاهش یافته سراسر فصل رشد (کاهش ۵۰ درصد آب) بر روی رقم شیراز نشان داد، آبیاری کاهش یافته در مقایسه با شاهد باعث کاهش معنی‌دار در وزن خوشه گردید (دگاریس^{۱۱} و همکاران، ۲۰۱۵). در پژوهشی اثرات آبیاری کاهش یافته در مقایسه با شاهد بر روی رقم کابرنٹ سوویگون^{۱۲} در منطقه سانرایسای ویکتوریا در استرالیا نشان داد آبیاری کاهش یافته در مقایسه با شاهد منجر به کاهش معنی‌دار در وزن خوشه گردید و هرچه شدت آبیاری کاهش یافته بیشتر شد وزن خوشه کاهش بیش‌تری نشان داد. آبیاری کاهش یافته در مقایسه با شاهد منجر به کاهش معنی‌دار در عملکرد میوه گردید و هرچه شدت آبیاری کاهش یافته بیشتر شد عملکرد در بوته کاهش بیش‌تری نشان داد. آبیاری کاهش یافته در مقایسه با شاهد منجر به تغییر معنی‌دار در مواد جامد محلول میوه گردید اگرچه این تغییر بسته به سال افزایشی و یا کاهش‌ی بود (دواردز و گلینگلفر^{۱۳}، ۲۰۱۳). در انگور رقم

4. Merlot
5. Kilby
6. Syrah
7. Pernambuco
8. Basso
9. Tempranillo
10. Santesteban
11. DeGaris
12. Cabernet Sauvignon
13. Edwards and Clingeleffer

1. Bindon
2. Himrod
3. Feza

طرح بلوک‌های کامل تصادفی با پنج شدت هرس در چهار تکرار با سه تاک در واحد آزمایشی انجام گرفت. تیمارها شامل شدت هرس در پنج سطح (۱. هرس دو جوانه، ۲. هرس سه جوانه، ۳. هرس چهار جوانه، ۴. هرس پنج جوانه و ۵. هرس شش جوانه) و تیمار آبیاری به‌صورت کامل هر ۱۰ روز یکبار و آبیاری کاهش یافته (عرف منطقه) بودند.

بوته‌های مورد آزمایش از لحاظ شرایط سنی، حجم و قدرت بوته براساس ظاهر بوته در وضعیت تقریباً یکسان قرار داشتند و همگی شش ساله بودند. بوته‌ها با فاصله 2×2 متر با فرم تربیت پاچراغی کوتاه و دارای تنه‌ای به ارتفاع حدود ۴۰ سانتی‌متر بودند و بر روی هر بوته تعداد هشت شاخه با شدت هرس‌های متفاوت نگهداری شد. سیستم کشت به‌صورت جوی پشته‌ای با جهت شرقی- غربی و آبیاری در داخل جوی‌ها انجام می‌گرفت. اعمال تغذیه با استفاده از توصیه کودی با عناصر پر مصرف و کم مصرف به‌صورت چالکود انجام شد.

در این سال زمان تورم جوانه‌ها و باز شدن جوانه رویشی در دهه دوم اسفند اتفاق افتاد. تیمار آبیاری براساس دور آبیاری ده روزه اعمال گردید و در روز دهم نیز نسبت به اندازه‌گیری رطوبت خاک به‌صورت وزنی در عمق ۶۰ سانتی‌متری اقدام شد، درصد وزنی رطوبت خاک در کلیه زمان‌ها در تیمار آبیاری کامل بین ۵۲ تا ۴۵ درصد متغییر بود. درحالی‌که این مقدار برای تیمار آبیاری کاهش یافته به حدود ۳۲ درصد در زمان آغاز آبیاری (۳۰ اردیبهشت) بود و در آبیاری‌های بعدی از ۴۳ تا ۴۰ درصد متغییر بود. تیمار آبیاری با بارندگی تطبیق داده شد و در زمان‌هایی که بارندگی نبود، آبیاری صورت گرفت. از آنجایی‌که آخرین بارندگی در اسفند ماه ۱۳۸۸ در روز نهم اسفندماه بود و براساس این‌که در صورت عدم بارندگی مقرر شد هر ده روز یکبار آبیاری صورت گیرد. بنابراین در ۲۱ اسفند اولین آبیاری انجام شد. از طرفی در اسفند ۱۳۸۸ تا حدود هفتم فروردین ۱۳۸۹ بارندگی نبود، دومین آبیاری در دوم فروردین ۱۳۸۹ انجام شد. بعد از دومین آبیاری طبق جدول (۱) بارندگی‌هایی در منطقه اتفاق افتاد که آبیاری تا ۲۵ اردیبهشت قطع گردید و از آن به بعد آبیاری هر ده روز یکبار آبیاری در تیمار آبیاری کامل ادامه یافت. در تیمار آبیاری کاهش یافته طبق عرف محل حدود دو هفته بعد از قطع بارندگی که در ۱۵ اردیبهشت رخ داد آبیاری در ۳۰ ام اردیبهشت انجام شد. از این‌رو بوته‌ها با قطع دو دوره آبیاری مواجه شدند. این تیمار به دین دلیل اعمال شد چون برخی از باغداران حدود پانزده روز بعد از قطع دوره بارندگی نسبت به اعمال آبیاری اقدام می‌نمایند و توجه کمی به آبیاری در فصل زمستان و اوایل فصل بهار دارند. با شروع فعالیت بوته‌های انگور

موناسترل^۱ در مورسیا اسپانیا میزان وزن خوشه تحت تأثیر کاهش آب قرار گرفت و هر چه میزان آب دریافتی کاهش یافت وزن خوشه‌ها کاهش نشان داد به‌طوری‌که در گیاهان شاهد وزن خوشه از حدود ۳۰۰ گرم به حدود ۱۵۰ گرم کاهش یافت (رومرو و مارتینز کاتیللاس^۲، ۲۰۱۲).

در پژوهشی مشخص شد آبیاری کاهش یافته در مقایسه با آبیاری کامل باعث کاهش معنی‌دار در عملکرد میوه انگور رقم مرلوت گردید (هررا^۳ و همکاران، ۲۰۱۵). در انگور رقم موناسترل در مورسیا اسپانیا میزان عملکرد میوه تحت تأثیر کاهش آب قرار گرفت و هرچه میزان آب دریافتی کاهش یافت عملکرد کاهش معنی‌دار نشان داد (رومرو و همکاران، ۲۰۱۵). در پژوهشی با بررسی آبیاری کاهش یافته بر روی رقم انگور تمپرانیلو در اگترمدورا اسپانیا مشخص شد که تیمارهای آبیاری کاهش یافته تأثیر معنی‌داری بر میزان مواد جامد محلول نداشتند (اوریارته^۴ و همکاران، ۲۰۱۶).

باتوجه به این‌که در استان کرمانشاه اکثرموکاران مناطق گرم به‌دلخواه نسبت به هرس اقدام می‌نمایند و شدت هرس مناسب اعمال نمی‌کنند. لذا از نظر اقتصادی عملکرد پایینی حاصل می‌شود و از طرفی بوته‌های موزودتر پیر شده و محصول با کاهش کمیت و کیفیت مواجه می‌گردد. تعیین شدت هرس مناسب می‌تواند کمک خوبی برای باغداران باشد تا بتوانند با انجام هرس اصولی محصول با کمیت و کیفیت مطلوب به‌دست آورند. از دیگر مشکلات انگورکاران شهرستان سرپل‌ذهاب این است که تا زمان خاصی از سال نسبت به آبیاری اقدام نمی‌نمایند و معمولاً بوته‌های موزودتر تحت تأثیر تنش خشکی قرار می‌گیرند و در نهایت با کاهش عملکرد کمی و کیفی محصول انگور یا قوتی روبرو خواهند شد. در این تحقیق سعی شده تا شدت هرس‌های مختلف به همراه آبیاری در مقایسه با شرایط منطقه در انگور یا قوتی مورد بررسی قرار گیرد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش به‌منظور تعیین بهترین شدت هرس در تقابل با آبیاری در انگور رقم یا قوتی در سال ۱۳۸۹ در شهرستان سرپل‌ذهاب استان کرمانشاه به انجام رسید. مختصات باغ مورد آزمایش به طول جغرافیائی ۴۵ درجه و ۵۴ دقیقه و ۵۷ ثانیه شرقی و عرض جغرافیائی ۳۴ درجه و ۲۶ دقیقه و ۳۶ ثانیه شمالی با ارتفاع ۶۳۲ متر از سطح دریا بود. این مطالعه در قالب

1. Monastrell
2. Romero and Martinez-Cutillas
3. Herrera
4. Uriarte

یاقوتی که در اسفند ماه آغاز می‌شود نیاز به آبیاری و دسترسی به آب کافی ضرورت پیدا می‌نماید. لذا در این پژوهش طبق بارندگی‌های موجود و برنامه آبیاری هر ده روز یکبار آبیاری‌ها در تیمار آبیاری کامل به اجرا درآمد به طوری که حدود ۳ آبیاری بیش‌تر از آبیاری کاهش داده شده به انجام رسید.

به منظور بررسی اثر تیمارهای اعمالی صفاتی مانند تعداد خوشه، وزن خوشه، وزن حبه، درصد مواد جامد محلول آب میوه با استفاده از رفراکتومتر مدل MC کشور چین، میزان pH آب میوه با استفاده از pH متر، میزان اسید کل قابل تیتراسیون آب میوه، عملکرد در بوته و هکتار، محتوای نسبی آب برگ (RWC) و وزن شاخه هرس شده سال بعد مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. نمونه‌گیری از میوه‌ها در بیستم خرداد ماه به انجام رسید در این زمان خوشه‌ها کاملاً رنگ‌گیری داشتند.

برای تعیین اندازه حبه بطور تصادفی از قسمت‌های مختلف خوشه‌های هر تیمار تعداد یکصد حبه جدا کرده و با استفاده از کولیس اندازه قطر حبه‌ها اندازه‌گیری شد. به منظور تعیین وزن حبه از هر تیمار تعداد یکصد حبه به طور تصادفی از خوشه‌های مختلف هر تیمار جدا گردید و توسط یک ترازوی حساس دیجیتال با حساسیت یک هزارم گرم توزین شدند و متوسط وزن صد حبه به عنوان داده اصلی هر تیمار در نظر گرفته شد.

برای اندازه‌گیری اسیدیته قابل تیتر افشره از روش تیتراسیون استفاده شد. با ۱۰ میلی‌لیتر آب میوه اقدام به تیتراسیون شد. در روش تیتراسیون با استفاده از هیدروکسید سدیم (NaOH) ۰/۱ نرمال و به کمک فنل فتالین یک درصد حجم سود مصرفی تعیین گردید. فنل فتالین در محیط اسیدی کدر و در محیط قلیایی صورتی رنگ می‌شود که با ادامه عمل تیتراسیون به محض ظهور رنگ صورتی اضافه کردن سود را متوقف ساخته و میزان مصرف سود را از بورت یادداشت و با استفاده از فرمول $M=0.75 \times V$ میزان اسید تارتاریک مشخص شد. در این فرمول میزان اسید برحسب گرم در لیتر و حجم سود مصرف شده و عدد ثابت ۰/۷۵ ضریب ثابت اسید تارتاریک می‌باشد (آنون^۱، ۱۹۹۷). محتوای نسبی آب برگ از روش ترنر^۲ (۱۹۸۱) به شرح فرمول ذیل محاسبه گردید.

$100 \times \left[\frac{\text{وزن خشک} - \text{وزن تورژسانس}}{\text{وزن خشک}} \right]$ (تر) = محتوای نسبی آب برگ
به منظور تعیین محتوای نسبی برگ ابتدا از برگ‌های کاملاً توسعه یافته جوان نمونه‌گیری به عمل آمد و بلافاصله نمونه‌ها در پاکت قرار داده شدند و در فلاکس یخ قرار گرفتند و سریعاً به آزمایشگاه مرکز آموزش کشاورزی سرپل ذهاب منتقل شدند.

از برگ‌ها تعداد ۱۵ دیسک برای هر واحد آزمایشی تهیه گردید و بلافاصله توزین شدند تا وزن تر برگ به دست آید. سپس دیسک‌ها در لوله آزمایش حاوی آب مقطر قرار گرفتند و در یخچال در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد برای مدت ۸ ساعت نگهداری شدند. پس از آن نمونه‌ها از لوله آزمایش خارج و خیسی رویی دیسک‌ها با کاغذ صافی خشک گردید و نمونه‌ها برای تعیین وزن تورژسانس توزین شدند. نمونه‌های توزین شده در دمای ۸۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت در آون قرار گرفتند تا وزن خشک آن‌ها به دست آید و با استفاده از فرمول فوق محتوای نسبی آب برگ تعیین گردید.

داده‌های به دست آمده پس از آزمون نرمال‌سازی (با روش آزمون توزیع نرمال کولموگراف در SPSS) با استفاده از نرم‌افزار آماری Mstac مورد تجزیه واریانس قرار گرفتند. مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن در سطح احتمال خطای ۱ و ۵ درصد انجام شد. رسم نمودارها با استفاده از نرم‌افزار اکسل انجام شد.

نتایج و بحث

تعداد خوشه در بوته

نتایج جدول (۲) نشان می‌دهد تفاوت معنی‌داری در تعداد خوشه نهایی روی بوته در بین تیمارهای مختلف وجود داشت. به طور کلی با افزایش شدت هرس از تعداد خوشه در بوته کاسته شد و این کاهش کاملاً معنی‌دار بود. از طرف دیگر با توجه به این‌که باغداران همیشه دیرتر از موعد مقرر نسبت به آبیاری اقدام می‌نمایند آبیاری کاهش یافته به شدت باعث کاهش تعداد خوشه در بوته گردید. در اغلب شدت هرس‌ها آبیاری کاهش یافته و یا تنش اعمال شده به بوته‌های انگور یاقوتی در مقایسه با هم منجر به کاهش معنی‌دار گردید. به طوری که بیش‌ترین تعداد خوشه در بوته مربوط به شدت هرس پنج جوانه‌ای (۲۹/۲۵ خوشه در بوته) و شدت هرس شش جوانه‌ای در شرایط آبیاری کامل (۲۸/۷۵ خوشه) به دست آمد. در حالی که در همان شدت هرس‌ها با آبیاری کاهش یافته در شرایط باغدار تفاوت معنی‌داری به دست آمد که ناشی از عدم آبیاری در شرایط منطقه بود. با کاهش شدت هرس از دو به شش جوانه تعداد خوشه تولیدی افزایش نشان داد اما این افزایش به شدت تحت تأثیر آبیاری کاهش یافته قرار گرفت و در تیمارهای آبیاری کاهش یافته در مقایسه با دیگر تیمارها کاهش در تعداد خوشه در بوته معنی‌دار بود.

جدول ۱: وضعیت بارندگی در ماه‌های اسفند، فروردین و اردیبهشت ۱۳۸۹
Table 1: Precipitation during Feb-March, March-Apr, Apr-May 2010

روز Day	اسفند ۱۳۸۸ (میلی‌متر) Feb-March (mm)	فروردین ۱۳۸۹ (میلی‌متر) March-Apr (mm)	اردیبهشت ۱۳۸۹ (میلی‌متر) Apr-May (mm)
1	4.6		
2	0.2		
3	8.3		6.8
4	6.6		17.5
5	2.4		
6	34.2		
7	3.3	9.6	
8	3.2	9.5	
9	6.8	0.1	7.2
11		3.7	
13			6
14			55.5
15			4.2
17		0.6	
19		0.6	
20		9	
21		1.2	
24		8.8	
25		33.6	
26			1.2
28	0.4		
29		22.9	
30		13.9	
جمع Total	70	113.5	98.4

در واقع افزایش تعداد جوانه در بوته مو یا کاهش شدت هرس باعث افزایش تعداد خوشه‌ها در بوته گردید. کرمی (۱۳۸۹ الف) در تحقیقی بر روی تأثیر شدت هرس در رقم شیرازی نشان داد در زمان هرس سبک با افزایش تعداد جوانه باقی مانده (سه، شش و نه جوانه) در شاخه تعداد خوشه تولیدی افزایش نشان داد و در شدت هرس شدید با افزایش تعداد جوانه (سه، شش و نه جوانه) در شاخه تا حدی تعداد خوشه تولیدی افزایش و سپس کاهش نشان داد. نتایج دیگر تحقیق کرمی (۱۳۸۹ ب) بر روی رقم سمرقندی نشان داد در هرس سبک و شدید با افزایش تعداد جوانه باقی مانده (سه، شش و نه جوانه) تعداد خوشه تولیدی کاهش نشان داد. نتایج حاصل از این آزمایش با نتایج حاصل تحقیق افزایش تعداد جوانه باقی مانده در بوته در رقم شیرازی مطابقت داشت

به طوری که با افزایش تعداد جوانه باقی مانده روی شاخه تعداد خوشه تولیدی تا پنج جوانه افزایش و در شش جوانه کاهش نشان داد. کیلبی (۱۹۹۹) نشان داد تعداد خوشه تولیدی در انگور رقم ساویگنون^۱ بلانک تحت تأثیر شدت هرس (دو، چهار و بدون هرس) قرار گرفت به طوری که با افزایش تعداد جوانه باقی مانده در شاخه تعداد خوشه افزایش یافت. در حالی که این نوع هرس در خصوص انگور رقم مرلوت مقداری متغییر بود و از دو جوانه تا چهار جوانه تعداد خوشه افزایش و در شاخه بدون هرس کاهش نشان داد. نتایج این تحقیق با نتایج رقم مرلوت مطابقت داشت و با افزایش تعداد جوانه باقی مانده در شاخه تا حد پنج جوانه افزایش در تعداد خوشه مشاهده شد در حالی که در شدت هرس شش جوانه کاهش نشان داد.

جدول ۲: اثر شدت هرس و تیمار آبیاری روی برخی صفات کیفی انگور یاقوتی

Table 2: Effect of pruning severity and irrigation treatment on some quality traits in Yaghooti grape

وزن خوشه (گرم) Cluster weight (g)	وزن حبه (گرم) Berry weight (g)	تعداد خوشه در بوته Cluster/Bush	تیمار Treatment	شدت هرس Pruning severity
169.4bc	2.47ab	8e	آبیاری کاهش یافته Reduced irrigation	دو جوانه‌ای Two buds
210ab	2.51a	11.75d	آبیاری کامل Full irrigation	
194.7abc	2.19abc	12d	آبیاری کاهش یافته Reduced irrigation	سه جوانه‌ای Three buds
218.7ab	2.35abc	17c	آبیاری کامل Full irrigation	
149.3cd	1.88c	21.5b	آبیاری کاهش یافته Reduced irrigation	چهار جوانه‌ای Four buds
243.2a	2.09abc	21.25b	آبیاری کامل Full irrigation	
154.4cd	2.02bc	22.75b	آبیاری کاهش یافته Reduced irrigation	پنج جوانه‌ای Five buds
168.8bc	2.11abc	29.25a	آبیاری کامل Full irrigation	
115.3d	2.12abc	16c	آبیاری کاهش یافته Reduced irrigation	شش جوانه‌ای Six buds
187bc	2.21abc	28.75a	آبیاری کامل Full irrigation	

میانگین‌های با حروف مشترک در سطح احتمال ۵ درصد با آزمون چند دامنه‌ای دانکن معنی‌دار نیستند

Means with the same letter are not significant based on Duncan's Multiple Range Test at 5% level

و آبیاری کاهش یافته (۱۱۵/۳ گرم) در مقایسه با دیگر تیمارها بود (جدول ۲). در این پژوهش با کاهش شدت هرس وزن خوشه کاهش نشان داد و کاهش در وزن خوشه علاوه بر شدت هرس تحت تأثیر آبیاری نیز قرار گرفت. مشخص گردید کاهش در وزن خوشه بیش‌تر تحت تأثیر میزان آب دریافتی قرار گرفته است. به‌طور کلی با کاهش شدت هرس وزن خوشه کاهش نشان داد یعنی هرچه تعداد خوشه افزایش یافت وزن خوشه کاهش نشان داد. این امر به دلیل رقابت خوشه‌ها با یکدیگر بوده که منجر به کاهش وزن خوشه‌ها می‌گردد.

در آزمایشی با شدت هرس‌های شش، هشت و ده جوانه بر روی رقم پرلت مشخص شد با افزایش تعداد جوانه روی شاخه بارده یا کاهش شدت هرس وزن خوشه کاهش معنی‌دار نشان داد (حمد و همکاران، ۲۰۰۴). نتایج تحقیقات کرمی (۱۳۸۹ الف) در رقم شیرازی نشان داد با افزایش تعداد جوانه از سه به نه در شاخه بارده وزن خوشه افزایش نشان داد. در رقم انگور سمرقندی وزن خوشه در شدت هرس شش جوانه‌ای بیش از شدت هرس سه و نه جوانه‌ای گزارش گردید (کرمی، ۱۳۸۹ ب).

نتایج تحقیقات آبیاری کاهش یافته سراسر فصل رشد (کاهش ۵۰ درصد آب) بر روی رقم شیراز نشان داد، آبیاری کاهش یافته در مقایسه با شاهد باعث کاهش معنی‌دار در وزن خوشه گردید (دگاریس و همکاران، ۲۰۱۵). در پژوهشی اثرات

نتایج تحقیقات نشان داد اعمال آبیاری کاهش یافته بر روی رقم انگور سیراه در پترولینای در ایالت پرنامبوکو برزیل بعد از تشکیل میوه تا مرحله تغییر رنگ میوه تأثیر معنی‌داری بر تعداد خوشه تولیدی نداشت (باسویی و همکاران، ۲۰۰۷). از آنجایی‌که خروج گل‌آذین در منطقه سرپل ذهاب از اواسط اسفند شروع می‌شود و تکامل گل‌آذین و تشکیل میوه تحت تأثیر آب کافی در خاک می‌باشد، لذا عدم آبیاری در صورت نبود بارندگی کافی منجر به کاهش نمو گل‌آذین و در نهایت تولید آن می‌گردد. نتایج تحقیقات اعمال آبیاری کاهش یافته بر رقم تمپرانیلو در ترابونایز اسپانیا در طی چهار سال نشان داد در سال اول با توجه به زمان اعمال آبیاری کاهش یافته بعد از تشکیل میوه و بعد از تغییر رنگ حبه‌ها تأثیر معنی‌داری بر تعداد خوشه نداشت (سان تستبان و همکاران، ۲۰۱۱). در صورتی‌که برای سه سال بعد این تأثیر معنی‌دار بود و باعث کاهش در تعداد خوشه در بوته گردید از این‌رو نتایج این پژوهش با نتایج کار آن‌ها مطابقت داشت.

وزن خوشه

وزن خوشه تحت تأثیر تیمارهای مختلف در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود. بیش‌ترین وزن خوشه مربوط به شدت هرس چهار جوانه‌ای در شرایط آبیاری کامل (۲۴۳/۲ گرم) بود. در حالی‌که کم‌ترین وزن خوشه مربوط به تیمار شدت هرس شش جوانه‌ای

مقایسه با شاهد باعث کاهش معنی‌دار در وزن حبه گردید (دگاریس و همکاران، ۲۰۱۵). آبیاری کاهش یافته در مقایسه با آبیاری کامل باعث کاهش در وزن حبه انگور رقم مرلوت گردید اگرچه این کاهش معنی‌دار نبود (هررر/ و همکاران، ۲۰۱۵). نتایج این پژوهش با نتایج در خصوص وزن حبه هررر/ و همکاران (۲۰۱۵) مطابقت داشت.

عملکرد در بوته

عملکرد در بوته تحت تأثیر اثرات متقابل میزان هرس و تیمار آبیاری معنی‌دار بود (جدول ۳). متوسط عملکرد در بوته با کاهش شدت هرس افزایش نشان داد و در شدت هرس‌های چهار، پنج و شش جوانه تحت تأثیر آبیاری کامل با بیش از پنج کیلوگرم میوه برتر از بقیه تیمارها بود. تیمار آبیاری کاهش یافته تأثیر چشم‌گیری در کاهش عملکرد در بوته داشت و ملاحظه گردید که کمترین عملکرد مربوط به آبیاری کاهش یافته و شدت هرس دو و شش جوانه‌ای بود. شدت هرس تا حد معینی باعث افزایش عملکرد محصول شده در واقع کاهش شدت هرس باعث افزایش تعداد خوشه شده که یکی از فاکتورهای افزایش عملکرد می‌باشد ولی کاهش وزن خوشه‌ها در اثر کاهش وزن حبه‌ها و نیز ریزش حبه به‌عنوان یکی از عوامل کاهش عملکرد می‌باشد. نتیجه حاصل از این آزمایش نشان داد با افزایش شدت هرس به‌طور پیوسته عملکرد کاهش می‌یابد که این امر به سبب کاهش تعداد جوانه‌ها و در نتیجه کاهش تعداد خوشه‌ها و عملکرد می‌باشد. نتیجه حاصل از این تحقیق با نتیجه آزمایش سالم و همکاران (۱۹۷۷) که بر روی ارقام سلطانین و کینگ روبی و نیز تحقیق آنتاناس پاولو و تسودکوف^۱ (۱۹۸۸) که روی ارقام استورگوسیا و دونواسکی لازم انجام گرفته بود مطابقت داشت. آن‌ها بیان داشتند با افزایش تعداد جوانه در بوته به‌طور پیوسته عملکرد افزایش نمی‌یابد. نتایج این با نتایج آن‌ها مطابقت داشت به‌طوری‌که با افزایش بیش از حد تعداد جوانه در شاخه عملکرد با کاهش مواجه شد.

در پژوهشی مشخص شد آبیاری کاهش یافته در مقایسه با آبیاری کامل باعث کاهش معنی‌دار در عملکرد میوه انگور رقم مرلوت گردید (هررر/ و همکاران، ۲۰۱۵). در انگور رقم موناسترل در مورسیا اسپانیا میزان عملکرد میوه تحت تأثیر کاهش آب قرار گرفت و هرچه میزان آب دریافتی کاهش یافت وزن حبه‌ها کاهش معنی‌دار نشان داد (رومرو و همکاران، ۲۰۱۵). در تحقیقی نشان داده شد آبیاری کاهش یافته در طی چهار سال منجر به کاهش وزن حبه در انگور رقم تمپرانیلو در تریبوناز اسپانیا گردید (سان تستبان و همکاران، ۲۰۱۱). نتایج تحقیقات آبیاری کاهش یافته سراسر فصل رشد (کاهش ۵۰ درصد آب) بر روی رقم شیراز نشان داد، آبیاری کاهش یافته در

آبیاری کاهش یافته در مقایسه با شاهد بر روی رقم کابرننت سوویگنون در منطقه سانرایسای ویکتوریا در استرالیا نشان داد آبیاری کاهش یافته در مقایسه با شاهد منجر به کاهش معنی‌دار در وزن خوشه گردید و هرچه شدت آبیاری کاهش یافته بیشتر شد وزن خوشه کاهش بیش‌تری نشان داد (دواردز و کلینگل فر، ۲۰۱۳). در انگور رقم موناسترل در مورسیا اسپانیا میزان وزن خوشه تحت تأثیر کاهش آب قرار گرفت و هر چه میزان آب دریافتی کاهش یافت وزن خوشه‌ها کاهش نشان داد به‌طوری‌که در گیاهان شاهد وزن خوشه از حدود ۳۰۰ گرم به حدود ۱۵۰ گرم کاهش یافت (رومرو و مارتینز کاتیللاس، ۲۰۱۲). در این پژوهش وزن خوشه از حدود ۲۴۰ گرم تا حدود ۱۱۵ گرم در گیاهان با آبیاری نرمال و گیاهان تحت شرایط آبیاری کاهش یافته کاهش نشان داد. نتایج این پژوهش نشان از آن دارد که دیر آبیاری نمودن باغات انگور یاقوتی در شرایط سرپل‌ذهاب منجر به کاهش وزن خوشه و درنهایت کاهش عملکرد می‌شود.

وزن حبه

اثرات متقابل شدت هرس و تیمار آبیاری بر صفت وزن حبه در جدول (۲) نشان داده شده است. همان‌طوری‌که در شکل مذکور مشاهده می‌گردد با کاهش شدت هرس وزن حبه کاهش نشان داد و در هرس‌های شدید دو و سه جوانه‌ای وزن حبه بیش‌تر از بقیه تیمارها بود. اثر آبیاری نیز بر وزن حبه مثبت بود و در کلیه تیمارهای با آبیاری کامل وزن حبه بیش‌تر از تیمارهای آبیاری کاهش یافته بود. نتایج تحقیقات نشان داد آبیاری کاهش یافته باعث کاهش در وزن حبه در انگور رقم موناسترل در مورسیا اسپانیا در مقایسه با شاهد گردید (رومرو و مارتینز کاتیللاس، ۲۰۱۲). در پژوهشی اثرات آبیاری کاهش یافته در مقایسه با شاهد بر روی رقم کابرننت سوویگنون در منطقه سانرایسای ویکتوریا در استرالیا نشان داد آبیاری کاهش یافته در مقایسه با شاهد منجر به کاهش معنی‌دار در وزن حبه گردید و هرچه شدت آبیاری کاهش یافته بیشتر شد وزن حبه کاهش بیش‌تری نشان داد (دواردز و کلینگل فر، ۲۰۱۳). در انگور رقم موناسترل در مورسیا اسپانیا میزان وزن حبه تحت تأثیر کاهش آب قرار گرفت و هر چه میزان آب دریافتی کاهش یافت وزن حبه‌ها کاهش معنی‌دار نشان داد (رومرو و همکاران، ۲۰۱۵). در تحقیقی نشان داده شد آبیاری کاهش یافته در طی چهار سال منجر به کاهش وزن حبه در انگور رقم تمپرانیلو در تریبوناز اسپانیا گردید (سان تستبان و همکاران، ۲۰۱۱). نتایج تحقیقات آبیاری کاهش یافته سراسر فصل رشد (کاهش ۵۰ درصد آب) بر روی رقم شیراز نشان داد، آبیاری کاهش یافته در

1. Pavlov and Tsvetkov

آبیاری کاهش یافته در مقایسه با درختان خوب آبیاری شده بود. در تحقیقات ذکر شده نشان داده شده است هم شدت هرس و هم آبیاری کاهش یافته باعث تغییر در میزان محصول تولیدی در انگور می‌گردد. این تغییر در عملکرد در نتایج این پژوهش نیز مشخص گردید. از آنجایی که در شرایط سرپل‌ذهاب کشاورزان دیرتر از موعد نسبت به آبیاری اقدام می‌نمایند لذا طبیعتاً بوته‌های مو را تحت تأثیر تنش خشکی قرار داده و باعث کاهش در عملکرد به مقادیر زیادی می‌نمایند.

به کاهش عملکرد میوه در انگور رقم تمپرانیلو در تریبوناز اسپانیا گردید (سان تستبان و همکاران، 2011). در پژوهشی اثرات آبیاری کاهش یافته در مقایسه با شاهد بر روی رقم کابرننت سوویگنون در منطقه سانرایسای ویکتوریا در استرالیا نشان داد آبیاری کاهش یافته در مقایسه با شاهد منجر به کاهش معنی‌دار در عملکرد میوه گردید و هر چه شدت آبیاری کاهش یافته بیشتر شد عملکرد در بوته کاهش بیش‌تری نشان داد (دواردز و کلینگل فر، 2013). به‌طور کلی شدت هرس و آبیاری کاهش یافته بر عملکرد میوه در بوته تأثیر معنی‌دار داشتند و بیش‌ترین تأثیر مربوط به

جدول ۳: اثر شدت هرس و تیمار آبیاری روی برخی صفات کیفی انگور یاقوتی

Table 3: Effect of pruning severity and irrigation treatment on some quality traits in Yaghooti grape

وزن هرس (کیلوگرم) Pruning Weight (kg)	عملکرد در هکتار (تن) Yield/hect (T)	عملکرد در بوته (کیلوگرم) Yield/Bush (kg)	تیمار Treatment	شدت هرس Pruning severity
2.138ab	3.44e	1.375e	آبیاری کاهش یافته Reduced irrigation	دو جوانه‌ای Two buds
2.675a	6.188cd	2.475cd	آبیاری کامل Full irrigation	
1.75bc	5.845cd	2.338cd	آبیاری کاهش یافته Reduced irrigation	سه جوانه‌ای Three buds
2.3ab	9.035b	3.162b	آبیاری کامل Full irrigation	
1.75bc	7.97bc	3.188bc	آبیاری کاهش یافته Reduced irrigation	چهار جوانه‌ای Four buds
2.125ab	12.88a	5.15a	آبیاری کامل Full irrigation	
1.225cd	8.72b	3.487b	آبیاری کاهش یافته Reduced irrigation	پنج جوانه‌ای Five buds
1.85bc	12.41a	5a	آبیاری کامل Full irrigation	
1d	4.595de	1.837de	آبیاری کاهش یافته Reduced irrigation	شش جوانه‌ای Six buds
1.75bc	13.38a	5.35a	آبیاری کامل Full irrigation	

میانگین‌های با حروف مشترک در سطح احتمال ۵ درصد با آزمون چند دامنه‌ای دانکن معنی‌دار نیستند
Means with the same letter do not significant based on Duncan's Multiple Range Test at 5% level

عملکرد در هکتار

معنی‌دار داشت. در تیمار کم آبیاری و شدت هرس‌های دو و شش جوانه‌ای کم‌ترین عملکرد در هکتار به‌دست آمد. به‌طور کلی عملکرد در هکتار تحت تأثیر تعداد بوته و عملکرد در بوته قرار دارد. از آنجایی که در این پژوهش تعداد بوته در هکتار یکسان بوده است و بوته‌ها تحت تأثیر شدت‌های مختلف هرس و تیمار آبیاری قرار داشته‌اند از این‌رو شدت هرس چهار، پنج و شش جوانه‌ای با بیش از دوازده تن در هکتار بهترین تیمار بوده است و تنش خشکی اعمالی در شرایط منطقه سرپل‌ذهاب که توسط باغداران اعمال می‌شود عامل کاهش در عملکرد می‌باشد. باتوجه به این‌که متوسط عملکرد انگور یاقوتی در شرایط منطقه سرپل‌ذهاب کم □ تر از پنج تن می‌باشد به‌نظر می‌رسد عدم

اثرات متقابل شدت هرس و تیمار آبیاری بر صفت عملکرد در هکتار در جدول (۳) نشان داد که عملکرد در هکتار تحت تأثیر تیمارهای مختلف معنی‌دار بود. عملکرد در هکتار رابطه مستقیمی با شدت هرس نشان داد به‌طوری‌که بیشترین عملکرد در هکتار در تیمار شدت هرس‌های چهار، پنج و شش جوانه در شرایط آبیاری کامل به‌دست آمد و در مقایسه با دیگر تیمارها کاملاً معنی‌دار بود. عملکرد در هکتار علاوه بر شدت هرس به‌میزان زیادی نیز تحت تأثیر آبیاری قرار داشت. هر جایی آبیاری طبق برنامه اعمال گردید عملکرد در یک شدت هرس در مقایسه با اعمال آبیاری طبق عرف باغدار افزایش

شاهد به ثبت رسید (دوآردز و کلینگل فر، 2013). در این پژوهش نیز مشخص شد اعمال تنش به بوته‌های مو منجر به کاهش میزان هرس در سال بعد گردید که با نتایج تحقیقات مذکور مطابقت داشت. کاهش در میزان هرس سال بعد به دلیل کمبود آب بوده که بوته‌های مو به اندازه کافی رشد رویشی در شرایط تنش نداشته و این عامل منجر به کاهش رشد و در نهایت کاهش هرس گردیده است.

مواد جامد محلول

این مشخصه تحت تأثیر میزان هرس معنی‌دار بود به طوری که در جدول (۴) مشاهده می‌گردد در شدت هرس‌های خیلی سبک مانند شش جوانه‌ای کاهش معنی‌دار در مقایسه با دیگر شدت هرس‌ها نشان داد. مواد جامد محلول تحت تأثیر تیمار آبیاری کم‌تر تحت تأثیر قرار گرفت.

در پژوهشی اثرات آبیاری کاهش یافته در مقایسه با شاهد بر روی رقم کابرننت سوویگنون در منطقه سانرایسای ویکتوریا در استرالیا نشان داد آبیاری کاهش یافته در مقایسه با شاهد منجر به تغییر معنی‌دار در مواد جامد محلول میوه گردید اگرچه این تغییر بسته به سال افزایشی و یا کاهش‌ی بود (دوآردز و کلینگل فر، 2013). در پژوهشی با بررسی آبیاری کاهش یافته بر روی رقم انگور تمپرانیلو در اگترمدورا اسپانیا مشخص شد که تیمارهای آبیاری کاهش یافته تأثیر معنی‌داری بر میزان مواد جامد محلول نداشتند (اوریارته و همکاران، 2016). در تحقیقی چهار ساله‌ای مشخص شد آبیاری کاهش یافته تأثیر معنی‌داری بر میزان مواد جامد میوه در انگور رقم تمپرانیلو در تریوناز اسپانیا نداشت (سان تستبان و همکاران، 2011).

نتایج تحقیقات کرمی (۱۳۸۹ الف و ب) بر روی ارقام شیراز دیم و سمرقندی نشان داد شدت هرس بر مواد جامد محلول تأثیر معنی‌داری نداشت. نتایج تحقیقات دیگری نشان داد شدت هرس تأثیری معنی‌داری بر میزان مواد جامد محلول در انگور رقم چامبورسین داشت به طوری که با افزایش تعداد جوانه در بوته یا کاهش شدت هرس میزان مواد جامد کاهش نشان داد (کارتورال^۳ و همکاران، 2006). در این پژوهش میزان مواد جامد محلول در شدت هرس شش جوانه‌ای در مقایسه با دیگر تیمارها کم‌تر و در سطح معنی‌داری کاهش نشان داد. نتایج این پژوهش نشان داد که مواد جامد محلول در هرس شش جوانه‌ای کاهش یافت که با نتایج آن‌ها مشابهت داشت. این موضوع می‌تواند در اثر ضعف بوته برای تأمین مواد غذایی بیش‌تر برای تعداد جوانه بیش‌تر بر روی بوته باشد. این نتایج با یافته‌های

رعایت شدت هرس مناسب و تنش خشکی در اثر دیر آبیاری نمودن باغات انگور یا قوتی عاملی در کاهش عملکرد انگور در کنار دیگر عوامل می‌باشد. بیندون و همکاران (2008) اظهار داشتند با افزایش تعداد جوانه در شاخه عملکرد افزایش نشان داد و هم‌چنین تنش خشکی منجر به کاهش در عملکرد گردید. نتایج این پژوهش نشان داد تنش خشکی باعث کاهش در عملکرد میوه گردید که با نتایج آن‌ها همسو بود.

وزن شاخه هرس شده

این صفت تحت تأثیر میزان هرس معنی‌دار بود به طوری که در جدول (۳) مشاهده می‌گردد هرس دو جوانه‌ای با متوسط ۲/۴۱ کیلوگرم بیش‌ترین تأثیر در وزن شاخه هرس شده داشته، یعنی هرچه شدت هرس افزایش می‌یابد وزن شاخه‌ها بالا می‌رود و از رشد رویشی بهتری برخوردار می‌گردند اما با کاهش شدت هرس و بالا رفتن تعداد شاخه‌ها رشد رویشی شاخه‌ها کاهش می‌یابد و در شدت هرس شش جوانه‌ای با متوسط ۱/۳۵ کیلوگرم به کم‌ترین مقدار می‌رسد. وزن شاخه هرس شده تحت تأثیر تیمار آبیاری معنی‌دار بود به طوری که در جدول (۳) مشاهده می‌گردد صفت وزن شاخه تحت تیمار آبیاری کاهش یافته نسبت به بقیه تیمارها پایین تر بود. به طور کلی می‌توان گفت که کاهش شدت هرس باعث کاهش رشد رویشی مو شده که این امر سبب می‌شود وزن شاخه‌های هرس شده به شدت کاهش یابد. تحقیقی در خصوص تأثیر شدت هرس بر روی انگور هیبرید سوانی^۱ به انجام رسید باقی گذاشتن تعداد زیادی جوانه بر روی بوته در نهایت منجر به کاهش طول شاخه گردید و در سال بعد منجر به کاهش هرس گردید (آندرسن و سیمز، 1991). در پژوهشی نشان داده شد وزن هرس به طور خطی با افزایش شدت هرس در رقم چامبورسین افزایش می‌یابد (کورتورال و همکاران، 2006). نتایج این پژوهش با نتایج تحقیقات آن‌ها مطابقت داشت به طوری که با کاهش شدت هرس میزان وزن هرس کاهش نشان داد.

نتایج تحقیقات نشان داد هرچه شدت آبیاری کاهش یافته بیش‌تر باشد وزن هرس در سال بعد به شدت کاهش می‌یابد به طوری که در انگور رقم موناسترل در مورسیا اسپانیا میزان وزن شاخه‌های هرس شده با افزایش میزان تنش کاهش معنی‌دار نشان داد (رومرو و مارتینز کوتیلاس، 2012). یکی از روش‌های اندازه‌گیری رشد بوته اندازه‌گیری وزن هرس در سال بعد است. کاهش معنی‌داری از میزان وزن شاخه‌های هرس شده در سه سال متوالی از آبیاری کاهش یافته در مقایسه با

1. Sawannee
2. Andersen and Sims

3. Kurtural

بیندون و همکاران (2008) که گزارش نمودند با افزایش تعداد جوانه در بوته مجموع مواد جامد محلول میوه کاهش می‌یابد هم مشابهت داشت.

په‌اش

در جدول (۴) تأثیر شدت هرس بر په‌اش مشاهده می‌گردد به‌طوری‌که په‌اش بیش‌تر تحت تأثیر شدت هرس قرار داشت و در شدت هرس دو و سه جوانه‌ای در مقایسه با شدت هرس‌های چهار، پنج و شش جوانه‌ای افزایش معنی‌دار نشان

داد و کم‌تر تحت تأثیر تیمار آبیاری بود. با کاهش شدت هرس، په‌اش به میزان قابل‌توجهی کاهش یافت در واقع کاهش شدت هرس باعث اسیدی شدن محصول می‌گردد که این امر به‌دلیل سایه‌اندازی شاخه و برگ‌ها بر روی یکدیگر می‌باشد. په‌اش در بیش‌تر موارد تحت تأثیر آبیاری کاهش یافته بالاتر از بقیه تیمارها بود که نشان از شیرین‌تر بودن میوه و کاهش اسید در آن می‌باشد و در بیش‌تر موارد مشاهده می‌گردد په‌اش در تیمارهای سیتریک اسید در مقایسه با تیمار شاهد و آبیاری کاهش یافته کم‌تر بود.

جدول ۴: اثر شدت هرس و تیمار آبیاری روی برخی صفات کیفی انگور یاقوتی

Table 4: Effect of pruning severity and irrigation treatment on some quality traits in Yaghooti grape

اسید قابل تیتراسیون (درصد) TA (%)	pH	مواد جامد محلول TSS	تیمار Treatment	شدت هرس Pruning severity
4.06f	3.93a	18.01abcd	آبیاری کاهش یافته Reduced irrigation	دو جوانه‌ای Two buds
4.36f	3.7a	17.91bcd	آبیاری کامل Full irrigation	
4.81ef	3.91a	18.6ab	آبیاری کاهش یافته Reduced irrigation	سه جوانه‌ای Three buds
5.14def	3.9a	18.91a	آبیاری کامل Full irrigation	
5.96bcde	3.27b	18.56ab	آبیاری کاهش یافته Reduced irrigation	چهار جوانه‌ای Four buds
6.45abcd	3.26b	18.51abc	آبیاری کامل Full irrigation	
6.92abc	3.05b	18.24abcd	آبیاری کاهش یافته Reduced irrigation	پنج جوانه‌ای Five buds
7.27ab	3.11b	18.15abcd	آبیاری کامل Full irrigation	
7.63a	2.98b	17.59cd	آبیاری کاهش یافته Reduced irrigation	شش جوانه‌ای Six buds
6.52abcd	2.99b	17.45d	آبیاری کامل Full irrigation	

میانگین‌های با حروف مشترک در سطح احتمال ۵ درصد با آزمون چند دامنه‌ای دانکن معنی‌دار نیستند.

Means with the same letter do not significant based on Duncan's Multiple Range Test at 5% level

سانرایسای ویکتوریا در استرالیا نشان داد آبیاری کاهش یافته در مقایسه با شاهد منجر به تغییر معنی‌دار در مورد په‌اش میوه گردید، اگرچه این تغییر بسته به سال افزایشی و یا کاهش می‌بود (دواردز و کلینگل فر، 2013). کرمی (۱۳۸۹ الف) نشان داد شدت هرس در انگور رقم شیرازی تأثیر معنی‌دار در په‌اش میوه دارد و با کاهش شدت هرس میزان په‌اش کاهش نشان داد به‌طوری‌که از شدت هرس سه جوانه تا نه جوانه این کاهش وجود داشت. کرمی (۱۳۸۹ ب) در رقم سمرقندی نشان داد شدت هرس تأثیر معنی‌دار در په‌اش میوه نداشت.

در پژوهشی مشخص شد آبیاری کاهش یافته در مقایسه با آبیاری کامل تأثیر معنی‌داری در په‌اش میوه انگور رقم مرلوت نگرید (هررر/ و همکاران، 2015). در انگور رقم موناسترل در موریسیا اسپانیا میزان په‌اش میوه تحت تأثیر رژیم‌های مختلف آبیاری کاهش یافته بسته به سال متغیر بود (رومرو و همکاران، 2015). نتایج تحقیقات آبیاری کاهش یافته سراسر فصل رشد (کاهش ۵۰ درصد آب) بر روی رقم شیراز نشان داد، آبیاری کاهش یافته در مقایسه با شاهد باعث کمی در په‌اش میوه گردید اگرچه این افزایش معنی‌دار نبود (دگاریس و همکاران، 2015). در پژوهشی اثرات آبیاری کاهش یافته در مقایسه با شاهد بر روی رقم کابرنس سوویگنون در منطقه

اسید قابل تیتراسیون آب میوه

این صفت تحت تأثیر میزان شدت هرس معنی‌دار بود به طوری که با کاهش شدت هرس، اسید قابل تیتراسیون آب میوه محصول تولیدی در بوته افزایش یافت. اسید قابل تیتراسیون آب میوه محصول در شدت هرس شش و پنج جوانه با متوسط ۷/۰۷۵ و ۷/۰۹۵ به بالاترین میزان افزایش یافت و هردو تیمار در یک سطح قرار گرفتند. کم‌ترین اسید قابل تیتراسیون آب میوه محصول تولیدی در بوته مربوط به شدت هرس بالا یعنی دو جوانه‌ای با متوسط ۴/۲۱ بود. مقدار اسید قابل تیتراسیون آب میوه تحت تأثیر آبیاری در هر شدت هرس تفاوت معنی‌داری ایجاد نمود (جدول ۴).

محمودزاده و همکاران (۱۳۸۸) نشان دادند حتی نوع سیستم هرس بر صفات کیفی مانند میزان مواد جامد، pH و میزان اسید قابل تیتراسیون تأثیر معنی‌دار دارد. به نظر می‌آید کیفیت میوه علاوه بر نوع رقم به نوع مدیریت بستگی دارد. لاندولت (2011) نشان داد هرس شدید در مقایسه با هرس نرمال تأثیر معنی‌داری بر خصوصیات بریکس، اسیدیت، pH و وزن حبه نداشت. شدت هرس در میزان اسید قابل تیر در رقم انگور سیاه سمرقندی تأثیر معنی‌دار نداشت (۲) در حالی که با کاهش شدت هرس در انگور رقم شیراز دیم میزان اسید قابل تیر افزایش معنی‌دار مشاهده شد. در این پژوهش میزان اسید قابل تیتراسیون با افزایش تعداد جوانه روند افزایشی را نشان داد که این موضوع با نتایج کرمی (۱۳۸۹ الف)، نورتون و گرنز^۱ (1994) و بوزینوویتز و پتروسکی^۲ (1987) که اعلام داشتند افزایش تعداد جوانه در بوته باعث افزایش اسیدتیه قابل تیر می‌شود مطابقت داشت.

نتایج تحقیقات نشان داد آبیاری کاهش یافته در بلندمدت تأثیر معنی‌داری بر میزان اسید قابل تیتراسیون آب میوه در رقم سیراه نداشت (باسوی، 2007). در پژوهشی اثرات آبیاری کاهش یافته در مقایسه با شاهد بر روی رقم کابرنس سوویگون در منطقه سانرایسای ویکتوریا در استرالیا نشان داد آبیاری کاهش یافته در مقایسه با شاهد منجر به افزایش معنی‌دار در مواد اسید قابل تیتراسیون آب میوه در سطح پنج درصد گردید (دواردز و کلینگل فر، 2013). نتایج این پژوهش با نتایج (دواردز و کلینگل فر، 2013) مطابقت داشت به طوری که آبیاری کاهش یافته مقداری باعث افزایش در پ‌هاش گردید.

محتوای نسبی آب برگ

محتوای نسبی آب برگ در سه زمان اندازه‌گیری شد و نتایج مقایسه میانگین (جدول ۵) نشان داد تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد بین تیمار آبیاری کامل در مقایسه با تیمار آبیاری کاهش یافته مشاهده شد ولی بین تیمارهای تنش تفاوتی مشاهده نشد. قادری و همکاران (۱۳۸۵) نشان دادند محتوای نسبی آب برگ در تحت شرایط تنش خشکی در رقم رشه بیش‌تر از رقم خوشناو بود. لاولور^۳ (2002) اظهار داشت کاهش در محتوای نسبی آب برگ منجر به کاهش در هدایت روزنه‌ای، فتوسنتز و فرآوری دی‌اکسید کربن می‌شود. ساتیشا^۴ و همکاران (2007) نشان دادند افزایش تنش خشکی منجر به کاهش محتوای نسبی آب برگ در پنج پایه انگور شد. نتایج تحقیقات فوق با نتایج این پژوهش مطابقت داشت به طوری که با کاهش میزان آب محتوای نسبی آب برگ کاهش نشان داد.

3. Lawlor
4. Satisha

1. Norton and Grant
2. Bozhinovitsz and Petrovski

جدول ۵: اثر شدت هرس و تیمار آبیاری روی محتوای نسبی آب برگ انگور یاقوتی

Table 5: Effect of pruning severity and irrigation treatment on relative water content in "Yaghooti" grape

۱۹ خرداد 8 June	۳۰ اردیبهشت 19 May	دوم فروردین 21 March	تیمار Treatment	شدت هرس Pruning severity
75a	83a	84a	آبیاری کاهش یافته Reduced irrigation	دو جوانه‌ای Two buds
65ab	54b	65b	آبیاری کامل Full irrigation	
78a	85a	83a	آبیاری کاهش یافته Reduced irrigation	سه جوانه‌ای Three buds
60b	53b	62b	آبیاری کامل Full irrigation	
77a	83a	82a	آبیاری کاهش یافته Reduced irrigation	چهار جوانه‌ای Four buds
61b	55b	63b	آبیاری کامل Full irrigation	
76a	82a	86a	آبیاری کاهش یافته Reduced irrigation	پنج جوانه‌ای Five buds
62b	51b	64b	آبیاری کامل Full irrigation	
74a	82a	82a	آبیاری کاهش یافته Reduced irrigation	شش جوانه‌ای Six buds
60b	51b	61b	آبیاری کامل Full irrigation	

میانگین‌های با حروف مشترک در سطح احتمال ۵ درصد با آزمون چند دامنه‌ای دانکن معنی‌دار نیستند
Means with the same letter do not significant based on Duncan's Multiple Range Test at 5% level

نتیجه‌گیری کلی

در باغات انگور یاقوتی ضروری بوده تا جلوی کاهش محصول گرفته شود. از این رو با اعمال هرس چهار جوانه‌ای و آبیاری به موقع متوسط عملکرد در تاکستان انگور یاقوتی در منطقه به بیش از دو برابر می‌رسد، که از اهمیت زیادی برخوردار است.

در این پژوهش مشخص شد در منطقه سرپل‌ذهاب در استان کرمانشاه براساس عملکرد و کیفیت محصول از جمله وزن خوشه و میزان مواد جامد محلول هرس چهار جوانه‌ای برای رقم یاقوتی مناسب است. از طرفی اعمال آبیاری بعد از اسفند

منابع

- بی‌نام، ۱۳۹۳. آمارنامه کشاورزی. محصولات باغی. مرکز اطلاعات و ارتباطات تکنولوژی. اداره برنامه‌ریزی و اقتصادی. وزارت جهاد کشاورزی. ۱۲۴ صفحه.
- قادری، ن.، سی‌وسه مرده، ع. و شاهویی، س. ص. ۱۳۸۵. بررسی اثر تنش خشکی بر برخی خصوصیات فیزیولوژیکی در دو رقم انگور. مجله علوم کشاورزی ایران، ۳۷ (۱): ۴۵-۵۵.
- کریمی، م. ج. ۱۳۸۹ الف. اثر شدت هرس و تعداد جوانه در هر نقطه بارده بر عملکرد و اجزای عملکرد انگور دیم رقم شیرازی. مجله به‌زراعی نهال و بذر، ۲-۲۶ (۱): ۵۷-۶۷.
- کریمی، م. ج. ۱۳۸۹ ب. اثر شدت هرس و طول شاخه بارده بر عملکرد و کیفیت انگور رقم سیاه سمرقندی. مجله به‌زراعی نهال و بذر، ۲-۲۶ (۴): ۴۴۵-۴۵۶.
- محمودزاده، ح.، رسولی، و. و قربانیان، د. ۱۳۸۸. اثر برخی روش‌های تربیت تاک بر رشد رویشی، عملکرد و کیفیت میوه انگور رقم سفید بی‌دانه. مجله به‌زراعی نهال و بذر، ۲-۲۵ (۴): ۳۷۳-۳۸۷.
- Ahmad, W., Junaid, M., Nafees, M., Farooq, M. and Saleem, B. A. 2004. Effect of Pruning Severity on Growth Behavior of Spur and Bunch Morphology of Grapes (*Vitis vinifera* L.) Cv. Perlette. International Journal of Agriculture and Biology, 6 (1): 160-161.
- Andersen, P. C. and Sims, Ch. A. 1991. Yield and quality of Vitis hybrid Suwannee as affected by training system and pruning severity. Hortscience, 26 (4): 366-368.

- Anon, 1997. Official Methods of Analysis of the Association of Official analytical Chemists, AOAC, Gaithersburg, MD, 16theds.
- Bader, G. 1981. Influence of pruning on quantity and quality of the most important grapevine cultivars grown at 128 sites in the Gerwan Wine-growing areas. CAB- Abstracts.
- Basso, L. H., Dantas, B. F., Lima Filho, J. M. P., Lima, M. A. C., Leao, P. C. S., Silva, D. J., Bozhinovitsz, Z. and Petrovski, D. J. 1987. Influence of cane length on fertility, yield and must quality of the cv. Ribier (*Alphonse lavallee*) in the viticultural region of Skopje. *Vitis*, 26 (2): 37-41.
- Bindon, K. A., Dry, P. R. and Loveys, B. R. 2008. The interactive effect of pruning level and irrigation strategy on water use efficiency of *Vitis vinifera* L. cv. Shiraz. *South African Journal for Enology and Viticulture*, 29: 59-70.
- DeGaris, K. A., Walker, R. R., Loveys, B. R. and Tyerman, S. D. 2015. Impact of deficit irrigation strategies in a saline environment on Shiraz yield, physiology, water use and tissue ion concentration. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 21 (3): 468-478.
- Edwards, E. J. and Clingeffer, P. R. 2013. Inter seasonal effects of regulated deficit irrigation on growth, yield, water use, berry composition and wine attributes of Cabernet Sauvignon grapevines. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 19: 261-276.
- Feza, A. M. 2008. Influence of pruning severity on yield and quality of Himrod grape under Kashmir conditions. *Indian Journal of Horticulture*, 65 (1): 16-19.
- Herrera, J. C., Bucchetti, B., Sabbatini, P., Comuzzo, P., Zulini, L., Vecchione, A., Peterlunger, E. and Castellarin, S. D. 2015. Effect of water deficit and severe shoot trimming on the composition of *Vitis vinifera* L. Merlot grapes and wines. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 21: 254-265.
- Katavo, Y. 1978. Studies on the quality of grapes. I. A Study on the optimum yield of vine cv. Neo Muscat. CAB Abstracts.
- Kilby, M. W. 1999. Evaluation of various pruning methods for maximum production of wine grape cultivars in Southern Arizona. University of Arizona College of Agriculture 1999 Wine Grape Research Report, index at: <http://ag.arizona.edu/crops/az1148>.
- Kurtural, S. K., Dami, I. E. and Taylor, B. H. 2006. Effect of pruning and cluster thinning on yield and fruit composition of Chambourcin grapevines. *Hortecchnology*, 16 (2): 233-240.
- Landolt, J. S. 2011. Effects of pruning level and canopy management practices on berry maturation rate and harvest parameters of Syrah wine grapes. A Thesis presented to the Faculty of California Polytechnic State University, San Luis Obispo. In Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree Master of Science in Agriculture, Specialization in Crop Science, pp: 61.
- Lawlor, D. W. 2002. Limitation to photosynthesis in water stressed leaves: stomata vs. metabolism and the role of ATP. *Annals of Botany*, 89: 871-885.
- Norton, M. V. K. and Grant, R. S. 1994. Effect of pruning level on yield, fruit quality, and must characteristics in five Wine grape varieties. *American Journal of Enology and Viticulture*, 45 (3): 354-358.
- Pavlov, A. and Tsvetkov, V. 1988. Studies of the pruning and the technological qualities of the grape cultivars Storgosia and Dounavski Lazour. *Vitis*, 26 (3): 76-82.
- Romero, P. and Martinez-Cutillas, A. 2012. The effects of partial root-zone irrigation and regulated deficit irrigation on the vegetative and reproductive development of field-grown Monastrell grapevines. *Irrigation Science*, 30: 377-396.
- Romeroa, P., Gil Muñoz, R., Fernández-Fernández, J. I., del Amor, F. M., Martínez-Cutillasa, A. and García-García, J. 2015. Improvement of yield and grape and wine composition in field-grown Monastrell grapevines by partial root zone irrigation, in comparison with regulated deficit irrigation Pascual. *Agricultural Water Management*, 149: 55-73.
- Salem, A. T., Kilani, A. S. and Shaker, G. S. 1997. Growth and quality of two cultivars of grapes as affected by pruning severity. *Acta Horticulturae*, 441: 309-316.
- Santesteban, L. G., Miranda, C. and Royo J. B. 2011. Regulated deficit irrigation effects on growth, yield, grape quality and individual anthocyanin composition in *Vitis vinifera* L. cv. Tempranillo. *Agricultural Water Management*, 98: 1171-1179.
- Satisha, J., Prakash, G. S., Bhatt, R. M. and Sampath Kumar, P. 2007. Physiological mechanisms of water use efficiency in grape rootstock under drought conditions. *International Journal of Agricultural Research*, 2 (2): 159-164.
- Turner, N. C. 1981. Techniques and experimental approaches for the measurement of plant water status. *Plant and soil*, 58: 339-366.
- Uriarte, D., Intrigliolo, D. S., Mancha, L. A., Valdés, E., Gamero, E. and Prieto, M. H. 2016. Combined effects of irrigation regimes and crop load on Tempranillo grape composition. *Agricultural Water Management*, 165: 97-107.

Effect of Reduced Irrigation and Pruning Severity on Quality and Quantity of Yaghooti Grape in the Environmental Condition of Sarpole Zehab, Kermanshah Province

Arji^{1*}, I., Mahnam², S. and Hadavi³, I.

Abstract

In order to evaluate the effect of irrigation and pruning on Yaghooti grape, an experiment was carried out in Sarpole Zehab. This study was conducted in a randomized complete block design with 5 level of pruning severity (two, three, four, five and six buds) and irrigation (reduced and full) with four replications using six years old Yaghooti grape in 2010. The results showed that there as a significant difference between pruning and irrigation treatments in terms of fruit yield, panicle number, cluster weight, berry weight and fruit quality. The highest fruit yield per plant (5.15, 5 and 5.35kg) and per hectare (12.88, 12.41 and 13.38) were obtained at four, five and six buds pruning under well-watered plants. Cluster production significantly increased by reducing pruning severity from two to six buds. Cluster weight was significantly high at four buds pruning under well irrigation conditions in compared to the other treatments. Total soluble solids decreased in six buds pruning severity comparied to the other treatments. Generally, fruit production was significantly affected by pruning severity and irrigation conditions in Yaghooti grape. According to the results of qualitative and quantitative traits especially yield, cluster weight and fruit soluble solids, remaining four buds and regular irrigation is recommend for Yaghooti grape.

Keywords: Berry weight, Total soluble solid, Yield, Drought stress

1. Associate Professor, Crop and Horticultural Science Research Department, Kermanshah Agricultural and Natural Resources Research and Education Cente, AREEO, Kermanshah, Iran
2 and 3. MSc Graduated Student and Assistant Professor, Respectively, Faculty of Agriculture, Islamic Azad University, Karaj Unit, Karaj, Iran
*: Corresponding author Email: issaarji@gmail.com