اتحاد المهندسين الزراعيين العرب
الأمانة العامة
دمشق ـ ص.ب : 3800
هاتف : 3335852 - 3333017
فاكس : 3339227

المؤتمر الفني الدوري الرابع عشر للاتحاد
التكامل العربي في مجـــال
الادارة السليمة للموارد البيئية

التحديات التي تواجه الموارد المائية في الوطن العربي وكيفية مواجهتها

اعـــداد

د. زكي محمود حسين

د. مهران سليمان عطية

نقابة المهن الزراعية
في جمهورية مصر العربية

عمان ـ المملكة الأردنية الهاشمية

5 - 8 / 1 / 2002

التحديات التى تواجه الموارد المائية فى الوطن العربى وكيفية مواجهتها

د./ زكى محمود حسين [1] د./ مهران سليمان عيطة [2]

مقدمة:

تعتبر المياه من أهم الموارد الطبيعية ، نظرا لعلاقتها المباشرة مع مختلف أنشطة الإنسان البيولوجية والاجتماعية والاقتصادية. وقد ارتبط مصير الإنسان العربى منذ القدم بتوفير الماء، لان الجزء الأكبر من أراضى الوطن العربى يمتد عبر أقاليم شبة جافة فيها الهطول المطرى اقل من ٣٠٠ ملم/سنة ، أو جافة لا يتعدى فيها الهطول المطرى ١٠٠ ملم/سنة.

ويختلف توزيع الموارد المائية فى الوطن العربى من قطر الى آخر ، كما يختلف إجماليها من عام لآخر ، ويقدر متوسط الهطول المطرى فى الوطن العربى بنحو ١٩٢٤ مليار متر مكعب/سنة ، يتبخر منه ١٧٣٤ مليار متر مكعب/سنة ، وينقسم الباقى وهو ١٩٠ مليار متر مكعب/سنة الى ١٤٨ مليار متر مكعب/سنة كمياه سطحية ، ٤٢ مليار متر مكعب/سنة كمياه جوفية متجددة سنويا ، هذا بالإضافة الى الموارد المائية التى تأتى من خارج حدود الوطن العربى (المياه الدولية المشتركة). ويعتبر الوطن العربى مثل الكثير من مناطق العالم مهدد بنقص المياه، وقد أشار تقرير لمركز الدراسات الاستراتيجية فى لندن عام ١٩٨٩ أن القرن الحادى والعشرين سوف يشهد تعرض اكثر من ١٢٠٠ مليون شخص للعطش بسبب نقص المياه ، وغالبية هؤلاء سيكونون فى قارتى آسيا وأفريقيا. وعلى ذلك تكتسب مشكلة المياه فى الوطن العربى أهمية كبيرة ، خاصة وان هناك ثمانى دول متجاورة تتحكم فى اكثر من ٨٥% من منابع الموارد المائية للوطن العربى ، وبعض هذه الدول مثل أثيوبيا تعانى من مشكلات الجفاف وبعضها مثل تركيا تنفذ مشروعات مائية ضخمة تهدد الدول العربية المجاورة ، كما إن إسرائيل تتحكم فى ٢,٣ بليون متر مكعب من الموارد المائية للوطن العربى.

ويستعرض هذا البحث الوضع الحالى للموارد المائية فى الوطن العربى وخصائصه وذلك للتعرف على الميزان المائى وتقدير العجز المتوقع للموارد المائية فى الوطن العربى حتى عام ٢٠٣٠ ، كذلك يشير البحث الى أهم أسباب زيادة مشكلة المياه فى الوطن العربى ومحاولة وضع بعض المقترحات للتغلب على هذه المشكلات.

<u>الوضع الحالى للموارد المائية فى الوطن العربى:</u>

تقدر جملة الموارد المائية المتاحة فى الوطن العربى من المصادر التقليدية بنحو ٣٣٨ مليار متر مكعب سنويا ، يستخدم منها نحو ١٦٠ مليار متر مكعب سنويا فى كافة الأغراض ، يستحوذ قطاع الزراعة على حوالى ٩١% من تلك الكميات ، يليه الاستخدامات المنزلية ٥% ، ثم الصناعة ٤%. كما تقدر جملة الموارد المائية السطحية فى الوطن العربى بنحو ٢٩٦ مليار متر مكعب ، يأتى معظمها من الأودية والأمطار

١-باحث بقسم بحوث إقتصاد الإنتاج الزراعى – معهد بحوث الإقتصاد الزراعى – مركز البحوث الزراعية – مصر .

٢-أستاذ ورئيس قسم بحوث إقتصاد الإنتاج الزراعى – معهد بحوث الإقتصاد الزراعى – مركز البحوث الزراعية – مصر .

الموسمية ، ويوجد نحو ٤٢% من هذه الكمية فى الاقليم الأوسط (مصر والسودان) ، ونحو ٣٣% فى المشرق العربى ، ونحو ٢٠% فى المغرب العربى ، ثم الجزيرة العربية نحو ٥%.

ويقدر المخزون الجوفى من المياه فى الوطن العربى بحوالى ٧,٧ الف مليار متر مكعب بينما لا تزيد كميات التغذية عن ٤٢ مليار متر مكعب ، ويقدر المتاح للاستخدام منها بحوالى ٣٥ مليار متر مكعب.

أما الموارد المائية غير التقليدية فى الوطن العربى فتقدر بنحو ٧,٦ مليار متر مكعب سنويا يتواجد الجزء الأكبر منها فى الإقليم الأوسط بنسبة ٦٥% ، ثم الجزيرة العربية بنسبة ٣٠% ، ثم المغرب العربى بنسبة ٤,٦% ، ويستحوذ المشرق العربى على نسبة بسيطة لا تتعدى ٠,٤% .

هذا وتتأثر سلبيا معظم الموارد المائية المتاحة فى الوطن العربى وبصفة خاصة انهار النيل ودجلة والفرات والعاصى والخابور وذلك نتيجة إقامة السدود ومشاريع الرى الكبرى والتى تؤثر بدرجات مختلفة على نوعية مياه الرى بسبب التبخر من المسطحات المائية ، وهذا بالإضافة الى إعادة استخدام مياه الصرف الصحى والزراعى الى تلك الأنهار بدون المعالجات اللازمة ، كذلك يؤدى ارتفاع منسوب المياه الأرضية فى بعض الأقاليم الى زيادة الملوحة فى مساحات واسعة من الأراضي الزراعية ، مما يؤدى الى عدم إمكانية استغلال تلك الأراضي فى الزراعة إلا بعد تنفيذ عمليات الاستصلاح وامدادها بشبكات الرى والصرف.

وتمثل الأراضي المروية فى العراق والتى تتأثر بالأملاح نحو ٤٣% من جملة الأراضي المتأثرة بالأملاح فى الوطن العربى ، يليها سوريا ٢٢% ثم المغرب ١٦% ، ومصر ١٠%.

<u>خصائص الوضع المائى فى الوطن العربى:</u>

هناك بعض الملامح والخصائص التى يتميز بها الوضع المائى فى الوطن العربى يمكن إيجازها فيما يلى :

١- نظرا لان الدول العربية تصنف ضمن اكبر دول العالم فى نسبة الزيادة السكانية والتى تصل لنحو ٤% سنويا – فهناك اختلال فى معادلة الزيادة السكانية بالموارد المائية .

٢- يؤدى المناخ الصحراوي الجاف وشبة الجاف الذى تتسم به معظم الدول العربية الى ندرة الأمطار وشدة التبخر والتصحر والجفاف .

٣- تشترك الدول العربية مع الدول المجاورة لها فى أحواض مشتركة بالمياه الجوفية المتجددة وغير المتجددة.

٤- غياب المعاهدات والترتيبات القانونية على شكل اتفاقيات والتى من شأنها تحديد توزيع المياه بين الدول المشاركة فى المياه السطحية والجوفية .

٥- تعتبر المصادر المائية فى العالم العربى قليلة ولا تكفى لتلبية المتطلبات التنموية المختلفة التى يجب تحقيقها حاضرا أو مستقبلا .

٦- تعتبر انهار النيل ودجلة والفرات والسنغال من أهم المصادر المائية فى الدول العربية وفقا لكميات المياه، وتنبع هذه الأنهار من أراضى خارج العالم العربى ، وتشكل حوالى ثلثى الموارد السطحية الإجمالية العربية .

الموارد المائية المتاحة فى الوطن العربى:

يعتبر الهدف من دراسة الموارد المائية المتاحة والمستثمرة هو تحديد حجم المياه الواردة والمستخرجة من اى حوض مائى لمعرفة التوازن المائى وكذا معدل الاستثمار للموارد المائية .

ويختلف توزيع الموارد المائية فى الوطن العربى من بلد لآخر ، كما تختلف الكميات من عام لآخر بسبب الوقوع ضمن الأقاليم الجافة وشبه الجافة. هذا ويقدر متوسط الهطول المطرى فى الوطن العربى بنحو ١٩٢٤ مليار متر مكعب سنويا، يتبخر منه نحو ١٧٣٤ مليار متر مكعب سنويا، وينقسم الباقى وهو ١٩٠ مليار متر مكعب فى السنة الى ١٤٨ مليار متر مكعب كمياه سطحية ، ٤٢ مليار متر مكعب كمياه جوفية متجددة سنويا .

وإذا أضيف الى هذه الموارد الداخلية الموارد المائية الآتية من خارج حدود الوطن العربى البالغة نحو ١٤٨ مليار متر مكعب فى السنة فيصبح إجمالي الموارد المائية المتاحة فى الوطن العربى حوالى ٣٣٨ مليار متر مكعب فى السنة منها ٢٩٦ مليار متر مكعب فى السنة كمياه سطحية نصفها يأتى من خارج حدود الوطن (المياه الدولية المشتركة) ، ٤٢ مليار متر مكعب فى السنة كمياه جوفية متجددة موزعة على الدول العربية كما هو موضح فى الجدول رقم (١) . وتشمل جملة الموارد المتجددة كل من الموارد المائية السطحية والوارد السنوى وتشير البيانات الواردة فى نفس الجدول أن جملة الموارد المائية المتجددة فى العراق تقدر بنحو ٨١ مليار متر مكعب سنويا تمثل نحو ٢٤% من جملة الموارد المائية المتجددة فى الوطن العربى ، يليها مصر بنحو ٦٦,٥ مليار متر مكعب بنسبة ١٩,٧% ثم السودان بنحو ٦١,٥٤ مليار متر مكعب بنسبة ١٨,٢% اى أن الثلاث دول مجتمعة تستحوذ على نحو ٦١,٩% من جملة الموارد المائية المتجددة فى الوطن العربى. أما المخزون من الموارد المائية الجوفية فتقدر كميتة فى مصر بنحو ٦٠٠٠ مليار متر مكعب يمثل نحو ٧٧,٦% من جملة الموارد الجوفية فى الوطن العربى ، ثم تأتى كل من ليبيا وموريتانيا ولدى كل منهما نحو ٤٠٠ مليار متر مكعب أي بنسبة ٥,١٧% لكل منهما ، ثم السعودية بكمية مخزون من الموارد المائية الجوفية يقدر بنحو ٣٥٤ مليار متر مكعب أي بنسبة ٤,٦%. وعلى ذلك فإن الدول الأربعة المشار اليها تمتلك نحو ٩٢,٥٤% من جملة المخزون من الموارد المائية الجوفية فى الوطن العربى .

الميزان المائى فى الوطن العربى:

تم تقدير الموارد المائية المتاحة فى الوطن العربى والطلب عليها عام ١٩٩٠ وذلك للمقارنة بالتقديرات المتوقعة حتى عام ٢٠٣٠. وتشير البيانات الواردة فى الجدول رقم (٢) ان الموارد المائية المتاحة فى الوطن العربى قدرت بنحو ١٧٢,١٣ مليار متر مكعب عام ١٩٩٠ منها ٨١,٢٥% مياه سطحية ، ١٣,١٠% مياه جوفية والباقى مصادر غير تقليدية ، وتشير بيانات نفس الجدول ايضا ان الطلب على المياه فى الوطن العربى فى عام ١٩٩٠ قدرت بنحو ٣٠٥,١٥ مليار متر مكعب منها ٩٧,٢١% للزراعة ، ٠,٤٣% للصناعة ، والنسبة الباقية والتى تمثل نحو ٢,٣٦% لاغراض الشرب والاستخدامات الاخرى. وعلى ذلك فالوضع العام يشير الى وجود عجز فى الموارد المائية فى الوطن العربى يقدر بحوالى ١٣٣ مليار متر مكعب .

جدول رقم (١) الموارد المائية التقليدية المتاحة فى الوطن العربى

البيان / الدول	الموارد المائية السطحية مليون م٣/سنة	الموارد المائية الجوفية مليون م٣/سنة		%	جملة الموارد المتجددة مليون م٣/سنة	%
		الوارد السنوى	المخزون			
الأردن	٩٠٠	٥٩٠	١٢٠٠٠	٠,١٦	١٤٩٠	٠,٤٤
الإمارات العربية	١٥٠	١٣٤	٥٠٠٠	٠,٠٦	٢٨٤	٠,٠٨
البحرين	–	٩٠	–	–	٩٠	٠,٠٣
تونس	٢٦٣٠	١٧٢٤	١٧٠٠٠٠	٢,٢٠	٤٣٥٤	١,٢٩
الجزائر	١٣٠٠٠	٤٢٠٠	١٥٠٠٠٠	١,٩٤	١٧٢٠٠	٥,١٠
جيبوتى	١٩٩	–	–	–	١٩٩	٠,٠٦
السعودية	٣٢٠٨	٢٣٣٨	٣٥٤٠٥٠	٤,٥٨	٥٥٤٦	١,٦٤
السودان	٦٠٦٤٥	٩٠٠	٣٩٠٠٠	٠,٥٠	٦١٥٤٥	١٨,٢٣
سوريا	٢٢١٠٠	٢٩٣٥	–	–	٢٥٠٣٥	٧,٤٢
الصومال	٨١٥٦	٣٣٠٠	–	–	١١٤٥٦	٣,٣٩
العراق	٨٠٠٠٠	١٠٠٠	–	–	٨١٠٠٠	٢٤,٠
عمان	١٤٧٠	٥٦٤	–	–	٢٠٣٤	٠,٦٠
فلسطين	٤٠٠٠	٩٥٠	–	–	٤٩٥٠	١,٤٧
قطر	–	٥٥	٢٥٠٠	٠,٠٣	٥٥	٠,٠٢
الكويت	–	١٦٠	–	–	١٦٠	٠,٠٥
لبنان	٤٨٠٠	٣٠٠٠	١٣٦١	٠,٠٢	٧٨٠٠	٢,٣١
ليبيا	١٧٠	٢٥٠٠	٤٠٠٠٠٠	٥,١٧	٢٦٧٠	٠,٧٩
مصر	٦٢٠٠٠	٤٥٠٠	٦٠٠٠٠٠٠	٧٧,٥٨	٦٦٥٠٠	١٩,٧٠
المغرب	٢١٠٠٠	١٠٠٠٠	٢٠٠٠٠٠	٢,٥٩	٣٣٠٠٠	٩,٧٨
موريتانيا	٥٨٠٠	١٥٠٠	٤٠٠٠٠٠	٥,١٧	٧٣٠٠	٢,١٦
الجمهورية العربية اليمنية	٢١٠٠	١٠٠٠	–	–	٢١٠٠	٠,٦٢
جمهورية اليمن الديمقراطية	٢٤٠٠	٤٠٠	–	–	٢٨٠٠	٠,٨٣
الإجمالي	٢٩٥٧٢٨	٤١٨٤٠	٧٧٣٣٩١١	١٠٠	٣٣٧٥٦٨	١٠٠

المصدر : عبدالحكيم بنود (دكتور) ، مواجهة أزمة المياه فى الوطن العربى ، المياه العربية وتحديات القرن الحادى والعشرون ، المؤتمر السنوى الثالث ، جامعة أسيوط ، ٢٤ – ٢٦ نوفمبر ١٩٩٨ .

أما تقديرات الموارد المائية المتوقعة فى الوطن العربى عام ٢٠٣٠ فتشير البيانات الواردة بالجدول رقم (٢) أيضا ان إجمالي الموارد المائية المتاحة تقدر بنحو ٣٣٧,٥٧ مليار متر مكعب وذلك فى حاله عدم تقدير قيمة الموارد المائية غير التقليدية التى يمكن استثمارها مستقبلا (نحو ١٥ مليار متر مكعب) ، ومن هذه الموارد المتاحة نحو ٨٧,٦١% موارد سطحية ، ١٢,٣٩% موارد جوفية ، ويقدر الطلب المتوقع على المياه حتى عام ٢٠٣٠ بنحو ٤٣٥,٨٦ مليار متر مكعب ، منها ٨٦,٦١% للزراعة ، ٥,١٢% للصناعة ، ٨,٢٧% للشرب والاستخدامات الأخرى .

وعلى ذلك يتضح أن هناك عجزا فى الموارد المائية فى الوطن العربى سيكون مقداره نحو ٩٨,٢٩ مليار متر مكعب فى حاله عدم وجود مصادر المياه غير التقليدية ، أما فى حاله حساب هذا المصدر سيصل العجز لنحو ٨٣,٢٩ مليار متر مكعب. مما سبق يمكن القول انه على الرغم من زيادة الموارد المائية فى الوطن العربى الى ٣٣٧,٥٧ مليار متر مكعب عام ٢٠٣٠ مقارنة بنحو ١٧٢,١٣ مليار متر مكعب فى عام ١٩٩٠ ، إلا انه سيكون هناك عجزا أيضا فى هذه الموارد وان كان هذا العجز سينخفض بمقدار ٣٤,٧٣ مليار متر مكعب بين فترتى المقارنة ويرجع استمرار وجود هذا العجز الى زيادة الطلب بصفة مستمرة على الموارد المائية فى الوطن العربى للاستخدامات المختلفة والذى قدرت نسبة زيادته فى الزراعة بنحو ٢٧,٣% ، وفى الصناعة بنحو ١٥٦١,٧% وفى الشرب والاستخدامات الأخرى بنحو ٣٩٩,٧% وذلك فى عام ٢٠٣٠ مقارنة بعام ١٩٩٠ .

<u>الاستهلاك الفردى من المياه فى الدول العربية:</u>

يرجع التفاوت فيما يخص الفرد من الموارد المائية المتجددة فى الدول العربية الى الكميات المتاحة من المياه فى الدولة ، بالإضافة الى عدد السكان ، ويجدر الإشارة الى أن جميع الدول العربية بلا استثناء يقل فيها متوسط ما يخص الفرد من المياه من سنة لأخرى بدرجة كبيرة وذلك كما يتضح من الجدول رقم (٣) ، حيث يلاحظ ان العراق تتميز بأعلى متوسط فردى للمياه بكمية قدرت بنحو ١٤٧٠٦ متر مكعب فى عام ١٩٦٠ انخفضت الى اقل من النصف فى عام ١٩٩٠ حيث بلغت نحو ٥٢٨٥ متر مكعب ، ومن المتوقع أن تنخفض هذه الكمية مرة أخرى الى ٢٠٠٠ متر مكعب فى عام ٢٠٢٥ ، ويأتى فى المرتبة الثانية بالنسبة لأعلى كميات تخص الفرد من المياه فى الدول العربية عمان بنحو ٤٠٠٠ متر مكعب عام ١٩٦٠ ، انخفضت الى نحو ١٣٣٣ متر مكعب عام ١٩٩٠ ، ومن المتوقع ان تنخفض الى ٤٢١ متر مكعب فى عام ٢٠٢٥ . وفى المرتبة الثالثة دولة الإمارات العربية المتحدة بكمية بلغت نحو ٣٠٠٠ متر مكعب عام ١٩٦٠ ، انخفضت بصورة ملحوظة فى عام ١٩٩٠ حيث قدرت بنحو ٢٩٣ متر مكعب للفرد ، ومن المتوقع أن تصل لنحو ١١٣ متر مكعب فى عام ٢٠٢٥. وتحتل المغرب المرتبة الرابعة حيث قدر ما يخص الفرد من الموارد المائية المتجددة فى عام ١٩٦٠ بنحو ٢٥٦٠ متر مكعب انخفض الى ١١٨٥ متر مكعب عام ١٩٩٠ ، ومن المتوقع أن ينخفض مرة أخرى فى عام ٢٠٢٥ ليسجل نحو ٦٥١ متر مكعب .

جدول رقم (٢) الميزان المائى فى الوطن العربى تقديرات عام ٢٠٣٠ مقارنة بتقديرات عام ١٩٩٠

مليون م٣

السنوات / البيان	تقديرات ١٩٩٠				تقديرات ٢٠٣٠			
	الموارد المتاحة	الطلب	العجز	الفائض	الموارد المتاحة	الطلب	العجز	الفائض
الموارد المائية								
-سطحية	١٣٩٨٥٣				٢٩٥٧٢٨			
-جوفية	٢٢٥٥٢				٤١٨٤٠			
-أخرى (غير تقليدية)	٩٧٢٤				(١٥٠٠٠)			
إجمالي الموارد المائية	١٧٢١٢٩				٣٣٧٥٦٨			
					(٣٥٢٥٦٨)			
الطلب على المياه								
-زراعة		٢٩٦٦٠٢				٣٧٧٥٠٧		
-صناعة		١٣٤٤				٢٢٣٣٤		
-شرب واخرى		٧٢٠٨				٣٦٠١٩		
إجمالي الطلب		٣٠٥١٥٤				٤٣٥٨٦٠		
الوضع العام			١٣٣٠٢٥	-			٩٨٢٩٢	-
							(٨٣٢٩٢)	

- الأرقام بين الأقواس تشير الى الوضع فى حالة تقدير قيمة الموارد المائية الأخرى (غير التقليدية) التى يمكن إستثمارها مستقبلا .

المصدر : عبدالعزيز بن سليمان الطرباق (دكتور) ، مواجهة أزمة المياه في الوطن العربي ، المياه العربية وتحديات القرن الحادى والعشرون ، المؤتمر السنوى الثالث ، جامعة أسيوط ، ٢٤ - ٢٦ نوفمبر ١٩٩٨ .

جدول رقم (٣) متوسط ما يخص الفرد من الموارد المائية المتجددة فى الدول العربية خلال الفترة ١٩٦٠-٢٠٢٥ .

م٣/سنة

السنوات / الدول	١٩٦٠	١٩٩٠	٢٠٢٥
الجزائر	١٧٠٤	٦٩٠	٣٥٤
البحرين	–	١٨٤	–
مصر	٢٢٥١	١١١٢	٦٤٥
جيبوتى	–	١٩	–
ليبيا	٥٣٨	١٥٤	٥٥
المغرب	٢٥٦٠	١١٨٥	٦٥١
تونس	١٠٣٦	٥٤٠	٣١٩
العراق	١٤٧٠٦	٥٢٨٥	٢٠٠٠
الاردن	٥٢٩	٣٠٨	٩١
لبنان	٢٠٠٠	١٤٠٧	٨٠٩
الكويت	–	٧٥	–
عمان	٤٠٠٠	١٣٣٣	٤٢١
قطر	–	١٠٣	–
السعودية	٥٣٧	٢٨٤	٤٩
سوريا	١١٩٦	٤٣٩	١٦١
الصومال	–	٩٨٠	–
الإمارات العربية	٣٠٠٠	٢٩٣	١١٣
اليمن	٤٨١	٤٦٠	٧٢

Source : World Resources Institute, World Resources 1996-97, Table 13-2 .

وتأتى بعد هذه الدول فى الترتيب مصر حيث تشير البيانات الواردة فى نفس الجدول أن متوسط ما يخص الفرد من الموارد المائية المتجددة بلغ نحو ٢٢٥١ متر مكعب عام ١٩٦٠ انخفض الى اقل من النصف فى عام ١٩٩٠ حيث بلغ هذا المتوسط نحو ١١١٢ متر مكعب ، كما تشير التوقعات ان ينخفض هذا المتوسط فى مصر لنحو ٦٤٥ متر مكعب فى عام ٢٠٢٥ .

مما سبق نستخلص أن متوسط ما يخص الفرد من الموارد المائية المتجددة فى تناقص مستمر فى جميع الدول العربية مما يعنى انه لابد من تنمية مصادر المياه المتاحة والمحافظة عليها وعدم الإسراف فى استهلاك المياه ، بالإضافة الى ضرورة البحث عن مصادر مائية جديدة للمحافظة على متوسط ما يخص الفرد

الأهمية النسبية لاستخدامات المياه فى الوطن العربى:

تختلف توزيعات المياه طبقا لاستخداماتها على القطاعات المختلفة سواء كانت للزراعة ، أو الاستخدامات الأخرى وذلك من دولة لأخرى فى الوطن العربى. ويرجع ذلك الى الميزة النسبية لكل دولة فى قطاع معين وبمطالعة البيانات الواردة بالجدول رقم (٤) يتضح ان المعدل العالمى لاستخدامات المياه قدر بنحو ٦٩% للزراعة ، ٢٣% للصناعة ، ٨% للاستخدامات الأخرى وذلك حسب تقديرات عام ١٩٨٧ . كما يلاحظ أيضا من الجدول ان اكبر الدول العربية استهلاكا للمياه فى الزراعة كانت على الترتيب الصومال بنحو ٩٧% وذلك من جملة الاستخدامات الكلية للمياه ، يليها السودان وعمان بنسبة ٩٤% ، ثم اليمن فى المرتبة الثالثة بنحو ٩٣% ، ويأتى فى المرتبة الرابعة كل من موريتانيا والمغرب بنسبة ٩٢% ، أما مصر فكانت استخدامات المياه في الزراعة تمثل نحو ٨٥% من جملة الاستخدامات الكلية للمياه وذلك فى عام ١٩٩٢ . وكانت اقل الدول استخداما للمياه فى الزراعة هى الكويت بنحو ٤% ويرجع ذلك لضآلة الزراعة هناك ، وكذلك السعودية بنحو ٤٧% .

ويتبين من البيانات الواردة فى نفس الجدول رقم (٤) أن اكبر الدول استخداما للمياه فى الصناعة كانت الكويت بنسبة ٣٢% من جملة الاستخدامات الكلية للمياه ، يليها الجزائر بنحو ١٠% ، ويأتى فى المرتبة الثالثة كل من مصر والإمارات العربية المتحدة بنحو ٩% من جملة الاستخدامات الكلية للمياه ، وتحتل السعودية المرتبة الرابعة بنحو ٨% ، ثم تأتى باقى الدول العربية ، ويلاحظ أيضا ان الصومال لا تستهلك اى كميات من المياه فى الصناعة ، وتشير البيانات كذلك ان اكبر الدول العربية استهلاكا للمياه فى الشرب والاستخدامات الأخرى هى الكويت بنسبة ٦٤% من جملة استخداماتها الكلية من المياه ، يليها السعودية بنسبة ٤٥% ، ويأتى الأردن فى المرتبة الثالثة بنسبة ٢٩% ، والجزائر فى المرتبة الرابعة بنسبة ٢٥% ، وتمثل نسبة استهلاك مصر للمياه فى مجال الشرب والاستخدامات الأخرى نحو ٦% من جملة استخدامات مصر الكلية من المياه ، وهو يقل عن المعدل العالمى للاستخدام فى هذا الغرض والذى يقدر بنحو ٨% .

مما سبق يتضح أن هناك دولا عربية تركز فى المجال الزراعى ويمثل استهلاكها للمياه فيه نسبة كبيرة مثل الصومال ، السودان ، عمان ، اليمن ، موريتانيا ، المغرب ، مصر ، ودولا توجه نسبة كبيرة من استهلاكها

جدول رقم (٤) الأهمية النسبية لاستخدام المياه على القطاعات المختلفة فى الوطن العربى

%

البيان / الدول	السنوات	الزراعة	الصناعة	الاستخدامات الأخرى
الجزائر	١٩٩٠	٦٠	١٥	٢٥
مصر	١٩٩٢	٨٥	٩	٦
ليبيا	١٩٩٤	٨٧	٢	١١
موريتانيا	١٩٨٥	٩٢	٢	٦
المغرب	١٩٩٢	٩٢	٣	٥
الصومال	١٩٨٧	٩٧	٠	٣
السودان	١٩٩٥	٩٤	١	٤
تونس	١٩٩٠	٨٩	٣	٩
العراق	١٩٧٠	٩٢	٥	٣
الأردن	١٩٧٥	٦٥	٦	٢٩
الكويت	١٩٧٤	٤	٣٢	٦٤
لبنان	١٩٧٥	٨٥	٤	١١
عمان	١٩٧٥	٩٤	٣	٣
السعودية	١٩٧٥	٤٧	٨	٤٥
سوريا	١٩٧٦	٨٣	١٠	٧
الإمارات العربية	١٩٨٠	٨٠	٩	١١
اليمن	١٩٨٧	٩٣	٢	٥
المعدل العالمى	١٩٨٧	٦٩	٢٣	٨

Source : World Resources Institute, World Resources 1996-97, Table 13-1, pp. 306-307 .

للمياه للاستخدامات الأخرى مثل الكويت والسعودية التى تكاد تكون هذه النسبة متساوية مع نسبة الاستخدام فى الزراعة .

أهم أسباب زيادة مشكلة المياه فى الوطن العربى :

من المعروف ان هناك عجزا واضحا فى الموارد المائية العربية ، ويظهر هذا العجز فى انخفاض متوسط نصيب الفرد من المياه مقارنة بالمتوسط العالمى الذى يقدر بنحو ١٢٩٠٠ متر مكعب سنويا . كما يعانى قطاع المياه فى العالم العربى من مشاكل أخرى بالإضافة الى قلة المياه تتمثل فى الضعف الكبير فى أجهزة ووسائل الإرشاد وضعف البنية المؤسسية لإدارة مصادر المياه ، هذا بالإضافة الى قلة مؤسسات البحث العلمى المعنية بمجالات الرى والصرف الزراعى والاحتياجات المائية للمحاصيل ونظم الرى وطرق وتقنيات الرى ومعالجة ملوحة المياه ، كذلك ضعف وندرة الاستثمارات الموجهة له – الأمر الذى يؤدى الى انخفاض كفاءة استخدامات المياه .

وبناء على تقديرات الاحتياجات المائية المتوقعة والمتاح منها فى الوطن العربى فسوف يكون هناك فجوة مائية متزايدة خلال القرن الواحد والعشرين وذلك للأسباب التالية :

١-النمو السكانى المضطرد والذى يؤدى الى زيادة الطلب على المياه فى الوطن العربى ، والتوسع فى المشروعات العمرانية الكبيرة فى مختلف الدول العربية مما يشكل طلبا متزايدا على المياه ، بالإضافة الى زيادة الطلب للأغراض الزراعية والصناعية .

٢-تناقص المصادر المائية المتاحة نتيجة التلوث البيئى الذى يرجع الى الكثافة السكانية المتزايدة والإسراف فى استخدام المواد الكيماوية فى معالجة الأنهار والضخ الزائد من الآبار الذى يؤدى الى تركيز الملوحة . وكذلك توسع ظاهرة التصحر لكون الوطن العربى يقع معظمة فى المناطق الجافة وشبه الجافة حيث ان حوالى ٧٠% من مساحته تنتمى الى مناطق صحراوية يقل معدل المطر فيها عن ١٠٠ متر مكعب ، أما فى المناطق المتبقية فإن معدلات المطر تتراوح ما بين ٢٠٠-٩٠٠ متر مكعب فى الشمال وبين ٢٠٠-١٢٠٠ متر مكعب فى الجنوب . وهذا يتضح فى التفاوت فى نصيب الفرد العربى من المياه من منطقة لأخرى ، ففى حين يصل هذا المتوسط الى نحو ٥٢٠٠ متر مكعب للفرد سنويا فى دولة كالعراق ، نجده يصل لنحو ١١٠ متر مكعب للفرد سنويا فى الكويت .

٣-الأطماع التوسعية فى المياه العربية ، حيث تشير التوقعات الى ان إسرائيل ستواجه مستقبلا عجزا مائيا كبيرا بسبب التزايد الطبيعى للسكان والتوسع الزراعى والصناعى ، بالإضافة الى تنسيق إسرائيل مع أثيوبيا مما يشكل عنصرا مؤثرا على نصيب مصر من مياه نهر النيل ، كما ان أثيوبيا هددت بتنفيذ مشروعات على نهر النيل بالتعاون مع إسرائيل والولايات المتحدة الأمريكية واستخدام ذلك كوسيلة ضغط ضد مصر . وكذلك ما تقوم به تركيا من مشروعات مائية كبيرة على نهرى دجلة والفرات وما سينجم عنه من التأثير على الاحتياجات المائية لكل من سوريا والعراق ، كما تقوم تركيا بإستغلال وضعها المائى بإبرام معاهدات وتحالفات استراتيجية وكان آخرها التحالف العسكرى مع إسرائيل فى إطار المصالح المشتركة التى تجمعها مع الغرب .

مما سبق يمكن القول أن هناك ثمانى دول غير عربية تتحكم فى ٨٥% من الموارد المائية العربية وهى اثيوبيا - أوغندا - زائير - السنغال - كينيا - غينيا (منابع نهر النيل) - وتركيا وإيران (منابع دجلة والفرات) بالإضافة الى إسرائيل المستحوذ الأكبر على المياه العربية (نهر الأردن والليطانى) وذلك بنسبة ٤٥-٥٠% من المياه العربية .

مقترحات التغلب على العجز المائى فى الوطن العربى:

تعتمد هذه المقترحات على محورين رئيسيين هما :

١-تنمية وترشيد استهلاك الموارد المائية المتاحة .

٢-إضافة موارد مائية جديدة .

المحور الأول :

يقصد بتنمية وترشيد استهلاك المياه هو الحفاظ على الكميات المتاحة مع تقليل الفاقد منها ، بالإضافة الى رفع كفاءة الاستخدام وصولا للاستخدام الأمثل للموارد وذلك من خلال اتباع عدة اساليب نوجزها فيما يلى :

أ-رفع كفاءة وصيانة وتطوير شبكات نقل وتوزيع المياه فى المجالات المختلفة : فمثلا فى مجال مياه الرى يلاحظ أن معظم القنوات المائية المستخدمة فى نقل المياه الى الحقل مكشوفة مما يعرضها لفقد كميات كبيرة من المياه نتيجة البخر - إضافة الى أن هناك نسبة تسرب عالية جدا وخاصة فى المناطق ذات درجات الحرارة المرتفعة والتربة ذات معدلات النفاذية المرتفعة . وقد وجد ان حوالى ٤٠% من مياه القنوات المكشوفة تفقد عن طريق البخر والتسرب ، كما يؤدى هذا التسرب الى رفع مناسيب المياه بالتربة وبالتالى يزيد من ملوحتها - ولهذا فمن الضرورى تغطية القنوات المكشوفة واستخدام المواسير المدفونة لتقليل هذا الفاقد . كما هناك أيضا فاقد فى مجارى الأنهار (نهر النيل يفقد نحو ١٢ مليون متر مكعب سنويا) بفعل البخر والتسرب نتيجة ارتفاع درجات الحرارة والجريان المبعثر . لذا يجب تكاتف جميع بلدان حوض نهر النيل لتنفيذ المشروعات التى من شأنها استقامة مجرى النهر (قناة جونجلى) لتقليل مسافة جريان المياه وتقليل المسطح المائى بواسطة إنشاء قدمة سفلية لتقليل العرض وحماية جوانب النهر من التآكل ، كذلك يمكن تقليل الفاقد من المياه خلال البحيرات الصناعية مثل بحيرة ناصر والذى يبلغ ١٠ مليار متر مكعب سنويا عن طريق إنشاء بعض السدود المنخفضة عند مداخل الخيران (مساحات جانبية مكشوفة من المياه تخترق جوانب البحيرة) وعن طريق هذه السدود يمكن احتجاز المياه من دخول الخور عندما يقل عمق المياه به .

أما مياه الشرب ففى ظل نظام التوزيع الحالى للمياه فى الدول العربية فهناك فاقد يتراوح ما بين ٤٠-٥٠% من إجمالي المياه المنقولة - ولهذا فيجب إقامة نظم حديثة لنقل المياه من مصادرها الى مناطق استخدامها ، بالإضافة الى استخدام وسائل التحكم المركزى فى الكشف عن التسربات فى الشبكات وتسجيل ضغوط المياه وضمان استقرار الضغط فى الشبكات لتفادى الزيادة المفاجئة التى تسبب انكسار المواسير إضافة الى ما سبق فهناك أيضا فاقد من مياه الشرب يتراوح ما بين ١٠%-١٥% ينتج عن سوء الاستخدام

(رى حدائق - رش شوارع - غسيل سيارات) ولهذا فدور المؤسسات العلمية والإعلامية ضرورى فى توعية المواطنين لاستخدام طرق الرى الحديثة .

ب-تقييم أداء وتطوير نظم الرى : تعتبر طريقة الرى بالغمر هى الأكثر شيوعا فى الوطن العربى وهى طريقة منخفضة الكفاءة نتيجة التبخر الحادث وتسرب كميات كبيرة من المياه لباطن الأرض دون استفادة النبات منها ، لذا فمن الضرورى إدخال طرق رى حديثة لتقليل هذا الفاقد ومن هذه الطرق :

-طريقة الرى بالرش : هى طريقة منتشرة حديثا فى المناطق الجافة وشبه الجافة لرى العديد من المحاصيل مع نوعيات مختلفة من التربة فى الأراضي الصحراوية والمستصلحة على الرغم من ارتفاع تكاليفها الاستثمارية . وتفضل هذه الطريقة عن طريقة الرى السطحى نظرا لصعوبة التجانس فى توزيع المياه بالتربة ذات المسامية العالية مع طرق الرى السطحى ، كما أن عمليات التسوية المطلوبة مع الرى السطحى تعمل على تدهور خصوبة التربة علاوة على التكاليف الباهظة المستخدمة فى عمليات التسوية ، كذلك يفضل الرى بالرش فى المناطق شديدة الانحدار حتى لا تنجرف التربة مع المياه كما فى حالة الرى السطحى . وبالإضافة الى ما سبق فإن هذه الطريقة تتيح التحكم فى كميات المياه بحيث تتناسب مع قدرة التربة على الاحتفاظ بالمياه للوصول مع عمق القطاع المطلوب الى السعة الحقلية ، كما يعمل هذا النظام على التحكم فى كميات الأسمدة والكيماويات بمياه الرى وتوزيعها توزيعا متساويا .

-طريقة الرى بالتنقيط : تم حاليا تطوير هذا النظام عن طريق تزويده بمضخات ووحدات تحكم ووحدات تنقيط على أعلى مستوى من التكنولوجيا ، ويعتبر هذا النظام اصلح النظم للرى فى حالة حدائق الفاكهة والخضروات ، بالاضافة الى عدم حاجته لعمليات تسوية ، كما انه يحتاج لطاقة اقل من طرق الرى بالرش .

جـ-إعادة تصميم الدورات الزراعية : يمكن ان يتم ذلك عن طريق مراجعه وتعديل التركيب المحصولى بشكل يتسق مع الموارد المائية المتاحة وذلك بدراسة الاحتياجات المائية للمحاصيل المختلفة فى مراحل نموها بالأراضي المختلفة . فمثلا يستهلك فى مصر سنويا حوالى ١٩ مليار متر مكعب من المياه لزراعة قصب السكر ، بينما تكفى هذه الكمية من المياه لثلاث مرات من الزراعات التقليدية . لذا كان من الضرورى مراجعة التركيب المحصولى وذلك بغرض عدم التوسع فى زراعة المحاصيل عالية الاستهلاك للمياه مثل الأرز وقصب السكر واستبدالهم بمحاصيل اقل استهلاكا للمياه واكثر إنتاجية مثل الذرة وبنجر السكر . هذا بالإضافة الى زيادة نسبة التكثيف الزراعى حيث ان كمية السكر المنتجة من بنجر السكر يتم زراعتها فى زمن يقل بمقدار ٢٥% عن تلك الكمية المنتجة من قصب السكر . وهذا ما اتجهت اليه السياسة الزراعية فى مصر ، وتم بالفعل التوسع فى زراعة بنجر السكر ، واستنباط أصناف من الأرز تمكث مدة اقل فى الأراضي وذلك لتقليل كميات المياه التى يحتاجها المحصول .

د-استخدام الهندسة الوراثية فى استنباط أصناف جديدة من المحاصيل مع تحسين خواص التربة : من الممكن عن طريق الهندسة الوراثية التوصل الى سلالات زراعية اقل استهلاكا للمياه وتعطى نفس الإنتاجية ، أو استنباط أصناف جديدة قصيرة العمر وعالية المحصول - مما يعنى وفرة فى كمية المياه المستهلكة ، كذلك استنباط أصناف اكثر احتمالا للمياه المالحة أو للجفاف لتكون صالحة للزراعات المطرية الصحراوية .
ويعتمد نجاح استخدام مياه البحر فى رى المحاصيل على نجاح معالجة النبات وراثيا باستخدام الهندسة الوراثية لإنتاج أصناف عالية التحمل للملوحة الشديدة . ولذا يجب تركيز الجهود فى مجال الهندسة الوراثية فيما يلى :

- التعرف على الأصول الوراثية المقاومة للملوحة .
- دراسة طرق توريث الصفات المقاومة للملوحة .
- نقل صفة تحمل الملوحة الى أصناف عالية الإنتاجية .
- تدعيم الأصول الوراثية المرتبطة بتحمل الجفاف والملوحة والحرارة المرتفعة .

هـ-تسعير المياه : وهو ان تخضع رسوم استخدام المياه الى حسابات دقيقة توازن بين الحاجة الى ترشيد الاستعمال وبين الإمكانيات المالية للمزارعين المستفيدين من المياه . ومن الضرورى أن تحدد الرسوم بمرونة كأن تشكل نسبة من الدخل المحقق من جراء استخدام المياه ، كما يستحسن مراعاة التدرج فى تطبيق الرسوم . ومن شأن التسعير المرن للمياه ان يكون بمثابة حافز للمزارعين على ترشيد وتقنين استخدامها ، وكذلك على الاستثمار فى التكنولوجيات التى تستخدم المياه بكفاءة ، مثل الرى بالتنقيط وبالرش .

المحور الثانى :

إضافة موارد مائية جديدة فى البلدان العربية من خلال المحورين التاليين :

أ-موارد مائية تقليدية .

ب-موارد مائية غير تقليدية .

أ-موارد مائية تقليدية عن طريق المياه الجوفية : ويتم إضافة هذا المورد بإجراء دراسات واستكشافات طويلة ويمكن الاستعانة بصور الأقمار الصناعية وتكنولوجيا الاستشعار عن بعد فى تحديد أماكن الخزانات الجوفية وتقدير مخزونها المائى .

ب-موارد مائية غير تقليدية : وفى هذا الصدد يمكن الاتجاه الى تحلية المياه وذلك عن طريق تخصيص جزء من إيرادات الدول العربية النفطية لتحلية مياه البحر ، وان كانت الأسعار ما زالت مرتفعة ولا تعتبر اقتصادية. هذا وتوجد أهم طاقات التحلية فى السعودية ، وتليها الإمارات ، ثم الكويت ، وتحتل مياه التحلية أهمية خاصة فى الكويت لأنها تمثل حوالى ٤٣% من جملة المياه العذبة المستخدمة ، كما تبلغ نسبتها فى قطر

نحو ٣٥% ، وفى الإمارات العربية المتحدة نحو ١٨% . وتبلغ تكلفة تحلية المتر المكعب من المياه حوالى دولارا واحدا وهو ما يوازى ٣-٤ مرات قدر التكلفة للمصادر التقليدية .

هذا وقد جرت منذ عدة سنوات تجربة لجر جبال جليدية من أصقاع الأرض الى إحدى دول الخليج العربية ، لكن لم تكن هذه التجربة مرضية بسبب تعرض الجبال المنقولة الى الذوبان . وهناك مصادر مائية غير تقليدية يمكن إضافتها مثل إعادة استخدام مياه الصرف سواء كانت من مياه الصرف الزراعى أو الصناعى أو الصحى ، إلا أن هذه المياه تحتاج الى ضوابط ومعايير مختلفة فى المعالجة والاستخدام ، وتشير المعايير الدولية الى إمكانية استخدام مياه الصرف الزراعى فى الرى اذا كانت فى حدود متوسط ملوحة قدرة ٢٠٠٠ جزء فى المليون ، أما مياه الصرف الصحى فيجب إجراء العديد من المعالجات الابتدائية والثانوية لضمان خلوها من اى مسببات مرضية للكائنات الحية أو أضرار للتربة والنبات .

الملخص

تمثل المياه أهم الموارد الطبيعية للإنسان ، ويعتبر العجز فى المياه اللازمة للزراعة من أهم القضايا التى تواجه الوطن العربى ، وذلك بسبب ان معظم أراضى الوطن العربى تمتد عبر أقاليم شبه جافة فيها الهطول المطرى اقل من ٣٠٠ ملم/سنة ، أو جافة لا يتعدى فيها الهطول المطرى ١٠٠ ملم/سنة . وتقدر جملة الموارد المائية المتاحة فى الوطن العربى من المصادر الطبيعية بنحو ٣٣٨ مليار متر مكعب سنويا ، يستخدم منها نحو ١٦٠ مليار متر مكعب سنويا فى كافة الأغراض ، يستحوذ قطاع الزراعة على حوالى ٩١% من تلك الكميات ، يليه الاستخدامات المنزلية ٥% ، ثم الصناعة ٤% . كما تقدر جملة الموارد المائية السطحية فى الوطن العربى بنحو ٢٩٦ مليار متر مكعب ، يأتى معظمها من الأودية والأمطار الموسمية ، ويوجد نحو ٤٢% من هذه الكمية فى الإقليم الأوسط (مصر والسودان) ، ونحو ٣٣% فى المشرق العربى ، ونحو ٢٠% فى المغرب العربى ، ثم الجزيرة العربية نحو ٥% .

وتقدر جملة الموارد المائية غير التقليدية فى الوطن العربى بنحو ٧,٦ مليار متر مكعب سنويا ، منها ٦٥% فى الإقليم الأوسط ، ٣٠% فى الجزيرة العربية ، ٤,٦% فى المغرب العربى ، ويستحوذ المشرق العربى على نسبة لا تتعدى ٠,٤% .

هذا ويشير البحث الى وجود عجز فى الميزان المائى للوطن العربى خلال فترة التسعينات مقداره حوالى ١٣٣ مليار متر مكعب ، من المتوقع أن ينخفض هذه العجز الى حوالى ٩٨,٣ مليار متر مكعب فى عام ٢٠٣٠ ، ويرجع استمرار وجود هذا العجز الى زيادة الطلب على الموارد المائية فى الوطن العربى بصفة مستمرة ، كما يشير البحث الى أن المعدل العالمى لاستخدامات المياه يقدر بنحو ٦٩% للزراعة ، ٢٣% للصناعة ، ٨% للاستخدامات الأخرى ، وأن أكبر الدول العربية استهلاكا للمياه فى الزراعة كانت على الترتيب الصومال بنحو ٩٧% من جملة الاستخدامات الكلية للمياه لديها ، ثم السودان وعمان بنسبة ٩٤% ، وتأتى اليمن فى المرتبة الثالثة بنحو ٩٣% ، وفى المرتبة الرابعة كل من موريتانيا والمغرب بنسبة ٩٢% ، أما مصر فكانت استخدامات المياه فى الزراعة تمثل نحو ٨٥% من جملة الاستخدامات الكلية للمياه ، أما اقل الدول العربية استخداما للمياه فى الزراعة هى الكويت بنحو ٤% .

ويشير البحث الى انه للتغلب على العجز المائى فى الوطن العربى فلا بد من الاعتماد على محورين رئيسيين هما : تنمية وترشيد استهلاك الموارد المائية المتاحة ، وإضافة موارد مائية جديدة .

المراجع ومصادر البيانات

١-المجلة الزراعية ، حول بيان وزارة الموارد المائية الإثيوبية ، السنة ٣٩ ، العدد ٤٦٢ ، مايو ١٩٩٧ .

٢-زكى محمود حسين (دكتور) ، وآخرون ، نهر النيل كمورد رئيسى فى المشروعات الزراعيـــة القوميـة الكبرى ، المؤتمر السنوى لكلية الآداب بينها ، جامعة الزقازيق ، عام ٢٠٠٠ .

٣-عبد الحكيم بنود (دكتور) ، مواجهه ازمة المياه فى الوطن العربى ، المياه العربية وتحديات القرن الحـادى والعشرين ، المؤتمر السنوى الثالث ، مركز دراسات المستقبل ، جامعة أسيوط ، ٢٤-٢٦ نوفمبر ١٩٩٨ .

٤-عبد العزيز بن سليمان الطرباق (دكتور) ، أزمة المياه فى الوطن العربى ، المياه العربية وتحديات القـرن الحادى والعشرين ، المؤتمر السنوى الثالث ، مركز دراسات المستقبل ، جامعة أســيوط ، ٢٤-٢٦ نوفمـبر ١٩٩٨ .

٥-عبد الرحمن شلبى ، الموارد المائية والسياسات الزراعية ، وزارة الموارد المائية والرى ، مارس ١٩٩٥.

٦-فاطمة عبد الرحمن عطية (دكتور) ، المياه الجوفية وكيفية الحفاظ عليها ، ندوة يوم المياه العالمى ، وزارة الموارد المائية والرى ، ٢٣ مارس ١٩٩٨ .

1-World Resources Institute, World Resources 1996-97, Table 13-1, Table 13-2 .