19th Iranian Soil Science Congress
16-18 September, 2025

نوزدهمین کنگره علوم خاک ایران
۲۵ تا ۲۷ شهریور ۱۴۰۴

مدیریت جامع‌نگر و هوشمند خاک و آب
Holistic and Smart Soil and Water Management
دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران
College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran

مدیریت مصرف آب و تامین غذا در زراعت

ساره خواجه حسینی[1*]، جعفر مسعود سینکی[2]

۱*- پژوهشگر پست دکتری، دانشگاه یزد، یزد، ایران ؛ sarehkhajahhosseini@gmail.com

۲- استادیار، رییس دانشکده کشاورزی، آب، غذا، فراسودمندها، دانشگاه آزاد اسلامی واحد دامغان، دامغان، ایران

چکیده:

از نظر کارشناسان، بحران آب در جهان یک بحران مدیریتی است. از این رو در بسیاری از نقاط دنیا با اعمال مدیریت صحیح و ضمن استفاده مناسب از منابع آب و خاک موجود، سعی بر افزایش کمی و کیفی انواع محصولات کشاورزی می‌باشند. از شاخص‌های اساسی در تعیین استفاده بهینه و مناسب از منابع آب جهت تولید محصولات کشاورزی، شاخص کارایی مصرف آب می‌باشد که برابر با مقدار ماده خشکی که توسط هر واحد آب مورد استفاده بوجود می‌آید، است. بنابراین در این بررسی چندین اقدامات مورد استفاده، در راستای کاهش مصرف آب ارائه شده است. اقداماتی همچون استفاده از مالچ (خاکپوش)، تغییر الگوهای مصرف آب (کم آبیاری)، گزینش گیاهان مناسب و سازگار با مناطق خشک (شورپسند) و پیش تیمارسازی و محلول‌پاشی با مواد ضدتنش از گزینه‌های موثر در راستای کاهش آب و افزایش کارآیی مصرف آن بیان شده است.

واژگان کلیدی: الگو صرفه‌جویی، بحران آب، تولید محصولات کشاورزی، خشکسالی

مقدمه:

در حال حاضر کشاورزی تکیه‌گاه امنیت غذایی و حیات اقتصادی جهان بوده و کمبود آب به عنوان مهمترین و محدودکننده-ترین عامل تولید، در این بخش مطرح است (Topak *et al.*, 2016). در این رابطه پژوهشگران با بررسی وضعیت آب گزارش کردند که ارزیابی وضع موجود نشان داد که در حال حاضر نرخ بهره برداری از منابع آب و خاک وضعیت مطلوبی نداشته و بهره برداری از این منابع با شیوه‌های سنتی، هدر رفتن منابع آب و افت کیفیت منابع خاک را به دنبال داشته و تغییر بدون ضابطه کاربری منابع آب و خاک نیز تهدید جدی در مسیر حفظ سرمایه‌های طبیعی موجود شده است. تامین غذای جمعیت موجود و رو به رشد کشور و همچنین وضعیت اقتصادی، اجتماعی کشور چشم انداز مهمی را برای آینده فعالیت‌های کشاورزی ترسیم می‌کند که اهمیت زیر بخش آب و خاک نیز در این زمینه قابل انکار نمی‌باشد (حیدری، ۱۳۸۸). در کشور ما بر اساس برنامه تدوین شده در سند چشم انداز افق ۱۴۰۴، ایران باید در حدود ۱۹۰ میلیون تن مواد غذایی تولید کند. برای تامین این هدف باید دو برابر آب استحصالی کنونی و یا ۱/۵ برابر پتانسیل آبی کشور، آب تولید شود. اگرچه زمین کشاورزی برای افزایش تولید موجود است ولی منابع آبی برای این افزایش تولید، کفایت نمی‌کند. بنابراین در شرایط حاضر مهمترین چالش بخش کشاورزی جهت رفع فقر و گرسنگی، استفاده کاراتر از آب‌های موجود است (کیانی و صداقت دوست، ۱۳۹۵). به عبارت دیگر، منطقی‌ترین راه، افزایش تولید یا عملکرد محصول به ازای واحد آب مصرفی یا کارایی مصرف آب می‌باشد (انتصاری و همکاران، ۱۳۸۶). در واقع کارایی مصرف آب بیانگر رابطه کمی میان نهاده‌ها و ستاده‌های سیستم بوده و از دیدگاه متخصصان آبیاری، زراعت، فیزیولوژی، اقتصاد و همچنین کاربرها دارای مفاهیم متفاوتی است (حیدری و همکاران، ۱۳۸۶). امروزه جهان در تامین امنیت غذایی با چالش تولید بیشتر به ازای مصرف آب کمتر مواجه بوده، درک صحیح چگونگی توسعه، مدیریت و مصرف منابع آب راه‌حل کلیدی برخورد با چنین چالشی می‌باشد. در این راستا، اقداماتی که منجر به صرفه‌جویی آب و افزایش کارایی آن گردند، از الویت‌ها می‌باشد. لذا در این مقاله مروری چندین راهکار بهبود کارآیی مصرف آب جمع‌بندی و ارائه شده است.

مواد و روش‌ها:

تحقیق حاضر بر اساس مرور منابع مختلف در زمینه‌های آب مصرفی، کارآیی و مدیریت مصرف آب، تنش خشکی و شوری بذرهای متحمل مورد بررسی قرار گرفته و راهکارهایی جهت افزایش کارآیی مصرف آب ارائه شده است.

نتایج و بحث:

برخی از اقدامات موثر در ارتقای کارایی مصرف آب

استفاده از مالچ (خاکپوش)

کاربرد مالچ‌های آلی و مصنوعی از جمله روش‌های مناسب جهت افزایش کارآیی استفاده از آب برای گیاه بوده که علاوه بر این، سبب ذخیره رطوبتی آب در خاک، کاهش تبخیر سطحی و بهبود شرایط فیزیکی و زیستی خاک، تعدیل درجه حرارت خاک و ریشه و همچنین افزایش عملکرد کیفیت محصولات در شرایط دیم و آبی می‌باشد (تدین و صادقی، ۱۳۹۸). در همین خصوص کاربرد هفت نوع مالچ شامل سنگریزه، پوسته خرد شده پسته، کاه وکلش، تفاله زیتون، هیدروژل، مالچ امولسیونی در زمان تنش آبی نشان داد که استفاده از مالچها سرعت تبخیر سطحی را کاهش و مقدار محتوای آب باقیمانده را افزایش داد و رطوبت را برای زمان بیشتری درون خاک حفظ کرد و بهترین مالچها از این نظر، تفاله زیتون و پوسته پسته بود (فرزی و غلامی، ۱۳۹۷). در آزمایشی دیگر پژوهشگران با مطالعه پنج نوع مالچ پلاستیک شفاف، پلاستیک مشکی، کاه و کلش گندم، مالچ زنده شبدر و بدون مالچ بر گیاه کدو تخم کاغذی گزارش کردند، مالچپاشی تاثیر معنی‌داری بر ویژگی‌های زراعی و عملکرد گیاه داشت، بطوریکه مالچ پلاستیک مشکی بیشترین میزان عملکرد میوه را دارا بود که از لحاظ آماری با مالچ پلاستیک سفید در یک گروه آماری قرار داشت. این پژوهشگران اعلام کردند که مالچ پلاستیک مشکی می‌تواند با توجه به اثرات مثبت مالچ از لحاظ گذار به کشاورزی پایدار و حفظ تعادل بوم شناختی مزرعه و ثبات تولید نیز تاثیرگذار باشد (شاواری و همکاران، ۱۳۹۹).

تغییر الگوهای مصرف آب (کم آبیاری)

با توجه به خشکسالی‌های اخیر که در کشور اتفاق افتاده است لزوم توجه به الگوهایی که علاوه بر حفظ رطوبت، در جهت کاهش و بهینه‌سازی مصرف آب عمل کنند، از اهمیت بسیاری برخوردار است (فرزی و غلامی، ۱۳۹۷). روش‌های مدیریتی همچون ذخیره آب آبیاری مانند کم آبیاری می‌تواند به عنوان روشی در جهت صرفه‌جویی مصرف آب و بهبود کارآیی آن مطرح باشد (قدمی فیروزآبادی و پرویزی، ۱۳۹۷). در حال حاضر، کم آبیاری به عنوان روشی که می‌تواند حداکثر تولید و سود خالص را به دنبال داشته باشد در مهندسی آبیاری مطرح است (سپاسخواه، و همکاران، ۱۳۸۵). کم آبیاری به مصرف آگاهانه کمتر آب به منظور استفاده مناسب‌تر از هر واحد حجم آب آبیاری، برای بدست آوردن عملکرد بهینه از محصولات کشاورزی و افزایش راندمان آبیاری اطلاق می‌شود (Yazar *et al.*, 2009). در همین راستا در گیاه نعنا گزارش شد اعمال تنش‌های ملایم خشکی در قالب کم آبیاری (۷۵٪ نیاز آبی)، درصد اسانس را به میزان ۱۴/۳۵درصد افزایش داد (شمس آبادی و همکاران، ۱۴۰۱). در پژوهشی دیگر اثرات کم‌آبیاری (۱۰۰، ۷۵، ۵۰ و ۲۵ درصد نیاز آبی) بر گیاه رزماری بررسی شد. نتایج نشان داد آبیاری رزماری با سطح کم‌آبیاری ۵۰ درصد منطقی به نظر نمی‌رسد و قابل توصیه نیست. اما در سطح ۷۵ درصد، این کاهش عملکرد را می‌توان قابل قبول دانست و بر اساس نتایج، در مورد کشت رزماری برای تولید ماده خشک، آبیاری به میزان ۷۵ درصد نیاز گیاه کافی است، اما در مورد کشت رزماری برای تولید اسانس، نیاز آبی گیاه باید به‌طور کامل تأمین شود (Ghamarnia *et al*, 2022)

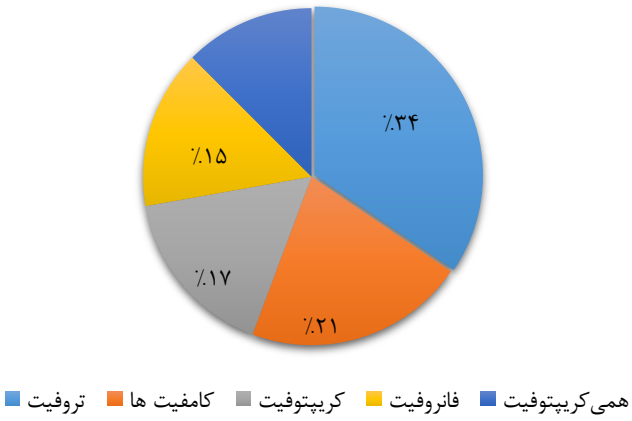
گزینش گیاهان مناسب و سازگار با مناطق خشک (شورپسند)

گیاهان مناسب به معنای انتخاب گیاهانی است که با شرایط فیزیکی محل کاشت و شرایط زیست محیطی منطقه نیز دارای همخوانی و هماهنگی هستند (Jahangiri *et al.*, 2022). از این رو، گیاهان بومی به دلیل سازگاری چند هزار سال با اقلیم، جغرافیا و هیدرولوژی منطقه، بدون نیاز به کود، آفت‌کش‌ها و آبیاری، توانایی بقا و پایداری مناسب را خواهند داشت و به عنوان گیاهان سازگار با مناطق خشک مطرح هستند (حکمتی، ۱۳۸۶). همچنین شناسایی و کشت گونه‌های متحمل و شورپسند نیز جهت استفاده موثر از خاک‌های شور نیز می‌توان بیان کرد. در مجموع این گیاهان، در ایران دارای ۲۵۵ گونه، ۸۱ جنس و ۲۸ تیره هستند. تیره اسفناجیان (Chenopodiaceae) با ۲۸ گونه بیشترین تعداد را به خود اختصاص داده است (جدول ۱). این گیاهان دارای تیپ‌های اکولوژیکی هیگروفیت، هیگروهالوفیت، گیاه هیدروفیل، هالوفیت هیدروفیل، هیدروهالوفیت، پساموفیت پساموهالوفیت گزروفیت و گزروهالوفیت و شکل‌های زیستی کامفیت، کریپتوفیت، همی‌کریپتوفیت، فانروفیت، تروفیت هستند،

که تروفیت‌ها (۳۴/۵ درصد) و کامفیت‌ها (۲۱/۲ درصد) بیشترین میزان را در طیف زیستی زیستگاهای شور کشور دارند (شکل ۱) (عصری، ۱۴۰۳).

جدول ۱- خانواده و تعداد گونه‌های هالوفیت

خانواده	تعداد گونه‌های هالوفیتی	خانواده	تعداد گونه‌های هالوفیتی
اسفناجیان (Chenopodiaceae)	۲۸	گاوزبان (Boraginaceae)	۳
گندمیان (Poaceae)	۱۴	میخکیان (Caryophyllaceae)	۳
کاسنیان (Asteraceae)	۷	باقلاییان (Fabaceae)	۳
شب‌بویان (Brassicaceae)	۵	کَبَریان (Capparidaceae)	۲
بهمنیان (Plumaginaceae)	۵	گل جالیزان (Orobanchaceae)	۲
جگنیان(Cyperaceae)	۴	گل‌سپاسیان (Gentianaceae)	۲
گز (Tamaricaceae)	۴	چتریان (Apiaceae)	۲
قیچیان (Zygophyllaceae)	۴	دیگر خانواده‌ها	۸
هفت‌بندیان (Polygonaceae)	۴	کل	۱۰۰



شکل ۱. طیف زیستی هالوفیت‌ها در ایران

اغلب این گیاهان مقاوم به خشکی و شوری بوده و نیاز به آب کمتری در کشاورزی و فضای سبز شهرها دارند به این ترتیب کارآیی مصرف آب بالایی داشته و می‌توانند در مصرف آب صرفه‌جویی ایجاد کنند (Jafari *et al.*, 2020). در همین راستا،

گزارش شد که مصرف آب گیاه برازمبل در حالت بهینه ۲۵ درصد ظرفیت زراعی است. این گیاه با ظاهر زیبا، گل‌های بنفش رنگ و تحمل به گرما و خشکسالی و نیز ایجاد پوشش زیبای چند ساله بر روی زمین برای مناطق خشک و نیمه خشک کاملا متحمل بوده و برای کاشت در فضای سبز شهری توصیه می‌شود (Mirzaei and Banijamali, 2021). راد و همکاران (۱۳۹۹) نیز گیاهان اسکنبیل، اکالیپتوس ترتیکورنیس، اکالیپتوس سارجنتی، اکالیپتوس گونی، اکالیپتوس میکروتکا، آتریپلکس کانی سنس، آتریپلکس هالی موس، پده، زرد تاغ، سیاه تاغ، فرانکنیا، کاج بادامی، کهور، گز شاهی را در دسته گیاهان مقاوم به شوری و در جنگل‌کاری و ایجاد منظر معرفی کردند. در گزارشی دیگر، قره داغ (خواجه حسینی و همکاران، ۱۳۹۹) و شیرین‌بیان (یزدانی و همکاران، ۱۳۹۹) نیز از جمله گیاهان دارویی شورپسند و سازگار با اراضی شور و بیابانی نیز ارائه شد.

پیش تیمارسازی و محلول‌پاشی با مواد ضد تنش

پیش تیمارسازی بذر و کاربرد مواد ضدتنش باعث مقاومت گیاه به تنش‌های محیطی (نظیر خشکی، شوری و غیره) و سایر عوامل فیزیولوژیکی گیاهی تاثیرگذار بر تولید زیست توده و عملکرد نهایی به ازای واحد آب مصرفی، تماما می‌توانند بر کارایی مصرف آب تاثیر گذار می‌باشند (Heydari, 2013; Taheri *et al*., 2018). پیش تیمارسازی بذور با موادی همچون اسیدسالیسیلیک (عباسی و همکاران، ۱۴۰۲)، میدان مغناطیسی (Safarizadeh Sani *et al*., 2020)، سلنیوم (ساجدی و همکاران، ۱۳۹۵)، پلی اتیلن گلیکول (Kazemi *et al*., 2016) و غیره، می‌توانند عملکرد آب را افزایش دهد. در واقع بذور در هنگام کشت زمان زیادی را صرف جذب آب کرده که پرایمینگ‌کردن می‌تواند در کاهش قابل توجه این زمان موثر باشد. همچنین گیاهان زراعی حاصل، قوی‌تر خواهند بوده و سیستم ریشه‌ای مناسب‌تری نیز تولید خواهند کرد که در نتیجه، کارایی بیشتری در استفاده از آب و مواد غذایی محدود کننده از خاک داشته و شرایط نامساعد مانند دوره‌های خشکی را بهتر تحمل می‌کنند (Abdolrahmani *et al*., 2005). کاربرد محافظت‌کننده‌های اسمزی، هورمون‌های گیاهی، ضدتعرق‌ها و اسیدهای آمینه در جهت بالابردن توان مقاومتی گیاه در شرایط محیطی تنش‌زا نیز مورد توجه بسیاری قرار گرفته است. استفاده از مواد ضد تعرق مانند کائولین (بازتاب نور و کاهش دمای گیاه و کاهش میزان تعرق) (Khajeh Hosseini *et al*., 2021) و کیتوزان (با تحریک سنتز اسید آبسزیک در میزان گشودگی روزنه‌ها)، از میزان هدررفتن آب در گیاه نقش دارند (Khajeh Hosseini *et al*., 2023) همچنان که در گیاه زوفا کاربرد این مواد افزایش تولید گیاهی و کاهش اثرات تنش خشکی را در برداشت (Khajeh Hosseini *et al*., 2020). همچنین کاربرد خارجی اسیدآمینه‌ها همچون آرژنین و گلایسین، علاوه بر کاهش خسارات ناشی از کمبود آب را در گیاه، منجر به افزایش توانایی گیاه برای بهبود رشد و بالابردن عملکرد نیز می‌شوند (Khajeh Hosseini *et al*., 2020) گزارش شد کاربرد گلایسین بر گیاه بادرشبو افزایش پارامترهای عملکردی و آنتی‌اکسیدانی را باعث گردید. به این ترتیب نقش موثری در افزایش تحمل این گیاه به تنش خشکی را ایفا کرد (Yazdani-Biouki and Khajeh Hosseini, 2020). علاوه بر این هورمون‌ها و تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی مانند سیتوکنین‌ها به عنوان تنظیم‌کننده‌های دخیل در پاسخ‌های گیاهی به اثرات نامطلوب در شرایط محیطی شناخته شده است. در همین راستا گزارش شد کاربرد تنظیم کننده‌های رشد سیتوکنین و جیبرلین می‌تواند به بهبود عملکرد گیاه در شرایط تنش خشکی کمک کند (Pourgholam *et al*., 2019).

نتیجه‌گیری:

سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد (FAO) تخمین زده است، به منظور تامین تغذیه جمعیت در حال افزایش، نیاز به تولید حدود ۵۰٪ مواد غذایی بیشتر تا سال ۲۰۵۰ می‌باشد. در ایران زراعت‌های آبی رکن اساسی کشاورزی و تولید محصولات و نیز زیربنای توسعه سامانه فعلی غذاست، که با نظر به وضعیت کنونی منابع آبی کشور، از مهم‌ترین راهکارهای مقابله با بحران آب و افزایش کمی و کیفی تولیدات و تامین غذا در بخش زراعت، توجه جدی به کارایی مصرف آب و ارتقای آن با اعمال

روش‌هایی کارآمد می‌باشد. بنابراین در این بررسی با نظر به راهکارهای و اثرات سازنده گزارش شده، می‌توان چنین گزینه‌هایی را رهیافتی مهم به منظور کاهش خطرپذیری و توسعه‌ی محصولات کشاورزی ارائه نمود.

فهرست منابع:

۱. انتصاری، م.ر.، حیدری، ن.، خیرابی، ج.، علایی، م.، فرشی، ع.ا.، وزیری، ژ.، دهقانی سانیچ، ح.، سادات میرئی، م. ح.، کاظمی، پ.، میرلطیفی، م. (۱۳۸۶). کارآیی مصرف آب در کشت گلخانه‌ای. کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران. ۲۰۸ صفحه.

۲. تدین، م. س.، صادقی، س. (۱۳۹۸). دستورالعمل استفاده مالچ آلی و مصنوعی در کشاورزی. موسسه تحقیقات خاک و آب. ۶۰ صفحه.

۳. حکمتی، ج. (۱۳۸۶). مهندسی فضای سبز: طراحی پارک ها و ویلاها. انتشارات سپهر. تهران. ۵۲۶ صفحه.

۴. حیدری، ن.، خیرابی، ج.، علایی تفتی، م.، فرشی، ع. ا.، کاظمی، پ.، وزیری، ژ.، انتصاری، م ر.، دهقانی سانیج، ح.، سادات میری، م. ح.، میرلطیفی، م. (۱۳۸۶). کارایی مصرف آب در کشت گلخانه‌ای. انتشارات کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران. تهران. ۱۸۰ صفحه.

۵. حیدری، ن. (۱۳۸۸). مسائل، چالش‌ها و راهبردهای ارتقای بهره‌وری آب کشاورزی در ایران. چاپ شده در دوازدهمین همایش کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران. ۵ اسفند ۱۳۸۸. تهران. صفحه ۲۲-۱.

۶. خواجه حسینی، س.، یزدانی بیوکی، ر.، بناکار، م. ح. (۱۳۹۹). قره‌داغ، گیاهی مناسب برای بهره برداری از منابع آب و خاک بسیار شور. دومین همایش بین المللی شورورزی. یزد. ۱۰۰۳-۹۹۵.

۷. راد، م.ه.، دهقانی، ف.، مومن پور، ع.، سلطانی گردفرامرزی، و. (۱۳۹۹). ارزیابی تحمل به شوری برخی گونه‌های رایج در جنگل‌کاری و ایجاد منظر. طبیعت ایران، ۵ (۲): ۵۱-۶۰.

۸. ساجدی، ن. ع، مدنی، ح.، ساجدی، ع. ا. (۱۳۹۵). تاثیر پرایمینگ بذر با آب و مقادیر مختلف سلنیوم بر خصوصیات جوانه-زنی، رشد گیاهچه و عملکرد بذر گندم دیم در شرایط آزمایشگاه و مزرعه. علوم و فناوری بذر ایران. ۵(۱): ۱-۱۴.

۹. . سپاسخواه، ع.، توکلی، ع.، موسوی، س. ف. (۱۳۸۵). اصول و کاربرد کم آبیاری. کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران، نشریه شماره ۱۰۰. ۲۸۸ صفحه.

۱۰. شاواری، ی.، خالص رو، ش.، حیدری، غ. ر. (۱۳۹۹). اثر انواع مالچ و تاریخ کاشت بر خصوصیات ریخت‌شناسی و عملکرد کدو پوست کاغذی (*Cucurbita pepo* var. Styriaca). نشریه پژوهش‌های تولید گیاهی. ۲۷(۴): ۱۳۱-۱۱۷.

۱۱. شمس آبادی، و.، بانژاد، ح.، اناری، ح.، نعمتی، س.ح. (۱۴۰۱). بررسی بهره‌وری آب و خصوصیات گیاه نعناع فلفلی در شرایط تنش آبی و شوری در حضور سلنیوم. نشریه مدیریت آب در کشاورزی. ۹(۱): ۱۱۵-۱۳۰.

۲۱. عباسی، ل.، خورگامی، ع.، رفیعی، م. (۱۴۰۲). اثر پرایمینگ سالیسیلیک اسید و محلول‌پاشی نانو کود کلات (کود پارمیس ۱۰) بر ویژگی‌های بیوشیمیایی دو رقم نخود (*Cicer arietinum* L.) در شرایط دیم. فرآیند و کارکردهای گیاهی، ۱۲(۵۶): ۲۰۶-۱۹۱.

۱۳. عصری، ی. (۱۴۰۳). گیاهان هالوفیت (شورپسند) و مقاوم به شوری مناسب برای احیاء شوره‌زارهای ایران. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، موسسه‌ی تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور. ۱۴۷ صفحه.

۱۴. فرزی، ر.، غلامی، م. (۱۳۹۷). اثر انواع مالچ بر برخی پارامترهای فتوسنتزی و روابط آبی زیتون رقم مانزانیلا در شرایط تنش آبی. نشریه تولید و فرآوری محصولات زراعی و باغی. ۸(۳): ۱۱۷-۱۳۱.

۱۵. قدمی فیروزآبادی، ع.، پرویزی، خ . (۱۳۹۷). مدیریت کم آبیاری با استفاده از سیستم آبیاری قطره‌ای در زراعت سیب-زمینی. علوم کاربردی سیب زمینی. ۱(۱): ۱۹-۲۵.

۱۶. کیانی، ع.ر.، صداقت دوست، ا. (۱۳۹۵). بهره‌وری آب و روش‌های بهبود آن. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، معاونت ترویج، نشر آموزش کشاورزی. ۶۷ صفحه.

۱۷. یزدانی بیوکی، ر.، بناکار، م. ح.، خواجه حسینی، س. (۱۳۹۹). مروری بر توسعه کاشت هالوفیت دارویی شیرین‌بیان (*Glycyrrhiza glabra* L.) جهت احیای اراضی شور. دومین همایش بین المللی شورورزی. یزد. ۹۸۹-۹۸۴.

18. Abdolrahmani, B., Ghassemi-Golezani., K.., Esfahani, M. (2005). Effeccs of supplementary irrigation on growth indices, yield and yield components of wheat. Danesh Keshavarzi, 15 (1): 51- 69.

19. Heydari , N. (2013). Challenges and Approaches for Enhancing of Water Use Efficiency in Field Crops in Iran. Research Achieveents for Field and Horticulture Cops Jounal. 2(1): 25-51.

20. Jafari, Z., Matinkhah, S.H., Ebrahimi, K. (2020). Study of Physiological Indices of Some Drought Resistance Trees in Natural Conditions. Desert Management. 7(14): 107-118.

21. Jahangiri, L., Mehrabanigolzar, M.R., Zarabi, .M. (2022). Modification of Green Space Planting Pattern Based on the Principles of Xer- iscaping to Reduce Water Consumption in Metropolitan Areas Journal of Water and Sustainable Development. 9(2): 79-86.

22.Ghamarnia, H., Palash, M., Amiri, S. (2022). Deficit Irrigation Effects on Rosemary Plant (*Rosmarinus officinalis* L.) Parameters in a Semi-arid Climate .Agrotechniques in Industrial Crops. 2(2): 57-64.

23. Kazemi, K., Khajehosseini, M., Nezami, A., Eskandari, H. (2016). The Effect of seed priming on germination, yield and the quality of sesame grains under deficit irrigation. Journal of Crops Improvement. 18(2): 373-388.

24.. Khajeh Hosseini, S., Fanoodi, F., Tabatabaee, S.A., Yazdani Biouki, R., Masoud Sinaki, J. (2020). Evaluation of usage and time of glycine amino acid application on growth and vegetative organs yield and antioxidant activity of Hyssop (*Hyssopus officinalis* L.) under different irrigation conditions. Environmental Stresses in Crop Sciences. 13(2): 533-546.

25. Khajeh Hosseini, S., Fanoodi, F., Tabatabaee, S.A., Yazdani Biouki, R., Masoud Sinaki, J. (2020). Drought stress response of hyssop (*Hyssopus officinalis* L.) as influenced via the antitranspirants and osmolytes materials. Italian Journal of Agrometeorology.2(35-44).

26. Khajeh Hosseini, S., Fanoodi, F., Tabatabaee, S.A., Yazdani Biouki, R., Masoud Sinaki, J. (2021). The Effect of Anti-Transpiration and Plant Protective Materials on Vegetative and Physiological Traits of (*Hyssopus officinalis* L.) under drought stress. Plant Productions. 44(1): 77-88.

27. Khajeh Hosseini, Sarah, Fanoodi, Farzad, Tabatabaei, Sayed Ali, Yazdani Biouki, Rostam, Masoud Sinaki, Jafar. (2023). Morphophysiological and biochemical changes of hyssop (*Hyssopus officinalis* L.) treated with amino acids and transpiration reducers in dry soils. Journal of Soil Management and Sustainable Production, 12(4):1-26.

28. Mirzaei, S., Banijamali, S. M. (2021). Research article Investigating Drought Stress Tolerance in Endemic Perovskia for Using in the Urban Landscape. Iranian journal of horticultural science and technology 22 (3): 325-348.

29. Pourgholam, M., nasri, M., ghoshchi, F., tohidimoghadam, H. R., larijani, H. R. (2019). Effect of drought stress by application of hormone and Nano particulate spraying on maize biochemical traits Maxima cultivar. Plant Process and Function . 8 (30) :317-326.

30. Safarizadeh Sani, A., Banejad, H., Goldani, M., Gholizadeh, M. (2020). Evaluation of the Effects of Seed Priming on Growth Properties of Sweet Pepper under Irrigation with Magnetized Water. Iranian Journal of Irrigation and Drainage. 2(14): 436-445.

31. Taheri, SH., Gholami, A., Abbasdokht, H., Makarian, H. (2018). Alleviation of water deficit stress effects on safflower (*Carthamus tinctorius* L.) cultivars by seed priming. Crops Improvement. 20(2): 487- 501.

32. Topak, R., Acar, B., Uyanoz, R. and Ceyhan, E. (2016). Performance of partial root-zone drip irrigation for sugar beet production in a semi-arid area. Agricultural Water Management, 176: 180-190.

33. Yazar, A., Gökçel, F., Sezen, M. (2009). Corn yield response to partial root zone drying and deficit irrigation strategies applied with drip system. Plant Soil Environment, 55: 494-503.

34. Yazdani-Biouki, R., Khajeh Hosseini, S.(2020). Synergistic effect of drought stress and glycine amino acid treatment on structural and antioxidant reactions of Moldavian balm (*Dracocephalum moldavica*) .Crop Production. 13(1): 147-158.

Water Consumption Management and Food Supply in Agriculture

Sarah Khajeh Hosseini[*1], Jafar Masoud Sinaki[2]
[*1]Postdoctoral Researcher, Yazd University, Yazd, Iran
[2]Assistant Professor, Head of the Faculty of Agriculture, Water, Food, and Processed Products, Islamic Azad University, Damghan Branch, Damghan, Iran

Abstract
According to experts, the water crisis in the world is a management crisis. Therefore, in many parts of the world, by implementing proper management and using available water and soil resources appropriately, they are trying to increase the quantity and quality of various agricultural products. One of the basic indicators in determining the optimal and appropriate use of water resources for the production of agricultural products is the water use efficiency index, which is equal to the amount of dry matter produced by each unit of water used. Therefore, in this review, several measures used to reduce water consumption are presented. The Measures such as the use of mulch, changing water consumption patterns (deficiency irrigation), selecting suitable plants that are adapted to dry areas, priming and foliar spraying with anti-stress substances are among the effective options to reduce water and increase the efficiency of its use.
Keywords: Saving model, water crisis, agricultural production, drought