



ضرورت توجه به مدیریت جامع منابع آب در مناطق خشک و بیابانی

میعاد فرجی^{۱*}، مصطفی افتخاری^۲ و یونس رحمانی واسوکلایی^۳

۱- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد جویبار، باشگاه پژوهشگران جوان، جویبار، ایران؛ ۲- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران، باشگاه

پژوهشگران جوان، تهران، ایران؛ ۳- کارشناس ارشد زراعت، گروه کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد جویبار

*miad.faraji@yahoo.com

چکیده

در نقاط مختلف دنیا، مسئله آلودگی آب و کمبود آب وجود دارد. این مسائل موجب کمبود مواد غذایی و گسترش بیماری‌ها شده است. رشد بی‌رویه جمعیت، توسعه اراضی کشاورزی در مناطق خشک و بیابانی جهان، گسترش صنایع، توزیع ناهمگون زمانی و مکانی آب شیرین به لحاظ کمی و محدودیت‌ها و مشکلات روزافزون کیفی منابع آب در بسیاری از کشورها، تأمین آب مطمئن را به یکی از چالش‌های اساسی قرن حاضر تبدیل کرده است. بنابراین در کشورهایی مانند ایران که با کمبود منابع آب مواجه هستند، توجه به کلیه منابع آب از اهمیت بالایی برخوردار است که این امر در قالب مدیریت جامع منابع آب قابل اجرا خواهد بود. مدیریت جامع منابع آب، یک فرایند سیستماتیک برای توسعه پایدار، تخصیص و پایش منابع آب است که برای اهداف اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی استفاده می‌شود. در این مقاله، مدیریت جامع منابع آب در قالب منابع آب سطحی، منابع آب زیرزمینی، استفاده مجدد از پساب‌ها و آب‌های مجازی مورد بحث قرار گرفته است. مدیریت جامع منابع آب، ضمن جبران برخی از کمبودها، باعث افزایش ذخیره منابع آب موجود، حداقل کردن اثرات منفی استفاده مجزا از منابع آب و مدیریت مؤثر و بهینه آب می‌شود. واژگان کلیدی: توسعه پایدار، مدیریت جامع، منابع آب، مناطق خشک و بیابانی.

مقدمه

زیستن بدون آب ممکن نیست. افزایش جمعیت و استفاده از حداکثر وسعت زمین‌های قابل کشت، مسیر حرکت بشر را از تلاش برای افزایش سطح زیر کشت به سمت افزایش عملکرد سوق داده است. در این میان مسأله کمبود آب و حساسیت‌هایی که در قبال موضوع حفظ محیط زیست و حفظ منابع انرژی ایجاد شده است و نظر به اینکه سیستم‌های سنتی کشاورزی با مدیریت غلط آب و از طرفی مصرف بی‌رویه کودهای شیمیایی از مهمترین منابع آلودگی محیط زیست بوده است، لذا متخصصین علوم زراعی در سالیان اخیر بدنبال شیوه‌های نوینی در مدیریت مزرعه بوده‌اند که علاوه بر بهینه‌سازی مصرف نهاده‌ها، عملکرد را نیز افزایش داده و در نهایت بازده اقتصادی تولید را بالا ببرد. به نقل از فائو، تا سال ۲۰۲۰، تعداد مردم روی زمین به هشت میلیارد نفر خواهد رسید. چنانچه امکان تبدیل مناطق خشک به اراضی مولد فراهم می‌شد، شرایط تأمین مواد غذایی و تغذیه میلیون‌ها انسان نیز امکان‌پذیر می‌شد. هرچند اقدامات لازم جهت تأمین مواد غذایی از طریق بهینه کردن سیستم‌های کشت و کار در جریان است، لیکن متأسفانه برغم آنکه بیش از ۷۰ درصد سطح زمین پوشیده از آب است، حدود ۹۸ درصد آن را آب دریاها و یخچال‌های طبیعی تشکیل می‌دهد (صفوی، ۱۳۷۷). استفاده مجزا از منابع آب منجر به بروز مشکلاتی از قبیل کمبود آب در مواقع خشکسالی به دلیل کمبود منابع آب سطحی، آسیب به محیط زیست و افت تراز سطح ایستابی و اختلاط آب شور و شیرین در نواحی ساحلی می‌شود. در بهره‌برداری تلفیقی، نیاز آبی توسط دو منبع سطحی و زیرزمینی تأمین می‌شود. توسعه بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی در مقایسه با سدسازی دارای مزایای متعددی بوده و مشکلات به مراتب کمتری دارد.



۱۱ و ۱۲ اسفندماه ۱۳۹۰ دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان دانشکده کشاورزی

بکارگیری فناوری های نو، موجب افزایش بازده مصرف آب و پیشگیری از انباشت املاح در ناحیه رشد ریشه شده و عملکرد را بیشتر خواهد کرد. پیامد افزایش شهرنشینی در مناطق نیمه خشک، چیزی جز تقاضای فزاینده آب و فشار بر منابع آب این مناطق نیست. بنابراین استفاده مجدد از آب های یکبار مصرف شده، همچون پساب های خانگی به موضوعی پرچالش تبدیل شده و به منظور مدیریت منابع آب در مقیاس های بزرگ، کاربرد سنجش گرهای دمایی مادون قرمز برای تعیین نیاز آبی گیاهان مختلف عملی شده است.

مدیریت جامع منابع آب

بسیاری از شهرهای کشورهای در حال توسعه، دارای رشد جمعیت بالا بوده که بدون برنامه ریزی توسعه می یابند. از پیامدهای این توسعه، کاهش اراضی قابل دسترس برای کشاورزی، آلودگی منابع آب سطحی و زیرزمینی و تغییر کاربری منابع آب کشاورزی اطراف شهرها جهت تأمین نیازهای شهری است. لذا استفاده مجدد از فاضلاب خام و تصفیه شده در کشورهای در حال توسعه واقع در مناطق خشک و نیمه خشک رو به افزایش است.

معیارهای اصلی که بایستی در دستیابی به اهداف مدیریت جامع منابع آب مورد توجه قرار گیرند، عبارتند از:

- بازدهی اقتصادی که به دلیل کمبود آب و افزایش تقاضا برای دستیابی به حداکثر بازدهی ممکن مطرح می شود.

- پایداری اکولوژیکی و زیست محیطی که حفاظت اکوسیستم ها و محیط زیست برای نسل های بعدی است.

- مساوات که هر شخصی دسترسی مطمئن به منابع آبی داشته باشد.

از دیگر منابع آب، آب مجازی (Virtual Water) است. آب مجازی آبی است که نه به صورت واقعی، بلکه به صورت مجازی در محصول نهفته است و آن میزان آبی است که برای تولید محصول مورد نیاز است. با تجارت محصولات غذایی و یا هر نوع کالایی، یک جریان آب مجازی از کشورهای صادرکننده به کشورهای واردکننده این محصولات ایجاد می شود.

کشورهایی که با بحران آب مواجه هستند، می توانند محصولاتی که نیاز فراوان به آب دارند را وارد کنند. این موضوع باعث ذخیره سازی آب و کاهش فشار به منابع آب و اختصاص آب در دسترس به دیگر مقاصد می شود. این کشورها به جای پمپاژ بیش از حد آب های زیرزمینی، باید با دخالت دادن تجارت آب مجازی در سیاست های آبی خود، علاوه بر دسترسی مناسب به منابع آب جهانی، از افزایش فشار به منابع محدود خود نیز بکاهند.

کاربرد فاضلاب های تصفیه شده برای آبیاری

پساب تصفیه شده، به عنوان یک منبع آب در مدیریت جامع منابع آب، به ویژه در مناطق خشک و نیمه خشکی مانند کشور ایران، از جایگاه ویژه ای برخوردار است. از آنجا که متقاضیان محدودی برای دریافت و مصرف این قبیل آب ها وجود دارد، فعلاً رقابت قابل ملاحظه ای در این زمینه به چشم نمی خورد. لیکن پیش بینی می شود در آینده، کاربرد این قبیل آب ها برای مصارف آبیاری فضای سبز، زمین های ورزشی و گیاهانی که بطور مستقیم مورد مصرف خوراکی قرار نمی گیرند، افزایش یابد.

محدودیت منابع آب از یک طرف و آلودگی منابع آب موجود توسط فاضلاب های شهری، صنعتی و کشاورزی از طرف دیگر، توجه به مدیریت فاضلاب ها را دو چندان می کند. کشاورزی بزرگترین مصرف کننده فاضلاب تصفیه شده است و علت آن وجود ترکیبات ازت و فسفر در فاضلاب است که هر دو از مهم ترین مواد غذایی برای باروری زمین های کشاورزی است.

در نقاط خشک و بیابانی شاید بهترین مصرف فاضلاب تصفیه شده، تغذیه مصنوعی آب های زیرزمینی باشد. از منافع اولیه استفاده مجدد از فاضلاب تصفیه شده، سود حاصل از فروش پساب و یا کاهش میزان مصرف کودهای شیمیایی قابل ذکر است. از منافع دیگر آن کاهش افت سطح آب زیرزمینی و بهبود کیفیت و زیبایی محیط است.



۱۱ و ۱۲ اسفندماه ۱۳۹۰ دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان دانشکده کشاورزی

بازیابی آب از طریق تصفیه فاضلاب به میزانی که معیارهای کیفی آب تأمین شود، صورت می گیرد. استفاده از فاضلاب تصفیه شده برای اهداف مختلف مثل آبیاری اراضی کشاورزی و سیستم های خنک کننده صنایع، استفاده مجدد از آب نامیده می شود. در مکان هایی که منابع آب در دسترس محدود شده و نمی تواند جوابگوی افزایش نیازهای آبی جهت توسعه جوامع باشد، استفاده مجدد از آب توصیه می شود. استفاده مجدد از آب، منبع آبی است که به طور مداوم و حتی در خشکسالی ها در مناطق شهری قابل دسترس بوده و می توان برای مصارف مختلف استفاده کرد. فاضلاب تصفیه شده در مقایسه با جریانات برگشتی کشاورزی، رواناب های سطحی و پساب صنایع، برای استفاده مجدد از قابلیت اعتماد و اهمیت بالاتری برخوردار است.

ضرورت مدیریت جامع منابع آب در ایران

مدیریت جامع منابع آب تنها راه حل جامع برای کاهش مصارف سنتی آب، اعمال محدودیت هایی در مورد کمیت و کیفیت آب مصرفی، ایجاد تغییرات در الگوهای جمعیتی و تولیدی جهت نیل به توسعه پایدار است. در این روش مدیریت، اگرچه برنامه ریزی کلان و با در نظر گرفتن کلیه نظرات و نیازهای اجزا و اهداف مختلف انجام می شود، ولی هر بخش مسئول و مجری محدوده خود بوده و مسأله تداخل مسئولیت ها مطرح نخواهد شد و دستگاه های اجرایی با اطمینان از نحوه عملکرد خود و اثرات متقابل بر روی عملکرد دستگاه های دیگر کار خواهند کرد. مدیریت جامع می تواند فرایند برنامه ریزی جامع آب را تسریع کرده و سطح آن را ارتقا بخشد. در این بین دو مقوله مشارکت مردمی و همکاری بین سازمانی بسیار مهم هستند.

مشارکت عمومی

مشارکت عمومی، از فاکتورهای کلیدی در موفقیت مدیریت جامع منابع آب است. مشارکت ذینفعان محلی در تصمیم گیری ها، بخصوص در موضوعاتی که به طور مستقیم بر رفاه مردم تأثیرگذار است از اهمیت ویژه ای برخوردار است. وقتی که مردم در مدیریت منابع آبی درگیر می شوند، ایجاد تغییر در عملکردهای آن ها که تأثیرات منفی بر مدیریت منابع آب دارد راحت تر و سریع تر صورت می گیرد. از طرفی اجتماعات محلی دارای اطلاعات، تجربیات و ایده های با اهمیتی هستند که در حل مشکلات مدیریت منابع آب می توانند مفید باشند. مشارکت عمومی همچنین باعث افزایش آگاهی مردم در مدیریت جامع منابع آب می شود. تاریخ نشان می دهد که بسیاری از شکست ها در مدیریت منابع آب، به دلیل نوع نگاه به آب به عنوان یک کالای آزاد و نه به عنوان یک کالای اقتصادی، حادث شده است. یکی از عوامل عمده بروز مشکلات زیست محیطی به ویژه در زمینه مدیریت منابع آب، عدم مشارکت و فقدان احساس مسئولیت مردم، چه از نظر فردی و چه از لحاظ اجتماعی است.

همکاری بین سازمانی

برای مدیریت جامع منابع آب، ساختار سازمانی مؤثری که مسئولیت هر سازمان را تعریف کند، لازم است. این ساختار سازمانی، به سیاست ها، قوانین و مدیریت بهره برداری خوبی نیاز دارد. در تمامی برنامه ریزی های اجرایی، توجه به توانایی مردم در اجرای اقدامات برنامه ریزی شده، بسیار مهم است. ساختار کنونی مرتبط با مدیریت منابع آب، بر اساس سیاست مسئولیت ها و عملکردهای مستقل سازمان های مختلف درگیر است. ولی نحوه نگرش برتر، در یکپارچگی و تفکر هماهنگ است که همه چیز را در محیط زیست در پیوند با یکدیگر مد نظر قرار داده و هر پدیده ای را در ابعاد اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی بر یکدیگر تأثیرگذار، مورد بررسی قرار می دهد. نمود بخشی کردن مدیریت منابع آب، تأثیرات سوء آن بر محیط زیست است. بدین ترتیب که هر بخش برای اطمینان از عملکرد خود، در محدوده عملکرد و در راستای تأمین اهداف خود خواهد کوشید و به اثرات خارج از مرز عملکرد توجه نمی شود.



نتایج و بحث

امید است که به زودی بتوان مناطق خشک و بیابانی ساحلی جهان را با استفاده از گیاهان مقاوم به شوری و با استفاده از آب دریا بعنوان منبع آبیاری به مناطق سرسبز و مولد کشاورزی تبدیل کرد. همچنین ممکن است در آینده، امکان کشت در ۴۰۵ میلیون هکتار اراضی که سفره های آب زیرزمینی آنها شور است، فراهم شده و ۷/۵ میلیون هکتار اراضی متأثر از انباشته شدن املاح که هر ساله از چرخه تولیدات کشاورزی خارج می شوند را مورد بهره برداری و استفاده های گوناگون کشاورزی قرار داد.

درگیر بودن سازمان های مختلف در تأمین و مصرف آبهای شرب، کشاورزی، صنعتی و همچنین تصفیه فاضلاب، لزوم هماهنگی بیشتر بین کلیه دست اندرکاران مسائل آب برای مشارکت و به حداقل رساندن اثرات نامطلوب بخشی بودن حیطه مسئولیت ها و در نهایت مدیریت جامع منابع آب را اجتناب ناپذیر می کند. در این شیوه مدیریت منابع آب، عملکردها و نحوه تأثیر اقدامات، شفاف تر بوده و تأثیر بر کلیه اجزا قابل ارزیابی و قضاوت است. در این سیستم هر چند کل سیستم به صورت یکپارچه، حجیم تر و ایجاد حرکت در آن با کندی بیشتری رو به رو است، ولی تأثیر اقدامات و نحوه برنامه ریزی و بهره برداری به همان نسبت مؤثرتر و کارا تر خواهد بود.

منابع

صفوی، ح. ر. ۱۳۷۷. مدیریت یکپارچه آب در محیطهای شهری. مجله آب و فاضلاب، شماره ۲۸.

The necessity of attention to comprehensive management of water resources in arid and desert regions

Miad Faraji^{1*} and Mostafa Eftekhari²

1- Islamic Azad University of Juibar; 2- Aboureihan Campus, University of Tehran

*miad.faraji@yahoo.com

Abstract

There are water pollution and water shortages problems around the world. These problems have led to food shortages and the spread of diseases. Uncontrolled population growth, development of agricultural lands in arid and desert regions of the world, development of industries, temporal and spatial heterogeneous distribution of fresh water in terms of quantity, and increasing restrictions and problems of water resources quality in many countries, have turned providing safe water to one of the fundamental challenges of this century. Hence, in countries like Iran that are faced with a shortage of water resources, attention to all resources of water is very important and this will be executable based on comprehensive management of water resources. Comprehensive management of water resources, is a systematic process for sustainable development, allocation and monitoring of water resources that is used for social, economic and environmental aims. In this paper, comprehensive management of water resources is discussed based on surface water resources, groundwater resources, reuse of wastewaters and virtual waters. Comprehensive management of water resources, compensates some deficiencies, increases reserve of existing water resources, minimizes the negative effects of separate using of water resources and manages water efficiently.

Keywords: Arid and desert regions, Comprehensive management, Sustainable development, Water resources.