

نقش مدیریت منابع آب بر روند خشکسالی

مونا فتاحی

ایمیل نویسنده مسئول:

Monafth75@gmail.com

چکیده

خشکسالی از قدیم الایام یکی از بلاهای طبیعی برای زندگی بشر بوده است. این پدیده می تواند آثار اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی را به همراه داشته باشد. یکی از مهمترین آثار خشکسالی کمبود منابع آب و کاهش عملکرد محصولات کشاورزی است. شناخت این پدیده، آگاهی از امکانات، توانمندی ها و استعداد های مناطق از یک طرف و ارائه راهکار های کوتاه مدت و بلندمدت از طرف دیگر مدیریت منابع آب را بر آن می دارد تا به منظور کاهش خسارات خشکسالی آمادگی لازم را بوجود آورند. با توجه به خشکسالی های اخیر، افزایش بهره وری از آب های زیرزمینی تشدید شده و خسارت های غیرقابل جبرانی را بر منابع آب زیرزمینی کشور وارد کرده است. در این راستا استفاده صحیح از منابع آبی بعنوان یکی از راهکار های اساسی در مقابله با بحران خشکسالی می تواند در سرلوحه برنامه های مدیریت منابع آب در کشور باید قرار گیرد. این مطالعه که به صورت مروری و با استفاده از منابع کتابخانه ای و سایت های اینترنتی تدوین شده سعی دارد نقش مدیریت منابع آب را در کاهش روند خشکسالی نشان دهد.

واژگان کلیدی: مدیریت، منابع آب، خشکسالی

مقدمه

آب یکی از مهمترین عوامل رشد و توسعه کشاورهاست. کمبود آب آشامیدنی از یک سو و نیاز روزافزون به غذا از سوی دیگر، منابع آب موجود را با بحران جدی مواجه کرده است [۲۵]. خشکسالی بیدرنگ عنصر آب را کمیاب و چرخه آبی را شدیداً مختل می نماید. ابتدا خشکسالی آبی و سپس با تشدید نیاز آبی و استرس فزاینده گیاهی، خشکسالی زراعی را به دنبال دارد [۲۱]. جهت مقابله با این بحران ها باید به مدیریت جامع منابع آب به عنوان یک اصل مهم در کاهش اثرات خشکسالی توجه شود و در پی یافتن راهکارهایی برای آن باشیم [۲]. خشکسالی در هر منطقه و کشوری با هر شرایط اقلیمی (مرطوب یا خشک) اتفاق می افتد ولی امکان دارد که بر اثر رفتارها و اقداماتی از جمله اسراف در مصرف آب، آلوده کردن آب بر اثر مصرف زیاد و توسعه کشاورزی تشدید شود و شرایط نامطلوب و نامساعد را شدت بخشد [۶]. از آنجایی که کشاورزی مهمترین بخش مصرف کننده آب در کشورهای در حال توسعه است، لذا خشکسالی در زمینه های مختلف بر کشاورزی اثرات زیانباری وارد می کند [۱۰]. یکی از مهمترین آثار خشکسالی بر بخش کشاورزی، کاهش عملکرد محصولات کشاورزی و در پی آن، کاهش تولید است [۱۶]. خشکسالی کشاورزی می تواند عواقب شدید اقتصادی و اجتماعی بخصوص در مناطق با آب محدود داشته باشد [۲۹]. خشکسالی به طور عمده بعنوان یک واقعه شناخته شده جهانی، با کمبود منابع آب در ارتباط می باشد. از آنجا که کمبود منابع آب در ایران بعنوان یکی از عوامل محدودکننده فعالیت های اقتصادی به شمار می رود. بنابراین در سال های اخیر استفاده صحیح از منابع آبی بعنوان یکی از راهکارهای اساسی در مقابله با بحران خشکسالی در سرلوحه برنامه های مدیریت منابع آب قرار گرفته است [۳]. به مجموعه ی روش ها، تدابیر و برنامه های تدوین شده برای کنترل، توسعه و بهره برداری بهینه از ذخایر آبی (سطحی یا زیرزمینی) که با توجه به تمامی با بخشی از جنبه های اقتصادی، اجتماعی، زیست محیطی، سیاسی و... تنظیم و هدایت می شود، مدیریت منابع آب می گویند [۲۴]. امروزه منابع آب در کشوری مثل ایران از اهمیت ویژه ای برخوردار است، وضعیت بارندگی و محدودیت منابع آبی و شرایط اقلیمی کشور این واقعیت را نشان می دهد که باید برای پدیده خشکسالی برنامه داشت و به صورت جدی در زمان وقوع با آثار و پیامدهای آن مقابله نمود [۱۹]. پیاده سازی نظام بهره وری آب کشاورزی در ساختار مدیریت آب کشور، یکی از راهکارهای توصیه شده برای جلوگیری بحران خشکسالی، باید به سمت مدیریت بهینه ی آب در جهت کاهش روند خشکسالی برای رسیدن به توسعه کشاورزی حرکت کرد [۱۲].

بحران آب در جهان

تغییرات آب و هوایی در سراسر جهان جلب توجه کرده است و نشان می دهد که تغییرات در بارش، خشکسالی های شدید را بطور فزاینده بسیاری از مناطق را تهدید می کند [۲۸]. بیش از یک میلیارد از مردم جهان به آب سالم آشامیدنی و نیمی از مردم جهان به بهداشت مناسب دسترسی ندارند. بدون تغییرات اساسی، بسیاری از مناطق جهان آب کافی برای تولید غذا و رشد جمعیت علی رغم اعمال سیاست های کنترل جمعیت ندارند. نابودی گونه های گیاهی و جانوری حقایق دیگری هستند که در بسیاری از نقاط جهان اتفاق افتاده و می توانند باعث تغییر روش زندگی نسل های آینده بشوند [۲۰]. بحران آب هم اکنون به یک مسئله جهانی تبدیل شده است و قسمت های مختلف جهان از جمله آفریقا، بخش هایی از چین و هند و کلیه کشورهای حاشیه خلیج به صورت جدی با کم آبی روبرو هستند [۲۶]. در کشورهای خشک و کم آب حفظ پایداری سیستم های آبی نیازمند بکارگیری اصول و برنامه ریزی دقیق تری می باشد. خشکی و کم آبی بر روی کشاورزی مناطق خشک تأثیر قابل توجهی دارند [۱۱]. اکثر قاره در سه دهه گذشته خشکسالی را تجربه کرده اند و این وضعیت باعث تشدید توجه به رشد تقاضای آب با منبع محدود آب و همچنین تغییرات زمانی- مکانی در الگوهای آب و هوایی شده است [۲۷].

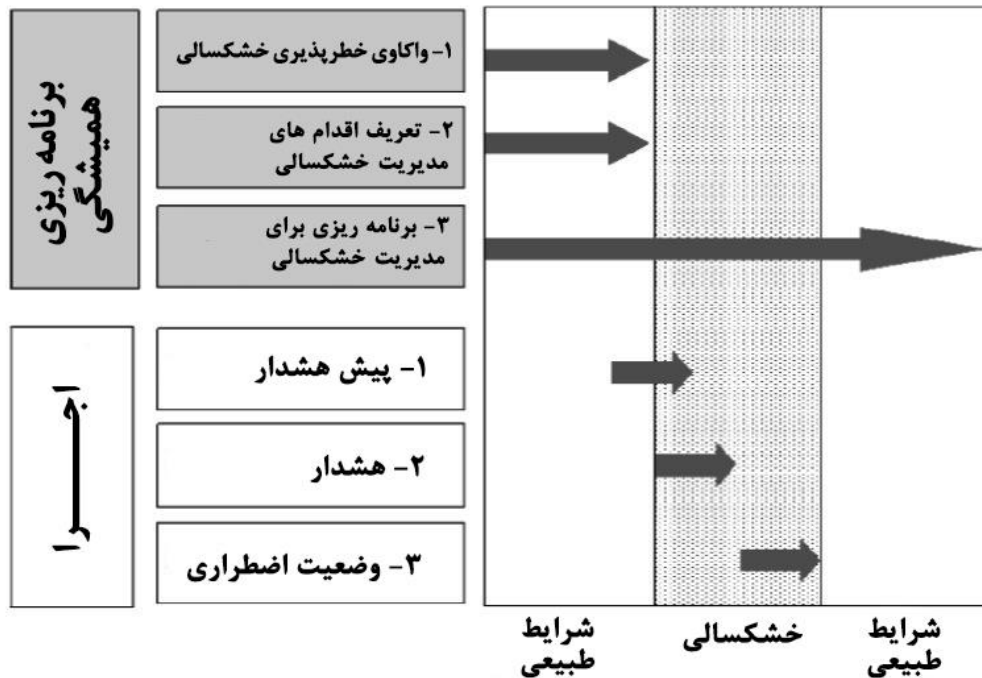
وضعیت منابع آب در ایران

ایران با داشتن متوسط حدود ۲۵۰ میلیمتر بارندگی در سال، از مناطق خشک و کم آب دنیا محسوب می شود. بارندگی کم، خشکسالی های پی در پی، آبیاری سنتی، افزایش سیل خیزی، برداشت بی رویه از منابع آبی کشور و افت سطح آب های زیرزمینی در این کشور خشک و نیمه خشک، هر یک به نوعی می توانند منجر به تشدید بحران کمبود آب گردند [۲۳]. در اغلب مناطق ایران، ریزش های جوی بصورت محلی و فصلی است که نیاز چندانی به آب برای کشاورزی در پاییز و زمستان نیست. محدودیت منابع آب و توزیع فصلی نامناسب دال بر این است که بایستی منابع آب های موجود سطحی و زیرزمینی را به خوبی شناسایی و مطالعه کرده و با برنامه ریزی دقیق، بهره برداری صحیح از آنها صورت گیرد [۷]. براساس آمار اعلام شده از سوی شرکت مدیریت منابع آب ایران میزان برداشت از چاه های غیرمجاز سه میلیارد و ۴۰۰ میلیون مترمکعب بوده، که موجب خالی شدن سفره های آب زیرزمینی و بیابان منفی در دشت های بزرگ کشور شده است. از سویی، متوازن نبودن تغذیه و برداشت و خشکسالی های پی در پی موجب پایین رفتن سطح ایستابی سفره های زیرزمینی و فرونشست دشت های منطقه شده است [۴]. محدودیت ذاتی منابع آب، زمینه را برای بروز خشکسالی های شدید در بخش هایی از کشور بیشتر کرده است. خشکسالی پدیده ای غیرطبیعی نیست. اما ابعاد و اثرات تخریبی آن به نسبت شدت و موقعیت جغرافیایی متفاوت است [۵]. از مهمترین چالش های مدیریت آب کشور در آینده، می توان به فقدان قوانین جامع و همه سو

نگر که متناسب با تحولات مدیریت آب کشور و نظام بهره برداری از منابع آب به صورت رسمی و قانونی می باشد نیز از حلقه های مفقوده مدیریت آب کشور می باشد [۸]. برداشت بی رویه آب از آب های زیرزمینی یکی از مسائل اساسی کشور در بخش آب به شمار می آید که در حال حاضر مشکلات جدی را در کشور پدید آورده است. به همین دلیل در بسیاری از نواحی کشور سطح سفره های آب زیرزمینی افت کرده و با توجه به خشکسالی های اخیر، افزایش بهره برداری از آب های زیرزمینی تشدید شده و خسارت های غیرقابل جبرانی را بر منابع آب زیرزمینی کشور وارد کرده است [۱۳]. در ایران منابع آب را باید به عنوان محور توسعه و عامل کلیدی در توسعه پایدار قلمداد نمود. بدون شک تولید غذای کافی و مطلوب از اهداف توسعه ملی و امنیتی هر کشوری محسوب می شود و توسعه کشاورزی پایدار رابطه تنگاتنگی با امنیت آبی دارد [۹].

ضرورت مدیریت منابع آب در مقابله با خشکسالی

آب از جمله نعمت های الهی است که ضمن اینکه ماده اساسی حیات ذکر شده است، از سوی دیگر تولید و استحصال آب شیرین مقداری است ثابت که به اقتضای موقعیت جغرافیایی و نوع آب و هوایی که هر منطقه دارد درصدی از کل آب شیرین به آن اختصاص می یابد. با توجه به این دو اصل اساسی یعنی ثابت بودن کل آب شیرین دنیا و مشخص بودن سهم هر منطقه تمام مسئولین و دست اندرکاران هر نظام باید بدانند که مدیریتی صحیح و کارآمد بر این ماده حیاتی باید اعمال شود و کوچکترین غفلت و کم توجهی باعث می شود به خاطر کم یاب بودن این منبع طبیعی آن منطقه کشور با بحران روبرو شود [۲۶]. جریان آب از طریق سه رکن توسعه پایدار - اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی است. منابع آب کلیدی برای کاهش فقر، بهداشت عمومی، مواد غذایی، امنیت برای همه و هماهنگی بادوام با اکوسیستم های ضروری زمین می باشد. آب برای ترویج توسعه پایدار ضروری است و به عنوان پشتیبانی از جوامع انسانی، حفظ توابع از اکوسیستم ها و تضمین توسعه اقتصادی است [۳۰]. به گفته ی دانیل لاکس فراوانی، کمبود و یا آلودگی آب از جمله شرایطی هستند که ضرورت برنامه ریزی و مدیریت منابع آب را در سراسر جهان نمایان می سازند. این گفته به صورت غیرمستقیم اشاره به اولین گام در برنامه ریزی و مدیریت منابع آب دارد که همانا تعریف صورت مسئله و مشکلی است که مدیریت منابع آب را ضروری ساخته است [۲۴]. مدیریت آب در زمان خشکسالی برای ذخیره سازی آب و سیستم های انتقال برای ذخیره آب در زمان مازاد نیاز است [۳۱]. خشکسالی به عنوان یک خطر طبیعی بهتر است اقلیم های متعدد و پارامترهای هیدرولوژیکی مشخص شوند. بهبود درک ما از روابط بین این پارامترها برای کاهش اثرات خشکسالی لازم است. بنابراین درک درستی از ارتباط خشکسالی با عوامل آب و هوایی، اقیانوسی و محلی مانند تقاضای آب و پارامترهای زیست محیطی به منظور مبارزه با اثرات خشکسالی ضروری است [۲۷]. تکیه بر تشویق برای مصرف صحیح و در کنار آن مدیریت توانمند، عامل مهمی در کم کردن اثرات خشکسالی است. با توجه به اینکه منابع آبی قابل استفاده، محدودتر می شود و تکرار دوره های خشکسالی در حال افزایش است، مدیریت منابع آبی، به عنوان مرجعی برای بررسی اوضاع گذشته، حال و آینده لازم و ضروری به نظر می رسد [۱۷].



فرآیندهای برنامه ریزی و اجرا برای مدیریت منابع آب در شرایط خشکسالی [۴]

موانع برنامه ریزی کارآمد برای خشکسالی

اگرچه برنامه ریزی دولت ها برای مواجهه شدن با پدیده خشکسالی می تواند تا حد زیادی مؤثر باشد، اما قبل از هرگونه برنامه ریزی باید مشکلات اساسی که مانع اجرای فعالیت های موردنظر می گردد را شناسایی کرد. پنج مانع عمده که باید مورد بررسی قرار گیرند عبارتند از: عدم شفافیت تعریف خشکسالی، تصادفی بودن خشکسالی، پدیده خشکسالی، هزینه ها و ضررهای خشکسالی و ملاحظات سیاسی [۱۵]. آثار اجتماعی خشکسالی و هزینه های مربوط به آن و چگونگی نفوذ آن در سراسر جامعه و این که در نهایت چه کسانی را تحت تأثیر قرار می دهد نیز باید بهتر شناخته شود که این مهم موضوعی است که به نظر می آید در سال های اخیر کمتر به آن پرداخته شده است [۱۹]. یکی از چالش های مهم در مدیریت منابع آبی تخصیص بهینه آب بین بخش ها و مصارف مختلف است. توسعه و مدیریت منابع آب بایستی بر رهیافتی مشارکتی شامل مصرف کنندگان، برنامه ریزان و سیاستگذاران در تمامی سطوح مبتنی باشد. وقتی که مردم در مدیریت منابع آبی درگیر می شوند ایجاد تغییر در عملکردهای آنها که تأثیرات منفی بر مدیریت منابع آبی دارد راحت تر و سریعتر صورت می گیرد [۳]. بنابراین منابع آب به دلیل سوء مدیریت ها و عدم توجه به نیازهای آینده و همچنین شرایط نامساعد ناشی از وضعیت طبیعی مناطق با چالش های فراوانی مواجه اند که از آن جمله می توان به موارد زیر اشاره نمود: [۱].

- پایین بودن راندمان در کلیه مراحل تأمین، انتقال و توزیع و تحویل آب
- آلودگی منابع آب سطحی و زیرزمینی توسط پساب ها و فاضلاب تصفیه نشده
- عدم رعایت استانداردهای زیست محیطی مناسب برای کیفیت پساب های خروجی
- بهره برداری بی رویه از منابع آب زیرزمینی
- وجود مدیریت بحران به جای مدیریت ریسک

عوامل مؤثر برای مدیریت بهینه خشکسالی

در برنامه ریزی برای مدیریت منابع باید فاکتورهایی در نظر گرفته شود که پاسخ گویی به این موارد از قبیل وقوع خشکسالی، چگونگی آگاه ساختن مردم، چگونگی تعدیل مصرف آب، چگونگی کاهش حقباه، باعث یک مدیریت کارا و توانمند شود [۲۲]. ساختار سازمانی لازم برای مدیریت منابع آب، به سیاست ها، قوانین و مدیریت بهره برداری کمی و کیفی خوبی نیاز دارد. در تمامی برنامه ریزی های اجرایی، توجه به توانایی مردم در اجرای اقدامات برنامه ریزی شده برای آنها، از اهمیت بالایی برخوردار است [۱۸]. زمان مناسب برای انجام مطالعات و تدوین برنامه جامع قبل از بروز خشکسالی های گسترده است و از دیدگاه مدیریت، برنامه ریزی با مدنظر قراردادن مدیریت بحران، مدیریت ریسک و مدیریت کنترل خطرات احتمالی تدوین می شود [۱۴]. در تحولات آتی جوامع، عواملی که تأثیر بیشتری بر روی مدیریت منابع آب خواهند داشت شامل: ازدیاد جمعیت، دگرگونی سطح زندگی، توسعه و رونق کشاورزی، پیشرفت و توسعه صنایع، آلودگی منابع آبی و محیط زیست و بالاخره تغییرات آب و هوایی و نوسان در میزان بارش های جوی می باشد [۲].

نتیجه گیری

کشور ایران به دلیل وضعیت جوی و نامناسب بودن پراکنش زمانی و مکانی بارندگی ها از زمره کشورهای خشک و نیمه خشک جهان است. بارندگی کم، خشکسالی های پی در پی، برداشت بی رویه از منابع آبی کشور و افت سطح آبهای زیرزمینی هر یک به نوعی می توانند منجر به تشدید بحران کمبود آب گردند. این مسأله خسارت های شدیدی را به دنبال دارد که می تواند معضلات اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی را در پی داشته باشد. بنابراین تنها راه نجات از این بحران استفاده و بکارگیری برنامه های مدیریت منابع آب و اجرای روش های صحیح مدیریتی با توجه به شرایط هر منطقه است. در مطالعه انجام شده ضمن بررسی وضعیت آب راهکارهای لازم جهت کاهش روند خشکسالی مورد کندوکاو قرار گرفت و پیشنهاد های زیر ارائه گردید.

پیشنهادها

- ۱- آموزش، ترویج و اجرای سیستم های آبیاری تحت فشار برای کشاورزان توسط مدیریت جهادکشاورزی منطقه
- ۲- بهره برداری بهینه از آب های سطحی
- ۳- جلوگیری از برداشت های غیرمجاز آب های زیرزمینی و آب های سطحی
- ۴- جلوگیری از ساخت و سازهای غیرمجاز در حریم بستر رودخانه ها
- ۵- احداث سد برای جلوگیری از هدر رفتن آب با بررسی و مطالعات قبلی هر منطقه
- ۶- آموزش و آگاه ساختن مردم در باره پیامدهای خشکسالی و افت آب سطحی و زیرزمینی
- ۷- برنامه ریزی و آموزش ساکنان مسیر رودخانه جهت استفاده بهینه از آب رودخانه

منابع و مراجع

- [۱] پاک، ز.، محسنی موحد، س.، ۱۳۹۳. بررسی بحران استان مرکزی، ارائه راهکارها و چالش‌ها. دومین همایش ملی بحران آب.
- [۲] ثمین، م.، طباطبایی، س.م.، سلطانی، ج.، ۱۳۹۱. جایگاه مدیریت و توسعه پایدار منابع آب در زمان وقوع خشکسالی. اولین همایش ملی توسعه پایدار در مناطق خشک و نیمه خشک، ابرکوه، ایران.
- [۳] حسینی، س.س.، ۱۳۹۴. مدیریت منابع آب در مقابله با بحران خشکسالی. اولین همایش مدیریت، تقاضا و بهره‌وری مصرف آب.
- [۴] خلیلی، د.، ۱۳۹۵. چالش‌های فراروی مدیریت منابع آب در شرایط خشکسالی در ایران. پژوهش‌های راهبردی در علوم کشاورزی و منابع طبیعی. جلد ۱، شماره ۲، ۱۳۹۵.
- [۵] خلیلی، ع.، احمدلو، ا.، ۱۳۹۳. بررسی وضعیت بحران آب در ایران و جهان. دومین همایش ملی بحران آب.
- [۶] ذرتی پور، ا.، ۱۳۹۳. خشکسالی و ارتباط آن با پدیده بیابانزایی و آثار منفی آن در نیل به توسعه پایدار در منابع طبیعی. دومین همایش سراسری کشاورزی و منابع طبیعی پایدار.
- [۷] زرین‌فر، م. ن.، مرادی، م.، ۱۳۹۴. مدیریت بهینه منابع آب با تأکید بر شرایط خشکسالی. چهارمین همایش سراسری کشاورزی و منابع طبیعی پایدار.
- [۸] سفاهن، پ.، نادری مهدی، ک.، سفاهن، ا.، ۱۳۹۵. تحلیلی بر بحران آب در ایران و جهان. ششمین کنفرانس ملی مدیریت منابع آب ایران با رویکرد: پیوند اکولوژیکی با چرخه آب برای پایداری سرزمین.
- [۹] سهراب جایدری، ر.، ملک محمدی، ا.، حسینی، س.م.، ۱۳۹۱. بررسی راهکارهای آموزشی- ترویجی مدیریت مصرف بهینه آب برای مقابله با خشکسالی در بین گندمکاران استان ایلام. اولین همایش ملی توسعه پایدار کشاورزی و محیط زیست سالم.
- [۱۰] شمس، ع.، باسامی، ا.، هوشمندان مقدم فرد، ز.، ۱۳۹۰. تحلیل عوامل مؤثر بر مدیریت بهینه خشکسالی- مطالعه موردی کشاورزان بخش سروآباد کردستان. مرکز تحقیقات کم‌آبی و خشکسالی در کشاورزی و منابع طبیعی.
- [۱۱] شهرکی، م.، مصری، ف.، ۱۳۹۳. مدیریت منابع آب و مبارزه با خشکسالی رویکردی نوین در دستیابی به توسعه پایدار. اولین کنگره ملی زیست‌شناسی و علوم طبیعی ایران.
- [۱۲] صفوی، م.، حقیقت‌جو، س.پ.، ۱۳۹۴. بررسی نقش مدیریت بهینه منابع آبی در مناطق شمالی کشور.
- [۱۳] صمدی، ا.، ۱۳۹۴. راهکارها و روش‌های کاربردی برای مقابله با بحران کم‌آبی. دومین همایش ملی راهکارهای پیش‌روی بحران آب در ایران و خاورمیانه.
- [۱۴] غیرتی آرانی، ل.، ۱۳۹۱. مدیریت منابع آبی در مقابله با خشکسالی. نخستین همایش منطقه‌ای توسعه پایدار منابع طبیعی غرب کشور: چالش‌ها و راهکارها.
- [۱۵] فتحی، م.، هنربخش، ا.، ۱۳۹۳. نیازسنجی مدیریت منابع آب اقلیم‌های خشک و نیمه خشک در شرایط خشکسالی. دومین همایش ملی بحران آب.
- [۱۶] محمدی، ی.، نخعی، م.، خداداد، م.، پیرمرادی، ا.ح.، ۱۳۹۵. مدیریت ریسک خشکسالی و نقش آن در توسعه پایدار مناطق روستایی شهرستان بناب. ششمین کنفرانس ملی مدیریت منابع آب ایران، دانشگاه کردستان، ۱-۳ اردیبهشت ماه.
- [۱۷] مقامی، س.، نودری، ه.، ۱۳۹۳. خشکسالی و مدیریت منابع آب در ایران. همایش ملی راهکارهای پیش‌روی بحران آب در ایران و خاورمیانه.
- [۱۸] موسوی، ز.، اصلانی، م.، غلامرضایی، س.، ۱۳۹۱. مدیریت تلفیقی منابع آب، راهکارهای جهت مقابله با خشکسالی. اولین کنفرانس ملی راهکارهای دستیابی به توسعه پایدار در بخش‌های کشاورزی، منابع طبیعی.
- [۱۹] موسوی، س.ع.، نامداری، ف.، ۱۳۹۲. روند مدیریت منابع آب در کاهش اثرات خشکسالی. اولین همایش و نمایشگاه تخصصی محیط زیست، انرژی و صنعت پاک.
- [۲۰] مهری چروده، م.، بنی‌نعیمه، س.، ۱۳۹۳. پدیده خشکسالی و اثرات آن در بحران کم‌آبی کشور و ارائه راهکارها و پیشنهادها. دومین همایش ملی بحران آب.
- [۲۱] میرزاجانی، ل.، میرزاجانی، م.، ۱۳۹۳. خشکسالی، مدیریت آب و اثرات اقتصادی آن (با رویکردی بر توسعه پایدار). همایش ملی تغییرات اقلیم و مهندسی توسعه پایدار کشاورزی و منابع طبیعی.
- [۲۲] نامداری، ف.، سهرابی، پ.، بخشی، س.، ۱۳۹۲. برنامه ریزی مدیریتی منابع آب ایران در شرایط خشکسالی. اولین همایش سراسری محیط زیست، انرژی و پدافند زیستی.

- [۲۳] نجفی، ح.، داغستانی، م.، ۱۳۹۰. مدیریت منابع آب راهکاری برای مقابله با بحران منابع آبی و خشکسالی در کشاورزی. مجموعه مقالات دومین همایش ملی مقابله با بیابان زایی و توسعه پایدار تالاب های کویری ایران.
- [۲۴] نوروزی، گ.، محمودی، ز.، حقی زاده، ع.، ۱۳۹۲. اهمیت مدیریت منابع آب در راستای توسعه پایدار. کنفرانس ملی مخاطرات محیط زیست زاگرس.
- [۲۵] نهتانی، م.، ابراهیمیان، ص.، محمدی، ط.، ۱۳۹۲. بررسی نقش مدیریت منابع آب بر کاهش روند خشکسالی و توسعه پایدار کشاورزی. دومین همایش ملی توسعه پایدار کشاورزی و محیط زیست سالم.
- [۲۶] نیلی پور طباطبایی، س.ا.، تیموری، ر.، ۱۳۹۳. بحران آب و راهکارهای مواجهه با آن. همایش ملی راهکارهای پیش روی بحران آب در ایران و خاورمیانه.
- [27] Ashok k, Mishra, Vijay P and Singh.(2010).Areview of drought concepts.Journal of Hydrology.
- [28] Mussa, F.E.F, Zhou, S, Masih, L and Uhlenbrook, S.(2015).Groundwater asan emergency source for drought mitigation crocodile River catchment, South Africa.
- [29] Sepulcre, G, Horion, S.M.A.F., Singleton, A., Carreao, H.and Vogt, J.(2012).Development of a combined drought indicator to detect agricultural drought in Europe.Natural Hazards and Earth System Sciences.12(11): 3519-3531.
- [30] UNESCO.(2015).Wather for A sustainable WORLD.The united Nations world water Development.
- [31] Vuuren, L.(2015).Water resource management, Drought management – strengthening our knowledge armoury.