



تأثیر سطوح مختلف آبیاری بر برخی خصوصیات رشدی، کمی و کیفی هلو رقم رد تاپ

مسعود نازری*^۱، سید جلال طباطبایی^۲، یاور شرفی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم باغبانی، دانشگاه شاهد تهران

۲- استاد و عضو عیث علمی گروه باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه شاهد تهران

۳- استادیار و عضو عیث علمی گروه باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه شاهد تهران

خلاصه

آب یکی از مهمترین منابع مورد نیاز جامعه بشری بوده و به دلیل محدود بودن منابع آب شیرین بهره برداری بهینه از آن، یکی از مهمترین چالش‌های قرن حاضر است. هدف از این مطالعه، بررسی تأثیر تنش آبیاری بر رشد و عملکرد درخت هلو رقم رد تاپ بوده. تیمارهای آزمایشی شامل سه سطح آبیاری (۵۰، ۷۵ و شاهد ۱۰۰ درصد) نیاز آبی گیاه که استفاده از طرح بلوک کامل تصادفی، در سه تکرار اجرا گردید. نتایج نشان داد که اثر سطوح آبیاری بر شاخص وزن تر و خشک برگ، تعداد میوه و فلورسانس حداکثر در سطح ۵٪ و TSS آب میوه در سطح ۱ درصد معنی دار شده به طوری که بیشترین تعداد میوه در سطح آبیاری شاهد با میانگین ۸۳/۲۵ درصد نسبت به سطوح کمتر آبیاری بدست آمد. از نظر وزن تر و خشک برگ بیشترین وزن تر و خشک برگ با غلظت ۵۰ درصد آبیاری به ترتیب با میانگین ۴۶/۶۹ درصد و ۹۳/۲۰ درصد به دست آمد. همچنین در این تیمار بیشترین TSS آب میوه مشاهده شد. حد واسط سطح آبیاری باعث افزایش فلورسانس حداکثر برگ شد. سطوح مختلف آبیاری بر شاخص‌هایی نظیر کلروفیل کل برگ، EC آب میوه و فلورسانس اولیه تأثیر معنی داری نداشته است. به طور کلی اعمال سطح آبیاری ۵۰ درصد برای افزایش رشد رویشی و ۱۰۰ درصد آبیاری برای تولید محصول اقتصادی توصیه می‌گردد.

کلمات کلیدی: هلو، آبیاری، صفات رشدی

مقدمه

کشاورزی به مفهوم راه‌ها و روش‌های بهره برداری از منابع آب، خاک و انرژی در جهت تامین نیازهای غذایی و پوشاک انسان‌ها، همواره در طول تاریخ پایه و اساس بسیاری از تحولات اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و فرهنگی در سراسر جهان بوده است. امروزه با مطرح شدن مفهوم پایداری و مقوله پایدار در تمامی موضوعات مربوط به انسان‌ها، پایداری در بخش کشاورزی نیز مورد توجه بسیاری از اندیشمندان، سیاستگذاران و کشاورزان قرار گرفته است [۱]. کشاورزی زمانی پایدار است که علاوه بر توجه به بهره‌وری و سودبخشی اقتصادی به بهبود مدیریت منابع طبیعی مانند عدم آلودگی و فرسایش زمین، آب و هوا و ارزش قائل

* Corresponding author: توضیحات مربوط به نویسنده اول

Email: nazeri.masoud@yahoo.com

شدن به جوامع کشاورزی و روستایی به منظور تشویق جوامع موجود جهت توجه به فعالیتهای کشاورزی خود به عنوان بخشی از روش مورد توافق و سود بخش زندگی توجه نماید [۲].

خاورمیانه از مناطقی است که در آینده با مشکل آب مواجه خواهد بود. تا پایان قرن حاضر مردم منطقه به یک سوم متوسط منابع آب در دیگر نقاط آسیا دسترسی خواهند داشت [۳]. حدود ۶۵٪ از مساحت فلاحات ایران در اقلیم خشک و نیمه خشک قرار دارد، که از نظر طول و عرض جغرافیایی با کمربند جهان انطباق دارد. این مناطق شامل شرق و جنوب شرق کشور، بخشی از فلات مرکزی، شرق استان اصفهان، نائین، اردستان، کاشان، استانهای یزد، کرمان، سیستان و بلوچستان، فارس، بخش کوچکی از خوزستان، جنوب خراسان و قسمتی از استان مرکزی میباشد [۴].

رشد روز افزون جمعیت و محدودیت منابع موجود، بشر را وادار ساخته است تا با مدیریت صحیح منابع موجود و تخصیص بهینه منابع محدود به نیازهای نامحدود بشری به بهترین نحو ممکن پاسخ دهد [۵]. با کمیاب تر شدن آب در این مناطق ضرورت استفاده از مکانیزمهای کارا تر از مکانیزمهای موجود جهت تخصیص و بهره برداری از منابع آب، بیشتر محدود می شود. کمبود بارندگی، پراکندگی و نامنظم بودن آن باعث شده است که تاثیر نامطلوبی بروی مخازن آب زیرزمینی داشته باشد [۶].

گیاهان به کمبود آب پاسخ داده و به روش های مختلف، فیزیولوژیکی و شیمیایی خود را با تنش آبی وفق می دهند. پاسخ گیاه به شرایط تنش به شدت تحت تاثیر هورمونهای گیاهی قرار دارد. شواهد نشان میدهند که هورمونها به خصوص آبسازیک اسید در انتقال سیگنال رسانی ریشه به ساقه دخالت دارد. به طوری که، اولین پاسخ گیاه در مقابل تنش آبی بسته شدن روزنه است [۷]. خشکی به تنهایی بزرگترین عامل محدود کننده رشد و تولید گیاهان زراعی در جهان محسوب می شود و رشد ریشه گیاهان با محیط خاک همبند می گردد [۸]. در طی تنش خشکی لایه های سطحی از رطوبت خالی شده و سیستم ریشه ای به اعماق خاک نفوذ میکند [۹].

در استراتژی کم آبیاری، گیاه براساس یک سطح مشخص از مقدار آب، تحت تنش آبیاری قرار میگیرد. این تنش آبی میتواند در کل دوره رشد گیاه و یا در بازهای زمانی کوتاهتر در میانهی دوره رشد صورت پذیرد. هدف از اجرای کم آبیاری، افزایش کارایی مصرف آب است. در صورت استفاده منطقی و مدیریت شده از روش کم آبیاری، میزان کاهش عملکرد محصول در برابر منفعت حاصل از مقدار آب ذخیره شده ناچیز خواهد بود و به کمک مقدار آب صرفه جویی شده میتوان سطح زیرکشت محصول را افزایش داد و کاهش ناچیز عملکرد را جبران کرد و یا بهبود و تثبیت تولید محصولات یک منطقه نیز استفاده شود [۱۰، ۱۱]. کم آبیاری تنظیم شده شیوه ای است که کم آبیاری در دوره های غیرحساس رشد اعمال میشود.

مواد و روشها

آزمایش در باغ تحقیقاتی ریشه منقسم دانشگاه شاهد با مختصات ۳۵ درجه شمالی و ۵۱ درجه طول شرقی انجام شد. خصوصیات آب وهوایی منطقه مورد مطالعه بر طبق میانگین داده شامل میانگین دمای سالیانه ۱۷/۳ درجه سانتیگراد، میانگین بارندگی سالیانه ۲۳۲/۸ میلی متر و رطوبت نسبی هوا ۴۱ درصد می باشد. مقدار کربن آلی در باغ در محدوده خیلی کم تا متوسط بوده (۰/۵ تا ۱/۱). همچنین درصد آهک خاک بین ۱۰-۱۳/۵ درصد می باشد. مقدار ظرفیت تبادل کاتیونی خاک در محدوده متوسط ۱۰۰ meq/g، 19-21 (soil) می باشد. از نظر شوری خاک باغ نیز در محدوده ۴-۸ dS/m قرار دارد pH خاک نیز در محدوده ۷/۸۳-۸ می باشد.

درختان هلوی رقم Red top که از قبل روی پایه GF677 پیوند شده بودند را در گودالهای تعبیه شده کاشته شدند. درختها در اردیبهشت سال ۹۶ کاشته شده و فاصله ردیف ها ۲ متر و فاصله درختان در هر ردیف یک متر انتخاب شدند. آبیاری به صورت قطره ای و رژیم مختلف آبیاری شامل ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ (شاهد) ظرفیت زراعی انجام شد.

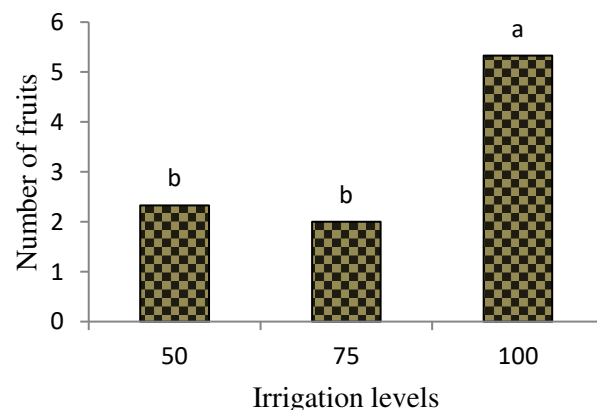
برای اندازه‌گیری مواد جامد محلول (TSS) از دستگاه رفرکتومتر دیجیتال هانا (مدل HI96801) استفاده شد. برای این منظور یک قطره از آب میوه را روی صفحه شیشه‌ای دستگاه قرار داده و عدد قرائت شده یادداشت گردید. برای اندازه‌گیری EC آب میوه ابتدا ۲ گرم از بافت آبدار میوه را جدا گردیده و له کردیم. سپس آنرا با ۱۸ گرم آب مقطر (به نسبت ۱:۱۰) رقیق کرده و در نهایت به وسیله دستگاه EC متر هدایت الکتریکی اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری هدایت الکتریکی آب میوه از EC متر پرتابل مدل (EC Tester 11) بر حسب دسی زیمنس استفاده شد. برای اندازه‌گیری شاخص کلروفیل کل از دستگاه کلروفیل سنج (Minolta SPAD-502 leaf chlorophyll Japan) استفاده شد. پنج برگ از هر تیمار انتخاب شد و کلروفیل آنها اندازه‌گیری و در آخر دستگاه میانگین کلروفیل کل پنج برگ اندازه‌گیری شده را نمایش داد. برای اندازه‌گیری شاخص تعداد میوه در اریبشت سال ۹۷ تعداد میوه ای که بر روی درخت قرار داشتند شمارش شدند.

مؤلفه های فلورسانس کلروفیل شامل F_m (فلورسانس حداکثر در شرایط سازگار شده با تاریکی) و F_0 (فلورسانس حداقل در شرایط سازگار شده با تاریکی) با دستگاه پرتابل کلروفیل فلورسانس مدل (Portable Fluorimeter, Hansatech, Uk) اندازه‌گیری شد. برگهای انتخاب شده با استفاده از کلیپس‌های مخصوص به مدت ۲۰ دقیقه در تاریکی قرار گرفتند تا تمام مراکز واکنش دستگاه فتوسنتزی باز بوده و آماده انتقال الکترون باشند. سپس یک پالس نوری در طول موج ۶۵۰ نانومتر با شدت ۳۰۰۰ میکرومولفوتون بر مترمربع بر ثانیه و به مدت چهار ثانیه به این برگ‌ها تابیده شد و پارامترهای مورد نظر اندازه‌گیری شدند.

آزمایش بر پایه بلوک کامل تصادفی با سه تیمار و سه تکرار در هلو رقم رد تاپ انجام گرفت. داده‌ها با نرم افزار SAS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و نمودارها با نرم افزار Excel کشیده شدند.

نتایج و بحث

نتایج مقایسه میانگین نشان داد که تیمار تنش کم آبی به طور معنی داری تعداد میوه تشکیل شده در هر درصد را کاهش داد، به طوری که تعداد میوه در هر درخت به طور میانگین از ۸۵/۲۵ درصد در آبیاری ۱۰۰ درصد به میانگین ۱۶/۵۰ درصد در آبیاری ۵۰ درصد کاهش نشان دارد (شکل ۱).

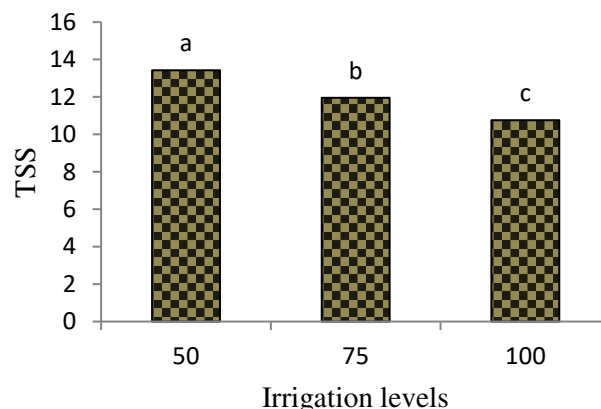


شکل ۱. تأثیر سطوح مختلف تنش آبیاری بر تعداد میوه (حروف غیر مشابه نشانگر وجود اختلاف معنی دار در سطح $p \leq 0.05$ است)

شوک و همکاران [۱۲] افزایش عملکرد کل و عملکرد قابل عرضه به بازار را با افزایش آب آبیاری در حد سهمیه گزارش کردند. عملکرد بالا در اثر آب کافی به این دلیل است ریشه گیاه همیشه مرطوب است و عناصر بیشتر در دسترس گیاه قرار می‌گیرند، علاوه بر این سطح برگ بیشتر، در نتیجه فتوسنتز هم بیشتر می‌شود و مواد کربوهیدراتی زیادی ساخته شده و از برگ‌ها به میوه انتقال می‌یابد و باعث افزایش عملکرد می‌شود [۱۳].

دیلیس و همکاران [۱۴] گزارش کردند که بیشترین میزان عملکرد در پیاز خوراکی زمانی بدست می‌آید که در سراسر دوره رشد، بویژه مرحله تشکیل پیاز که دوره تقسیم و بزرگ شدن سلول است از تنش خشکی اجتناب شود. آب کافی در این مرحله منجر به افزایش طول و قطر پیاز می‌شود که این افزایش باعث افزایش عملکرد می‌شود.

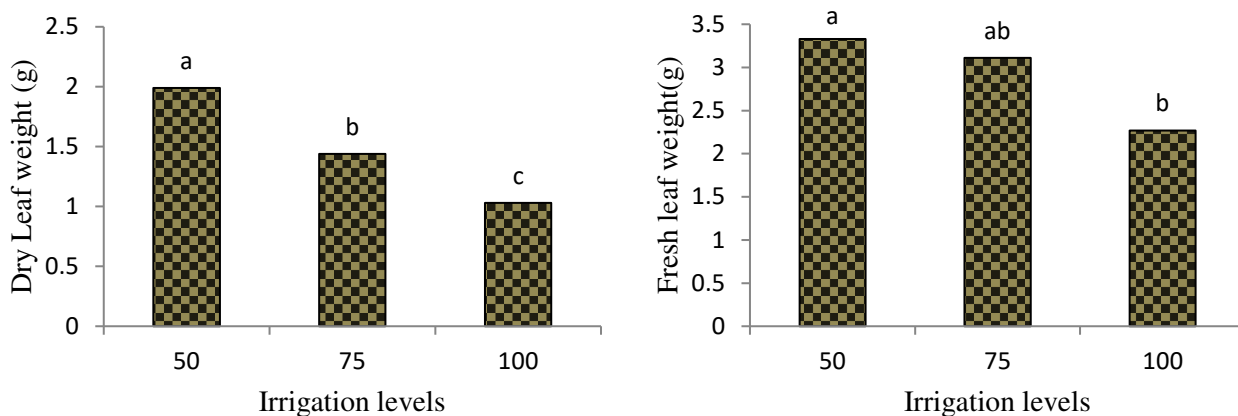
نتایج مقایسه میانگین بر مواد جامد محلول در شکل (۲) نشان داد که تیمار ۵۰ درصد آبیاری دارای بیشترین مواد جامد محلول نسبت به سطوح بالاتر آبیاری به دست آمد. دلیل تجمع مواد جامد محلول در سلول در اثر کمبود آب آبیاری، غلبه بر کاهش تبادل اسمزی است که در نتیجه آب ذخیره شده در هلو کاهش و مقدار مواد جامد محلول و درصد قند افزایش می‌یابد. مطالعات انجام شده قبلی نیز نتایج این تحقیق را تأیید می‌نماید [۱۵].



شکل ۲. تأثیر سطوح مختلف تنش آبیاری بر TSS آب میوه (حروف غیر مشابه نشانگر وجود اختلاف معنی دار در سطح $p \leq 0.05$ است)

کریمی و همکاران [۱۶] در پژوهشی روی گیاه گوجه فرنگی نشان دادند که بیشترین و کمترین مقدار مواد جامد محلول ۵/۴۷ و ۴/۴۵ درصد به ترتیب مربوط به تیمار مصرف ۵۰ درصد و ۱۰۰ درصد آبیاری به دست آمد. در مطالعه‌ای دیگر نیز با کاهش مقدار آبیاری مواد جامد محلول در خربزه افزایش یافت.

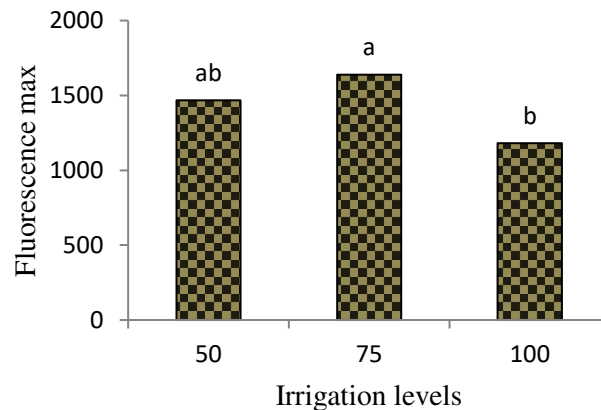
نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر سطوح مختلف آبیاری در طول رشد بر وزن تر و خشک برگ در سطح ۵ درصد معنی دار بود. مقایسه میانگین بین تیمارها نشان می‌دهد که بالاترین میزان وزن تر و خشک برگ مربوط به تیمار ۵۰ درصد آبیاری بود که در مرحله رشد رویشی، کمترین میزان آب را دریافت کرده بودند و کمترین میزان متعلق به تیمار ۱۰۰ درصد آبیاری که به طور کامل در مراحل رشدی آبیاری شدند به دست آمد. شکل (۳)



شکل ۳. تأثیر سطوح مختلف تنش آبیاری بر وزن تر و خشک برگ (حروف غیر مشابه نشانگر وجود اختلاف معنی دار در سطح $p \leq 0.05$ است)

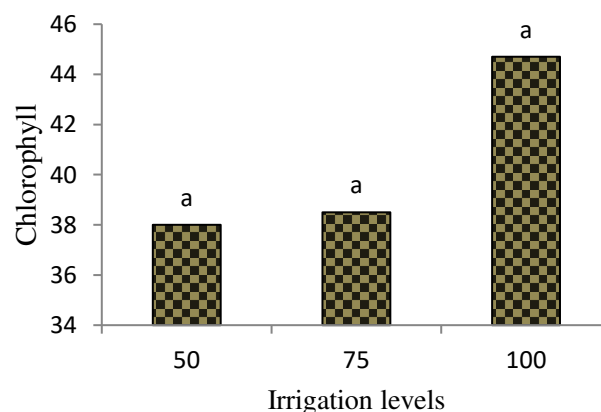
تاکور [۱۶] در آزمایشی روی گیاه گوجه فرنگی، کاهش معنی‌داری در میزان وزن تر و خشک برگ را با افزایش میزان تنش خشکی گزارش کردند. کیان و فری [۱۷] هنگامی که محتوای رطوبت حجمی خاک در اعماق مختلف را اندازه گرفتند اظهار داشتند که، در لایه سطحی خاک تحت شرایط خشکی رطوبت به سرعت کاهش می‌یابد، این در حالی است که از محتوای رطوبتی در اعماق پایین تر خاک به کندی کاسته می‌شود. لذا بدیهی است که بیشترین محلول ریشه جهت اجتناب از خشکی در تنش‌های شدید تولید می‌شود. در این بررسی مشاهده شده که با افزایش شدت تنش میزان طول ریشه در رقم رد تاپ هلو روند افزایشی داشته و باعث جذب بیشتر آب در اعماق شده باعث انتقال چرخه آبی به قسمت هوایی شده و در وزن تر برگ تأثیر مثبتی را گذاشته است. نتایج این تحقیق با نتایج کیان و فری مطابقت دارد.

نتایج مقایسه میانگین نشان داد که تیمار تنش کم آبی به طور معنی داری باعث افزایش فلورسانس حداکثر برگ شد. بطوری که تیمار ۷۵٪ ظرفیت زراعی دارای بیشترین فلوروسانس حداکثر برگ بود و تیمار بالاتر و کمتر آبیاری باعث کاهش این شاخص شد. شکل (۴).



شکل ۴. تأثیر سطوح مختلف تنش آبیاری فلورسانس حداکثر برگ (حروف غیر مشابه نشانگر وجود اختلاف معنی دار در سطح $p \leq 0.05$ است)

تیمارهای اعمال شده آبیاری بر روی برخی صفات مانند کلروفیل، EC و فلورسانس اولیه تأثیر معنی داری نداشته است و تنش کم آبی باعث کاهش این شاخص شده است شکل (۵). کلروفیل شاخص مناسبی برای ارزیابی شدت تنفس است. شدت‌های تنش به وسیله تغییر در میزان کلروفیل، تأثیر بر ترکیبات کلروفیل و تخریب اجزای فتوسنتزی منابع فتوسنتز میشود [۱۸]. کاهش در میزان کلروفیل تحت تنش خشکی به دلیل فتواکسیداسیون رنگدانه و تجزیه کلروفیل می‌باشد [۱۹]. واکنش میزان کلروفیل به تنش خشکی علاوه بر تفاوت‌های ژنتیکی ممکن است ناشی از متابولیسم متفاوت تحمل گیاه در برابر تنش خشکی باشد [۲۰]. شریعت و عصاره [۲۱] در تحقیقی بر روی ۴ گونه اکالیپتوس تحت تنش خشکی گزارش نمودند که، غلظت کلروفیل در این گیاه تحت شرایط تنش کاهش می‌یابد همچنین احمدی و همکاران [۲۲] اظهار داشتند که، میزان کلروفیل ۴ رقم مختلف گندم تحت تأثیر خشکی کاهش می‌یابد. نتایج این با نتایج این پژوهش مطابقت دارد.



شکل ۵. تأثیر سطوح مختلف تنش آبیاری بر کلروفیل کل برگ (حروف مشابه نشان دهنده عدم معنی دار بودن تفاوت‌ها است).



نتیجه گیری

نتایج این تحقیق نشان داد که درخت هلو واکنش مثبتی به مقدار آب آبیاری در شرایط کم آبی نشان داد. بطوری که، با افزایش سطح تنش میزان وزن تر و خشک برگ، TSS آب میوه و فلورسانس حداکثر برگ افزایش نشان می‌دهد. در این آزمایش ۵۰ درصد کم آبیاری نسبت به شاهد باعث افزایش صفات رشدی تحت بررسی شد. نتایج نشان می‌دهد که درخت هلو در مرحله تشکیل میوه حساسیت بالایی به کمبود آب دارد و کم آبیاری تنظیم شده برای آن توصیه می‌شود.

مراجع

۱. پرهیزکاری، ا، مظفری، م. م، شوکت فدایی، م و محمودی، ا، (۱۳۹۴)، "کم آبیاری توام با کاهش آب در دسترس راهکاری برای حفاظت منابع آب در دشت قزوین".
2. Rivera, W.M., (1991). Sustainable agriculture: "a unifying concept for agriculture and a central strategy for extension". Agricultural Extension: Worldwide Institutional Innovation and Forces for Change.
۳. صداقت، م، (۱۳۸۱)، "منابع و مسائل آب ایران"، انتشارات دانشگاه پیام نور ص ۱۲۲ و ۱۲۵
۴. رفاهی، ح. (۱۳۹۱)، "فرسایش بادی و کنترل آن"، انتشارات دانشگاه تهران، ص ۳۲۰
۵. تقی زاده، ن، فعله گری، فاخری فرد، (۲۰۱۳). "تغییر الگوی کشت بهینه با توجه به ریسک و محدودیت‌های جدید اعمالی شرکت آب منطقه‌ای استان کردستان (مطالعه موردی مزرعه ۲۰۰ هکتاری در دشت دهگلان)". دانش کشاورزی و تولید پایدار، ۲۳(۱)، صص ۷۱-۸۴
۶. عبدالهی عزت آبادی. م و جوان شاه، ا، "بررسی اقتصادی امکان استفاده از روش های نوین عرضه و تقاضای آب در بخش کشاورزی" مطالعه موردی مناطق پسته کاری شهرستان رفسنجان.
7. Mahajan, S. and Tuteja, N., (2005). "Cold, salinity and drought stresses: an overview". Archives of biochemistry and biophysics, 444(2), pp.139-158.
8. de Oliveira A. C. and Rajeev Varshney K. (2010). "Root Genomics". Springer. P: 313.
9. Klepper, B. (1990). "Root growth and water uptake". p. 281-322. In B.A. Stewart and D.R. Nielsen (ed.) Irrigation of agricultural crops. Agron. Monogr. 30. ASA, CSSA, and SSSA, Madison, WI.
۱۰. دوکوهکی، حمزه؛ مهدی قیصری و مسعود کریمی جعفری، (۱۳۹۱)، تعیین ضریب پاسخ محصول ذرت به کم آبی تحت مدیریت آبیاری بارانی توسط مدل DSSAT در دوره های متفاوت رشد، سومین همایش ملی مدیریت جامع منابع آب، ساری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی،
۱۱. خیرابی، ج. ع.، توکلی، م. ر.، انتصاری و ع. سلامت، (۱۳۷۵). دستور العمل های کم آبیاری. گروه کار آب مورد نیاز گیاهان، کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران، ۲۱۸ صفحه.

12. Shock, C.C., Feibert, E.B.G. and Saunders, L.D., (1998). Onion yield and quality affected by soil water potential as irrigation threshold. *HortScience*, 33(7), pp.1188-1191.
13. El-Haris, M.K. and Abd-El-Razek, A.H., (1997). Effect of water quantity on onion yield under sprinkler irrigation. *Alexandria Journal of Agricultural Research (Egypt)*.
14. De Lis, B.R., Ponce, I., Cavagnaro, J.B. and Tizio, R.M., (1967). Studies of Water Requirements of Horticultural Crops: II. Influence of Drought at Different Growth Stages of Onion 1. *Agronomy Journal*, 59(6), pp.573-576.
15. Rubino, P. and Tarantino, E., (1985), August. "Influence of irrigation techniques on the behaviour of some processing tomato cultivars". In IV International Symposium on Water Supply and Irrigation in the Open and under Protected Cultivation 228 (pp. 109-118).
۱۶. کریمی، ب. وفایی، ی. عبدی، چ. و گلزار، آ. (۱۳۹۵)، "اثر رژیم‌های مختلف کم آبیاری بر عملکرد، کیفیت و کمیت دو رقم گوجه فرنگی شقایق و شهرزاده در شرایط گلخانه‌ای"، فرآیند و کارکرد گیاهی، جلد ۵، شماره ۱۶، صفحه ۱۳۴-۱۴۳
17. Thakur, P.S., (1991). "Effect of water stress on proline and relative water content in tomato cultivars". *Indian Journal of Horticulture*, 48(1), pp.36-41.
18. Qian, Y.L. and Fry, J.D., (1996). "Irrigation frequency affects zoysiagrass rooting and plant water status." *HortScience*, 31(2), pp.234-237.
19. Schlemmer, M.R., Francis, D.D., Shanahan, J.F. and Schepers, J.S., (2005). "Remotely measuring chlorophyll content in corn leaves with differing nitrogen levels and relative water content." *Agronomy Journal*, 97(1), pp.106-112.
20. Anjum, S.A., Xie, X.Y., Wang, L.C., Saleem, M.F., Man, C. and Lei, W., (2011). "Morphological, physiological and biochemical responses of plants to drought stress." *African Journal of Agricultural Research*, 6(9), pp.2026-2032.
21. Farshadfar, E. and Javadinia, J., (2011). "Evaluation of chickpea (*Cicer arietinum* L.) genotypes for drought tolerance."
22. Shariat, A.N.A.H.I.T.A. and Assareh, M.H., (2008). "Effects of drought stress on pigments, prolin, soluble sugar and growth parameters on four eucalyptus species." *Pajouhesh and Sazandegi*.