

مدیریت آبیاری در مراحل رشد انگور رقم یاقوتی

منصور فاضلی رستم‌پور^۱

چکیده

باهدف افزایش بهره‌وری منابع آب در تاکستان‌های منطقه سیستان، آزمایشی در ایستگاه تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی شهرستان زهک طی سال‌های ۱۳۹۹ تا ۱۴۰۳ اجرا گردید. تیمارهای کم‌آبیاری شامل آبیاری کامل (شاهد)، آبیاری پس از تخلیه ۳۵ درصد آب قابل‌استفاده تاک و آبیاری پس از تخلیه ۷۰ درصد آب قابل‌استفاده تاک و مراحل آبیاری شامل شکستن جوانه تا گل‌دهی، گل‌دهی تا تغییر رنگ حبه، تغییر رنگ حبه تا برداشت میوه و برداشت میوه تا ریزش برگ بود. صفات وزن حبه، وزن محور خوشه، تعداد حبه در خوشه، وزن خوشه، تعداد خوشه در تاک و عملکرد میوه در شرایط آبیاری پس از تخلیه ۷۰ درصد آب قابل‌استفاده تاک نسبت به شاهد در مرحله گل‌دهی تا تغییر رنگ حبه به میزان ۲۸/۲، ۳۸/۸، ۷۷/۳، ۷۰/۶، ۵۶/۸ و ۸۷/۸ درصد کاهش یافت. کم‌ترین عملکرد میوه در شرایط آبیاری پس از تخلیه ۷۰ درصد آب قابل‌استفاده در مرحله گل‌دهی تا تغییر رنگ حبه به میزان ۷۷۰ کیلوگرم در هکتار بود که کاهش ۸۷/۸ درصدی نسبت به شاهد نشان داد. به‌طورکلی نتایج نشان داد که با کاهش میزان آبیاری در مرحله تغییر رنگ حبه تا برداشت میوه در منطقه سیستان می‌توان ضمن صرفه‌جویی در مصرف آب، عملکرد میوه‌ای مشابه آبیاری کامل داشت.

واژه‌های کلیدی: تعداد حبه در خوشه، تعداد خوشه در تاک، عملکرد میوه، وزن خوشه

بیان مسئله

را با بهره‌وری بالا بکار گرفت (شاهرخ نیا و کرمی، ۱۳۹۹).

آب ضروری‌ترین نهاده کشاورزی و دلیل تمام مشکلات اساسی و پایه‌ای منطقه سیستان است. دشت سیستان به مساحت ۲۰۳ هزار هکتار اراضی قابل کشت در بخش سفلی حوضه آبریز هیرمند قرار دارد. مهم‌ترین منبع تأمین آب در این حوضه، رودخانه هیرمند به طول ۱۰۵۰ کیلومتر است که برای کشاورزی، حفظ محیط زیست و شرب استفاده می‌شود. در سال‌های گذشته، کشور افغانستان با احداث سد‌های مخزنی و انحراف مسیر آب، آورده این رودخانه به منطقه سیستان را کاهش داده و بدنبال آن مساحت دریاچه هامون، حجم آب در چاه نیمه‌ها به‌شدت کم شده که این پدیده منجر به بیکاری، مهاجرت، مشکلات زیست محیطی و کاهش سطح زیر کشت تک محصول باغی منطقه سیستان یعنی انگور و همچنین کاهش عملکرد در واحد سطح شده است. به همین دلیل طرح ۴۶ هزار هکتاری پروژه انتقال آب سیستان اجراء گردید تا با تأمین آب مطمئن برای کشاورزان و باغداران این منطقه باعث

انگور یاقوتی رقم غالب تاکستان‌های سیستان که به مصرف تازه‌خوری رسیده و مهم‌ترین ویژگی آن زودرسی و نوبرانه بودن آن است، به‌طوری‌که به دلیل سازگاری آن با شرایط گرم و خشک منطقه، حدود ۹۰ درصد انگور تولیدی در استان سیستان و بلوچستان از نوع یاقوتی است (فاضلی رستم‌پور، ۱۳۹۹) و نقش مهمی در اقتصاد کشاورزی معیشتی این منطقه دارد. بدون شک یکی از ملزومات توسعه پایدار و اقتصادی این محصول در کشاورزی منطقه سیستان افزایش اطلاعات و دانش فنی شامل کاشت، داشت، برداشت، تولید نهال، فراوری، بازاریابی و انتقال آن به کارشناسان و بهره‌برداران پهنه‌های تولیدی است (کاووسی و محمودی، ۱۳۹۹).

کاهش شدید میزان آب در دسترس تاک‌داران، طوفان‌های شدید شن، گرما و شدت تابش زیاد، کمبود مواد آلی و خاک ضعیف منطقه سیستان باعث کاهش سطح زیر کشت و عملکرد و ازبین‌رفتن بخش زیادی از تاکستان منطقه شده است (فاضلی رستم‌پور، ۱۳۹۹). در چنین شرایطی لازم است با بکارگیری روش‌های مدیریتی مناسب، ضمن کاهش اثرات شرایط بد محیطی، منابع تولید

^۱ استادیار پژوهش، بخش تحقیقات زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی سیستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، زابل، ایران.

اشتغال پایدار و افزایش درآمد گردد. اما ناپایداری آب در دسترس کشاورزان و باغداران این منطقه هنوز به قوت خود باقی است. در چنین شرایطی وجود اطلاعات کامل از واکنش رقم یاقوتی به شرایط اقلیمی و مدیریت بهینه آب ضروری می نماید چراکه تنش کم آبی از مهم ترین دلایل کاهش عملکرد کمی و کیفی انگور در منطقه سیستان است که سالانه منجر به از بین رفتن حداقل بیش از نیمی از محصول می شود. کوتاه بودن دوره شروع رشد تا رسیدن محصول انگور یاقوتی در منطقه سیستان و طولانی بودن دوره بعد از برداشت در کنار عواملی همچون کم آبی شدید، باد و طوفان، تابش شدید نور خورشید، گرمای بالا، عدم تغذیه بموقع و کافی، لزوم یک مدیریت قوی را در تاکستان های منطقه سیستان نشان می دهد که یک قسمت مهم آن اعمال مدیریت علمی آبیاری است. با توجه به این شرایط، هدف از این پژوهش بررسی پاسخ عملکردی انگور یاقوتی در شرایط کم آبیاری در مراحل مختلف رشد بود تا ضمن دستیابی به عملکرد بیشتر استفاده بهینه از منابع محدود آب را بدنبال داشته باشد.

روش اجرا

این تحقیق در سال های ۱۳۹۹ تا ۱۴۰۳ بر روی تاک های ۱۵ ساله در ایستگاه تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی شهرستان زهک انجام شد. شهرستان زهک واقع در عرض جغرافیایی $38^{\circ} 53' 30''$ درجه شمالی، طول جغرافیایی $49^{\circ} 40' 10''$ درجه شرقی و ارتفاع ۴۹۵ متر دارای زمستان های سرد و خشک و تابستان های گرم و

خشک می باشد که براساس طبقه بندی کوپن، جزو آب و هوای بیابانی خشک بسیار گرم است (کریمی و همکاران، ۱۳۹۲). آمار ایستگاه سینوپتیک شهرستان زهک بیان گر آن است که گرم ترین ماه های سال، خردادماه و تیرماه با بیشینه دمای $47/4^{\circ}$ درجه سانتی گراد است. متوسط بارندگی ۵۷ میلی متر و بیشترین سرعت باد در مردادماه با $59/85$ کیلومتر بر ساعت می باشد (دانش شهرکی و همکاران، ۱۳۹۵). بافت خاک، شوری و اسیدیته از سطح خاک تا عمق ۳۰ سانتی متری به ترتیب لوم-شنی، $3/17$ دسیزی منس بر متر و $7/74$ بود. همچنین بافت خاک، شوری و اسیدیته از عمق ۳۰ تا ۶۰ سانتی متری به ترتیب لوم-رسی-شنی، $3/65$ دسیزی منس بر متر و $7/87$ بود. فاصله بین ردیف ها سه متر و فاصله روی ردیف ها دو متر بود. کود حیوانی، نیتروژن، فسفر، پتاس، آهن، روی و منگنز به صورت چالکود قبل از شروع فصل رشد توزیع شد. آبیاری با توجه به تیمارها، با استفاده از دستگاه رطوبت سنج و از روش نقصان رطوبتی خاک به طریق وزنی تعیین شد (میبورگ، ۲۰۰۳). پس از رسیدگی کامل، برخی صفات خوشه و همچنین عملکرد و اجزای عملکرد اندازه گیری شد. صفات تعداد خوشه و تعداد حبه در خوشه شمارش شده و وزن حبه ها (میانگین وزن ۱۰ حبه در هر خوشه)، وزن خوشه ها (میانگین وزن چهار خوشه از هر بوته)، وزن محور خوشه (میانگین وزن چهار محور خوشه از هر بوته) و عملکرد (میانگین عملکرد سه بوته) به وسیله ترازوی دیجیتال با دقت $0/01$ گرم اندازه گیری شد (گاتی و همکاران، ۲۰۱۲).



شکل ۲- اندازه گیری وزن محور خوشه



شکل ۱- بررسی رطوبت خاک جهت برنامه ریزی آبیاری



شکل ۴- اندازه‌گیری عملکرد انگور یاقوتی

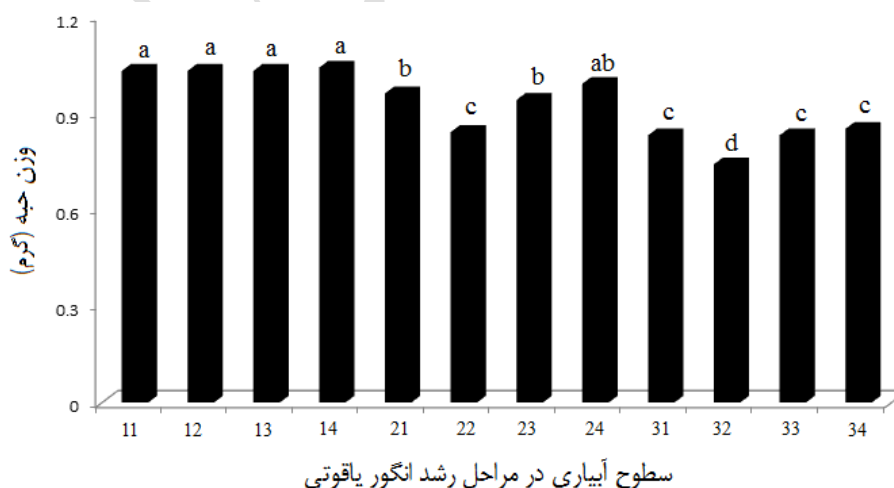


شکل ۳- شمارش تعداد جبه و وزن خوشه

معرفی دستاورد و راهکار

تا تغییر رنگ جبه، تغییر رنگ جبه تا برداشت میوه و برداشت میوه تا ریزش برگ به ترتیب باعث کاهش وزن جبه نسبت به آبیاری کامل در مراحل متناظر به میزان ۶/۸، ۱۸/۴، ۸/۷ و ۴/۸ درصد گردید. آبیاری پس از تخلیه ۷۰ درصد آب قابل استفاده در مراحل شکفتن جوانه تا گل‌دهی، گل‌دهی تا تغییر رنگ جبه، تغییر رنگ جبه تا برداشت میوه و برداشت میوه تا ریزش برگ به ترتیب باعث کاهش وزن جبه نسبت به آبیاری کامل در مراحل متناظر به میزان ۱۹/۴، ۲۸/۲، ۱۹/۴ و ۱۸/۳ درصد گردید (شکل ۵).

کم آبیاری در مراحل رشد بر وزن جبه تأثیر داشت. بیش‌ترین (۱/۰۴ گرم) و کم‌ترین (۰/۷۴ گرم) وزن جبه به ترتیب در شرایط آبیاری کامل و آبیاری پس از تخلیه ۷۰ درصد آب قابل استفاده در مرحله گل‌دهی تا تغییر رنگ جبه بود. بیش‌ترین وزن جبه در سطوح کم آبیاری مربوط به مرحله برداشت میوه تا ریزش برگ بود. کم‌ترین وزن جبه در تمام سطوح کم آبیاری مربوط به مرحله گل‌دهی تا تغییر رنگ جبه بود. آبیاری پس از تخلیه ۳۵ درصد آب قابل استفاده در مراحل شکفتن جوانه تا گل‌دهی، گل‌دهی



سطوح آبیاری در مراحل رشد انگور یاقوتی

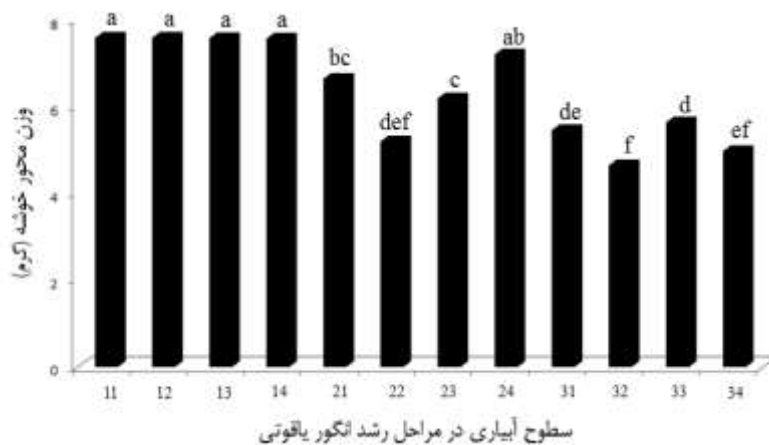
شکل ۵- اثر کم آبیاری در مراحل رشد بر وزن جبه انگور یاقوتی

۱: کنترل، ۲: آبیاری پس از ۳۵ درصد کمبود رطوبت خاک، ۳: آبیاری پس از ۷۰ درصد کمبود رطوبت خاک

۱: تورم جوانه تا گل‌دهی، ۲: گل‌دهی تا تغییر رنگ جبه، ۳: تغییر رنگ جبه تا برداشت، ۴: برداشت میوه تا ریزش برگ

تغییر رنگ حبه تا برداشت میوه و برداشت میوه تا ریزش برگ به ترتیب باعث کاهش وزن محور خوشه نسبت به آبیاری کامل در مراحل متناظر به میزان ۱۲/۴، ۳۱/۵، ۱۸/۳ و ۶/۵ درصد گردید. آبیاری پس از تخلیه ۷۰ درصد آب قابل استفاده در مراحل شکفتن جوانه تا گل دهی، گل دهی تا تغییر رنگ حبه، تغییر رنگ حبه تا برداشت میوه و برداشت میوه تا ریزش برگ به ترتیب باعث کاهش وزن محور خوشه نسبت به آبیاری کامل در مراحل متناظر به میزان ۲۸، ۳۸/۸، ۲۵/۶ و ۳۴/۲ درصد گردید (شکل ۶).

کم آبیاری در مراحل رشد بر وزن محور خوشه تأثیر داشت. بیشترین (۷/۵۶ گرم) و کمترین (۴/۶۳ گرم) وزن محور خوشه به ترتیب در شرایط آبیاری کامل و آبیاری پس از تخلیه ۷۰ درصد آب قابل استفاده در مرحله گل دهی تا تغییر رنگ حبه بود. بیشترین وزن محور خوشه در شرایط کم آبیاری مربوط به مرحله برداشت میوه تا ریزش برگ بود. همچنین کمترین وزن محور خوشه در شرایط کم آبیاری مربوط به مرحله گل دهی تا تغییر رنگ حبه بود. آبیاری پس از تخلیه ۳۵ درصد آب قابل استفاده در مراحل شکفتن جوانه تا گل دهی، گل دهی تا تغییر رنگ حبه،



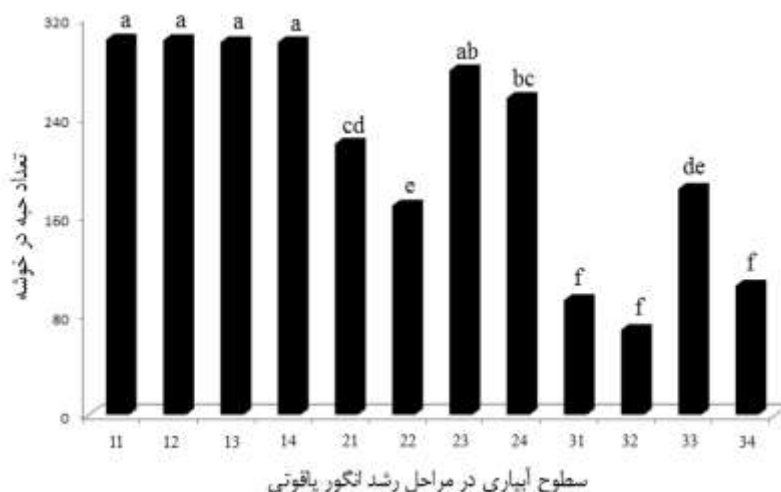
شکل ۶- اثر کم آبیاری در مراحل رشد بر وزن محور خوشه انگور یاقوتی

۱: کنترل، ۲: آبیاری پس از ۳۵ درصد کمبود رطوبت خاک، ۳: آبیاری پس از ۷۰ درصد کمبود رطوبت خاک

۱: تورم جوانه تا گل دهی، ۲: گل دهی تا تغییر رنگ حبه، ۳: تغییر رنگ حبه تا برداشت، ۴: برداشت میوه تا ریزش برگ

گل دهی، گل دهی تا تغییر رنگ حبه، تغییر رنگ حبه تا برداشت میوه و برداشت میوه تا ریزش برگ به ترتیب باعث کاهش تعداد حبه در خوشه نسبت به آبیاری کامل در مراحل متناظر به میزان ۲۷/۷، ۴۴/۲، ۷/۶ و ۱۵ درصد گردید. آبیاری پس از تخلیه ۷۰ درصد آب قابل استفاده در مراحل شکفتن جوانه تا گل دهی، گل دهی تا تغییر رنگ حبه، تغییر رنگ حبه تا برداشت میوه و برداشت میوه تا ریزش برگ به ترتیب باعث کاهش تعداد حبه در خوشه نسبت به آبیاری کامل در مراحل متناظر به میزان ۶۹/۵، ۷۷/۳، ۳۹/۳ و ۶۵/۴ درصد گردید (شکل ۷).

کم آبیاری در مراحل رشد بر تعداد حبه در خوشه تأثیر داشت. بیشترین (۳۰۲/۱۵) و کمترین (۶۸/۳۶) تعداد حبه در خوشه به ترتیب در شرایط آبیاری کامل و آبیاری پس از تخلیه ۷۰ درصد آب قابل استفاده در مرحله گل دهی تا تغییر رنگ حبه بود. بیشترین تعداد حبه در خوشه در تمام سطوح کم آبیاری مربوط به مرحله تغییر رنگ حبه تا برداشت بود. همچنین کمترین تعداد حبه در خوشه در تمام سطوح رژیم کم آبیاری مربوط به مرحله گل دهی تا تغییر رنگ حبه بود. آبیاری پس از تخلیه ۳۵ درصد آب قابل استفاده در مراحل شکفتن جوانه تا

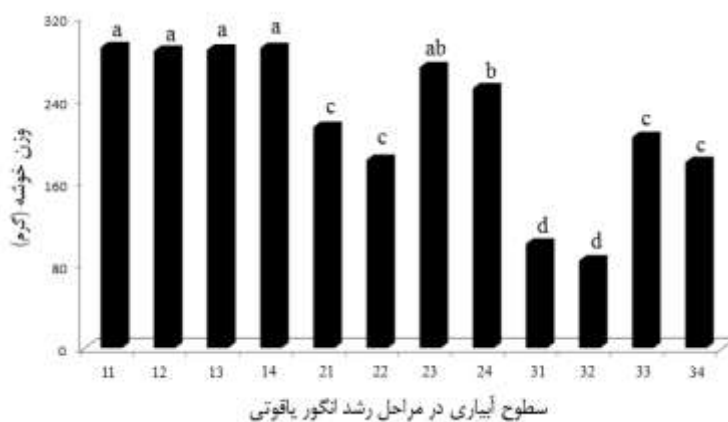


شکل ۷- اثر کم آبیاری در مراحل رشد بر تعداد حبه در خوشه انگور یاقوتی

۱: کنترل، ۲: آبیاری پس از ۳۵ درصد کمبود رطوبت خاک، ۳: آبیاری پس از ۷۰ درصد کمبود رطوبت خاک
۱: تورم جوانه تا گل دهی، ۲: گل دهی تا تغییر رنگ حبه، ۳: تغییر رنگ حبه تا برداشت، ۴: برداشت میوه تا ریزش برگ

برداشت میوه تا ریزش برگ به ترتیب باعث کاهش وزن خوشه نسبت به آبیاری کامل در مراحل متناظر به میزان ۲۶/۵، ۳۶/۷، ۶ و ۱۳/۵ درصد گردید. آبیاری پس از تخلیه ۷۰ درصد آب قابل استفاده در مراحل شکفتن جوانه تا گل دهی، گل دهی تا تغییر رنگ حبه، تغییر رنگ حبه تا برداشت میوه و برداشت میوه تا ریزش برگ به ترتیب باعث کاهش وزن خوشه نسبت به آبیاری کامل در مراحل متناظر به میزان ۶۵/۳، ۷۰/۶، ۲۹/۳ و ۳۸/۱ درصد گردید (شکل ۸).

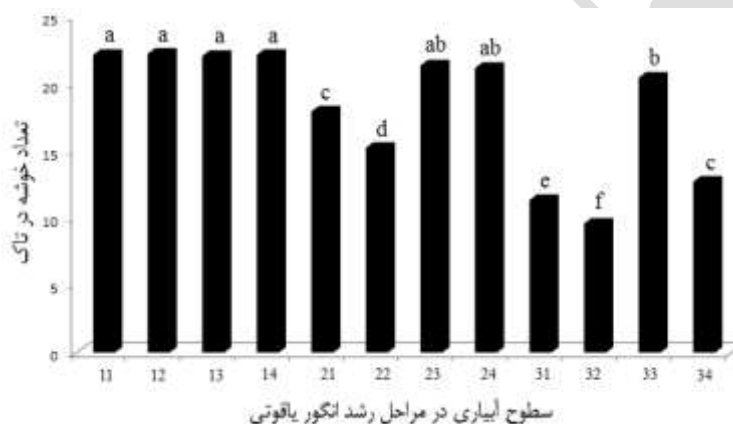
کم آبیاری در مراحل رشد بر وزن خوشه تأثیر داشت. بیشترین (۲۹۰ گرم) و کمترین (۸۴/۲۵ گرم) وزن خوشه به ترتیب در شرایط آبیاری کامل و آبیاری پس از تخلیه ۷۰ درصد آب قابل استفاده در مرحله گل دهی تا تغییر رنگ حبه بود. بیشترین وزن خوشه در سطوح کم آبیاری مربوط به مرحله تغییر رنگ حبه تا برداشت بود. کمترین وزن خوشه در سطوح کم آبیاری، مربوط به مرحله گل دهی تا تغییر رنگ حبه بود. آبیاری پس از تخلیه ۳۵ درصد آب قابل استفاده در مراحل شکفتن جوانه تا گل دهی، گل دهی تا تغییر رنگ حبه، تغییر رنگ حبه تا برداشت میوه و



شکل ۸- اثر کم آبیاری در مراحل رشد بر وزن خوشه انگور یاقوتی

۱: کنترل، ۲: آبیاری پس از ۳۵ درصد کمبود رطوبت خاک، ۳: آبیاری پس از ۷۰ درصد کمبود رطوبت خاک
۱: تورم جوانه تا گل دهی، ۲: گل دهی تا تغییر رنگ حبه، ۳: تغییر رنگ حبه تا برداشت، ۴: برداشت میوه تا ریزش برگ

تا ریزش برگ به ترتیب باعث کاهش تعداد خوشه در تاک نسبت به آبیاری کامل در مراحل متناظر به میزان ۱۹، ۳۱/۴، ۱/۷ و ۱/۸ درصد گردید. آبیاری پس از تخلیه ۷۰ درصد آب قابل استفاده در مراحل شکفتن جوانه تا گل دهی، گل دهی تا تغییر رنگ حبه، تغییر رنگ حبه تا برداشت میوه و برداشت میوه تا ریزش برگ به ترتیب باعث کاهش تعداد خوشه در تاک نسبت به آبیاری کامل در مراحل متناظر به میزان ۴۸/۷، ۵۶/۸، ۷/۳ و ۴۲/۶ درصد گردید (شکل ۹).

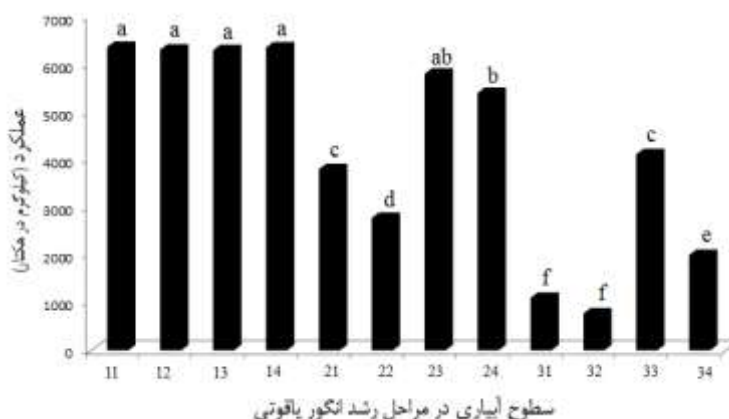


شکل ۹- اثر کم آبیاری در مراحل رشد بر تعداد خوشه در تاک انگور یاقوتی

۱: کنترل، ۲: آبیاری پس از ۳۵ درصد کمبود رطوبت خاک، ۳: آبیاری پس از ۷۰ درصد کمبود رطوبت خاک
۴: برداشت میوه تا ریزش برگ، ۵: گل دهی تا تغییر رنگ حبه، ۶: تغییر رنگ حبه تا برداشت، ۷: برداشت میوه تا ریزش برگ

گل دهی، گل دهی تا تغییر رنگ حبه، تغییر رنگ حبه تا برداشت میوه و برداشت میوه تا ریزش برگ به ترتیب باعث کاهش میزان عملکرد میوه نسبت به آبیاری کامل در مراحل متناظر به میزان ۴۰/۳، ۵۵/۹۸، ۷/۹ و ۱۴/۱ درصد گردید. آبیاری پس از تخلیه ۷۰ درصد آب قابل استفاده در مراحل شکفتن جوانه تا گل دهی، گل دهی تا تغییر رنگ حبه، تغییر رنگ حبه تا برداشت میوه و برداشت میوه تا ریزش برگ به ترتیب باعث کاهش میزان عملکرد میوه نسبت به آبیاری کامل در مراحل متناظر به میزان ۸۲/۷، ۸۷/۸، ۳۴/۷ و ۶۸/۵ درصد گردید (شکل ۱۰).

کم آبیاری در مراحل رشد بر عملکرد میوه تأثیر داشت. بیشترین (۶۳۵۵ کیلوگرم) و کمترین (۷۷۰ کیلوگرم) میزان عملکرد میوه به ترتیب در شرایط آبیاری کامل و آبیاری پس از تخلیه ۷۰ درصد آب قابل استفاده در مرحله گل دهی تا تغییر رنگ حبه بود. بیشترین میزان عملکرد میوه در شرایط کم آبیاری مربوط به مرحله تغییر رنگ حبه تا برداشت بود. همچنین در تمام سطوح رژیم کم آبیاری کمترین میزان عملکرد میوه مربوط به مرحله گل دهی تا تغییر رنگ حبه بود. آبیاری پس از تخلیه ۳۵ درصد آب قابل استفاده در مراحل شکفتن جوانه تا



شکل ۱۰- اثر کم‌آبیاری در مراحل رشد بر عملکرد میوه انگور یا قوتی

۱: کنترل، ۲: آبیاری پس از ۳۵ درصد کمبود رطوبت خاک، ۳: آبیاری پس از ۷۰ درصد کمبود رطوبت خاک

۱: تورم جوانه تا گل‌دهی، ۲: گل‌دهی تا تغییر رنگ حبه، ۳: تغییر رنگ حبه تا برداشت، ۴: برداشت میوه تا ریزش برگ

توصیه‌های ترویجی

- ۱- باتوجه به شرایط منطقه سیستان (طوفان و گرمای شدید و همچنین تابش شدید خورشید و تبخیر و تعرق بالا) در صورت وجود منابع آب کافی برای آبیاری، آبیاری کامل در تمام مراحل توصیه می‌شود.
- ۲- در صورت محدودیت منابع آبی برای آبیاری تاکستان، با کاهش میزان آبیاری در مرحله تغییر رنگ حبه تا برداشت میوه در منطقه سیستان می‌توان ضمن صرفه‌جویی در مصرف آب، عملکرد میوه‌ای مشابه آبیاری کامل داشت.
- ۳- تفاوت قابل توجه در صفات اندازه‌گیری شده در این تحقیق نشان داد که مراحل تورم جوانه تا گل‌دهی و همچنین گل‌دهی تا تغییر رنگ حبه حساس‌ترین دوره‌ها به تنش کم‌آبی هستند. بنابراین در شرایط محدودیت منابع آبی، آبیاری کامل در مراحل تورم جوانه تا گل‌دهی و همچنین گل‌دهی تا تغییر رنگ حبه می‌تواند عملکرد قابل قبول را تضمین نماید.
- ۴- با عنایت به این امر که روش آبیاری مرسوم در منطقه سیستان، آبیاری نشتی است و باتوجه به دمای بالای محیط، بخش زیادی از آب آبیاری تبخیر می‌شود. لذا استفاده از سیستم آبیاری قطره‌ای برای کاهش تبخیر و هدر رفت آب توصیه و پیشنهاد می‌گردد.
- ۵- باتوجه به تابش شدید خورشید و دمای بالا و باهدف

کاهش تبخیر، توصیه می‌گردد که آبیاری بصورت شبانه یا صبح زود انجام گردد و از آبیاری در ساعات گرم روز پرهیز شود.

منابع

- ۱- دانش شهرکی، م.، ع. شهریاری، م. گنجعلی، و ا. بامری. ۱۳۹۵. تغییرات فصلی و مکانی نرخ گرد و غبار حمل شده از روی شهرهای دشت سیستان و ارتباط آن با برخی پارامترهای اقلیمی. نشریه پژوهش‌های حفاظت آب و خاک، ۲۳ (۶): ۲۱۵-۱۹۹.
- ۲- شاهرخ نیا، م.، ع. و م. ج. کرمی. ۱۳۹۹. برنامه آبیاری تاکستان‌های یا قوتی در خاک‌های با بافت متوسط تا سبک در استان فارس. مجله ترویجی انگور، ۲ (۱): ۱۳-۷.
- ۳- فاضلی رستم‌پور، م. ۱۳۹۹. تأثیر رژیم آبیاری و هرس سبز بر برخی صفات کیفی، فیزیولوژیک و عملکرد انگور رقم یا قوتی. نشریه علوم باغبانی ایران، ۱۹۶-۱۸۵: (۱) ۳۴.
- ۴- کاووسی، ب.، و ر. محمودی. ۱۳۹۹. بازدید از تاکستان‌های منطقه سیستان به منظور آموزش اصول هرس و پیوند انگور با هدف انتقال و ارتقاء دانش فنی کارشناسان و بهره‌برداران.

- preflowering leaf removal on growth and grape composition in cv. Sangiovese. American Journal of Enology and Viticulture, 63(3): 325-332.
- 7- Myburgh, P.A. 2003. Responses of *Vitis vinifera* L. cv. Sultanina to level of soil water depletion under semiarid conditions. South African Journal of Enology and Viticulture, 24(1):16-24.
- 8- Irrigation Manage at Growth Stages on Yaghouti Grape (*Vitis vinifera* L.).
- مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی، پژوهشکده میوه‌های معتدله و سردسیری، ص ۱-۱۶.
- ۵- کریمی، م.، ح. یزدانی، و ا. نادری. ۱۳۹۲. تأثیر بادهای ۱۲۰ روزه بر منطقه سیستان. مجله جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی، ۵۰ (۲): ۱۱۱-۱۲۸.
- 6- Gatti, M., Bernizzoni, F., Civardi, S., and Poni, S. 2012. Effects of cluster thinning and

Irrigation Manage at Growth Stages on Yaghouti Grape (*Vitis vinifera* L.)*Mansour Fazeli Rostampour¹***Abstract**

With the aim of improving water use efficiency in vineyards of Sistan region, a experiment was conducted at the Agricultural and Natural Resources Research and Education Station of Zahak County during the years 2020 to 2024. The experimental treatments included an irrigation regime of control (full irrigation), irrigation after 35% soil moisture deficiency, and irrigation after 70% soil moisture deficiency and Irrigation stages consisted of: from bud burst to flowering, from flowering to fruit color change, from berry color variation to harvest, and from harvest to leaf fall. The greatest reduction in traits such as berry weight, cluster rachis weight, number of berries per cluster, cluster weight, number of clusters per vine, and fruit yield occurred under irrigation after 70% depletion of available soil water during the flowering to berry color change stage. These reductions amounted to 28.2%, 38.8%, 77.3%, 70.6%, 56.8%, and 87.8%, respectively, compared to the control. The lowest fruit yield was recorded under irrigation after 70% depletion of available water during the flowering to berry color change stage, reaching 770 kg/ha, representing an 87.8% decrease compared to the control. Overall, the results showed that fruit yield under irrigation deficit during the berry color change to harvest stage was similar to that of full irrigation, making it a recommended strategy for the Sistan region.

Keywords: Cluster weight, fruit yield, number of berries per cluster, number of clusters per vine.

¹ Assistant Prof, Horticultural crops research Department, Sistan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Zabol, Iran.