مصادر المياه وتغيراتها في البيئات الجافة وشبه الجافة

تعتبر الموارد المائية ذات أهمية كبيرة للجماعات الأصلية التي تقطن الصحاري وتؤثر المياه كماً وكيفاً في الأنماط التقليدية للأستيطان البشري القائم على رعي الحيوان والزراعة لأنها تتحكم في توزيع الحياة النباتية والحيوانية، ورغم شحة المياه في المناطق الجافة إلا أنه يمكن استغلالها في الزراعة والرعي المستقرة وفي التجارة، إضافة إلى استغلال الموارد المعدنية وفي إنشاء مراكز عمرانية وهذا يتطلب توفير نوعية المياه بكميات ونوعية يمكن أن تؤدي إلى قيام نشاط اقتصادي.

أولاً: مصادر المياه في البيئات الجافة وشبه الجافة :

تقسم مصادر المياه في البيئات الجافة وشبه الجافة إلى المصادر الرئيسية :

1- الأمطار :

الموارد المائية التي تحصل عليها البيئات الجافة من الأمطار ضئيلة جداً لأن الأمطار تتميز بقلتها وضياع أغلبيتها في عملية التبخر مما يقلل من القيمة الفعلية لها، وهذه النسبة القليلة من الأمطار الساقطة في نطاق البيئات الجافة وشبه الجافة تكون مصدراً لنشوء جريانات سطحية مؤقتة ودائمة ومصدراً لتموين المياه الجوفية بنسبة قليلة لأن أغلبية المياه الجوفية في نطاق البيئات الجافة تعود إلى العصور المطرية التي مرت على هذه المناطق .

2- المياه السطحية:

تمتاز البيئات الجافة بندرة المياه السطحية لقلة الأمطار والمياه المتوفرة في البيئات الجافة وما هي إلا أنهار ضالة (داخلية) منابعها من خارج حدود البيئات الجافة وتشق طريقها عبر تلك المناطق التي تتسم بارتفاع معدلات درجات الحرارة ما يزيد من المفقود بفعل عملية التبخر وأيضاً الضائعات المائية بعملية التسرب، وما يزيد من تعقيد مشكلة المياه السطحية في نطاق تلك البيئات الجافة استخدامها المتزايد بمرور الزمن وخاصة لأغراض الري مع تزايد المساحات المخصصة للزراعة بسبب زيادة اعداد السكان .

3- المياه الجوفية:

الطبقات الحاملة للمياه الجوفية العذبة التي تقع على أعماق بعيدة تحت سطح الأرض في بعض الصحاري أهمية بالنسبة للأنسان وإن كانت أقل أهمية من مياه الأنهار الدائمة الجريان، ومثل هذه الطبقات ربما تجمعت بها المياه خلال الفترات الرطبة المناخية أثناء الزمن الرابع عندما كانت البيئات الجافة أقل اتساعاً مما عليه بالوقت الحاضر وربما لاتزال جزء من هذه البيئات تزود بالمياه من البيئات الرطبة نسبياً .

4- الندى:

الندى لا يضاف إلا القليل للماء المخزون وذلك على الرغم من أنه قرب السواحل يمكن أن يزداد الحجم الاجمالي لتساقط الندى وقد يصل إلى 40 ملمتر سنوياً، إلا أن أقصى تكوين للندى سجل خلال

ليلية واحدة وبلغ أقل من (0.4 ملمتر) وهذه الكمية تتعرض للتبخر السريع أثناء النهار الحار في البيئات الجافة، ويمكن للنبات أن يستفاد وبشكل مباشر من ذلك من خلال خفض مؤقت في عملية النتح، وأهمية ذلك لنمو النباتات للثروة الحيوانية محدود جداً .

ثانياً: طرق الري في البيئات الجافة وشبه الجافة:

يمكن تقسيمها إلى أسلوبين هما: –

1– أسلوب الري التقليدي :

ويعد من أكثر أساليب الري شيوعا لأنه لا يحتاج إلى جهد ووقت وعناية وتواجد مستمر للمزارع في تشغيل وصيانة الأجهزة ومعدات الري مقارنة بالوسائل الأخرى ولايزال معظم المزارعين في الأقطار العربية يفضلون استخدام هذا النظام الإروائي على الرغم من مشاكله الكثيرة في الزراعة إلا انه لا يستغنى عنه في زراعة بعض المحاصيل التي تحتاج إلى كميات كثيرة من المياه مثل زراعة محصول الرز.

2 – أسلوب الري الموضعي :

من الأساليب الأكثر استخداماً في الوقت الحالي على حد سواء في الأقطار المتطورة والنامية وخاصة في المناطق التي تعاني من شحة المياه كالأقطار العربية، ومن طرق هذا النظام الإروائي هي:

أ– طريقة الري بالرش (Sprink Irrigation)

تعد هذه الطريقة من أكثر طرق الري الحديثة انتشاراً على الرغم من كلفتها العالية لتجانس التوزيع الرطوبي للتربة فضلاً عن توفر المواد المطلوبة لعملها ونصبها، كما أنها تتميز بكفاءتها العالية لإيصال المياه إلى جذور النبات بأقل كمية مفقودة من المياه إذ يتم عمل الري فيها عن طريق التسرب والتبخر وتضمن إمكانية استغلال المقننات المائية والتصريف المائي القليل وبكفاءة عالية من الإنتاج، وينتشر استخدام هذه الطريقة في كثير من الأقطار العربية ذات المياه الشحيحة كالمملكة العربية السعودية والإمارات العربية المتحدة وسوريا واليمن، وتمارس في ري محاصيل الحنطة ومحاصيل العلف والخضروات وخاصة الباذنجانيات والخيار والفلفل وغيرها.

وتتميز هذه الطريقة بملائمتها للأوضاع المناخية والتضاريسية للوطن العربي ومن أهم خصائصها: –

1– تستخدم لري الترب في المناطق ذات الانحدار الشديد وخصوصا سفوح المرتفعات والمناطق المتموجة، ولا تحتاج إلى عمليات التسوية بالنسبة للتربة.

2– تستخدم لري الترب ذات النفاذية العالية للماء كالترب الرملية.

3– تقلل من عملية التعرية والجرف مما تحافظ على خصوبة التربة.

4– تستخدم في التربات الغدقة القريبة من مستوى الماء الجوفي والتي تنتشر في مناطق السهول كمنطقة السهل الرسوبي في العراق ووادي نهر النيل في مصر والسودان.

5 – قلة حاجتها للأيدي العاملة فضلاً عن قلة حاجتها إلى الخبرات العلمية بقدر ما يتعلق الأمر بنصب الآليات مع تلائم هذه الخبرة مع مستوى المزارع العربي.

ب– طريقة الري بالتنقيط (Drip Irrigation):

وهي من الطرق القديمة المستخدمة في عملية الري ولمناطق محددة في الزراعة، فقد استخدمها العرب القدماء في مصر والعراق، وقد تطورت في الوقت الحاضر وأصبحت على مستوى أوسع لتطور العلم والتكنلوجيا والحاجة إليها وخاصة في المناطق ذات المياه والمطر الشحيح وقد استخدمت في ري المحاصيل ذات الحاجة القليلة للمياه كمحاصيل الخضروات والفواكه، فهي تحتاج إلى مقننات مائية تتراوح بين (2 . 15) لتر/ ساعة وتصل المياه المستخدمة إلى جذور النبات وتحقق نسبة عالية من الرطوبة تصل بين (80 – 100%) من رطوبة السعة الحقلية مما يجعل هذه الطريقة ذات كفاءة عالية في الري تصل إلى (95%) ولذلك انتشرت هذه الطريقة في أكثر من (80%) من مساحة الوطن العربي الزراعية، وتتميز هذه الطريقة بالميزات الآتية: –

1 . إمكانية السيطرة على المياه المستخدمة في الري بما يتلائم مع حاجة النبات لها ويكون إنتاج المحصول بهذه الطريقة بنسبة (60%) من إنتاج المحصول بطرق الري التقليدية الأخرى وقد أوضحت بعض الدراسات أن تقنيات الري بالتنقيط تحد من استخدام المياه بنسبة تتراوح بين (30 . 60%) وتجود نوعية المحصول بنسبة تتراوح بين (5 . 50%)، كما يقول بعض المزارعين في القطر السوداني أن زيادة المحصول تصل بين (3 . 4) أضعاف من خلال استخدام طريقة الري بالتنقيط مقارنة بالطرق التقليدية في مناطق جلب المياه من الصهاريج، بالإضافة إلى زراعة عدد اكبر من المحاصيل الزراعية في آن واحد كما هو الحال في تجربة قرية (فريتان) السورية في زراعة محاصيل الباذنجان والفلفل المنتصبة والى جوارها محاصيل الخيار والبطيخ الزاحفة .

2 . الاستفادة الكبيرة للنبات من المياه المستخدمة في الري حيث تصل المياه إلى منطقة الجذور دون التسرب والتبخر مما يكون الإنتاج أكثر بأقل كمية من المياه.

3 . سهولة استخدام المخصبات الكيمياوية مما يكون الإنتاج اوفر وذات نوعية جيدة.

4 . بالإمكان استخدام المياه المالحة التي تصل درجة ملوحتها إلى (2000 ppm) في عملية الري مقارنة بالطرق الأخرى وخاصة طريقة الرش إذ تؤدي المياه المالحة فيها إلى حرق الأوراق خلال الري .

5 . تقلل من تعرض التربة لعمليات الجرف والتعرية والتملح، فضلاً عن عدم التربة فيها إلى عمليات التسوية كما تحد من نمو الأدغال مما يكون إنتاجها من المحاصيل الزراعية ذات نوعية جيدة ونظيفة وخاصة محاصيل الخضروات والأعلاف.

6 . ذات كفاءة عالية في الري وخاصة في مناطق التربات الرملية والملحية وذات المياه الجوفية.

7 . ذات كلفة اقتصادية قليلة بالنسبة لأجور العمل الزراعي لقلة حاجتها للأيدي العاملة، فقد خفضت هذه الطريقة الأيدي العاملة إلى (50%) مقارنة بالطرق الأخرى التقليدية بالإضافة إلى خفض تكاليف

الوقود والمحروقات المستخدمة في تشغيل المكائن بنسبة (64%) لذا حققت إرباحاً وعوائد مالية عالية لأصحاب الأراضي والمزارعين والإدارة والأيدي العاملة الزراعية، وانتشرت هذه الطريقة في كثير من الأقطار العربية ولإرواء مساحات زراعية واسعة ولأنواع كثيرة من المحاصيل.

ج . طريقة الري تحت السطحي (Sub Surface Irrigation) :

تعد هذه الطريقة من أقل الطرق الإروائية الحديثة استخداماً مقارنة بالطرق الأخرى لحاجتها الكثيرة في عملية الري أمثال الطبقات الصخرية السفلى تكون غير مسامية وغير نفاذّة للمياه فضلاً عن توفر ترب مزيجيه أو رملية فوق الطبقات الصخرية بحيث تسمح للمياه بالنفاذية لعمق يصل إلى (2) متر وتساعد هذه الترب على حركة المياه من الأسفل إلى الأعلى والى الجوانب بواسطة الخاصية الشعيرية للمياه والتي تسبب نجاح حركة التوازن بين نظام الري والصرف.

وتتميز هذه الطريقة بالميزات الآتية: –

1 . قلة الضائعات المائية عن طريق التبخر.

2 . عدم عرقلتها لعمليات الخدمة الزراعية والميكانيكية على سطح التربة.

3 . قلة تعرض التربة لعملية التعرية والجرف والتملح وغيرها.

4. الاحتفاظ بالمحتوى الرطوبي للتربة لفترة أطول بسبب قلة تعرض الطبقات السطحية للتربة للرطوبة

5 . عدم استخدام هذه الطريقة في الترب الملحية خلافاً للطرق الأخرى خوفاً من ارتفاع نسبة الأملاح في التربة بواسطة الخاصية الشعيرية عندما ترتفع المياه من الأسفل إلى الأعلى.

6 . ذات كلفة اقتصادية عالية بالنسبة للعمل الزراعي لحاجتها إلى الخبرة الفنية والصيانة المستمرة والجهود الكبيرة لتنظيف أنابيب نقل المياه لتعرض الأنابيب إلى عمليات الانسداد المستمرة خلال العمل وخاصة في المناطق ذات الصخور غير المسامية والبعيدة عن سطح التربة إذ تتعرض المياه إلى عملية التسرب والرشح مما يؤدي إلى إتلاف الأنابيب وانسدادها .

ثالثاً: المشاكل المائية التي تعاني منها البيئات الجافة وشبه الجافة :

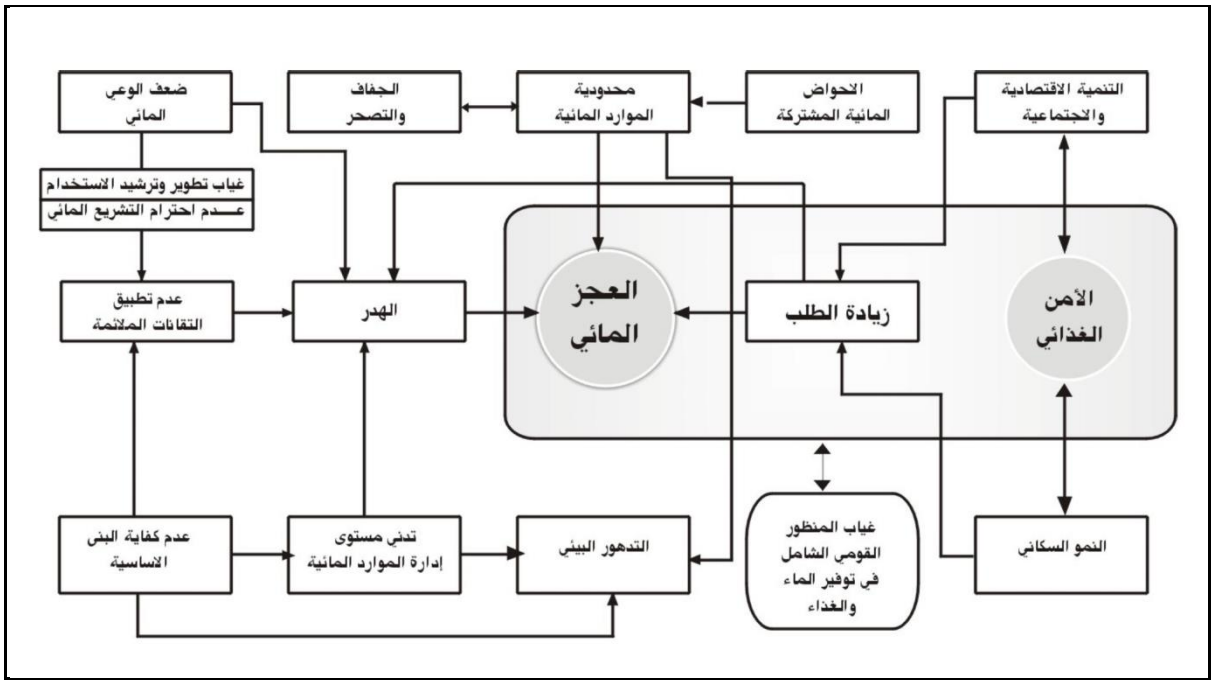
تعاني الأنظمة المياه العربية من نقاط ضعف متعددة بدءاً من التغيرات الكبيرة في الموارد المائية حتى موارد المياه المشتركة، وتلوث المياه، وتأثيرات التغير المناخي، ينظر شكل (1).

1 – التغير الطبيعي للموارد المائية :

تواجه البلدان العربية تحديات خطيرة في إدارة موارد المياه المتغيرة، وقد تأقلمت بلدان الخليج شديدة القحولة مع ذلك الوضع بالاعتماد على تحلية مياه البحر؛ وسارعت مصر والعراق وسورية إلى تطوير الموارد المائية المتجددة، ومعظمها من الموارد العابرة للحدود، ودخلت هذه الدول في تنافس ونزاع محتمل مع دول المنبع نظراً لجهودها الرامية إلى تأمين حقوقها التاريخية في هذه الموارد؛ وسعت البلدان العربية ذات موارد المياه المتجددة المحدودة، والقدرات المالية الضعيفة، كالأردن، للاستفادة من إعادة استخدام المياه، وانتهجت مبادرات إدارة الطلب؛ كما تعتمد الآن العديد من البلدان اعتمادا كبيراً على طبقات المياه

الأحفورية غير المتجددة كي تعوض التوازن المائي السلبي. وقد ترتب على ذلك استنفاد أغلب البلدان العربية بالفعل لإمكانيات تطوير إمدادات المياه، وهو ما جعل من إدارة الطلب وتحسين كفاءة استخدام المياه من خلال القطاعات حلولا فعالة وواقعية.

شكل (1) المتغيرات المؤثرة في الموارد المائية في البيئات الجافة وشبه الجافة



2 – التلوث المائي :

بصورة عامة يقسم التلوث المائي في البيئات الجافة إلى أربعة أنواع الأول هو التلوث البيولوجي والذي ينجه عنه احتواء المياه على الكائنات الحية كالبكتريا والطفيليات والفيروسات والطحالب، وتنتج هذه الملوثات في الغالب نتيجة اختلاط فضلات الإنسان والحيوان بالماء، والثاني هو التلوث الكيماوي وينتج هذا التلوث غالبا ازدياد الانشطة الصناعية أو الزراعية بالقرب من المسطحات المائية مما يؤدي إلى تسرب المواد الكيميائية المختلفة إليها، كالأملاح المعدنية والأحماض والأسمدة والمبيدات، والنوع الثالث هو التلوث الفيزيائي وينتج عن تغير المواصفات القياسية للماء عن طريق تغير درجة حرارته أو نسبة ملوحته أو زيادة نسبة المواد العالقة به سواء كانت من أصل عضوي أو غير عضوي، وتنتج زيادة نسبة ملوحة الماء على الأرجح نتيجة ازدياد كميات التبخر لمياه البحيرات أو الأنهار في المناطق الجافة دون تجديد لها، والنوع الأخير هو التلوث الإشعاعي ومصدر هذا التلوث يكون على الأغلب عن طريق التسرب الإشعاعي من المفاعلات النووية أو عن طريق التخلص من هذه النفايات في البحار والمحيطات والأنهار، وفي الغالب لا يحدث هذا التلوث أي تغيير في صفات الماء الطبيعية مما يجعله أكثر الأنواع خطورة، حيث تمتصه الكائنات الموجودة في هذه المياه على الأغلب ثم تنتقل

إلـى الإنسـان أثنـاء تنـاول هـذه الأحياء فتحدث فيه العديد من التأثيرات الخطيرة منها الخلل والتحـولات التـي تحدث فـي الجينـات الوراثية .

3 – التغير المناخي :

ثبت بالدليل العلمي أن هناك تغيرات مناخية بالفعل تتجلى صورها في المنطقة العربية في زيادة الجفاف، والعواصف، والفيضانات، كما يعترف الرأي العام في البلدان العربية بالتغير المناخي وبأنه وليد الأنشطة البشرية في المقام الأول، ويشير الاستقصاء إلى أن سكان البلدان العربية مستعدون للموافقة على العمل الوطني والإقليمي لمواجهة التغير المناخي، والمشاركة فيه، وتشير نماذج محاكاة الاحتباس الحراري إلى أن المتوسط السنوي لدرجة حرارة الهواء السطحي في المنطقة العربية قد يزداد من (2.5) إلى (4.0) درجة مئوية بحلول عام 2100، ويتوقع أن يزيد ارتفاع الحرارة من معدلات التبخر مما سيؤدي إلى تقليل من رطوبة التربة ومياه الرشح، وإلى تغذية طبقات المياه الجوفية، كما أن من المتوقع أن تقل معدلات متوسط سقوط الأمطار في القرن الواحد والعشرين بنسبة 10 في المئة إلى 20 في المئة في منطقة البحر المتوسط، والأجزاء الشمالية، وشبه الجزيرة العربية .

4 – ندرة المصادر المائية الطبيعية :

بينما تشكل مساحة تلك الدول 18% من مساحة الوطن العربي؛ فإن الأرض المزروعة بها لا تزيد على 2.4% من جملتها في الوطن العربي وقد ساهمت عوامل الموقع والمناخ في أن تكون شبه الجزيرة العربية قاحلة، باستثناء السلاسل الجبلية الساحلية، وبصفة عامة لا يوجد في الجزيرة كلها نهر جارٍ، وإنما يقتصر الأمر على السيول التي تسببها الأمطار الساقطة على السلاسل الجبلية، والتي تتسرب بدورها إلى الأرض لتشكل المياه السطحية والجوفية.

5 – الاعتماد على الموارد غير التقليدية :

دفعت ندرة مصادر المياه في دول الخليج إلى البحث عن موارد مائية غير تقليدية لتأمين احتياجاتها الأساسية، وتتكون هذه الموارد من ثلاثة أنواع :-

أ. تحليه المياه: تحتل الدول العربية المكانة الأولى عالميًّا في إنتاج المياه المحلاة؛ إذ تنتج 70% من إنتاج العالم (4.3 مليار م3 في عام 1996)، وتنتج دول الخليج يوميًّا 8.3 ملايين م3 تمثل 62.4% من الإنتاج العالمي للمياه المحلاة، ويتفاوت اعتماد الدول الست على هذا المصدر؛ فتأتي الإمارات في المقدمة (64.5% من احتياجاتها المائية)، تليها الكويت (63.24%)، وقطر (49.5%)، ثم البحرين (19%).

ب. مياه الصرف الصحي: تأتي في المرتبة الثانية من حيث الاستعمال، وتستخدم حاليًا في معظم الأقطار العربية لأغراض الزراعة، ويسهم هذا المصدر بنسبة معقولة من المياه في دول الخليج العربي، وأكثر الدول استخدامًا له السعودية، تليها الإمارات، والكويت، وقطر، وعمان، وأخيرًا البحرين .

ج. مياه الصرف الزراعي المعالجة، وهي مياه تكاد تكون منعدمة.