

بررسی تطبیقی الگوی مصرف و مدیریت تقاضای آب کشاورزی در کشورهای منطقه‌ی منا (خاورمیانه و شمال آفریقا)

غلامرضا سلطانی^۱

تاریخ دریافت: ۹۰/۱۰/۱۵ تاریخ پذیرش: ۹۱/۰۲/۲۷

چکیده

سیمای کلی الگوی مصرف و مدیریت تقاضای آب کشاورزی در کشورهای منطقه‌ی MENA که با کمبود فزاینده‌ی آب مواجه می‌باشد، بیانگر آن است که در بیشتر این کشورها محصولاتی تولید می‌شود که مقدار آب مصرفی در فرآیند تولید آنها بیش از مقداری است که بازتاب کمبود نسبی منابع آب شیرین می‌باشد. ولی به دلیل تحولات هرچند کندی که در دهه‌ی اخیر در زمینه‌ی مدیریت آب و الگوی تجارت خارجی محصولات کشاورزی در برخی از این کشورها رخ داده است، گرایش به بازتخصیص آب از محصولات آب‌بر به محصولات با ارزش افزوده‌ی بیشتر و نیاز آبی کمتر مشاهده می‌شود. مقایسه‌ی سرانه منابع آب موجود در کشورهای منطقه نشان می‌دهد کشورهایی که با بحران آب مواجه می‌باشند، در استفاده از ابزارهای مدیریت تقاضا جهت ارتقاء کارایی و بهبود الگوی مصرف آب کشاورزی موفقیت‌هایی داشته‌اند. بررسی تطبیقی الگوی مصرف و مدیریت تقاضای آب کشاورزی نشان می‌دهد که با وجود لزوم تغییر پارادایم از «مدیریت عرضه» به «مدیریت تقاضای آب» این تغییر در الگوی مصرف آب کشاورزی برخی دیگر از این کشورها از جمله ایران انعکاس نیافته است.

طبقه‌بندی *JEL*: Q21, Q25

واژه‌های کلیدی: الگوی مصرف آب، مدیریت تقاضا، محصولات آب‌بر، بررسی تطبیقی.

۱- استاد اقتصاد کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت.

* نویسنده‌ی مسئول مقاله: Grsoltani@gmail.com

پیشگفتار

تمام کشورهای واقع در منطقه‌ی MENA به استثنای کشور ترکیه، دارای اقلیم خشک و نیمه‌خشک می‌باشند و وجه مشترک این کشورها، کمبود فزاینده‌ی آب شیرین برای کشاورزی و مصارف دیگر است. این منطقه شامل ۱۵ کشور می‌باشد که یازده کشور آن شامل ایران، کویت، لبنان، ترکیه، عربستان سعودی، یمن، عمان، قطر، امارات و سوریه در خاورمیانه و کشورهای مصر، مراکش و تونس و لیبی در شمال آفریقا قرار دارند. جهت ارائه‌ی تصویری از الگوی مصرف و مدیریت تقاضای آب کشاورزی در این منطقه، کشورهای ایران، یمن، اردن و فلسطین اشغالی از منطقه‌ی خاورمیانه و کشورهای مصر و مراکش از شمال آفریقا انتخاب می‌شوند؛ چون این کشورها از نظر شرایط اقلیمی با کشور ما مشابه بوده و در تمامی این کشورها کشاورزی آبی از اهمیت بالایی برخوردار می‌باشد. در ضمن الگوی تجارت خارجی محصولات کشاورزی در بیشتر این کشورها در جهت تولید و صادرات کالاهایی قرار دارد که مقدار آب مصرف شده در فرآیند تولید آنها بیش از مقداری است که بازتاب کمبود نسبی منابع آب شیرین (آب آبی) می‌باشد (Sayan, 2000). ولی به دلیل تحولات هرچند کندی که در دهه‌ی اخیر در زمینه‌ی مدیریت آب و الگوی تجارت محصولات کشاورزی در برخی از این کشورها مانند اردن، یمن، مراکش و فلسطین اشغالی رخ داده است؛ این کشورها به وارد کننده‌ی آب مجازی تبدیل شده‌اند. به عبارت دیگر در کشورهای اخیر گرایشی به بازتخصیص آب از محصولات «آب بر» به محصولاتی که دارای ارزش افزوده‌ی بیشتر و نیاز آبی کمتر می‌باشند، تا حدودی مشاهده می‌شود. این گرایش سبب ارتقاء کارآیی اقتصادی آب و افزایش تمایل کشاورزان به پرداخت بهای بیشتر برای آب آبیاری گردیده است. بررسی روند تخصیص آب در بیشتر این کشورها نشان می‌دهد که به تدریج از سهم آب کشاورزی کاسته شده و این کاهش بدون کاهش ارزش افزوده‌ی بخش کشاورزی میسر گردیده است. به‌عنوان مثال در کشور مصر، دو نوع استراتژی توسعه‌ی کشاورزی اعمال می‌شود: یکی در اراضی قدیمی واقع در دره‌ی نیل و دلتا که در اراضی زراعی آن محصولات سنتی مانند پنبه و کتان، برنج و غلات کشت و با روش‌های آبیاری ثقلی آبیاری می‌شود. نیمی از گندم مورد نیاز کشور مصر در این اراضی تولید می‌شود و دیگری در اراضی تازه احیاء شده در صحرای سینا و جاهای دیگر. قسمتی از آب مورد نیاز این اراضی از رود نیل انتقال داده و بخشی نیز از منابع آب‌های زیرزمینی تأمین می‌شود. در اراضی جدید به‌جای کشت محصولات سنتی، بیشتر محصولات باغی (میوه و سبزی) و گلخانه‌ای برای بازار اروپا تولید می‌شود. دولت مصر به‌جای سیاست خودکفایی کشاورزی، سیاست امنیت غذایی را اعمال می‌کند. یعنی از طریق توسعه‌ی صادرات محصولات با

ارزش تر در زمین‌های جدید و بهره‌گیری از مزیت نسبی، ارزش افزوده‌ی بیشتری به ازاء آب مصرفی تولید و هزینه‌ی بخشی از غلات (گندم) مورد نیاز کشور مصر را از محل مازاد تجاری محصولات کشاورزی تأمین می‌کند (Khoussam, 2004).

دولت یمن تا این اواخر حدود یک چهارم غلات مورد نیاز کشور را در داخل تولید و بقیه را از طریق واردات ارزان تهیه و توزیع می‌کرد. در عوض با محدود ساختن واردات میوه و سبزی، تولید آن را در داخل کشور سودآور ساخته بود. این دولت از طریق اصلاح سیاست قیمت‌گذاری و استراتژی تشویق صادرات محصولات دارای ارزش افزوده‌ی بالا و کاهش تولید داخلی غلات (یعنی سیاست الگوی کشت مبتنی بر مزیت نسبی) هدف ارتقاء کارایی اقتصادی و پایداری آب کشاورزی را دنبال می‌کند.

در کشورهای اردن و فلسطین اشغالی الگوی مصرف آب کشاورزی بیش از کشورهای دیگر منطقه‌ی MENA دستخوش تغییر بوده است. به طوری که این دو کشور به تدریج تولید غلات آبی را رها کرده و به کشت‌های فشرده^۱ دارای ارزش افزوده‌ی بالا روی آورده‌اند و بخشی از غلات مورد نیاز خود را وارد و بخش دیگر را از طریق کشت دیم تأمین می‌کنند.

در جدول ۱ سهم بخش کشاورزی و سایر بخش‌های اقتصاد از کل آب استحصالی در تعدادی از این کشورها نشان داده شده است.

به طوری که مشاهده می‌شود، سهم کشاورزی از کل آب استحصالی در ایران بیش از بقیه کشورهای و میانگین دنیا می‌باشد. سهم بالای مصرف آب در کشاورزی ایران نسبت به کشورهای دیگر جهان بیانگر بهره‌وری نازل و مصرف بالای آب در واحد سطح می‌باشد. در عین حال می‌تواند به‌عنوان یک فرصت و پتانسیل جهت ارتقاء بهره‌وری و رها ساختن آب جهت مصارف با ارزش تر نیز تلقی شود.

با توجه به نزدیک شدن مقدار آب استحصالی به مقدار منابع آب تجدیدپذیر در اغلب کشورهای منطقه، مدیریت آب به ناچار بایستی از هدف تلاش برای تهیه آب هرچه بیشتر به سوی طراحی روش‌هایی که بر تقاضا و رفتار متقاضی تأکید می‌کند، تغییر یابد. بنابراین سؤال اساسی که مطرح می‌باشد، این است که با توجه به لزوم تغییر پارادایم مدیریت آب از «مدیریت عرضه» به «مدیریت تقاضا» آیا این تغییر پارادایم در الگوی مصرف آب و مدیریت تقاضای آب کشاورزی در ایران و کشورهای دیگر منطقه‌ی منافع‌یافته است؟ جهت یافتن پاسخ به این سؤال، در این نوشتار ابتدا تصویری از الگوی مصرف و مدیریت تقاضای آب کشاورزی در کشورهای منتخب ارائه می‌شود. سپس یک تحلیل تطبیقی در مورد رابطه‌ی بین الگوی مصرف آب و تجارت خارجی محصولات

کشاورزی در ایران و سایر کشورهای منطقه انجام می‌شود. در پایان به ارزیابی روند تحول الگوی مصرف و مدیریت تقاضای آب کشاورزی در ایران و کشورهای منتخب پرداخته می‌شود.

ارائه‌ی تصویری از سیمای کلی الگوی مصرف و مدیریت تقاضای آب کشاورزی در کشورهای منتخب و ایران

در نمودار ۱ سرانه‌ی منابع آب تجدیدپذیر در کشورهای منطقه نشان داده شده است. همان گونه که ملاحظه می‌شود، میانگین سرانه‌ی آب تجدیدپذیر در ایران حدود ۲۰۰۰ مترمکعب است که نسبت به سرانه‌ی آب در منطقه‌ی خاورمیانه و شمال آفریقا وضعیت بهتری دارد. در میان این کشورها، عربستان سعودی کمترین و ایران دارای بیشترین سرانه‌ی آب تجدیدپذیر می‌باشد. کشورهای اردن، یمن، عمان، الجزایر، تونس، مصر و مراکش از نظر مقدار آب موجود در وضعیت بحرانی قرار دارند. لبنان، سوریه و ایران هنوز به مرحله‌ی بحرانی نرسیده‌اند. ولی با توجه به روند افزایش جمعیت و تقاضای آب، به زودی با مسئله‌ی تنش آب مواجه می‌شوند. مگر اینکه از طریق اعمال سیاست‌های کنترل جمعیت از یک طرف و اصلاح الگوی مصرف و مدیریت تقاضای آب از سوی دیگر از رسیدن کشور به مرحله‌ی بحرانی جلوگیری شود.

الگوی مصرف و مدیریت تقاضای آب کشاورزی در مصر

کشور مصر از نظر تنوع محصولات کشاورزی و شرایط اقلیمی تا حدودی با شرایط کشور ما شباهت دارد. میزان بارندگی این کشور کمتر از ایران بوده و از حدود ۵ میلی‌متر در نواحی صحرایی تا ۲۰۰ میلی‌متر در سال در نواحی ساحلی در نوسان می‌باشد. در حال حاضر حدود ۸۰ درصد کل آب استحصال‌ی به بخش کشاورزی، ۵ درصد به مصارف شهری و روستایی و ۱۵ درصد به بخش صنعت اختصاص یافته است.

کشور مصر در دو دهه‌ی اخیر در زمینه‌ی بازیافت و استفاده‌ی مجدد از پساب‌های شهری و صنعتی و آب‌های برگشتی آبیاری سرمایه‌گذاری زیادی انجام داده است. به دلیل کمبود آب، سیاست توسعه‌ی کشاورزی در این کشور مبتنی بر ارتقاء بهره‌وری آب و زمین از طریق احیاء و بازسازی اراضی صحرایی می‌باشد. به طوری که تا پایان دو دهه‌ی اول قرن جاری اصلاح و بازسازی حدود ۴ میلیون ایکر زمین زراعی برنامه‌ریزی شده است (Epio, 1998; FAO, 2001). با وجود کمبود آب در کل کشور، بیشتر کشاورزانی که در دره و دلتای نیل به کشاورزی مشغولند، آب کافی در دسترس دارند؛ ولی از نظر زمین محدودیت دارند. به طوری که در سال ۲ تا ۳ محصول در زمین

تولید می‌کند (Hopkins, 1993). در این اراضی، آب آبیاری بدون اندازه‌گیری تحویل می‌گردد و زارعین بابت آب تحویلی بهایی پرداخت نمی‌کنند.

زارعینی که در انتهای کانال‌های درجه ۲ و ۳ قرار دارند، زمین‌های خود را با زه‌آب‌های بالادست آبیاری می‌کنند. در نتیجه کیفیت زمین در این نواحی رو به کاهش می‌باشد.

با وجود تلاش‌هایی که در جهت تأمین آب و افزایش حجم آب تخصیص رود نیل از ۵۵/۵ به ۶۹ میلیارد مترمکعب در سال به عمل آمده است، ولی به دلیل افزایش جمعیت پیش‌بینی می‌شود که تا سال ۲۰۵۰ سرانه‌ی آب کشور مصر به حدود ۷۵۴-۴۶۶ مترمکعب در سال کاهش یابد. در این صورت وضعیت کشور از نظر آب در دسترس به شدت بحرانی خواهد شد.

مهم‌ترین و حیاتی‌ترین منبع آب مصر رود نیل است که جریان فصلی آن متغیر بوده و روند آن در سال‌های مختلف رو به کاهش می‌باشد. به طوری که حجم آن از ۱۱۱ میلیارد مترمکعب در سال‌های ۱۸۹۹-۱۸۷۰ به ۸۴ میلیارد مترمکعب در دوره‌ی ۵۹-۱۹۰۰ و کمتر از ۵۲ میلیارد مترمکعب در سال‌های ۸۷-۱۹۸۴ رسیده است (Khaozam, 2004). لازم به ذکر است که براساس قرارداد ۱۹۵۹ بین مصر و سودان، حجم آب تخصیص یافته به کشور مصر معادل ۵۵/۵ میلیارد مترمکعب در سال می‌باشد. کل برداشت آب از منابع زیرزمینی در سال معادل ۵/۴ میلیارد مترمکعب برآورد می‌شود. در مصر سه نوع آب زیرزمینی وجود دارد. اول آبی که در آبخوان‌های دره و دلتای نیل قرار دارد. این آب، سالانه ۸ میلیارد مترمکعب برآورده می‌شود که ۳ میلیارد مترمکعب آن به رود نیل برمی‌گردد. این آب در حقیقت منبع آب تلقی نمی‌شود؛ بلکه نفوذ آب‌های شبکه‌ی آبیاری و زهکشی است که از نظر کیفی برای آبیاری مناسب می‌باشد. کل برداشت از این ذخیره حدود ۴/۷ میلیارد مترمکعب در سال تخمین زده می‌شود (Yakoub, 1995).

نوع دوم آب‌های زیرزمینی، آب‌هایی است که در حاشیه‌ی دلتا و دره‌ی نیل قرار دارد و توسط خاک‌های کشاورزی مجاور آن تغذیه می‌شود. این آب برای بهره‌برداری تلفیقی مناسب است.

نوع سوم آب‌های زیرزمینی عبارت از آب‌های موجود در سنگ‌های ماسه‌ای نابیان (Nabian) است که بزرگ‌ترین سفره‌ی آبی جهان می‌باشد و از شمال سودان و لیبی تا صحرای غربی مصر امتداد دارد و ذخیره‌ی آن از ۱۶۰۰۰ (Khadam, 2001) تا ۲۰۰۰۰ میلیارد مترمکعب (Attia, et al, 1997) تخمین زده شده است. منبع دیگر آب مصر، آب باران در مناطق ساحلی است که حجم آن حدود ۱۵ میلیارد مترمکعب در سال تخمین زده می‌شود و ۲/۴ میلیارد مترمکعب آن در کشاورزی مصرف می‌شود (Allen, 1996-b). حدود یک میلیارد مترمکعب آب نیز قابل جمع‌آوری از سیلاب‌های صحرای سینا و نواحی دریای سرخ می‌باشد. شیرین کردن آب دریا در مناطق ساحلی، ذخیره‌ی استراتژیک آب مصر برای مصارف شهری و صنعتی به‌شمار می‌رود.

که حجم آن به حدود ۳۰ میلیارد مترمکعب در سال بالغ می‌شود. برنامه‌ی استفاده‌ی مجدد از پساب‌های شهری و صنعتی و زه‌آب‌های کشاورزی مورد توجه خاص کشور مصر می‌باشد. در غیاب شبکه‌های زهکشی، بخشی از پساب‌های کشاورزی دوباره وارد سیستم شده و به مصرف می‌رسد. برآورد می‌شود که آب حاصل از زهکش‌های طبیعی دو تا چهار بار در مسیر جریان آب رود نیل از سد اسوان تا دریای مدیترانه مورد استفاده قرار می‌گیرد. این سیستم چرخانه آب، کشور مصر را قادر ساخته است که با اعمال نوعی الگوی مصرف آب، در حالی که براساس بیلان آب موجود مستقیماً ۳۸ میلیارد مترمکعب آب در کشاورزی مصرف می‌شود، در عمل بین ۶۰ تا ۸۰ میلیارد مترمکعب در چرخه‌ی تولید به مصرف برسد.

با اعمال کنترل شدید بر مصرف و توزیع آب و ارتقاء کارآیی آبیاری، حجم آب‌های زهکشی رو به کاهش است. در حال حاضر حجم کل آب‌های زهکشی که به مصرف مجدد می‌رسد، حدود ۱۲/۳ میلیارد مترمکعب بالغ می‌شود که معادل ۳۳٪ آب آبیاری می‌باشد. حدود ۸ میلیارد مترمکعب دیگر از آب‌های غیرمتعارف نیز جهت بازیافت و استفاده‌ی مجدد در نظر گرفته شده است.

همانگونه که ذکر گردید، استراتژی توسعه‌ی کشاورزی آبی در مصر مبتنی بر استفاده‌ی حداکثر از مزیت نسبی است. در این راستا دو نوع استراتژی اعمال می‌شود؛ یکی در اراضی قدیمی که در دره‌ی رود نیل و دلتا قرار دارند و دیگری کشاورزی مدرن در اراضی بازسازی و احیا شده می‌باشد. در اراضی قدیمی، محصولات سنتی مانند پنبه، کتان، برنج و سایر غلات کشت می‌شود. فن‌آوری آبیاری در این اراضی کمتر دستخوش تحول می‌باشد، ولی کشت‌های فشرده با ضریب کشت ۱/۵ تا ۲ محصول در سال معمول می‌باشد. حدود نیمی از گندم مورد نیاز کشور در این اراضی تولید می‌شود. در اراضی بازسازی و احیا شده به‌ویژه در صحرای سینا، از طریق انتقال آب نیل و استخراج آب زیرزمینی و اعمال سیستم کشاورزی و آبیاری مدرن محصولات باغی صادراتی (میوه و سبزی) جهت بازار اروپا تولید می‌شود.

به‌طور کلی استراتژی توسعه کشاورزی در مصر عبارت از امنیت غذایی و خودکفایی نسبی در تولید گندم است. به عبارت دیگر این کشور تلاش می‌کند تا از طریق توسعه صادرات محصولات با ارزش و بهره‌گیری از مزیت نسبی، ارزش بیشتری به‌ازاء آب مصرفی تولید نماید و صورتحساب بخشی از گندم وارداتی را از محل مازاد تجاری محصولات کشاورزی با ارزش تر پرداخت نماید.

باوجود تلاش‌های زیادی که در جهت ارتقاء مدیریت‌های آب کشاورزی صورت گرفته است، هنوز هم الگوی کشت در اراضی قدیمی به شدت تحت تأثیر سیاست کلان اقتصادی در راستای تحقق خودکفایی نسبی غذایی قرار دارد. در نتیجه، کشت‌های کنونی یعنی غلات، برنج و نیشکر حجم بالایی از آب نیاز دارند (Abuzeid & Rady, 1992).

به‌طور کلی از بررسی برنامه‌های تأمین و تخصیص آب در کشاورزی مصر و برخی دیگر از کشورهای منطقه‌ی MENA (خاورمیانه و شمال آفریقا) چنین استنباط می‌شود که به تدریج ارزش اقتصادی آب در الگوی تجارت و مصرف آب کشاورزی آنها انعکاس یافته است. در این کشورها که دارای اقلیم خشک و نیمه‌خشک می‌باشند، تحول مثبتی در بهبود الگوی مصرف آب کشاورزی آغاز شده است و گرایش چشمگیری به باز تخصیص آب از محصولات زراعی «آب بر»^۱ به محصولاتی که دارای ارزش افزوده‌ی بالا و نیاز آبی کمتر می‌باشد، مشاهده می‌شود.

این گرایش سبب افزایش کارایی اقتصادی آب و افزایش تمایل کشاورزان به پرداخت بهای بیشتری برای آب مصرفی گردیده است. بررسی روند تخصیص آب در بیشتر این کشورها، نشان می‌دهد که به تدریج از سهم آب کشاورزی کاسته شده و این کاهش در نتیجه‌ی بهبود فن‌آوری‌های آبیاری و الگوی کشت بدون کاهش ارزش افزوده‌ی بخش کشاورزی میسر گردیده است.

کشور مصر هنوز هم دارای مزیت نسبی در تولید پنبه است. به‌طوری‌که افزایش تولید و توسعه‌ی صنایع نساجی در این کشور، می‌تواند هم سبب کاهش مصرف آب شده و هم به افزایش اشتغال برای نیروی کار فراوان مصر کمک کند. چالش‌های فرآروی این کشور علاوه بر کمبود آب، عبارت از ایجاد اشتغال، کاهش فقر و تأمین مواد غذایی ارزان برای افراد کم درآمد می‌باشند.

واردات مواد غذایی و خوراک دام از سال ۱۹۶۰ به بعد، به همراه آب مجازی محتوی این محصولات، کشور مصر را قادر ساخته تا به امنیت غذایی نایل شود. در عین حال کشاورزان مصری هنوز هم به تولید محصولات «آب بر» و کم‌ارزش برای مصرف داخلی و صادرات ادامه می‌دهند. بیشتر تولید داخلی برنج به مصرف داخلی می‌رسد، ولی بخش کمی از آن هم صادر می‌شود. در سال‌های اخیر حدود ۳۰۰۰۰۰ تن برنج در سال صادر شده، در حالی که صادرات پنبه که یک محصول سنتی و دارای مزیت نسبی می‌باشد، کاهش یافته است (Kotb, et al, 2000).

از چالش‌های دیگری که این کشور با آن مواجه می‌باشد، قیمت‌گذاری آب کشاورزی است. بدیهی است که تأمین آب ارزان یا مجانی که به مصرف بی‌رویه و شوری خاک‌های دره و دلتای نیل منجر شده، نمی‌تواند ادامه یابد. قیمت‌گذاری آب کشاورزی بر مبنای مساحت و نوع محصول و یا قیمت‌گذاری حجمی آب از یک طرف و حذف محدودیت انتخاب محصول توسط کشاورزان به‌همراه بهبود نظام بازاریابی از سوی دیگر و یا سیاست‌هایی از این قبیل، می‌تواند به کاهش تولید محصولات «آب بر» و افزایش تولید محصولات با ارزش‌تر منتهی شود که از آب محدود کشور استفاده‌ی اقتصادی‌تری به‌عمل آید.

الگوی مصرف و مدیریت تقاضای آب کشاورزی در کشور مراکش

مراکش در قسمت نیمه‌خشک منطقه‌ی MENA قرار دارد. علی‌رغم انجام اصلاحات نسبتاً وسیع اقتصادی از اواسط دهه‌ی هشتاد، هنوز هم دولت سیاست جایگزینی واردات از طریق اعمال موانع تعرفه‌ای را ادامه می‌دهد (Doukkali, 1997). سهم بخش کشاورزی در تولید ناخالص داخلی ۱۸/۴٪ در صادرات، ۳۰٪ بوده و نیمی از جمعیت فعال کشور در این بخش اشتغال دارند. حدود ۸۵٪ منابع آب کشور در بخش کشاورزی مصرف می‌شود. همانند کشور ما، الگوی نامناسب تجارت خارجی و مصرف نابهینه‌ی آب در کشاورزی در مراکش فشار فزاینده‌ای بر منابع آب محدود کشور وارد ساخته است. بر اساس مطالعه‌ی (Doukkali, 1997)، در مراکش بر واردات گندم و محصولات زراعی صنعتی ۵۰٪ تعرفه وضع گردیده است. ولی در مورد واردات میوه و سبزیجات، این تعرفه کمتر از ۷٪ می‌باشد. علاوه بر این، بارانه‌ی پرداختی به قیمت تولیدکننده‌ی گندم در سال ۱۹۹۴ معادل ۲۸٪ ارزش تولیدی محصول بود.

این درحالی است که بر اساس مطالعه‌ی بانک جهانی، مراکش از مزیت نسبی خوبی در تولید محصولات باغی برخوردار می‌باشد. سیاست حمایتی دولت در مورد گندم و گیاهان صنعتی که نیاز آبی آنها بیشتر از محصولات غیرحمایتی مانند میوه و سبزی است، فشار بر منابع آب کشور را افزایش داده و در نتیجه سیاست باز تخصیص آب، می‌تواند ضمن کاهش این فشار، الگوی تخصیص آب میان محصولات را به سمت الگوی بهینه سوق دهد. بیشتر آب استحصالی در مراکش، از منابع سطحی (حدود ۴۰ سد مخزنی) تأمین می‌شود. منابع سطحی آب حدود ۷۵٪ آب مصرفی این کشور (۸/۷ میلیارد مترمکعب) را تأمین می‌کند. اگرچه در سال‌های اخیر تلاش زیادی جهت بهبود الگوی مصرف آب کشاورزی از طریق اعمال اصلاحات نهادی و فناوری صورت گرفته، ولی پیشرفت در این زمینه به کندی انجام می‌گیرد.

مسئولیت مدیریت منابع آب در مراکش، برعهده‌ی وزارت توسعه‌ی کشاورزی می‌باشد که از طریق بخش مهندسی روستایی اعمال می‌شود. نرخ‌گذاری آب در مراکش به گونه‌ای اعمال می‌شود که هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری تأمین آب به طور کامل بازپرداخت گردد.

چگونگی تعیین الگوی کشت و تعرفه آب در حوضه‌ی آبریز Loukkos در شمال غربی

مراکش

در این حوضه‌ی آبی، آب منطقه‌ای Loukkos سه حوضه‌ی کوچک را پوشش می‌دهد که به‌طور متوسط ۲/۵ میلیارد مترمکعب آب سطحی مهار شده برای کشاورزان منطقه را تأمین می‌کند.

مدیریت آب کنترل و تخصیص آب و تعیین الگوی کشت را در این حوضه به عهده دارد و برای ترغیب کشاورزان به رعایت الگوی کشت مورد نظر که براساس سیاست خودکفایی شکر و فرآورده‌های شیری تعیین می‌گردد، سیاست تشویقی و حمایتی را اعمال می‌کند. سیاست‌ها و ضوابط اعمال شده جهت بهره‌برداری مطلوب از آب عبارتند از:

- ۱- تعیین نقشه کاداستر در محدوده اراضی تحت پوشش پروژه آبیاری
- ۲- تجمیع مزارع تحت پوشش که مساحت آنها کوچک می‌باشد و تبدیل قطعات زمین‌های کوچک به شکل مستطیل و عمود بر کانال‌های فرعی به منظور بهینه‌سازی زمان و میزان آبیاری جهت جلوگیری از خرد شدن زمین، معامله در مورد زمین‌های کوچکتر از ۵ هکتار ممنوع می‌باشد.
- ۳- تعریف الگوی کشت و رعایت آن توسط بهره‌برداران. برای ایجاد انگیزه در حدود ۲۰ تا ۲۵٪ زمین کشاورزان انتخاب محصول آزاد می‌باشد. به منظور بهینه‌سازی توزیع آب و برنامه‌ریزی آبیاری در زمین‌های تحت پوشش پروژه‌ی روش آبیاری به‌وسیله‌ی کمیسیون الگوی کشت در محدوده‌ی مورد نظر تعیین می‌گردد.
- ۴- میزان یارانه پرداختی به تأسیسات و مشارکت مالی بهره‌برداران در تامین هزینه‌ی تأسیسات آبیاری، نظام تعرفه‌ی آب و میزان بازپرداخت هزینه‌های انجام شده از طریق نظام تعرفه مشخص می‌شود.
- ۵- برای تشویق کشاورزان به رعایت الگوی کشت مورد نظر، دولت تامین دام‌های شیری اصلاح شده، خدمات دامپزشکی، مراکز جمع‌آوری شیر و خدمات ترویجی را بر عهده می‌گیرد و در احداث کارخانجات قند و صنایع شیر سرمایه‌گذاری می‌کند.

الگوی مصرف و مدیریت تقاضای آب در کشور اردن

در حال حاضر از کل آب استحصالی در کشور اردن هاشمی که بالغ بر ۹۲۵ میلیون مترمکعب در سال می‌باشد، ۶۴٪ به بخش کشاورزی، ۳۰٪ به مصارف شهری و ۶٪ به مصارف صنعتی اختصاص دارد. مهم‌ترین محصولات زراعی عبارتند از گندم و جو که به‌طور عمده به صورت دیم کشت می‌شوند. مهم‌ترین محصولات باغی عبارت از سبزیجات، میوه‌جات و زیتون (FAO, 2009) می‌باشد. به علت کمبود شدید آب در این کشور، «مدیریت تقاضا» به‌جای تلاش در جهت عرضه‌ی (تأمین) بیشتر آب (مدیریت عرضه)، تخصیص بهینه و استفاده پایدار از آب موجود را هدف قرار داده است. در این راستا، ضمن استفاده از اقدامات سازه‌ای (نصب سیفون‌های توالت کم فشار، وسایل نشیمن، سیستم‌های کنترل در شبکه‌های توزیع آب و استفاده از آبیاری قطره‌ای در کشاورزی)، استراتژی غالب در مدیریت تقاضا عبارت از استفاده از ابزارهای غیرسازه‌ای یعنی مشوق‌های

اقتصادی و حقوقی به منظور تغییر رفتار متقاضیان آب و انجام اصلاحات نهادی که سبب تسهیل این رویکرد شود (Savenije, 2002)، می‌باشد. مهم‌ترین هدف این استراتژی، کاربرد روش‌هایی است که فایده‌ی (منافع) خالص استفاده از هر واحد آب بیشینه شود. مدیریت تقاضای آب در بخش کشاورزی اردن شامل موارد زیر است:

- ۱- بازیافت و مصرف مجدد پساب‌ها و فاضلاب‌های تصفیه شده در کشاورزی.
- ۲- کاهش برداشت آب زیرزمینی از طریق اعمال تعرفه آب و انرژی مصرفی در پمپاژ آب چاه‌های کشاورزی.
- ۳- استفاده از فنون جدید آبیاری در کشاورزی.
- ۴- تغییر الگوی کشت از محصولات «آب بر» به محصولاتی مانند محصولات باغی به جای محصولات زراعی که آب کمتری مصرف و بازده اقتصادی بالاتری تولید می‌کنند.

یافته‌های تحقیقات انجام شده در دره‌ی اردن (Tutundjian, 2005) نشان می‌دهد که مصرف صحیح آب و انتخاب مناسب محصولات کشاورزی، می‌تواند ضمن کاهش مصرف آب مساعدت کشاورزی به اقتصاد کشور اردن را افزایش دهد. به عبارت دیگر، تقاضای بخش کشاورزی به آب را می‌توان بدون کاهش ارزش افزوده بخش کشاورزی تأمین کرد. این هدف می‌تواند از طریق تغییر الگوی کشت جهت تسهیل واردات آب مجازی و صدور محصولاتی نظیر میوه و سبزی تحقق یابد. به‌طور کلی هدف مدیریت آب در مزرعه، بهینه‌سازی مصرف آب در مزرعه یعنی تولید حداکثر ارزش اقتصادی با کمترین آب آبیاری (Tutundjian, 2005) می‌باشد. در سطح حوضه، تخصیص مناسب آب موجود بین مصارف مختلف، چگونگی توزیع و تحویل آب به مصرف‌کنندگان و چگونگی مصرف آب توسط آنها از جمله مسائلی است که مدیریت آب با آن سر و کار دارد. اقدامات تقاضا محور را می‌توان به چهار گروه اقدامات فنی، اقدامات نهادی، اقدامات حقوقی و ابزارهای اقتصادی تقسیم‌بندی کرد. این اقدامات می‌تواند هم غیرمالی (آگاه‌سازی) و هم اقدامات مالی (مانند مشوق‌ها و محرک‌های اقتصادی) باشد. همچنین این اقدامات می‌تواند الزامی (استفاده از ضوابط قانونی و نظارتی) و یا اختیاری (مانند نظام بازار آب) باشد. به‌طور کلی هدف مدیریت تقاضای آب عبارت از کنترل تقاضا و بهبود بهره‌وری و کارایی مصرف آب در کشاورزی است. هدف صرفه جویی مصرف آب را می‌توان از طریق بهبود فناوری و تغییر الگوی کشت تأمین نمود. تأمین این هدف در گرو ارزیابی اثرات اقتصادی و تحلیل فایده^۰ هزینه برنامه‌ها و سیاست‌های آب می‌باشد (Magiera و همکاران، 2006).

همانگونه که ذکر گردید، براساس مطالعه‌ی (Sayan, 2000) از میان پانزده کشور منطقه‌ی MENA (خاورمیانه و شمال آفریقا) الگوی صادرات محصولات کشاورزی هفت کشور (ایران، اردن، کویت، لبنان، عربستان سعودی، سوریه و فلسطین اشغالی) به گونه‌ای است که مقدار آب مصرف شده در فرآیند تولید آنها، بیش از مقداری است که بازتاب کمبود نسبی منابع آب شیرین (آب آبی) آنها می‌باشد و یا محدودیت‌های دیگر ممکن است بیش از محدودیت آب، الگوی صادرات آنها را تحت تأثیر قرار دهد. لازم به ذکر است که به علت بهبود الگوی مصرف آب و تجارت خارجی محصولات کشاورزی در برخی از این کشورها نظیر اردن، مصر، یمن، مراکش و تونس وضعیت تغییر کرده است.

اخیرا یک برنامه‌ی راهبردی جهت مدیریت آب در اردن تهیه شده که اهداف آن عبارت است از:

- ۱- مشخص کردن مهم‌ترین و حیاتی‌ترین چالش‌های فراروی مدیریت آب کشور.
 - ۲- تعیین راهکارهای مناسب مدیریتی جهت حل مسائل مبتلا به بر مبنای روش‌های علمی موجود و تجربیات جهانی.
- برنامه‌ی تهیه شده در معرض بررسی صاحب‌نظران و نخبگان قرار می‌گیرد و هدف آن عبارت است از:

- ۱- اجرای فعالیت‌هایی به منظور ظرفیت‌سازی جهت ارتقاء ظرفیت‌های مدیریتی در کشور.
 - ۲- ارائه خدمات مشاوره‌ای به دولت و جامعه در مورد مسائل مربوط به آب.
 - ۳- تعیین وضعیت موجود و چشم‌انداز منابع آب کشور.
 - ۴- چگونگی سازگاری و تطبیق مدیریت آب با تغییرات اقلیمی و خشکسالی.
- برنامه‌ی وزارت آب و آبیاری اردن در مورد کاهش تقاضا از طریق آگاه ساختن عموم نسبت به وضعیت آب، تمام جنبه‌های سیکل آب از نزول باران و جمع‌آوری آن تا تصفیه و بهره‌برداری از آن را در بر می‌گیرد. نظر به اینکه بهره‌برداری ناپایدار از آب‌های زیرزمینی و تخلیه‌ی سفره‌های زیرزمینی از مسائل عمده‌ی بخش آب می‌باشد. برنامه‌ی مدیریت راهبردی در پی اعمال ضوابط سخت جهت حفظ منابع آب زیرزمینی می‌باشد. این برنامه همچنین بر انجام اصلاحات نهادی، استفاده‌ی بهینه از منابع آب و تعیین حد برای مصرف آب کشاورزی تأکید دارد (Jordan Times, July 27, 2009).

الگوی مصرف و مدیریت آب کشاورزی در یمن

از نظر روند تحول مدیریت آبیاری و الگوی مصرف آب سطحی و زیرزمینی، تجربیات کشور یمن بیش از سایر کشورهای منطقه‌ی MENA به تجربه‌ی کشور ما شباهت دارد. آب در کشور یمن

همانند کشور ما همیشه محدود بوده است، ولی در ارتفاعات بر خلاف نواحی دیگر کشور میزان بارندگی سالانه نسبتاً کافی بوده و از ۳۰۰ تا ۱۲۰۰ میلی‌متر در سال متغیر است. کشور یمن مانند کشور ما دارای سابقه‌ی درخشانی در مدیریت امور آب می‌باشد. در دوران تمدن شبا (Sheba)، مردم از منابع آب خود با استفاده از روش‌ها و فنآوری‌های بومی سازگار با محیط خود به بهترین وجه استفاده می‌کردند. مردم یمن با ابداع سازه‌های ماهرانه‌ای مانند تراس‌بندی، آبخیزداری و ساختن بندهای خاکی جریان‌های سیلابی را مهار و با مدیریت چشمه‌سارها و آبخیزداری، توانستند جمعیت زیادی را تغذیه کنند و حتی با صدور محصولات مورد تقاضای جهانیان مانند قهوه و ایندیگو، درآمد ارزش قابل توجهی کسب کنند.

با ورود فنآوری‌های مدرن مانند موتورپمپ و تراکتور به کشور و مراجعت کارگران مهاجر، به تدریج دانش فنی و ایده‌های جدید مدیریتی و الگوهای سازمانی نیز وارد کشور شد که با سیستم‌های سنتی تفاوت زیادی داشت. اولین آثار این تغییرات عبارت از توسعه‌ی سریع منابع آب‌های زیرزمینی با کمک فنآوری حفاری بود. براساس قوانین شرعی و عرفی، کسانی که در حفر چاه‌ها سرمایه‌گذاری کردند، دارای حق مالکیت (حیازت) گردیدند. دولت یمن هم از طریق اعمال سیاست‌های کلان اقتصادی از قبیل اعطای وام‌های کم بهره، انرژی ارزان و سرمایه‌گذاری در نظام تحقیق و ترویج با تأکید بر آبیاری به‌وسیله‌ی آب‌های زیرزمینی، این روند را سرعت بخشید. در نتیجه آب زیرزمینی تا سال ۱۹۹۵ بسیار کمتر از هزینه‌ی واقعی آن قیمت‌گذاری شد. علاوه بر این، دولت از آب زیرزمینی بهره‌ی مالکانه و یا حق‌النظاره دریافت نمی‌کرد.

سیاست بازرگانی دولت نیز با منع واردات میوه و سبزی به اضافه برداشت از آب زیرزمینی کمک نمود. به‌طوری‌که سهم آب‌های زیرزمینی به حدود دو سوم ارزش تولیدات کشاورزی افزایش یافت. پیامد این سیاست‌ها، استخراج از سفره‌های آب زیرزمینی بیشتر از تغذیه طبیعی یعنی بیلان منفی آنها می‌باشد. الگوی نامناسب مصرف آب کشاورزی نیز سبب تشدید وضعیت گردید.

بیلان منفی بیشتر سفره‌های آب زیرزمینی و خشک شدن چاه‌ها و چشمه‌ها پیامد الگوی بهره‌برداری نامناسب آب‌های زیرزمینی در کشور یمن می‌باشد. این وضعیت، مشابهت زیادی با تجربه‌ی کشور ما در زمینه‌ی بهره‌برداری ناپایدار از آب‌های زیرزمینی دارد. از عوارض دیگر این الگوی بهره‌برداری، افت کیفی آب زیرزمینی یعنی شور شدن آنها در نتیجه‌ی افت سطح ایستابی آب زیرزمینی می‌باشد. قیمت نازل آب‌های زیرزمینی نیز به افزایش تلفات آب، راندمان پایین انتقال و مصرف آب کمک کرده است.

برخلاف آب‌های زیرزمینی که با سرمایه‌گذاری بخش خصوصی توسعه یافت، توسعه‌ی آب‌های سطحی همانند کشور ما با سرمایه‌گذاری دولت و کمک‌های بین‌المللی انجام گرفت. ولی برخلاف

کشور ما، بهره‌برداران این آب‌ها از پرداخت هزینه‌ی سرمایه‌گذاری، هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری تا کانال‌های درجه ۲ معاف بودند. یعنی آب‌های سطحی تا کانال‌های درجه ۲ مجانی تحویل زارعین می‌گردد. ترکیب آب ارزان و فقدان سازمان‌های محلی برای قبول مسئولیت مدیریت بهره‌برداری و نگهداری شبکه‌های آبیاری، سبب کاهش بهره‌وری آب در مزرعه شد. علی‌رغم اثرات منفی تأمین آب ارزان بر محیط زیست (آب و خاک)، تلاش‌های دولت یمن در نوسازی بخش کشاورزی و توسعه کشت و صادرات محصولات با ارزشی مانند قهوه، میوه و سبزی به‌طور کلی موفق بوده است. بررسی محققینی مانند (Ward, 2000) نشان می‌دهد که قبل از افزایش قیمت گازوئیل، هزینه استخراج آب زیرزمینی در یمن معادل ۰/۰۲ دلار در مترمکعب یعنی کمتر از یک دهم هزینه واقعی آن بود. در حالی که با قیمت ۰/۱ دلار تنها هزینه استخراج و تحویل آب به کشاورزان را پوشش می‌دهد. با افزایش قیمت گازوئیل از ۰/۰۲ به ۰/۱۶ دلار در لیتر بین سال‌های ۱۹۹۶ تا ۲۰۰۱، قیمت آب هم به موازات آن افزایش یافته است. به عبارتی، آب دیگر برای کشاورزان یمنی ارزان نیست و اگر هزینه‌های زیست محیطی اضافه برداشت آب زیرزمینی (شوری آب) و شور و زه‌دار شدن خاک‌ها در نتیجه مصرف بی‌رویه آب سطحی را در نظر بگیرند؛ هزینه تأمین آب در یمن بسیار بالا خواهد بود.

امنیت غذایی در یمن برای دولت یک چالش نبوده است؛ زیرا این کشور تا اواخر دهه‌ی گذشته به غلات ارزان دسترسی داشته و از طریق سیاست بازرگانی توانسته است که به توسعه‌ی کشت محصولاتی بپردازد که دارای ارزش افزوده‌ی بالا می‌باشند. در حقیقت سیاست قیمت‌گذاری آب با استراتژی توسعه‌ی کشاورزی و اهداف سیاسی دولت همسو بوده است. ولی با توجه به بحران مالی و برخی از آثار منفی سیاست‌های مذکور، هم‌اکنون دولت یمن همانند سیاست‌گذاران کشور ما درصدد ایجاد تغییرات اساسی در زمینه‌ی سیاست قیمت‌گذاری و سیاست‌های تحریمی خود می‌باشند. از جمله‌ی این سیاست‌ها، می‌توان حذف تدریجی یارانه‌های سوخت و انرژی، نرخ بهره، یارانه‌ی غلات برای مصرف‌کنندگان و همچنین یارانه‌ی مربوط به هزینه‌ی بهره‌برداری و نگهداری پروژه‌های آب‌های سطحی و به‌طور کلی واقعی کردن قیمت‌ها را نام برد. این تغییرات را می‌توان تحت عنوان سیاست تعدیل ساختاری به شمار آورد.

بخشی از این تغییرات معلول ضعف دولت در مدیریت آب‌های سطحی می‌باشد که برای حل این مشکل درصدد انتقال مدیریت بهره‌برداری و نگهداری پروژه‌های آبیاری به بهره‌برداران و به‌طور کلی کاهش نقش دولت در فعالیتهای اقتصادی و تمرکززدایی می‌باشد.

نظر به اینکه دولت یمن به‌طور فزاینده‌ای نگران تهی شدن سفره‌های آب زیرزمینی می‌باشد، در حال حاضر هدف پایداری این منابع به اندازه‌ی هدف افزایش درآمد کشاورزان اهمیت پیدا کرده

است. در راستای تحقق این هدف، قیمت آب کشاورزی افزایش یافته به طوری که بتواند حداقل هزینه بهره‌برداری و نگهداری پروژه‌های آب سطحی را بپوشاند. افزایش قیمت آب به بهبود الگوی مصرف آب از طریق توسعه کشت محصولات آبی که کارایی مصرف آب بالاتری دارند، مانند قهوه، خرما، انگور، کنجد، گوجه فرنگی، پیاز، یولاف و ارزن منجر شده است. این محصولات از مزیت نسبی خوبی برخوردار می‌باشد. زیرا نسبت هزینه منابع داخلی به ارزش افزوده‌ی آنها کوچک‌تر از یک می‌باشد (Ward, 2000).

نظر به اینکه در حال حاضر منابع آب سطحی تا حد ظرفیت توسعه یافته و منابع آب زیرزمینی بیش از ظرفیت مورد بهره‌برداری قرار گرفته است، ارتقاء بهره‌وری و حفاظت منابع آب به نفع کشاورزان می‌باشد. بنابراین نیاز به بهبود مدیریت مصرف آب بیش از گذشته احساس می‌شود. ولی تلاش‌های دولت در این راستا به کندی صورت می‌گیرد. لازم به ذکر است که بر خلاف فاز توسعه که برای افراد ذینفع خوشایند بود، فاز مدیریت کارآمد نیاز به تغییراتی دارد که چندان خوشایند نیست. چرا که حذف یارانه‌ها و افزایش قیمت به‌ویژه قیمت آب، ممکن است به کاهش درآمد کشاورزان منجر شود؛ مگر اینکه با انتقال دانش و فناوری مانع کاهش درآمد آنان شوند. علی‌رغم این مشکل، به نظر می‌رسد که بهبود مدیریت آب کشاورزی و افزایش کارایی مصرف آب از طریق سرمایه‌گذاری در تحقیق و ترویج و افزایش قیمت تولیدات کشاورزی موجه‌ترین گزینه است که کشور ما نیز بایستی در این جهت گام بردارد. چرا که این سیاست می‌تواند ضمن کاهش فشار بر منابع آب زیرزمینی، در نهایت به افزایش درآمد کشاورزان منجر شود. سیاست تمرکززدایی می‌تواند گامی مؤثر در جهت تشویق کشاورزان به قبول مسئولیت، نگهداری و پایداری سیستم آبیاری تلقی شود. پذیرش فناوری‌های نوین آبیاری و مدیریتی همراه با سیاست‌های تشویقی و حمایتی، می‌تواند به استفاده از این پتانسیل کمک کند. دولت یمن از طریق جهت‌دهی اعتبارات و یارانه‌ها از توسعه منابع آب به اقداماتی که سبب افزایش کارایی و حفاظت منابع آب می‌گردد، به تحقق این هدف کمک می‌کند (Schlund, 1997).

ارزیابی تطبیقی روند تحول آب و مدیریت تقاضای آب کشاورزی در ایران و کشورهای

منتخب

بررسی روند تحول مدیریت آب و به تبع آن مدیریت تقاضای آب کشاورزی، نشان می‌دهد که این روند در کشورهای مختلف و همچنین در حالات مختلف توسعه‌ی اقتصادی یکسان نیست. از آنجا که تقریباً هیچ پدیده‌ی اقتصادی^۰ اجتماعی را نمی‌توان بدون در نظر گرفتن یک قالب کلی مورد مطالعه‌ی جدی قرار داد، لازم است روند تحول مدیریت تقاضای آب در قالبی کلی و قابل تعمیم در

بیشتر کشورهای جهان بررسی شود. البته در بررسی این تحول در هریک از کشورهای در حال توسعه، بایستی چارچوب کلی با مشخصات و ویژگی‌های اقتصادی آن کشور تطبیق داده شود و سپس نتیجه‌گیری و ارائه‌ی طریق شود.

روند کلی تحول مدیریت آب و به تبع آن مدیریت آب کشاورزی، تا حصول شرایط مناسب برای توسعه‌ی پایدار را می‌توان به مراحل پنج‌گانه‌ی زیر ترسیم کرد:

- ۱- مرحله‌ی عرضه‌ی فراوان و مصرف کم.
- ۲- مرحله‌ی افزایش تقاضا و کنترل که طی آن استفاده از آب نظام‌دار شده و فرهنگ استفاده مشترک از آن تکوین شده است.
- ۳- مرحله‌ی توسعه‌ی کمی که طی آن محدودیت منابع آب مشخص‌تر شده و باعث می‌شود که امکانات مالی و مهارت‌های فنی و تکنیکی در جهت ساخت تأسیسات بهره‌برداری، انتقال، توزیع و توسعه‌ی آنها به کار گرفته شود.
- ۴- مرحله‌ی افزایش بهره‌وری که طی آن محدودیت منابع آب لزوم ایجاد تعادل بین منابع آب قابل دسترسی و میزان مصرف (تعادل عرضه و تقاضای آب) محرز شده و سعی گردیده است بهره‌برداری بهینه بر مبنای کنترل مصرف انجام شود.
- در این مرحله است که نوعی نگرش ارزشی نسبت به آب به وجود می‌آید و آب به‌عنوان کالای اقتصادی و استراتژیک مطرح می‌شود.
- ۵- مرحله‌ی توسعه کیفی که طی آن کنترل و نظارت بر تقاضا، کنترل آلودگی و یافتن منابع جدید، نظیر بازیافت فاضلاب‌ها و استفاده از آب‌های فسیلی موجود در ژرفای زیاد مورد توجه قرار می‌گیرد و اقداماتی نظیر وضع قوانین، استفاده از ابزارهای مدیریت تقاضا، سیاست‌گذاری‌های جدید و تغییر سازمان‌های اجتماعی در جهت کنترل آلودگی و مصرف آب اهمیت می‌یابد.
- از ویژگی‌های مدیریت آب در این مرحله، به رسمیت شناختن حقوق آب برای مصرف‌کننده، قیمت‌گذاری بر مبنای ارزش واقعی و مدیریت آب در سطح حوضه آبریز می‌باشد.

بدین ترتیب ملاحظه می‌شود که مدیریت آب مقوله‌ای پویا بوده و با افزایش جمعیت و تقاضا در جهت بهینه‌سازی مصرف تحول می‌یابد. به‌عنوان مثال اگر در گذشته تولید کشاورزی با هدف حصول حداکثر محصول در واحد زمین صورت می‌گرفت، اکنون بایستی با هدف حصول حداکثر محصول در واحد آب انجام شود. در این راستا، بایستی سیاست‌های حمایتی و تشویقی پیش‌بینی شود. به‌عبارت دیگر جهت‌گیری مدیریت آب بایستی از عرضه‌محوری به تقاضا‌محوری گرایش یابد. از طرف دیگر برای متوازن ساختن توسعه‌ی کشاورزی با تامین و مصرف آب، نیاز مبرمی به

فرهنگ‌سازی وجود دارد. باید دقت کرد که ازدیدگاه توسعه، مبانی تامین و مصرف (عرضه و تقاضای) آب عمیقاً تغییر خواهد کرد و ساختارهای سکونتی، صنعتی و کشاورزی دستخوش تغییر خواهد شد. اگر در مدیریت آب به موضوع توسعه و فرهنگ‌سازی آن توجه شود، محدودیت منابع آب به مهم‌ترین پروسهی توسعه در آینده تبدیل خواهد شد و چنانچه این محدودیت از نظر مدیریت تقاضای آن پنهان بماند، دچار مشکلات زیادی خواهیم شد (عظیمی، ۱۳۸۱).

بررسی تطبیقی الگوی مصرف و مدیریت تقاضای آب در ایران و سایر کشورهای منطقه خاورمیانه و شمال آفریقا نشان می‌دهد که رابطه‌ی مستقیمی بین مقدار سرانه‌ی آب تجدیدپذیر و روند تحول مدیریت تقاضای آب کشاورزی در کشورهای منطقه قابل مشاهده است. همان‌گونه که در نمودار ۱ ملاحظه می‌شود؛ کشور ما از نظر مقدار سرانه‌ی آب نسبت به کشورهای دیگر منطقه، وضع بهتری دارد. ولی از نظر الگوی تخصیص آب میان مصارف مختلف و همچنین انتقال پارادایم مشکل آب از مدیریت عرضه به مدیریت تقاضا در عمل، وضع ایران نامطلوب‌تر از بقیه کشورهای منطقه است.

مقایسه‌ی الگوی تجارت خارجی محصولات کشاورزی بین کشور ما و سایر کشورهای منتخب نیز نشان می‌دهد که الگوی تجارت خارجی محصولات کشاورزی در ایران به جای اینکه مبتنی بر مزیت نسبی باشد، بیشتر مبتنی بر کاهش شکاف (فاصله) بین تولید و مصرف داخلی این محصولات است. این در حالی است که در کشورهای دیگر منطقه‌ی MENA، سیاست‌هایی در جهت اصلاح الگوی تجارت خارجی محصولات کشاورزی، ارتقاء کارایی و بهره‌وری آب و کاهش فشار بر منابع آب اعمال می‌شود.

در حالی که براساس تبصره‌ی (۱) ماده‌ی ۱۰۶ قانون برنامه‌ی سوم توسعه، دولت مکلف شده است که از طریق تخصیص آب به تولید محصولاتی که نیاز آبی کمتر و بازده اقتصادی بیشتری دارند، کارایی اقتصادی آب را افزایش دهد؛ در عمل مشاهده می‌شود که در سیاست‌های اجرایی، بر خلاف این تبصره هدف خودکفایی به‌جای امنیت غذایی دنبال می‌شود.

گرایشات غالب در انتخابات الگوی کشت و فنآوری آبیاری در کشورهای منتخب

در بیشتر کشورهای منتخب، کشاورزان انتخاب محصول و فنآوری تولید را بر مبنای انتظاراتشان از قیمت محصول و عوامل تولید از جمله آب، منابع در دسترس، نیروی کار موجود، دسترسی به بازار فروش و سایر ملاحظات انجام می‌دهند. در موارد نادری دولت‌ها الگوی کشت و فنآوری آبیاری را بر کشاورزان تحمیل می‌کنند. ولی در بسیاری از موارد دولت‌ها در فرآیند تصمیم‌سازی کشاورزان نقش تعیین‌کننده ندارند. نقش دولت‌ها در تأثیرگذاری بر تصمیمات مربوط به انتخاب محصول و فنآوری تولید محدود به اعمال سیاست‌های تشویقی، تنبیهی و حمایتی می‌شود. به عبارت دیگر،

دولت‌ها از طریق اصلاح سیاست‌های قیمت‌گذاری محصول و نهاده‌های تولید، بهبود زیرساخت‌ها، اصلاح حقوق و قوانین حاکم بر بهره‌برداری از منابع تولید، دسترسی به بازار فروش محصولات و رفع محدودیت‌های موجود در فعالیت‌های کشاورزان تأثیر می‌گذارند. به‌عنوان مثال سیاست برخی از دولت‌های منطقه‌ی MENA، در تامین آب و انرژی ارزان، تولید محصولات «آب‌بر» را تشویق کرده است. سیاست ارزی این دولت‌ها که نرخ برابری ارز را مصنوعاً بالا نگاه می‌دارند، به کاهش صادرات برخی از محصولات منجر شده است. برخی از دولت‌های منطقه مانند مصر از طریق خرید برخی محصولات از کشاورزان مالیات غیرمستقیم دریافت می‌کنند. در کشورهای منطقه که در کمربند خشک جهان قرار دارند، هزینه‌ی فرصت آب کشاورزی بسیار بالاست. علی‌رغم این واقعیت، قیمت دریافتی از کشاورزان بازتاب هزینه‌ی فرصت آب نمی‌باشد. در نتیجه این سیاست به انتخاب محصولات آب بر توسط کشاورزان کمک نموده است. همچنین سیاست انرژی ارزان به افزایش برداشت از آب‌های زیرزمینی و افت سطح آب سفره‌های آبی منجر شده است. بیشتر سیاست‌های مذکور در کشور ما و برخی دیگر از کشورهای منطقه مانند عربستان سعودی و یمن اعمال گردیده که پیامدهایی مانند افت کیفی و کمی آب‌های زیرزمینی، انتخاب نامناسب الگوی کشت و مصرف بی‌رویه‌ی آب کشاورزی را در بر داشته است. ولی برخی دیگر از کشورهای منتخب مانند اردن و اسرائیل به تدریج در جهت واقعی ساختن قیمت‌ها، اصلاح الگوی مصرف آب و ارتقاء مدیریت تقاضای آب کشاورزی گام برداشته‌اند.

الگوی مصرف آب و تجارت بین‌الملل محصولات کشاورزی: یک تحلیل تطبیقی بین

ایران و سایر کشورهای منطقه‌ی MENA

تلقی آب به‌عنوان یک کالای اقتصادی به معنای آن است که ارزش اقتصادی آن بایستی هم در الگوی مصرف آب و هم در الگوی تجارت بین‌الملل محصولات کشاورزی انعکاس یابد. اصولاً بهینه‌سازی الگوی مصرف آب در سه سطح مطرح می‌باشد: ۱- سطح محلی یعنی مزرعه و خانوار، ۲- سطح حوضه آبریز و ۳- سطح جهانی. کارآیی مصرف آب در سطح مزرعه را می‌توان از طریق سیاست قیمت‌گذاری آب، استفاده از فناوری‌های مناسب و سایر ابزارهای مدیریت تقاضا افزایش داد. در سطح حوضه، ارزش آب در مصارف بدیل مطرح می‌باشد و بیشتر تحت تأثیر سیاست‌های کلان اقتصادی قرار می‌گیرد. در سطح جهانی کارآیی مصرف آب را می‌توان از طریق تجارت محصولات کشاورزی بین مناطق پرآب و کم آب افزایش داد. انتظار می‌رود که با آزادسازی تجارت محصولات کشاورزی، کشورها به تولید کالاهایی مبادرت کنند که دارای مزیت نسبی بوده و مازاد آن را با کالاهای دیگر مبادله کنند. بر این مبنا کشورهای منطقه‌ی خاورمیانه و شمال آفریقا (منطقه‌ی MENA) که با کمبود آب مواجه می‌باشند، باید محصولاتی وارد نمایند که «آب بر» بوده، ولی ارزش اقتصادی کمتری دارند و در ازاء آن محصولاتی صادر کنند که نیاز آبی آنها کمتر ولی بازده بالاتری به ازاء هر واحد آب مصرفی تولید کند. تغییر الگوی کشت و تجارت محصولات کشاورزی در این راستا ضمن افزایش ارزش اقتصادی آب، فشار بر منابع آبی کشورها را کاهش خواهد داد. شایان ذکر است که شرط لازم جهت توفیق چنین راهکاری آن است که تجارت بین‌الملل محصولات کشاورزی با هدف واردات آب مجازی همراه با ارتقاء کارآیی مصرف آب کشاورزی در کشورهای کم آب باشد. در این صورت با ثابت ماندن سایر شرایط، این کشورها بایستی صدور محصولات «آب بر» را محدود سازند و به تولید و صدور محصولاتی بپردازند که به ازاء هر واحد آب مصرفی درآمد بیشتری نسبت به کشورهای واردکننده تولید نماید. بدین ترتیب کاهش فشار بر منابع آب کشورهای منطقه در گرو اجرای دو رویکرد می‌باشد: ۱- ارتقاء کارآیی مصرف آب و ۲- بهینه‌سازی الگوی تجارت بین‌المللی محصولات کشاورزی. لازم به ذکر است که رویکرد اول در اولویت قرار دارد. زیرا کارآیی پایین مصرف آب حتی در مورد محصولاتی که کارآیی مصرف آنها بالاست، به کاهش بهره‌وری منجر خواهد شد. اثرات خالص تجارت محصولات کشاورزی بر بیلان منابع آب کشور بستگی به الگوی کشت متداول در بخش کشاورزی دارد. شایان ذکر است که تجارت محصولات کشاورزی بین کشورها در صورتی به صرفه‌جویی در مصرف آب منجر می‌شود که تولید محصول در کشور صادرکننده کارآتر از کشور واردکننده باشد. در این صورت، نسبت ارزش ریالی هر مترمکعب آب مجازی (محتوی محصول) صادر شده به ارزش ریالی هر مترمکعب آب

مجازی (محتوی محصول) وارد شده مزیت نسبی الگوی تجارت بین‌الملل یک کشور را تعیین می‌کند. افزایش نرخ مبادله آب بیانگر آن است که کشور ممکن است مقدار بیشتری آب مجازی (Embedded water) به ازاء هر مترمکعب آب مجازی صادر شده وارد کند.

در جدول ۲ نسبت واردات خالص آب مجازی به حجم منابع آب موجود کشورهای منطقه MENA نشان داده شده است.

همانگونه که ملاحظه می‌شود، در میان کشورهای منطقه‌ی MENA، کشورهای اردن، لیبی، اسرائیل، الجزایر و تونس وابستگی بیشتری به واردات آب مجازی (به‌وسیله‌ی واردات محصولات آب بر) دارند تا کشورهایمانند لبنان، ایران، سوریه، مراکش و مصر. اردن و اسرائیل که با محدودیت شدید آب مواجه‌اند، به این نتیجه رسیده‌اند که صرفه‌جویی در مصرف آب کشاورزی از طریق سرمایه‌گذاری در فناوری‌های آب اندوز از نظر اقتصادی قابل توجیه می‌باشد. در نتیجه این دو کشور سیاست کاهش صادرات محصولات «آب بر» و افزایش صادرات محصولاتی که درآمد بالاتر به ازاء واحد آب مصرفی تولید می‌کنند را با جدیت دنبال می‌کنند.

اگرچه در گذشته امکان استحصال آب از طریق مهار آب‌های سطحی و پمپاژ آب‌های زیرزمینی در بیشتر کشورهای منطقه وجود داشت، ولی اکنون این وضعیت تغییر کرده و دیگر امکان تأمین آب شیرین بیشتر جهت نیل به هدف خودکفایی در بیشتر این کشورها وجود ندارد. در نتیجه بیشتر این کشورها سالانه مقادیر زیادی محصولات غذایی و به همراه آن آب مجازی وارد می‌کنند. براساس برآورد سازمان خواروبار و کشاورزی (FAO) در فاصله‌ی سال‌های ۱۹۹۰ تا ۱۹۹۵ حدود ۸۶/۵ میلیارد مترمکعب آب جهت تولید محصولات غذایی که وارد منطقه‌ی خاورمیانه و شمال آفریقا شده، مورد نیاز بوده است. ایران نیز در سال‌های ۱۹۸۹ تا ۲۰۰۰، مقادیر ۳/۵۳، ۶/۱۶ و ۶/۵۸ میلیون تن گندم وارد نمود (آمارنامه‌ی کشاورزی، ۲۰۰۱). در حالی که تولید این مقدار گندم در داخل کشور حدود ۲۰ میلیارد مترمکعب آب نیاز داشت. این حجم آب بیش از مقدار آب مهار شده توسط کلیه‌ی سدهای بزرگ در کشور است. در سال‌های ۸۶-۱۳۸۵ که ایران در زمینه‌ی گندم به خودکفایی نسبی رسید، فشار زیادی بر منابع آب، به‌ویژه آب‌های زیرزمینی وارد ساخت. علی‌رغم اینکه سرانه‌ی آب کشور نسبت به کشورهای دیگر منطقه‌ی منا بیشتر است، ولی به دلیل افزایش سریع هزینه‌ی استحصال آب و نزدیک شدن آب‌های استحصالی به ظرفیت آبی کشور، اتکاء بیشتر به آب مجازی در آینده‌ی نزدیک قابل پیش‌بینی است.

تجارت آب مجازی به دو دلیل به نفع ایران و سایر کشورهای منطقه است: ۱- واردات عمده‌ی این کشورها غلات مانند گندم، ذرت و برنج می‌باشد. ۲- بیشتر غلات وارداتی در مناطق معتدله به‌صورت دیم تولید می‌شود که از آب سبز یعنی رطوبت خاک، به‌جای آب آبی که می‌تواند به

مصارف با ارزش تر برسد، استفاده می‌شود. در نتیجه واردات غلات به‌منظور صرفه‌جویی آب برای مصارف رقیب که بازده بالاتری در بر دارند، می‌تواند سیاست مناسبی به‌شمار آید. گزینه‌ی دیگری که پیش روی کشور قرار دارد، عبارت از استفاده از آب گران در تولید محصولات با ارزش افزوده‌ی بالا برای صادرات و مصرف ارز حاصل برای واردات غلات است. شرط موفقیت این سیاست عبارت از سهولت دسترسی به بازار فروش محصولات صادراتی و رعایت استانداردهای جهانی از نظر سلامت و ایمنی محصولات صادراتی می‌باشد.

مقایسه‌ی الگوی تجارت محصولات کشاورزی در کشورهای منطقه‌ی MENA نشان می‌دهد که این کشورها آمادگی یکسانی جهت تغییر الگوی تجارت خارجی خود بر مبنای کمبود آب ندارند. در میان این کشورها، کشورهای اردن، لیبی، اسرائیل، الجزایر و تونس بیشتر از کشورهای دیگر منطقه سیاست تجارت بین‌المللی محصولات کشاورزی خود را بر مبنای اصل مزیت نسبی اعمال می‌کنند تا کشورهایی مانند ایران، سوریه و مصر. با وجود این، کشور مصر در اراضی جدید، الگوی کشت را در راستای بهره‌برداری از بازارهای اروپا طراحی کرده است. در حال حاضر، این کشور حدود یک پنجم گندم مورد نیاز خود را از خارج وارد و صورتحساب واردات گندم را از محل مازاد تجاری محصولات صادراتی پرداخت می‌کند.

از اواسط دهه‌ی ۱۹۸۰ اسرائیلی‌ها به این نتیجه رسیدند که از نظر اقتصادی صدور محصولات «آب بری» مانند آواکادو و مرکبات در کشوری که با کمبود شدید آب مواجه می‌باشد، منطقی به نظر نمی‌رسد. در نتیجه صادرات محصولات نقدی مذکور را کاهش دادند. اسرائیل و اردن هم اکنون صادرات محصولات «آب بر» را کاهش داده و صادرات خود را به‌طور عمده محدود به محصولاتی کرده‌اند که درآمد بالایی به ازاء هر مترمکعب آب مصرفی تولید می‌کنند. برآورد می‌شود که کشور اردن حدود ۶۰٪ آب مورد نیاز خود را از طریق تجارت آب مجازی تأمین می‌کند.

نتیجه‌گیری

توافق عمومی وجود دارد که بحران آب در واقع عبارت از بحران مدیریت آب است. به‌طوری‌که مدیریت کارآمد یک عنصر کلیدی جهت مقابله با بحران آب و توسعه پایدار به‌شمار می‌رود. لازمه‌ی این پارادایم عبارت از اقدامات و سیاست‌هایی است که مشارکت بخش عمومی و خصوصی را تسهیل سازد، یک چارچوب قانونی که خرید و فروش آب را به رسمیت بشناسد و مسئولیت‌پذیری و مشارکت برای حفاظت از منابع آب را میسر سازد.

اهداف امنیت غذایی که در گذشته به مفهوم خودکفایی تلقی می‌شد، با هدف ارتقاء کارایی مصرف آب کشاورزی مبتنی بر مزیت نسبی در تضاد می‌باشد. حتی در صورت بهبود مدیریت آب کشاورزی

هنوز هم درجه‌ی معینی از کمبود آب در کشورهای خشک و نیمه‌خشک وجود خواهد داشت که بایستی از طریق واردات آب مجازی برطرف شود. با وجود این همانگونه که ذکر گردید، راهبرد تجارت آب مجازی هنوز هم با موانع و محدودیت‌هایی همراه است که به نفع کشورهای واردکننده‌ی آب مجازی نیست. برداشتن این موانع و رفع این محدودیت‌ها، مستلزم انجام مذاکرات در چارچوب تجارت جهانی است که می‌تواند موجب اصلاح مدیریت آب شود. به علت پیامدهای اقتصادی^۵ اجتماعی واردات آب مجازی، دستیابی به یک درجه‌ی معینی از خودکفایی در محصولات اساسی هنوز هم یک اولویت ملی بیشتر کشورهای منطقه می‌باشد.

حتی در صورت رفع موانع تجاری جهت کاربرد آب مجازی، کشورهای فقیر بدون آب کافی و توانایی تولید محصولات با ارزش افزوده بالا و یا دسترسی به بازار برای تولید ارز لازم برای واردات مواد غذایی بایستی از طریق دیگر مورد حمایت قرار گیرند.

سپاسگزاری

بدینوسیله از موسسه‌ی پژوهش‌های برنامه‌ریزی، اقتصاد کشاورزی و توسعه‌ی روستایی که در انجام این پروژه حمایت مالی نموده است، سپاسگزاری می‌شود.



References:

1. Azimi, H. (2002). Water and Economy: Conference on challenges, approaches and future of water Industry in Iran. Second International Exhibition of water and waste water Installations. Public and International Relations, Ministry of power, Tehran, Iran.
2. Abu-zeid, M. A., and M. A. Rady. 1991. Comprehensive water Management: Policy workshop, The world Bank, Washington, D. C., June 24-28.
3. Allen, J. A. 1996b, Overall perspective on countries and Regions in: Peter Rogers and Peter Lydon (eds.), water in the Arab world: perspectives and prognoses, Cairo: The American university in Cairo press, ch.3, pp.64-100.
4. Attia, B. B., et al. 1997., A study on Developing a Revised integrated land and water plan . USAID contract No. 263. C-oo-9700005-00
5. Doukkali, M. R. 1997. Economic Analysis of second stage of structural adjustment in morocco: Gains from first and second best policy Instruments , Ph. D. Thesis, University of Minnesota, st. Poul.
6. EPIO 1998, Egypt Environmental sector Assessment ,Final Report, Vol.1, USAID/Cairo Contract No. PCE-1-00-96-00002-00.
7. FAO, Agricultural Data: Irrigated Area. <http://apps.fao.org/>(july, 2001)
8. Hopkins, N. S. 1993. Small farmers Households and Agricultural Sustainability in Egypt. In: Faris, M. A. and Khan, M. H. (eds.) Sustainable Agriculture in Egypt. Lynne-Reinner publishers, Boulder, Colorado.
9. Hongyang, A., and J. B. Zehnder. 2008. Globalization of water Resources through virtual water trade. Zurich, Switzerland, 15, April, 2008.
10. Khadam, M. 2001. The Arab water security: Reality and challenges. Beirut, Lebanon: The Arab unity studies center. (In Arabic)
11. Khouzam, R. 2004. Economic Aspects of Wasterwater RE-use: The Egyptian Case. Working paper 0234. Economic Research Forum.

12. Kotob, T. H. S., Watanabe, T., Ogina, y. Taingi, K. K. 2000. Soil salinization in the Nile Delta and Related policy Issues in Egypt. *Agricultural water Management*. 43: 239-261.
13. Magiera Philip, Tata suzan, Noltelother, 2006. *Water Demand Management in the MENA Management of Environmental quality: An International Journal* Emerald group publishing limited. (PDF) Key theme paper: Water Demand management leaders Egypt and Franc.
14. Savenije, H. and Zaag, P. 2002. Water as an economic good and paradigms with pitfalls . *Water interanational*, vol. 27, No. 1; 98-104.
15. Sayan, S. 2000. Could free trade lead to a more efficient use of scarce water resources in the MENA region: A innovative application of the heckscher-ohlin framework. Presentation of ERF, 7th Annual conference, Amman, Jordan.
16. Schlund, M. 1998. Basic Facts- Economics of crop production in yemen , *Yemen Agricultural policy Review*, working paper No.1, World Bank, Washington, D. C.
17. Tutundjian, S. 2005. Sustaining profitable and financially viable Irrigated Agriculture in an extremely water scare Region. Paper submitted to USAID workshop. *International food and Agribusiness management*, Chicago, June 27-30, 2005.
18. Ward, Ch. 2000. The political Economy of water pricing in yemen. In: A. Dinar (ed) *The Polictical Economy of Water Pricing Reforms*. World Bank Washington, D. C.
19. World Bank. 1997. *Yemen: Towards an water strategy*. Report No. 15718-YEM.
20. Yakoub, N. G. 1995. Conjunctive use of Ground and surface waters in the Middle Delta . *Strategic Research program*, working paper series No.21-2, Winrock International Institute for Agricultural Development, USAID.

پیوست ها:

جدول ۱- مقایسه الگوی تخصیص آب بین بخش کشاورزی و سایر بخشها در تعدادی از کشورها

کشور	سهم کشاورزی (درصد)	سهم سایر بخشها (درصد)
ایران	۹۲	۸
مصر	۸۰	۲۰
مراکش	۸۵	۱۵
اردن	۶۴	۳۶
دنیا	۷۰	۳۰

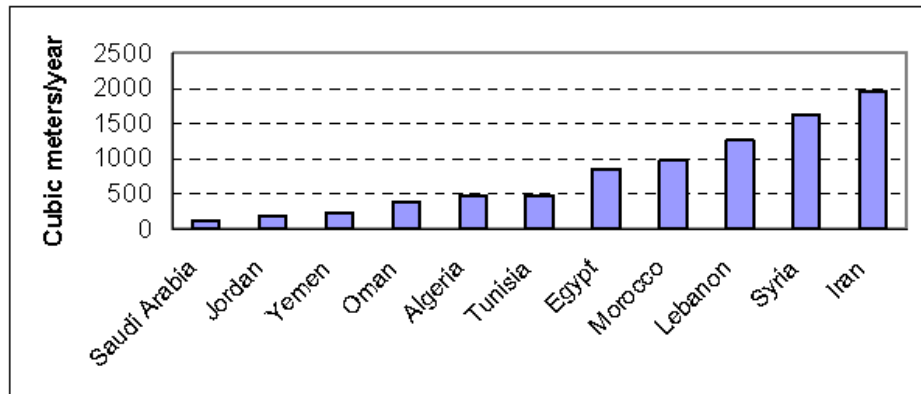
مأخذ: بررسی محقق

جدول ۲- نسبت واردات خالص آب مجازی به منابع آب موجود کشورهای منطقه MENA

ردیف	کشور	نسبت (درصد)
۱	الجزایر	۷۹/۲
۲	قبرس	۶۷/۴
۳	مصر	۲۳/۵
۴	اسرائیل	۲۰۷/۴
۵	اردن	۱۹۵/۷
۶	لبنان	۲۸/۷
۷	لیبی	۵۵۷/۰
۸	مراکش	۲۱/۸
۹	سوریه	۳/۵۹
۱۰	تونس	۹۶/۹
۱۱	ایران	۴/۲

مأخذ: (۱۰)

نمودار ۱- مصرف سرانه آب تجدیدپذیر در کشورهای منطقه منا



Source: AQUASTAT, FAO



