

Article Type: Review

نوع مقاله: مروری

## Water and its Landscape in the MENA Region (Middle East and North Africa)

F. Askari Bozayeh<sup>1\*</sup>, R. Mohammadzadeh<sup>2</sup>, Y. Azarin Far<sup>3</sup>

1- Researcher of Economic, Social, and Extension Research Department, Gilan Agricultural and Natural Resources Research and Education Centre, Agricultural Research, Education and Extension Organisation (AREEO), Rasht, Iran. 2- MSc in Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, Shiraz University, Shiraz, Iran. 3- MSc in Agricultural Economics, Agricultural Planning, Economic and Rural Development Research Institute, Tehran, Iran.

\*(Corresponding Author Email: f.askari@areo.ir)

Received: 26-02-2020

Accepted: 21-05-2020

## آب و چشم‌انداز آن در منطقه منا (خاورمیانه و شمال آفریقا)

فاطمه عسکری بزایه<sup>۱\*</sup>، رویا محمدزاده<sup>۲</sup>، یدالله آذرین‌فر<sup>۳</sup>

۱- محقق بخش تحقیقات اقتصادی، اجتماعی و ترویج کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی گیلان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، رشت. ۲- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز، شیراز. ۳- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی، موسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی، اقتصاد کشاورزی و توسعه روستایی، تهران.

\*(نویسنده مسئول، E-Mail: f.askari@areo.ir)

تاریخ دریافت: ۹۸/۱۲/۰۷

تاریخ پذیرش: ۹۹/۰۳/۰۱

### Abstract

MENA region includes the heterogeneous group of countries with a range of high-income oil-exporting countries in the Persian Gulf to middle-income and lower-middle-income countries as well as least developed countries. It is regarded as one of the world's largest net food importers which faces significant uncertainties from supply and demand. According to the World Economic Forum, the water crisis is the most important challenge that the Middle East and North Africa are the least prepared to face. In this paper with a review approach, the major global hazards, water resources status, consumption and policies of agricultural water, water use productivity in agricultural production, climate change impacts on agricultural production and systems in the region, vulnerability of rain fed agriculture, classifying MENA countries by main water management challenges, possible types of interventions according to the agricultural system, and the status of countries' natural resources have been investigated. Based on the results, environmental protection strategies, water allocation and water service management approaches for the countries of the region have proposed.

**Keywords:** Water, MENA region, Policy, Agriculture, Productivity, Water allocation, Water consumption.

### چکیده

منطقه منا<sup>۱</sup> شامل گروه ناهمگنی از کشورها با طیفی از کشورهای صادرکننده نفت با درآمد بالا در خلیج فارس تا کشورهای با درآمد متوسط و متوسط روبه پایین و کشورهای کمتر توسعه یافته می‌باشد. این منطقه به‌عنوان یکی از بزرگترین واردکنندگان خالص مواد غذایی در جهان می‌باشد و با عدم قطعیت‌های قابل توجه از جانب عرضه و تقاضا مواجه است. بر اساس گزارش مجمع جهانی اقتصاد، بحران آب مهمترین چالشی است که خاورمیانه و شمال آفریقا دارای کمترین آمادگی برای مواجه با آن است. این مقاله با رویکرد مروری مخاطرات جهانی عمده، وضعیت منابع آب، مصرف و سیاست‌های آب کشاورزی، بهره‌وری آب مصرفی در تولید کشاورزی، اثرات تغییرات اقلیمی بر تولید و نظام‌های کشاورزی در منطقه، آسیب‌پذیری کشاورزی دیم، تقسیم‌بندی کشورهای منا براساس چالش‌های اصلی مدیریت آب، انواع مداخلات احتمالی با توجه به نظام کشاورزی و وضعیت منابع طبیعی کشورها را بررسی می‌نماید. در نهایت بر اساس نتایج، راهبردهای حفاظت از محیط‌زیست، مدیریت تخصیص آب و مدیریت خدمات آب برای کشورهای منطقه پیشنهاد شده است.

**واژه‌های کلیدی:** آب، منطقه منا، سیاست، کشاورزی، بهره‌وری، تخصیص آب، مصرف آب.

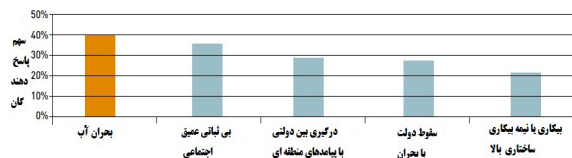
خشک، سطح بالایی از منابع آبی به آبیاری اختصاص می‌یابد و ۰/۹ مصرف آب این منطقه در بخش کشاورزی صورت می‌گیرد (ESCWA و FAO، ۲۰۱۷).

شکندگی و تحولات سیاسی تأثیر قابل‌توجهی بر پیشرفت این منطقه در راستای توسعه پایدار داشته‌است. در برخی کشورها، دستاوردهای توسعه هزاره به دلیل اختلاف و بی‌ثباتی سیاسی معکوس یا متوقف شده‌است. درگیری‌های اخیر در سوریه به‌عنوان یکی از مهمترین نقش آفرینان توسعه هزاره در این منطقه، بیش از ۳ میلیون نفر را به سمت فقر سوق داده است (UNDP، ۲۰۱۵) و دسترسی بسیار کم به خدمات آب و فاضلاب منجر به افزایش شیوع بیماری‌ها شده است (WHO، ۲۰۱۵).

با تغییر اقتصاد کشورهای منا، مهاجرت چه به کشورهای منا و چه به کشورهای ثروتمندتر، به مسیری مشترک تبدیل شده است که مردم از این طریق تلاش می‌کنند امنیت معیشت خود را افزایش دهند. در واقع، مهاجرت همیشه یک پاسخ انسانی در برابر خطرات اقلیمی و سایر خطرات بوده است. در بستر تغییرات اقلیمی، در صورتی که امنیت فیزیکی، اقتصادی، اجتماعی یا سیاسی یک جمعیت کاهش یابد، مهاجرت اتفاق می‌افتد. در منطقه‌ای که بسیج منابع برای انطباق با شرایط جدید کارآمدی خود را از دست می‌دهد، مهاجرت به‌عنوان آخرین راه‌حل در نظر گرفته می‌شود (Waha و همکاران، ۲۰۱۷).

### مخاطرات جهانی عمده منطقه منا-براساس کمترین آمادگی برای مواجهه با آن

براساس گزارش مجمع جهانی اقتصاد، بحران آب مهمترین چالشی است که خاورمیانه و شمال آفریقا برای مواجهه با آن آمادگی پایینی دارند. براساس نظرسنجی انجام شده از متخصصان و رهبران این منطقه توسط مجمع جهانی اقتصاد، برای بررسی آمادگی مقابله با مخاطرات جهانی (شکل ۱)، بحران آب عمده‌ترین مخاطره‌ای است که آمادگی منطقه برای مواجهه با آن بسیار پایین است (۴۰ درصد متخصصان و رهبران منطقه به این مهم اشاره کرده‌اند) این مخاطره حتی بیشتر از مخاطرات بی‌ثباتی سیاسی یا بیکاری بوده است (WEF، ۲۰۱۵).



شکل ۱- مخاطرات جهانی عمده منطقه منا-براساس کمترین آمادگی برای مواجهه با آن (FAO و World Bank، ۲۰۱۸)

منطقه منا شامل گروه ناهمگنی از کشورها با طیفی از کشورهای صادرکننده نفت با درآمد بالا در خلیج فارس تا کشورهای با درآمد متوسط و متوسط روبه پایین و کشورهای کمتر توسعه یافته مانند سودان، یمن و موریتانی می‌باشد<sup>۲</sup> (سازمان خوار بار و کشاورزی ملل متحد و سازمان همکاری و توسعه اقتصادی، ۱۳۹۷). جمعیت این منطقه ۶/۳ درصد جمعیت جهان می‌باشد و سهم آن از آب‌های شیرین تجدیدپذیر جهان، ۱/۴ درصد است (قنادی، ۱۳۹۶). در این منطقه، به این دلیل که بخش‌های مختلف عملیاتی، سازمان‌ها و نهادها و ذی‌نفعان مختلف به‌طور ناگسستنی به هم پیوند خورده‌اند، کمبود مزمن آب مسئله پیچیده‌ای به‌شمار می‌رود و ارزیابی آن آسان نیست. باتوجه‌به تغییرپذیری آب‌وهوا و نرخ رشد بی‌سابقه جمعیت، سرانه منابع آب، ظرفیت زیست‌پذیری این منطقه همچنان در حال کاهش است و شکاف تقاضا به‌طور جدی روبه گسترش است (Zyadin، ۲۰۱۳).

تمام کشورهای واقع در منطقه به استثنای کشور ترکیه، دارای اقلیم خشک و نیمه‌خشک می‌باشند و وجه مشترک این کشورها کمبود فزاینده آب شیرین برای کشاورزی و مصارف دیگر است. این منطقه شامل ۱۵ کشور می‌باشد، یازده کشور ایران، کویت، لبنان، ترکیه، عربستان سعودی، یمن، عمان، قطر، امارات و سوریه در خاورمیانه و کشورهای مصر، مراکش، تونس و لیبی در شمال آفریقا قرار دارند<sup>۳</sup> (سلطانی، ۱۳۹۱). کمبود آب در سراسر منطقه گسترش یافته و اوضاع بسیار نامساعد است، سرانه منابع آب آن یک ششم از میانگین جهانی را تشکیل می‌دهد (FAO، ۲۰۱۵). درحالی‌که منطقه منا یکی از مناطق با محدودیت بسیار زیاد زمین و آب در جهان می‌باشد، اما دارای کمترین تعرفه‌های آب در جهان است و یارانه مصرف آب در حد بالا و تقریباً ۲ درصد تولید ناخالص داخلی منطقه می‌باشد. الگوهای کشت در این منطقه با میزان کمیابی آب همخوانی ندارد. عراق و سوریه به منابع آب سطحی بسیار مهمی دسترسی دارند اما این منبع تا حد زیادی از خارج از مرزهای آن‌ها جریان دارد. علاوه‌برآن، همه کشورهای در این منطقه در یک حوضه آبریز با کشورهای همسایه قرار دارند. کشاورزی بزرگترین مصرف‌کننده آب در این منطقه است، اما اکنون تقاضای سایر بخش‌ها به سرعت در حال افزایش است. آب‌وهوای آن خشک تا فراخشک و بسیار بی‌ثبات و در حال تغییر است، خطرات جدیدی را برای منابع آب به دنبال دارد و آسیب‌پذیری افراد وابسته به آن را افزایش می‌دهد (FAO و World Bank، ۲۰۱۸). کشت دیم و به‌طور عمده کشت غلات، نسبتاً کم‌بازده بوده و معیشت حدود دو سوم از جمعیت روستایی این منطقه وابسته به آن است. به دلیل وجود آب‌وهوای

(GDP) پرداخت می‌شود و بهره‌وری کل آب در حدود نصف میانگین جهانی است (FAO و OECD، ۲۰۱۸).

بیشتر کشورهای منطقه منا، زیر خط فقر آبی تعیین شده توسط سازمان ملل (یعنی سرانه سالانه ۱۰۰۰ متر مکعب آب تجدیدپذیر) قرار دارند (FAO و IFPRI، ۲۰۱۸). کشاورزی، مصرف‌کننده غالب آب در هر کشور است، بنابراین بهبود مدیریت آب کشاورزی برای جلوگیری از تخریب خاک و تطبیق با تغییر اقلیم بسیار مهم است (سعیدنیا، ۱۳۹۴). کشاورزی تا به امروز بزرگترین کاربر ذخایر آب، خاک و تنوع زیستی جهان به‌شمار می‌آید. حدود ۷۰ درصد از برداشت جهانی آب به فعالیت‌های کشاورزی مربوط می‌شود، اگر به کشورهای در حال توسعه محدود شود، این سهم به ۸۵ درصد می‌رسد (عسکری بزایه، ۱۳۹۶). کشور ایران با کاهش تقریبی ۳۸ درصدی سرانه منابع آب تجدیدپذیر در سال ۲۰۱۴ در مقایسه با سال پایه (۱۹۷۲) در مرتبه هشتم نسبت به سایر کشورها قرار دارد (جدول ۱).

سهم کشاورزی از تولید ناخالص داخلی و بهره‌وری آب (اندازه‌گیری شده با ارزش افزوده به دلار آمریکا) در بین کشورهای حوضه منا نیز نامتوازن است. قطر، کویت و فلسطین اشغالی با میزان بهره‌وری به‌ترتیب ۳۶۵، ۱۴۷ و ۱۳۷ دلار به ازای هر مترمکعب آب در صدر کشورها قرار دارند و کمترین میزان بهره‌وری برای کشورهای عراق، مصر، سوریه و سودان ثبت شده است که به‌ترتیب ۳، ۳ و ۲ دلار آمریکا به ازای هر متر مکعب آب مصرفی می‌باشد (FAO، ۲۰۱۷). در حال حاضر شاخص بهره‌وری آب محصولات زراعی مناطق مختلف در ایران، چندان مشخص نبوده و اندازه‌گیری‌های دقیق و معتبر این شاخص در سطح مزارع کشور کافی نیستند و تعیین مقدار این شاخص در برنامه‌ریزی مدیریت منابع آب و اقتصاد کشاورزی در مناطق مختلف حائز اهمیت است (کشاورز و دهقانی سانچ، ۱۳۹۱).

منابع آب با عوامل متعددی در ارتباط است که آن را به یک نظام اجتماعی-زیستی تبدیل می‌نماید (Subramanian، ۲۰۰۸). آب تنها نهاده در تولید کشاورزی نیست و عوامل دیگری بر تصمیمات تولیدی محصولات کشاورزی یا دامی تأثیر می‌گذارند. همچنین تصمیمات در مورد گزینه‌های تولیدی به نوع زمین در دسترس (به‌عنوان مثال، مرتع یا زمین زراعی)، وضعیت زمین (برای مثال، دیم یا آبی) و گرایش‌های کشاورزان نسبت به مخاطرات بستگی دارد. یک کشاورز در منطقه منا در شرایط یکسان بودن سایر هزینه‌ها، بیشترین بازدهی را در هر قطره از آب مصرفی در تولید میوه‌ها و سبزی‌ها به‌دست خواهد آورد (FAO و OECD، ۲۰۱۸).

## نایابایی فزاینده منابع آب، مصرف و سیاست‌های آب کشاورزی در منطقه منا

برآورد اهمیت فزاینده موضوع آب در منطقه منا دشوار است. موضوع آب همراه با کشمکش‌ها، تهدید انسانی بسیار شدیدی برای آینده این منطقه محسوب می‌شود. مسأله به‌کیمیایی آب محدود نمی‌شود، بنابراین سطح ناپایدار بلندمدت و برداشت آب‌های زیرزمینی که خاورمیانه برای تولید کشاورزی بسیار به آن وابسته است، به تهی شدن سفره‌های آب زیرزمینی منجر شده است. ۱۳ کشور منطقه منا از ۲۰ کشور این منطقه (جدول ۱)، برداشت بیش از حد از منابع آب شیرین تجدیدشونده در سال ۲۰۱۴ داشته‌اند. برداشت ناپایدار از آب به دلیل سیاست‌های نامناسب و نظارت ناکافی بر آب انجام می‌شود. این منطقه دارای کمترین تعرفه‌های آب در جهان است. لازم به ذکر است برای استفاده آب یارانه‌ای در حدود ۲ درصد تولید ناخالص داخلی

## بهره‌وری آب به‌عنوان یک نگرانی عمده در کشاورزی منطقه منا

بهره‌وری آب مصرفی در تولید محصولات کشاورزی با دو روش زیر سنجیده می‌شود:

۱. **بهره‌وری فیزیکی آب:** میزان تولید کشاورزی به ازای هر واحد از آب مصرفی در تولید آن محصول می‌باشد. در جدول (۲) سبزیجات و میوه‌ها بیشترین بهره‌وری فیزیکی آب و غلات، بادام زمینی و فراورده‌های دامی کمترین بهره‌وری فیزیکی آب را دارند. به دلیل تفاوت در حاصلخیزی خاک، بیماری‌های گیاهی، حشرات و زمان آب‌دهی و کشت که بر بهره‌وری آب موثر است، طیف گسترده‌ای از بهره‌وری فیزیکی آب برای هر محصول وجود دارد، کشاورزان می‌توانند از طریق عملیات کشاورزی مناسب، آبیاری و کوددهی صحیح و کنترل آفات و بیماری‌های گیاهی بر بخش عمده این عوامل نظارت کنند و بهره‌وری فیزیکی آب را افزایش دهند.

۲. **بهره‌وری اقتصادی آب:** ارزش تولید هر واحد از آب مصرفی تعریف می‌شود. در جدول (۲)، بیشترین ارزش در هر متر مکعب آب مصرفی در منطقه منا برای میوه‌ها و سبزیجات ارائه شده است. زیتون، خرما، عدس، غلات و گوشت گاو از نظر بهره‌وری اقتصادی آب در رتبه‌های بعدی قرار گرفته‌اند (FAO و OECD، ۲۰۱۸). مقدار این شاخص به تبعیت از شرایط و ساختار اقتصادی کشورها متفاوت است. بررسی این شاخص در بین کشورهای مختلف جهان تفاوت‌های آشکاری را بین کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه نشان می‌دهد (محمد جانی و یزدانیان، ۱۳۹۳).

جدول ۱- وضعیت منابع آب در منطقه منا (متوسط ۲۰۱۲-۱۹۸۱) (FAO و IFPRI، ۲۰۱۸)

کشور	میانگین سالانه بارش موثر (میلی متر/سال)	تبخیرتغرق مرجع (میلی متر/سال)	منابع آب تجدیدپذیر داخلی (میلیارد مترمکعب درسال)	سطح زیرکشت آبی (درصد)	سطح زیرکشت در مناطق خشک و نیمه خشک (درصد ناحیه اگرواکولوژیک)	سرانه منابع آب (مترمکعب)		
						متوسط طول دوره رشد گیاه (روز)	۲۰۱۴	۱۹۷۲
قطر	۵۷	۱۹۱۱	۷/۸	۷۶	۱۰۰	۳۰	۱۷	۴۵۱
کویت	-	-	-	۶۳/۲	۱۰۰	۳۰	۳۵۳	۱۸۰۳
امارات	-	-	-	۱۰۰	۱۰۰	۳۰	۲۴	۴۲۹
عربستان سعودی	۴۱	۱۷۶۹	۶/۵	۴۵/۹	۱۰۰	۳۰	۷۸	۳۷۵
بحرین	-	-	-	۶۵/۲	۱۰۰	۳۰	۰	۰
عمان	-	-	-	۸۳	۱۰۰	۷۶	۳	۱۷
<b>کشورهای با درآمد بالا</b>	<b>۴۹</b>	<b>۱۷۶۹</b>	<b>۶</b>	<b>۷۲</b>	<b>۱۰۰</b>	<b>۳۸</b>	<b>۷۹</b>	<b>۵۱۳</b>
لیبی	۲۱	۱۶۸۰	۱۲	۲۰/۲	۴۶/۳	۱۶۸	۱۱۳	۳۰۱
ایران	۱۳۵	۳۱۳	۵۰/۲	۴۴/۸	۸۹/۵	۸۱	۱۶۳۹	۴۲۷۳
لبنان	۳۵۷	۱۳۸۳	۳	۳۰/۶	۱۱/۱	۱۱۸	۸۵۷	۱۹۸۶
عراق	۱۰۷	۱۵۶۷	۱۴/۱	۶۱/۳	۳۰/۴	۱۲۹	۱۰۰۶	۳۳۲۱
الجزیره	۴۱	۱۴۹۳	۲۷/۹	۶/۱	۱/۹	۳۰	۲۸۸	۷۳۲
اردن	۶۰	۱۵۷۳	۱/۴	۲۴/۹	۴۰/۴	۱۲۱	۷۷	۳۶۳
تونس	۱۷۱	۱۴۱۶	۸/۲	۷/۷	۱۰/۱	۱۵۸	۳۷۶	۷۹۳
<b>کشورهای با درآمد متوسط روبه بالا</b>	<b>۱۲۷</b>	<b>۱۴۸۹</b>	<b>۱۷</b>	<b>۲۸</b>	<b>۳۳</b>	<b>۱۱۵</b>	<b>۶۲۲</b>	<b>۱۶۸۱</b>
مصر	۹	۱۶۵۲	۰/۳	۱۰۰	۱۰۰	۳۵	۲۰	۴۹
سومالی	-	-	-	-	-	-	-	۱۷۲۷
سوریه	۱۵۷	۱۴۵۹	۹/۲	۱۸/۵	۱۳	۵۱	۳۷۱	۱۰۴۹
مراکش	۱۲۶	۱۴۵۱	۲۳/۸	۱۴/۶	۱۲	۵۰	۸۴۵	۱۷۳۷
کرانه باختری روداردن غربی و غزه	-	-	-	۵/۳	۱۸	۱۳۸	۱۸۹	-
سودان	۱۷۴	۱۷۴۸	۵۲/۵	۱۱/۵	۵۹	۱۱۷	۱۰۲	-
یمن	۱۲۸	۱۹۹۷	۶/۴	۳۱/۳	۱۰۰	۳۰	۸۰	۳۲۸
موریتانی	۶۷	۱۸۲۲	۷/۹	۱۰/۵	۱۰۰	۳۰	۹۸	۳۲۸
جیبوتی	۱۲۶	۲۱۰۸	۰/۸	۸۷/۱	۱۰۰	۳۰	۳۲۹	۱۶۷۴
کومور	-	-	-	۰/۱	۷	۳۰	۱۵۸۰	۵۰۱۶
<b>کشورهای با درآمد متوسط روبه پایین</b>	<b>۱۱۲</b>	<b>۱۷۴۸</b>	<b>۱۴</b>	<b>۳۱</b>	<b>۵۶</b>	<b>۵۷</b>	<b>۴۰۶</b>	<b>۱۴۸۸</b>

جدول ۲- میانگین بهره‌وری آب برای محصولات کشاورزی منتخب در منطقه منا (FAO و OECD، ۲۰۱۸)

شاخص	بهره‌وری فیزیکی آب، مقدار میانگین محدوده <sup>۱</sup>	میانگین قیمت تولیدکننده در MENA در سال‌های ۲۰۱۰-۱۶ (دلار آمریکا در هر کیلوگرم)**	میانگین بهره‌وری اقتصادی آب (دلار آمریکا در هر مترمکعب آب در تولید محصولات کشاورزی)
محصول	(۱)	(۲)	(۳)=(۲)*(۱)
گوجه‌فرنگی	۱۲/۵	۰/۴۰	۴/۹۸
پیاز	۶/۵	۰/۴۲	۲/۷۶
سیب	۳	۰/۸۸	۲/۶۴
سیب‌زمینی	۵	۰/۴۵	۲/۲۳
زیتون	۲	۰/۹۰	۱/۸۰
عدس	۰/۷	۱/۱۷	۰/۸۲
خرما	۰/۶	۱/۳۳	۰/۸۰
باقلا	۰/۶	۰/۹۸	۰/۵۴
ذرت	۱/۲	۰/۴۵	۰/۵۱
برنج	۰/۹	۰/۵۹	۰/۵۱
گوشت گاو	۰/۱	۷/۴۸	۰/۴۹
گندم	۰/۷	۰/۵۱	۰/۳۳
بادام‌زمینی	۰/۳	۱/۳۳	۰/۳۳

نکته: \* میانگین بر اساس مطالعه (Molden و همکاران، ۲۰۱۰) محاسبه شده است که میانگین حسابی از کوچکترین و بزرگترین مقادیر در سری داده‌ها را در نظر گرفته‌اند. \*\* میانگین از مطالعه FAO (۲۰۱۸b) استخراج شده است.

### اثرات متفاوت تغییر اقلیم بر شرایط تولیدی کشورهای منطقه منا

منطقه منایکی از عمده‌ترین مناطق جهان است که در معرض اثرات منفی تغییرات اقلیمی قرار می‌گیرد (Waha و همکاران، ۲۰۱۷). مخاطرات کشاورزی این منطقه که پیش از این به‌عنوان منطقه بسیار خشک دنیا محسوب می‌شد در اثر تغییر اقلیم افزایش خواهد یافت (جدول ۳). کشورهای منطقه منا در معرض خشکسالی‌های بسیاری هستند و در آینده به دلیل برداشت ناپایدار آب‌های زیرزمینی با کمبود آب مواجه خواهند شد. همچنین میانگین دمای هوا در طول قرن گذشته حدود ۰/۵ درجه سانتی‌گراد افزایش یافته است و در برخی از مناطق شمال آفریقا و سودان، میزان بارندگی در چند دهه گذشته تا حدود ۱۰ درصد کاهش یافته است. انتظار می‌رود منطقه منا در آینده گرم‌تر و خشک‌تر شود و میزان بارندگی در بخش‌های غربی منطقه به مقدار قابل توجهی کاهش یابد. درجه حرارت بالاتر و میزان بارندگی کمتر به کاهش آب‌های سطحی سرعت خواهد بخشید و خشکسالی‌ها را افزایش خواهد داد. میانگین عملکرد محصولات دیم کاهش خواهد یافت و بازده بسیار متغیر خواهد بود. محتمل است تولید کل محصولات کشاورزی در این منطقه تا پایان قرن حاضر در حدود ۲۱ درصد نسبت به سال ۲۰۰۰ کاهش یابد (FAO و OECD، ۲۰۱۸). با توجه به وضعیت فعلی کمبود آب و اراضی قابل کشت که در شرایط بحرانی قرار دارد، گرم شدن کره زمین منجر به افزایش فشارهای بیشتر بر منابع آب و کشاورزی

خواهد شد. رویدادهای احتمالی عبارتند از:

- **اراضی زراعی:** پیش‌بینی می‌شود آب‌وهوای گرم و خشک‌تر، موجب تغییر جهت پوشش گیاهی و اراضی کشاورزی به سمت شمال این منطقه شود و جابه‌جایی ۷۵ کیلومتر از اراضی زراعی در سال‌های ۲۰۹۹-۲۰۹۰ نسبت به سال پایه ۲۰۰۹-۲۰۰۰ با در نظر گرفتن افزایش دما به میزان ۴ درجه سانتی‌گراد قابل انتظار است (Evans، ۲۰۰۹). این رویداد (تغییر جهت پوشش گیاهی و اراضی کشاورزی به سمت شمال کشورها در منطقه منا) عمدتاً برای مناطق زیتون خیز پیش‌بینی شده است (Waha و همکاران، ۲۰۱۷).
- **طول دوره رشد:** بارندگی کمتر و درجه حرارت بالاتر، دوره رشد گندم در این منطقه را تا اواسط این قرن حدود دو هفته کوتاه‌تر می‌کند (Waha و همکاران، ۲۰۱۷)
- **عملکرد محصول:** بیشتر فعالیت‌های کشاورزی در حوضه منا در منطقه اقلیمی نیمه‌خشک، یا نزدیک به ساحل و یا در ارتفاعات انجام می‌شود. با افزایش ۱/۵-۲ درجه سانتی‌گراد دمای هوا، عملکرد محصول تا ۳۰ درصد پیش‌بینی شده است (Waha و همکاران، ۲۰۱۷؛ Drine، ۲۰۱۱).
- **دامپروری:** تغییرات آب‌وهوایی بر تولید دام از راه‌های مختلف مانند تغییر در کمیت و کیفیت خوراکی‌های موجود، تغییر در طول فصل چرا، تنش‌های گرمایی مضاعف، کاهش آب آشامیدنی و تغییر در بیماری‌های دام تاثیر خواهد گذاشت (Waha و همکاران، ۲۰۱۷؛ Thornton و همکاران، ۲۰۰۹).



جدول ۳- اثر تغییر اقلیم بر نظام‌های کشاورزی در منطقه منا (FAO و OECD، ۲۰۱۸)

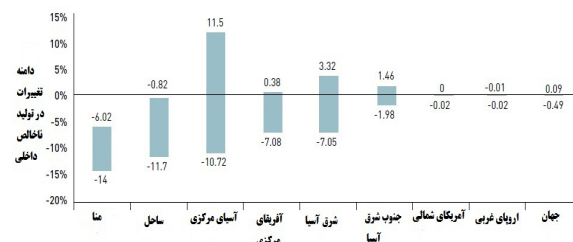
نظام کشاورزی	رویدادهای انتظاری مرتبط با تغییر اقلیم	اثر احتمالی بر نظام‌های کشاورزی
آبی	- افزایش درجه حرارت - کاهش عرضه سطح آبیاری سطحی - کاهش تدریجی تغذیه آب‌های زیرزمینی	- تنش آبی بیشتر - افزایش تقاضا برای آبیاری و انتقال آب - کاهش عملکرد در زمان افزایش بسیار زیاد درجه حرارت - نمک‌زایی به دلیل کاهش آب‌شویی - کاهش شدت کشت
کوهستانی مختلط	- افزایش خشکی - مخاطره خشکسالی طولانی‌تر - طولانی‌تر شدن احتمالی دوره رشد - کاهش عرضه آب آبیاری	- کاهش عملکرد - کاهش شدت کشت - افزایش تقاضا برای آبیاری
دیم مختلط	- افزایش خشکی - مخاطره خشکسالی طولانی‌تر - کاهش عرضه آب آبیاری	- کاهش عملکرد - کاهش شدت کشت - افزایش تقاضا برای آبیاری
اراضی خشک دیم	- افزایش خشکی - مخاطره خشکسالی طولانی‌تر - کاهش عرضه آب آبیاری	- نظام بسیار آسیب‌پذیر به کاهش بارندگی - احتمال تبدیل زمین‌ها به چمنزارها - افزایش تقاضا برای آبیاری
شبانی (بیابانی- صحرائی)	- افزایش خشکی - مخاطره خشکسالی طولانی‌تر - کاهش آب برای دام و علوفه	- نظام بسیار آسیب‌پذیر امکان کاهش قابل توجه ظرفیت انتقال آب به دلیل اتفاقات کویرزایی - افزایش فعالیت‌های غیرزراعی - مهاجرت

### آسیب‌پذیری کشاورزی دیم در منطقه منا

نظام کشاورزی غالب در خاورمیانه و آفریقای شمالی، کشاورزی دیم است، این نوع نظام کشاورزی نسبت به شوک‌ها آسیب‌پذیر است؛ بنابراین افزایش بهره‌وری و انعطاف‌پذیری در اولویت قرار دارد. در خاورمیانه و شمال آفریقا، سه نظام کشاورزی که کاملاً یا غالباً دیم هستند-کوهستانی مخلوط، دیم مخلوط و اراضی خشک مخلوط به ندرت ۱۳ درصد از کل مساحت زمین را پوشش می‌دهد اما تقریباً معیشت دو سوم از خانوارهای کشاورز (۶۲ درصد) وابسته به آن است. در این شرایط، درآمدها به‌طور معمول کم است و فقر در بسیاری از جوامع رواج دارد. وقایع شمال سوریه نشانگر خوبی از آسیب‌پذیری این نظام‌ها است و نشان‌دهنده پیوندهای واضح بین سو مدیریت دولت در رابطه با مسائل آب و از دست دادن اعتماد به دولت است (FAO و World Bank، ۲۰۱۸).

خاورمیانه و شمال آفریقا کم‌آب‌ترین مناطق در جهان هستند. بیش از ۶۰ درصد از جمعیت این مناطق با تنش‌های آبی بالا یا بسیار بالا زندگی می‌کنند، درحالی‌که میانگین جهانی آن حدود ۳۵ درصد است. بیش از ۷۰ درصد تولید ناخالص داخلی در مناطقی با تنش زیاد تا بسیار زیاد آبی تولید می‌شود، درحالی‌که میانگین جهانی آن تقریباً ۲۲ درصد است (شکل ۳، World Bank، ۲۰۱۷).

پیش‌بینی می‌شود تحت سناریوی معمول کسب‌وکار، کمبود آب ناشی از تغییرات اقلیمی می‌تواند منجر به کاهش تولید ناخالص داخلی منطقه‌ای بین ۶ تا ۱۴ درصد تا سال ۲۰۵۰ شود (شکل ۲). این سناریوی نگران‌کننده می‌تواند نتیجه هدر رفت آب در کشاورزی، بهداشت، درآمد و دارایی باشد و در نتیجه می‌تواند موجب رشد منفی پایدار کشورهای خاورمیانه و شمال آفریقا شود. بانک جهانی نشان می‌دهد فقدان سیاست‌های مدیریت آب می‌تواند موجب تأثیرات منفی رشد اقتصادی شود و در مقابل آن اصلاح سیاست‌ها منجر به تحریک رشد خواهد شد (World Bank، ۲۰۱۶).



شکل ۲- اثرات اقتصادی کمبود آب ناشی از تغییرات اقلیمی به تفکیک منطقه تا سال ۲۰۵۰

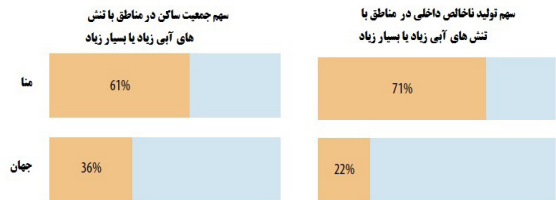
کشورهای مصر، عراق و سوریه سهم قابل توجهی از منابع آب (رودخانه‌ها یا سفره‌های آبی) را دارند که از کشورهای دیگر می‌آیند. این کشورها تحت تأثیر تصمیماتی هستند که در بالادست یا سایر مکان‌های حوضه آبخیز گرفته شده است. بنابراین، در این کشورها توافق‌های بین‌المللی برای تخصیص آب بسیار مهم است و مستلزم استفاده از راهبرد مدیریت تخصیص آب می‌باشند (World Bank, 2007). در منطقه خاورمیانه و قاره آفریقا؛ کشورهای مصر، سودان و اتیوپی بر سر تقسیم آب رود نیل و کشورهای عراق، سوریه و ترکیه بر سر رودهای دجله و فرات تنش دارند. میزان وابستگی ایران به منابع خارجی نسبتاً کم است و حدود ۷ درصد از منابع آب ایران از منابع خارجی تأمین می‌شود (محمدجانی و یزدانیان، ۱۳۹۳).

نیمی از جمعیت منطقه منا در شرایط تنش آبی زندگی می‌کنند. بیشتر کشورها تقریباً از تمام آب‌های سطحی موجود بهره‌برداری می‌کنند و بسیاری از رودخانه‌های اصلی به اقیانوس نمی‌رسند. علاوه بر این، با تخمین رشد جمعیت از حدود ۳۰۰ میلیون نفر فعلی به حدود ۵۰۰ میلیون نفر در سال ۲۰۲۵، پیش‌بینی می‌شود میزان دسترسی سرانه آب تا سال ۲۰۵۰ نصف شود (Saghir, 2018). این منطقه موطن ۵ کشور اول جهان که در معرض خطر تغییرات اقلیمی قرار دارند، می‌باشد. تا سال ۲۰۳۰ تأثیر تغییرات اقلیمی با کاهش بارندگی، افزایش تقاضای آب با افزایش دما و گسترش نفوذ آب دریا به سفره‌های ساحلی، ۲۰٪ دیگر از منابع آب تجدید پذیر را کاهش خواهد داد (UNDP, 2015).

#### تحلیل سیاستی نقش ساختار تشویقی در ترویج استفاده بیش از حد و استفاده ناکارآمد از آب در منطقه منا

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 کشاورزی و رفع محدودیت‌های موجود در فعالیت‌های کشاورزان تأثیر می‌گذارند. به‌عنوان مثال، سیاست برخی از دولت‌های منطقه منا در تأمین آب و انرژی، تشویق برای تولید محصولات «آب‌بر» است (سلطانی، ۱۳۹۱).

تحلیل سیاست سال‌های اخیر به نقش ساختار تشویقی در ترویج استفاده بیش از حد و استفاده ناکارآمد از آب اشاره کرده است. با این وجود، کشورهای منطقه به آهستگی به سمت مدیریت و کاهش هزینه‌های تأمین آب آبیاری پیش می‌روند. در مدیریت آبیاری توسط بخش دولتی، دولت‌های خاورمیانه و شمال آفریقا به دنبال جبران هزینه‌های مدیریت، بهره‌برداری و نگهداری و گاهی بخشی از هزینه‌های سرمایه‌ای هستند.



شکل ۳- سهم تولید ناخالص داخلی ایجاد شده و جمعیت ساکن در مناطق با تنش‌های آبی زیاد و بسیار زیاد در منطقه منا در مقایسه با میانگین‌های جهانی

#### تقسیم بندی کشورهای منا براساس چالش‌های اصلی مدیریت آب

کشورهای منا براساس چالش‌های اصلی مدیریت آب فراتر از آنچه که همه کشورها عمدتاً با آن روبه‌رو هستند، به سه گروه تقسیم می‌شوند و هر کدام از آنها به راهبردهای خاصی شامل حفاظت از محیط‌زیست، مدیریت تخصیص آب و مدیریت خدمات آب نیازمندند. این سه گروه عبارتند از:

• **کشورهای دارای نوسان منابع آب تجدیدپذیر در طول سال و بین بخش‌های مختلف:** یک گروه از کشورها و سرزمین‌ها دارای مقادیر کافی از آب تجدیدپذیر در سطح ملی هستند، اما میزان آب تجدیدپذیر در بین بخش‌های اقتصادی آن کشور و در فصول مختلف متفاوت می‌باشد. این کشورها شامل الجزایر، جیبوتی، ایران، لبنان، مراکش، تونس و کرانه باختری است. نگرانی اولیه برای این کشورها توزیع داخلی، هم از لحاظ جغرافیایی و هم از لحاظ زمانی است و مستلزم راهبرد مدیریت خدمات آب می‌باشد.

• **کشورهای فراخشک<sup>۵</sup>:** مشخصه گروه دوم کشورها و سرزمین‌ها، سطح منابع آبی تجدیدپذیر آن‌ها پایین است. این گروه به شدت به آب‌های زیرزمینی غیر تجدیدپذیر وابسته است و منابع آب شیرین را از طریق نمک‌زدایی از آب دریا یا آب بدمزه تقویت می‌کند. این کشورها شامل بحرین، غزه، اردن، کویت، لیبی، عمان، قطر، عربستان سعودی، امارات متحده عربی و یمن است. نگرانی‌های اصلی این گروه شامل مدیریت استخراج آبخوان برای جلوگیری از هدررفت منابع و تجارت کشاورزی است. استخراج آب‌های زیرزمینی غیرقابل تجدید مانند نفت و گاز خام، مستلزم توازن بین استفاده فعلی و آینده از منابع محدود است. در این سطح، چالش‌ها در بین کشورها با درآمد سرانه بالا (کشورهای خلیج فارس، لیبی و اسرائیل) و کشورهای با درآمد پایین (غزه، یمن و اردن) متفاوت است. این گروه از کشورها به راهبرد حفاظت از محیط‌زیست نیازمندند.

• **کشورهای وابسته به آب فرامرزی:** منطقه منا با دو سوم از آب‌های تجدیدپذیر سالانه که از خارج از منطقه وارد می‌شود، بیشترین میزان وابستگی جهان به آب‌های بین‌المللی را دارد.

کشوراست، حمایت می‌کند.

با این حال، برداشت ناپایدار آب‌های زیرزمینی ناشی از یارانه‌های سوخت می‌تواند در طولانی مدت به کاهش منابع آب زیرزمینی منجر شود و آسیب‌های بسیار شدیدی بر کشاورزی به شدت متکی بر آب‌های زیر زمینی وارد نماید (Ward، ۲۰۱۵). تغییر ساختار تشویقی برای مصرف آب در کشاورزی نیز نیازمند توجه دقیق به پیامدهای تأثیرگذاری بر امنیت غذایی و تأثیرات توزیع است (ESCWA و FAO، ۲۰۱۷؛ Ward، ۲۰۱۵).

#### مداخلات نوعی مدیریت منابع آب کشاورزی در منطقه منا

قلب چالش مدیریت آب در منا، کاهش مصرف آب به سطحی سازگار با قابلیت دسترسی بلندمدت و مدیریت پایدار محیط‌زیست و توزیع عادلانه و کارآمد آن است، به گونه‌ای که مانع رشد اقتصادی نشود. دولت‌ها دو اهرم اصلی برای دستیابی به این هدف دارند: افزایش قیمت آب، یا محدود کردن مصرف مقدار موجود. تجربه بین‌المللی نشان می‌دهد سازوکارهای قیمت‌گذاری می‌توانند در کاهش تقاضای شهری مؤثر باشند اما در آبیاری کارایی ندارند. قیمت آب آبیاری برای تأثیر بر تقاضا، باید به مراتب بیشتر از هزینه ارائه خدمات افزایش یابد (World Bank، ۲۰۰۷).

مطالعه تطبیقی ساختار مدیریتی بخش آب در ایران نشان‌دهنده مشابهت آن با ۴ کشور مراکش، پاکستان، لبنان، بحرین و امارات می‌باشد. در کشورهای ذکر شده مأموریت‌های متنوعی به همراه «مدیریت منابع آب» با هم تلفیق و به همراه یکدیگر در يك وزارتخانه سازماندهی شده‌اند (مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، ۱۳۹۵).

گروه‌های مختلف کشاورزان به سیاست‌گذاری‌های متفاوتی نیاز دارند و انتخاب و نوع مجموعه مشخصی از گزینه‌ها بستگی به بستر وضعیت معیشتی آن‌ها دارد. مداخلات باید خاص وضعیت زندگی و معیشت کشاورزان باشند و نیازهای خاص گروه‌های مختلف را مورد توجه قرار دهند. برخی از انواع مداخلات با اغلب گروه‌ها مرتبط هستند درحالی‌که برخی دیگر تنها می‌توانند گروه‌های خاص را بهره‌مند نمایند؛ به‌ویژه، مداخلات سیاسی کمتر از مداخلات فیزیکی گروه‌های خاص را هدف‌گیری می‌نمایند. جدول (۴) مداخلات احتمالی برای گروه‌های مختلف کشاورزان را نشان می‌دهد. این برنامه همچنین شامل مداخلاتی است که می‌تواند به‌طور ویژه برای هدف قرار دادن زنان و کشاورزان بی زمین طراحی شود.

در این زمینه پیشرفت قابل توجهی اتفاق افتاده است، اما در بسیاری از طرح‌ها کمبود وجود دارد. لازم به ذکر است، عدم بازپرداخت هزینه‌ها زمینه مشارکت بخش خصوصی را محدود می‌کند (EBRD و FAO، ۲۰۱۷).

اگرچه پیشرفت‌هایی در زمینه سیاست‌های قیمتی وجود داشته است، اما حمایت از قیمت‌های درب مزرعه در بسیاری از کشورها بالا است و انگیزه‌ها را تحریف می‌کند. حمایت از تولید داخلی غلات یا حمایت مستقیم از قیمت غلات محلی، انگیزه استفاده از آب را برای تولید غلات با ارزش کمتر، افزایش می‌دهد. بسیاری از کشورها موانع بر سر راه واردات غلات را کاهش داده یا حذف کرده‌اند، زیرا به این نتیجه رسیدند که چنین سیاست‌هایی برای کشورهای آنها بسیار هزینه‌بر است (ESCWA و FAO، ۲۰۱۷).

بیشترین یارانه‌ها مربوط به پمپاژ آب است که در آن قیمت‌های ارزان انرژی باعث کاهش آب‌های زیرزمینی شده است. در بسیاری از کشورهای خاورمیانه و شمال آفریقا، یارانه‌های انرژی پمپاژ آب را ارزان‌تر کرده که باعث افزایش سودآوری مالی پمپاژ آب‌های سطحی برای آبیاری و برداشت آب‌های زیرزمینی شده است (Commander و همکاران، ۲۰۱۵). افزایش سودآوری به کاهش ذخایر آب‌های زیرزمینی تجدیدپذیر و تجدیدنپذیر در برخی مناطق کمک کرده است (Closas و Molle، ۲۰۱۶). برای بخشی از تولیدات منطقه‌ای کشاورزی، کاهش یارانه‌های انرژی برای پمپاژ آب‌های زیرزمینی هزینه‌های واقعی تولید را نشان می‌دهد و باعث می‌شود کشاورزی به‌ویژه در مناطقی که به سفره‌های فسیلی عمیق متکی هستند غیراقتصادی باشد.

بررسی بسته‌های سیاستی مرتبط با آب‌وخاک در ایران بیان‌گر شکست و ناکارآمدی برنامه‌های توسعه کشاورزی است که از بهره‌برداران در خصوص طرح‌ریزی و ضرورت یا نبود ضرورت و همین‌طور آسیب‌های برآمده از این سیاست‌ها پرسیده نمی‌شود. همچنین استفاده نادرست و غیربهبینه تولیدکنندگان از این تسهیلات می‌تواند مشکل مدیریت منابع آب را دو چندان نماید. (مختاری، ۱۳۹۴).

جمهوری یمن نمونه‌ای از دشواری اتخاذ گزینه‌های سیاستی است که دولت‌ها باید در زمینه مصرف آب کشاورزی به آن رسیدگی نمایند. در یمن، پمپاژ برای آبیاری و زهکشی ۲۸ درصد از کل برق و مصرف دیزل این کشور را تشکیل می‌دهد (Commander و همکاران، ۲۰۱۵) و از کشاورزی یمن که جز کلیدی اقتصاد و منبع اصلی درآمد مستقیم و غیرمستقیم این



جدول ۴- مداخلات نوعی حوزه آب در منطقه منا (FAO، ۲۰۱۴)

نوع کشاورزان	مداخلات نوعی در حوزه آب	مداخلات نوعی فراتر از حوزه آب
بزرگ	نوسازی زیرساخت‌های آبیاری و مدیریت، اتخاذ سازوکارهای پایدار مدیریت آب‌های زیرزمینی، مدیریت مخاطرات بلایای طبیعی	تسهیل پیوندهای بازار
متوسط	استفاده تلفیقی از آب کانال و آب زیرزمینی، سرمایه‌گذاری در فناوری‌ها و مدل‌های مدیریتی که به بهبود بهره‌وری آب کمک می‌کند	تسهیل پیوندهای بازار
تجاری-خرده پا	اتخاذ سازوکارهای پایدار مدیریت آب‌های زیرزمینی، اتخاذ مدل‌های مدیریتی مؤثرتر در طرح‌های آبیاری مبتنی بر جامعه	توسعه مهارت‌های کارآفرینی، تسهیل پیوندهای بازار، ایجاد ارتباط با کسب و کارهای کشاورزی بزرگ، بهبود دسترسی و کیفیت خدمات مالی
معیشتی-خرده پا	مدیریت آب باران از طریق اشکال واسطه‌ای کنترل آب، دسترسی به آب‌های زیرزمینی، دسترسی به فناوری‌های کوچک برای جمع‌آوری، ذخیره و توزیع آب	دسترسی به خدمات پایه، زیرساخت‌های روستایی، متنوع‌سازی درآمد، شبکه‌های تأمین اجتماعی.
متنوع	خدمات چندمنظوره آب برای مصارف خانوار و باغچه‌های خانگی، احشام، آبیاری اتمی	زیرساخت‌های روستایی، آموزش و پشتیبانی از فعالیت‌های غیرکشاورزی
زنان کشاورز	توانمندسازی مشارکت در انجمن‌های مصرف‌کنندگان آب و فرآیندهای تصمیم‌گیری، توسعه فناوری‌های آبیاری متناسب با نیازهای خاص آن‌ها	افزایش ظرفیت و مهارت در کشاورزی، بازاریابی، دسترسی به اعتبارات خرد
افراد بی‌زمین	طراحی خدمات آب که نیازهای خاص افراد بدون زمین را در نظر بگیرد	آموزش پشتیبانی از فعالیت‌های غیرکشاورزی

#### جمع‌بندی و پیشنهادها

آب، به جز نقش حیاتی که در تداوم زندگی هر فرد دارد، نقش‌های گسترده اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی در جوامع دارد. در تولید تمام کالاهای مورد نیاز انسان می‌توان ردپای آب را دید، برای تولید انواع محصولات صنعتی و خدماتی در مراحل مختلف، آب مورد نیاز است. نقش آب در تولید غذا، غیر قابل جایگزین است و تأمین امنیت غذایی به دارایی منابع آب هر کشور وابسته است. هدف اصلی این مقاله بررسی و تحلیل مصرف و سیاست‌های آب کشاورزی، وضعیت بهره‌وری آب، اثرات تغییرات اقلیمی بر تولید و نظام‌های کشاورزی در منطقه منا، انواع مداخلات احتمالی باتوجه به نظام کشاورزی و غیره بوده است. این منطقه شامل گروه ناهمگنی از کشورها با طیفی از کشورهای صادرکننده نفت با درآمد بالا در خلیج فارس تا کشورهای با درآمد متوسط و متوسط روبه پایین و نیز کشورهای کمتر توسعه یافته مانند سودان، یمن و موریتانی می‌باشد. کمبود مزمن آب در این منطقه مساله پیچیده‌ای به‌شمار می‌رود و ارزیابی آن آسان نیست. باتوجه به تغییرپذیری آب‌وهوا و نرخ رشد بی‌سابقه جمعیت، سرانه منابع آب، ظرفیت زیست‌پذیری این منطقه همچنان در حال کاهش است و شکاف تقاضا به‌طور جدی روبه گسترش است. باتوجه به مباحث مطرح شده و منابع موجود در این مقاله، یافته‌های

کلیدی تحقیق را می‌توان به شرح ذیل نام برد:

- بر اساس گزارش مجمع جهانی اقتصاد، بحران آب مهمترین چالشی است که خاورمیانه و شمال آفریقا برای مواجهه با آن دارای کمترین آمادگی می‌باشد. براساس نظرسنجی انجام شده از متخصصان و رهبران این منطقه توسط مجمع جهانی اقتصاد، برای بررسی آمادگی مقابله با مخاطرات جهانی، بحران آب عمده‌ترین مخاطره‌ای است که آمادگی منطقه برای مواجهه با آن بسیار پایین است (۴۰ درصد متخصصان و رهبران منطقه به این مهم اشاره کرده‌اند) این مخاطره حتی بیشتر از مخاطرات بی‌ثباتی سیاسی یا بیکاری بوده است
- ۱۳ کشور منطقه منا از ۲۰ کشور این منطقه، برداشت بیش از حد از منابع آب شیرین تجدیدشونده در سال ۲۰۱۴ داشته‌اند. برداشت ناپایدار از آب به دلیل سیاست‌های نامناسب و نظارت ناکافی بر آب انجام می‌شود. این منطقه دارای کمترین تعرفه‌های آب در جهان است. لازم به ذکر است که برای مصرف آب یارانه‌ای در حدود ۲ درصد تولید ناخالص داخلی (GDP) پرداخت می‌شود.
- بیشتر کشورهای این منطقه، زیر خط فقر آبی تعیین شده توسط سازمان ملل، یعنی سرانه سالانه ۱۰۰۰ متر مکعب آب تجدید پذیر قرار دارند. ایران با کاهش سرانه منابع آب تجدید پذیر در حدود ۳۸ درصد در سال ۲۰۱۴ در مقایسه با سال پایه (۱۹۷۲) از این نظر در جایگاه هشتم کشورهای منطقه قرار دارد.

می‌نماید و با این وجود دولت‌ها در تلاش‌اند تا سیاست‌های تحریف‌کننده را اصلاح کنند. اگرچه پیشرفت‌هایی در زمینه سیاست‌های قیمتی وجود داشته است، اما حمایت از قیمت‌های درب مزرعه در بسیاری از کشورها بالا است و انگیزه‌ها را تحریف می‌کند. حمایت از تولید داخلی غلات یا حمایت مستقیم از قیمت غلات محلی، انگیزه استفاده از آب را برای تولید غلات با ارزش کمتر، افزایش می‌دهد. بسیاری از کشورها موانع بر سر راه واردات غلات را کاهش داده یا حذف کرده‌اند، زیرا به این نتیجه رسیدند که چنین سیاست‌هایی برای کشورهای آنها بسیار هزینه‌بر است.

• قلب چالش مدیریت آب در منطقه منا، کاهش مصرف آب به سطحی سازگار با قابلیت دسترسی بلندمدت و مدیریت پایدار محیط‌زیست و توزیع عادلانه و کارآمد آن است. دولت‌ها دو اهرم اصلی برای دستیابی به این هدف دارند: افزایش قیمت آب، یا محدود کردن مصرف مقدار موجود. تجربه بین‌المللی نشان می‌دهد سازوکارهای قیمت‌گذاری می‌توانند در کاهش تقاضای شهری مؤثر باشند اما در آبیاری کارایی ندارند. قیمت آب آبیاری برای تأثیر بر تقاضا، باید به مراتب بالاتر از هزینه ارائه خدمات افزایش یابد.

براساس یافته‌های تحقیق، در جهت بهبود مدیریت منابع آب در این منطقه می‌توان توصیه‌های زیر را ارائه کرد:

گروه‌های مختلف کشاورزان به سیاست‌گذاری‌های متفاوتی نیاز دارند و انتخاب و نوع مجموعه مشخصی از گزینه‌ها بستگی به بستر وضعیت معیشتی آنها دارد. مداخلات باید خاص وضعیت زندگی و معیشت کشاورزان باشند و نیازهای خاص گروه‌های مختلف را مورد توجه قرار دهند. نوسازی زیرساخت‌های آبیاری و مدیریت؛ اتخاذ ساز و کارهای پایدار مدیریت آب‌های زیرزمینی؛ مدیریت مخاطرات و بلایای طبیعی؛ استفاده تلفیقی از آب کانال‌ها و آب زیرزمینی؛ سرمایه‌گذاری در فناوری‌ها و مدل‌های مدیریتی تأثیرگذار بر بهبود بهره‌وری آب؛ اتخاذ سازوکارهای پایدار مدیریت آب‌های زیرزمینی؛ اتخاذ مدل‌های مدیریتی مؤثرتر در طرح‌های آبیاری مبتنی بر جامعه؛ مدیریت آب باران از طریق اشکال واسطه‌ای کنترل آب، دسترسی به آب‌های زیرزمینی، دسترسی به فناوری‌های کوچک برای جمع‌آوری، ذخیره و توزیع آب؛ خدمات چندمنظوره آب برای مصارف مختلف؛ توانمندسازی، مشارکت در انجمن‌های مصرف‌کنندگان آب و فرآیندهای تصمیم‌گیری، توسعه فناوری‌های آبیاری متناسب با نیازهای خاص آنها از جمله مداخلاتی می‌باشد که بسته به هدف و نظام کشاورزی می‌تواند به بهبود مدیریت منابع آب در این منطقه کمک نماید.

• بهره‌وری کل آب در این منطقه حدود نصف میانگین جهان است. سبزیجات و میوه‌ها بیشترین میزان بهره‌وری فیزیکی آب در منطقه منا را دارند. غلات، بادام زمینی و فراورده‌های دامی، کمترین بهره‌وری فیزیکی آب را دارند. روند تغییرات شاخص بهره‌وری آب در ایران، نشان‌دهنده رشد آن طی یک دهه اخیر بوده است. در حال حاضر شاخص بهره‌وری آب محصولات زراعی مناطق مختلف در ایران، چندان مشخص نبوده و اندازه‌گیری‌های دقیق و معتبر در این زمینه در سطح مزارع کشور کافی نیستند و تعیین مقدار این شاخص برای برنامه‌ریزی مدیریت منابع آب و اقتصاد کشاورزی در مناطق مختلف حائز اهمیت است.

• منطقه منایکی از عمده‌ترین مناطق جهان است که در معرض اثرات منفی تغییرات اقلیمی قرار می‌گیرد. پیش‌بینی می‌شود آب‌وهوای گرم و خشک‌تر، موجب تغییر جهت پوشش گیاهی و اراضی کشاورزی به سمت شمال این منطقه شود و جابجایی ۷۵ کیلومتر از اراضی زراعی در سال‌های ۲۰۹۹-۲۰۹۰ نسبت به سال پایه ۲۰۰۹-۲۰۰۰ با در نظر گرفتن افزایش ۴ درجه سانتی‌گراد قابل انتظار است و این تغییر جهت، بیشتر برای مناطق زیتون‌خیز پیش‌بینی شده است. بارندگی کمتر و درجه حرارت بالاتر، دوره رشد گندم در این منطقه را تا اواسط این قرن حدود دو هفته کوتاه‌تر می‌کند و انتظار می‌رود، با گرم شدن ۲-۱/۵ درجه سانتی‌گراد، بازده محصول ۳۰ درصد کاهش یابد. پیش‌بینی‌ها نشان می‌دهد سناریوی معمول کسب‌وکار، کمبود آب ناشی از تغییرات اقلیمی می‌تواند منجر به کاهش تولید ناخالص داخلی منطقه‌ای بین ۶ تا ۱۴ درصد تا سال ۲۰۵۰ شود.

• حدود ۶۰ درصد از جمعیت این منطقه در مناطق با تنش‌های آبی بالا یا بسیار بالا زندگی می‌کنند، درحالی‌که میانگین جهانی حدود ۳۵ درصد است. حدود ۷۰ درصد تولید ناخالص داخلی منطقه در مناطقی با تنش زیاد تا بسیار زیاد آبی تولید می‌شود، درحالی‌که میانگین جهانی آن حدود ۲۲ درصد است.

• کشورهای منا براساس چالش‌های اصلی مدیریت آب فراتر از آنچه که همه کشورهای عمدتاً با آن روبه‌رو هستند، به سه گروه کشورهای با نوسان منابع آب تجدیدپذیر در طول سال و بین بخش‌های مختلف؛ کشورهای فوق‌خشک و کشورهای وابسته به آب فرامرزی تقسیم می‌شوند و هرکدام از آنها به راهبردهای خاصی شامل حفاظت از محیط‌زیست، مدیریت تخصیص آب و مدیریت خدمات آب نیازمند هستند. در این بین ایران در گروه اول قرار می‌گیرد و وابستگی آن به آب فرامرزی حدود ۷ درصد است.

• تحلیل سیاستی سال‌های اخیر به نقش ساختار تشویقی در ترویج استفاده بیش از حد و استفاده ناکارآمد از آب اشاره

- Closas A. and Molle F. 2016. Groundwater governance in the Middle East and North Africa. IWMI Project Report No 1. IWMI, Colombo, <https://cg-space.cgiar.org/handle/10568/93251>.
- Commander S. J., Nikoloski Z. S. and Vagliasindi M. 2015. Estimating the size of external effects of energy subsidies in transport and agriculture (English), Policy Research working paper; no. WPS 7227, Washington, D.C. World Bank Group.
- Drine I. 2011. Climate Change Compounding Risks in North Africa. UNU-WIDER Working Paper No. 2011/32, United Nations University-World Institute for Development Economics Research (UNU-WIDER). <https://www.wider.unu.edu/publication/climate-change-compounding-risks-north-africa>
- EBRD (European Bank for Reconstruction and Development)/FAO. 2017. Best Practices in Irrigation Financing: Options for EBRD Intervention. London and Rome, <http://www.fao.org/3/ca4445en/ca4445en.pdf>.
- ESCWA (Economic and Social Commission for Western Asia)/FAO. 2017. Arab Horizon 2030: Prospects for Enhancing Food Security in the Arab Region, Beirut and Cairo, ESCWA and FAO, [http://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/rne/docs/arab-horizon-2030-prospects-enhancing-food-security-summary-english.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/rne/docs/arab-horizon-2030-prospects-enhancing-food-security-summary-english.pdf).
- Evans. J.P. 2009. Twenty-first century climate change in the Middle East, *Clim Change* 92(3-4):417-432.
- FAO. 2014. Water and the rural poor Interventions for improving livelihoods in Asia, <http://www.fao.org/3/a-i3705e.pdf>..
- FAO. 2015. towards a Regional Collaborative Strategy on Sustainable Water Management and Food Security in the Near East and North Africa Region. Cairo.
- FAO. Database, <http://www.fao.org/faostat/en/#data>, accessed 13/1/2017.
- FAO. 2018. Aquastat Main Database, <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/data/query/index.html?lang=en>.

1- Middle East and North Africa (MENA)

- ۲- براساس فائو، منطقه خاورمیانه و شمال آفریقا شامل الجزایر، بحرین، مصر، ایران، عراق، اردن، کویت، لبنان، لیبی، موریتانی، مراکش، عمان، فلسطین، قطر، عربستان، سودان، سوریه، تونس، امارات و یمن می باشد.
- ۳- لازم به ذکر است که در منابع مختلف در زمینه تعداد کشورهای منتسب به منا، اختلاف وجود دارد.
- 4- midrange
- ۵- بسیار خشک، با شاخص خشکی کمتر از ۵

منابع

- سازمان خوار بار و کشاورزی ملل متحد و سازمان همکاری و توسعه اقتصادی. ۱۳۹۷. چشم‌انداز کشاورزی در دوره (۲۰۱۸-۲۰۲۷) با تمرکز بر خاورمیانه و شمال آفریقا، ترجمه رویا محمدزاده و فاطمه عسکری‌بزایه، تهران: موسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی، اقتصاد کشاورزی و توسعه روستایی.
- سعیدنیا، ا. ۱۳۹۴. بررسی وضعیت منابع آب کشاورزی در جهان، تهران: موسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی، اقتصاد کشاورزی و توسعه روستایی.
- سلطانی، غ.م. ۱۳۹۱. بررسی تطبیقی الگوی مصرف و مدیریت تقاضای آب کشاورزی در کشورهای منطقه منا(خاورمیانه و شمال آفریقا)، تحقیقات اقتصاد کشاورزی، ۴(۲): ۱-۲۵.
- عسکری بزایه، ف. ۱۳۹۶. تبیین مدیریت مشارکتی نظام بهره‌برداری منابع آب زراعی (مورد: شهرستان رشت)، رساله دکتری، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران.
- قنادی، م. ۱۳۹۶. نگاهی بر وضعیت موجود و آینده بازار نمک‌زدایی آب در منطقه خلیج فارس و منا، نشریه آب و توسعه پایدار، ۴(۱): ۸-۱.
- کشاورز، ع. و دهقانی سانچ، ح. ۱۳۹۱. شاخص بهره‌وری آب و راهکار آتیه کشاورزی، کشور، فصلنامه راهبرد اقتصادی، ۱۱(۱): ۲۳۳-۱۹۹.
- محمدجانی، ا. و یزدانیان، ن. ۱۳۹۳. تحلیل وضعیت بحران آب در کشور و الزامات مدیریت آن، فصلنامه روند، ۲۵(۶۶و۶۵): ۱۱۷-۱۴۴.
- مختاری، د. ۱۳۹۴. مدیریت مشارکتی منابع آب کشاورزی در ایران، جلد ۱: مبانی و درس آموزه‌هایی از تجربه‌ها، شیراز: انتشارات ایلاف.
- مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی. ۱۳۹۵. بررسی تطبیقی و ارائه پیشنهادهایی برای بهبود ساختار حاکمیتی مدیریت آب در ایران، <http://rc.majlis.ir/fa>.

- Waha K., Krummenauer L, Adams S., Aich V., Baarsch F., Coumou D., Fader M., Hoff H., Jobbins G., Marcus R., Menge M., Otto I., Perrette M., Rocha M., Robinson A. and Schleussner C.F. 2017. Climate change impacts in the Middle East and Northern Africa (MENA) region and their implications for vulnerable population Groups ,<https://link.springer.com/article/10.1007/s10113-017-1144-2>.
- Ward C. 2015. the Water Crisis in Yemen: Managing Extreme Water Scarcity in the Middle East. I.B.Tauris, London, <http://b44.gigalib.org/2436000/2d-f60eb541506fec4017142f7501349.pdf>.
- WHO (World Health Organization). 2015. Global Health Observatory Data Repository.
- World Economic Forum (WEF). 2015. Global Risks 2015, Tenth Edition, and Geneva: World Economic Forum, <http://reports.weforum.org/global-risks-2015/>.
- World Bank. 2007. Making the Most of Scarcity Accountability for Better Water Management Results in the Middle East and North Africa, [http://siteresources.worldbank.org/INTMNAREGTOP-WATRES/Resources/Making\\_the\\_Most\\_of\\_Scarcity.pdf](http://siteresources.worldbank.org/INTMNAREGTOP-WATRES/Resources/Making_the_Most_of_Scarcity.pdf).
- World Bank. 2016. High and Dry: Climate Change, Water, and the Economy. Washington, DC, <https://www.worldbank.org/en/topic/water/publication/high-and-dry-climate-change-water-and-the-economy>.
- World Bank. 2017. Beyond Scarcity: Water Security in the Middle East and North Africa, MENA Development Report, World Bank, Washington, D.C. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/27659>.
- Zyadin A. 2013. Water Shortage in MENA Region: An Interdisciplinary Overview and a Suite of Practical Solutions, Journal of Water Resource and Protection, 5: 49-58: [https://www.researchgate.net/publication/270664454\\_Water\\_Shortage\\_in\\_MENA\\_Region\\_An\\_Interdisciplinary\\_Overview\\_and\\_a\\_Suite\\_of\\_Practical\\_Solutions](https://www.researchgate.net/publication/270664454_Water_Shortage_in_MENA_Region_An_Interdisciplinary_Overview_and_a_Suite_of_Practical_Solutions).
- FAO and International Food Policy Research Institute (IFPRI). 2018. Agriculture and Economic Transformation in the Middle East and North Africa, a Review of the Past with Lessons for the Future.
- FAO and the World Bank. 2018. Water Management in Fragile Systems, Building Resilience to Shocks and Protracted Crises in the Middle East and North Africa, <http://www.fao.org/3/I9730EN/i9730en.pdf>.
- Molden D., Oweis T., Steduto P. and Bindraben P. 2010. Improving Agricultural Water Productivity: Between Optimism and Caution” Agricultural Water Management, 97(4): 528-535.
- OECD/FAO .2018. OECD-FAO Agricultural Outlook 2018-2027, OECD Publishing, Paris/Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. [https://doi.org/10.1787/agr\\_outlook-2018-en](https://doi.org/10.1787/agr_outlook-2018-en)
- Saghir J. 2018. Water Security and Growth: The case of the Middle East and North Africa Countries, [https://www.mcgill.ca/isid/files/isid/pb-2018-01\\_saghir.watersecurity.pdf](https://www.mcgill.ca/isid/files/isid/pb-2018-01_saghir.watersecurity.pdf).
- Subramanian S. 2008. A systems approach to unravel complex water management institutions, Ecological Complexity, 5(3): 202-215.
- Thornton P.K., van de Steeg J., Notenbaert A. and Herrero M. 2009. The impacts of climate change on livestock and livestock systems in developing countries: a review of what we know and what we need to know. Agric Syst, 101(3): 113-127.
- UNDP (United Nations Development Programme). 2013. Water Governance in the Arab Region. Managing Scarcity and Securing the Future. [https://www.undp.org/content/dam/rbas/doc/Energy%20and%20Environment/Arab\\_Water\\_Gov\\_Report/Arab\\_Water\\_Gov\\_Report\\_Full\\_Final\\_Nov\\_27.pdf](https://www.undp.org/content/dam/rbas/doc/Energy%20and%20Environment/Arab_Water_Gov_Report/Arab_Water_Gov_Report_Full_Final_Nov_27.pdf)
- UNDP (United Nations Development Programme). 2015. The Arab Millennium Development Goals Report, ESCWA, Beirut, [https://www.undp.org/content/dam/rbas/doc/MDGS%20publications/Arab\\_MDGR\\_2013\\_English.pdf](https://www.undp.org/content/dam/rbas/doc/MDGS%20publications/Arab_MDGR_2013_English.pdf).