



اليمن

الجغرافيا والمناخ والسكان الجغرافيا

تقع بلاد اليمن التي تبلغ مساحتها الإجمالية 527 970 كيلومتراً مربعاً على الطرف الجنوبي الغربي لشبه الجزيرة العربية. وهي بالإضافة إلى الرقعة الأساسية تشمل عدّة جزر أكبرها جزيرة سقطرى في البحر العربي وجزيرة كمران في البحر الأحمر. تحدها المملكة العربية السعودية من الشمال، وسلطنة عمان من الشرق، والبحر العربي وخليج عدن من الجنوب، والبحر الأحمر من الغرب. وقد تشكلت جمهورية اليمن الحالية في العام 1990 نتيجة توحيد الجمهورية العربية اليمنية السابقة (اليمن الشمالي) وجمهورية اليمن الديمقراطية الشعبية. وتقسّم البلاد إدارياً إلى 21 محافظة، من ضمنها المحافظات الثلاث التي أنشئت حديثاً أي عمران وضالع في العام 2000 وريمة في العام 2004.

وتقدّر مساحة الأراضي القابلة للزراعة في البلاد بنحو 3. 62 مليون هكتار، أي ما يعادل 7 في المائة من المساحة الإجمالية. وفي العام 2004، بلغ مجموع المساحة المزروعة 1. 19 مليون هكتار مقارنة بـ 1. 05 مليون هكتار في العام 1994 تزرع على 81 في المائة منها محاصيل مؤقتة وعلى 19 في المائة محاصيل دائمة (الجدول 1). وقد توزعت المحاصيل الرئيسية بين الغلال التي غطت نحو 686 000 هكتار (58 في المائة من مجموع المساحة المزروعة)، والقات الذي غطى 122 844 هكتاراً (10 في المائة). أما حجم المزارع، سواء في حالة الزراعات البعلية أم المروية، فصغير جداً عموماً ذلك أنّ 62 في المائة من المزارع يقل حجمها عن الهكتارين، في حين أنّ 4 في المائة فقط تتجاوز 10 هكتارات.

وجغرافياً يمكن تقسيم البلاد إلى ثلاث مناطق فيزيوغرافية وهي الأجراف الغربية والشرقية والجنوبية. والمناطق المزروعة غرينية طينية بمجملها، مع درجة عالية من عدم التجانس عرضياً وعمودياً. وتتأثر المناطق الخفيضة في الوديان بهبوب الرمال، التي تميل إلى تشكيل الكثبان الرملية. وتربة الوادي عبارة عن رواسب من الطمي تتكوّن إجمالاً من الرمال الناعمة والغرين وقد يبلغ عمقها عدة أمتار. وتتسم التربة الزراعية في البلاد بعموضة عالية تتراوح ما بين 7.8 و8، وبالقليل جداً من المواد العضوية، كما أنّها تعاني بصورة شبه دائمة من نقص النيتروجين والفوسفور. ومعظم أراضي المرتفعات شديدة الانحدار ووعرة ومتآكلة جداً نتيجة للرعي الجائر وإزالة النباتات الخشبية. وتقتصر الزراعة على المصاطب المنتشرة على جنبات التلال والمزارع الشاطئية الواقعة على جوانب الوديان، والتي يتراوح حجمها من بضعة أمتار إلى أكثر من 100 متر، بحسب السمات الجيولوجية لتلك الوديان وتشكيل أراضيها. كما تتسم تربة المصاطب بأعماق وتشكيلات متفاوتة.



FAO - AQUASTAT, 2008

Disclaimer

The designations employed and the presentation of material in this publication do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Food and Agriculture Organization of the United Nations concerning the legal status of any country, territory, city or other entity, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries.

الجدول ١
الإحصائيات الأساسية وتعداد السكان

المساحات الطبيعية			
مساحة البلد	2005	52 797 000	هكتار
المساحة المزروعة (الأرض الصالحة للزراعة والمساحة المنتجة للمحاصيل الدائمة)	2004	1 188 888	هكتار
• كنسبة مئوية من إجمالي مساحة البلاد	2004	2.3	%
• الأرض الصالحة للزراعة (المحاصيل الحولية + الأراضي البور المؤقتة+المروج المؤقتة)	2004	956 855	هكتار
• المساحة المنتجة للمحاصيل الدائمة	2004	232 033	هكتار
تعداد السكان			
العدد الإجمالي للسكان	2005	20 975 000	نسمة
• نسبة سكان الريف	2005	73.7	%
الكثافة السكانية	2005	39.7	نسمة/كيلومتر ²
عدد السكان النشطين اقتصادياً	2005	6 820 000	نسمة
• كنسبة مئوية من العدد الإجمالي للسكان	2005	32.5	%
• إناث	2005	28.5	%
• ذكور	2005	71.5	%
عدد السكان النشطين اقتصادياً في مجال الزراعة	2005	3 091 000	نسمة
• كنسبة مئوية من إجمالي السكان النشطين اقتصادياً	2005	45.3	%
• إناث	2005	44.2	%
• ذكور	2005	55.8	%
الاقتصاد والتنمية			
الناتج المحلي الإجمالي (بالقيمة الحالية للدولار الأمريكي)	2007	22 520	مليون دولار أمريكي/سنة
• القيمة المضافة في الزراعة (نسبة مئوية من الناتج الإجمالي المحلي)	2000	10	%
• متوسط الناتج الإجمالي المحلي للفرد	2005	796	دولار أمريكي/سنة
مؤشر التنمية البشرية (المستوى الأعلى = 1)	2005	0.508	
بلوغ مصادر محسنة لمياه الشرب			
النسبة الإجمالية للسكان	2006	66	%
نسبة سكان المدن	2006	68	%
نسبة سكان الريف	2006	65	%

المناخ

يتفاوت المناخ بين شبه الجاف والجاف. ويحل موسم الأمطار خلال فصلي الربيع والصيف. ويعتمد تساقط الأمطار على آليتين رئيسيتين: نطاق التقارب مع البحر الأحمر ونطاق التقارب المداري. ينشط نطاق التقارب مع البحر الأحمر من شهر آذار/مارس إلى أيار/مايو. ويكون تأثيره في أوجه عند أعلى المرتفعات في المناطق الغربية للبلاد. أما نطاق التقارب المداري فيصل إلى اليمن من تموز/يوليو إلى سبتمبر/أيلول ويتوجه نحو الشمال ومن ثم إلى الجنوب مرة أخرى فيدوم تأثيره في الجنوب لمدة أطول. وتهب العواصف المطيرة خلال شهري الشتاء أي ديسمبر/كانون الأول ويناير/كانون الثاني بسبب التأثير الذي يمارسه البحر الأبيض المتوسط.

ويمكن تقسيم البلد إلى 14 منطقة زراعية مناخية تصنف ضمن 5 أقاليم وهي:

« السهول الساحلية: تقع هذه السهول في الغرب والجنوب الغربي وهي مسطحة إلى قليلة الانحدار، ويبلغ أقصى ارتفاع فيها بضع مئات من الأمتار فوق سطح البحر. تتراوح درجات الحرارة فيها بين 27 درجة مئوية و42 درجة مئوية، أما منسوب الأمطار فيها فمتحضر للغاية (أقل من 200 ملليمتر/سنة). ومع ذلك، فإن السهول تحتوي على أهم المناطق الزراعية بسبب كثرة الوديان التي تسحب مياه الجبال المجاورة والتلال الواقعة خلف الساحل.

« الكتلة الجبلية اليمينية: تشكّل هذه الكتلة منطقة عالية جداً ذات تضاريس وعرة جداً ومتقطعة مع ارتفاعات تتراوح بين بضع مئات من الأمتار إلى 3 760 متراً فوق سطح البحر. ويختلف المناخ السائد من الساخن عند المستويات المنخفضة إلى البارد على الارتفاعات الأعلى. وتعتبر المنحدرات الغربية والجنوبية من الأكثر انحداراً وهي تتمتع بمنسوب مرتفع نسبياً للأمطار إذ يتراوح معدلها بين 300 و500 ملليمتر/سنة، ولكنه في بعض الأماكن يتجاوز الـ1 000 ملليمتر/سنة. وتعتبر المنحدرات الشرقية مختلفة نظراً إلى تضاريسها الأقل وعورة نسبياً وتبدني متوسط الأمطار فيها بسرعة من الغرب إلى الشرق.

« الهضبة الشرقية: يغطي هذا الإقليم النصف الشرقي من البلاد. وتتدنى المرتفعات من 1 800 إلى 1 200 متر عند الخطوط الرئيسية لمستجمعات المياه، وإلى 900 متر عند حدود الصحراء الشمالية، وإلى مستوى سطح البحر عند الساحل. مناخها بشكل عام حار وجاف، مع منسوب سنوي متدنٍ للأمطار لا يزيد عن الـ100 ملليمتر، إلا في المناطق المرتفعة. ومع ذلك، فإن السيول التي تعقب الأمطار النادرة، قد تكون مدمرة.

« الصحراء: تقع بين الكتلة الجبلية لليمن والهضبة الشرقية صحراء رملية تدعى رملة السبعين. تنعدم الأمطار والنباتات فيها تقريباً باستثناء أطرافها، حيث تأتي الأنهر بالمياه من المناطق الجبلية والمرتفعات المجاورة. تمتد صحراء الربع الخالي في الشمال وصولاً إلى المملكة العربية السعودية وتبلغ مساحتها تقريباً 500 000 كيلومتر مربع.

« الجزر: جزيرة سقطرى هي الأكثر أهمية وهي تضمّ كمّاً من الحيوانات والنبات يفوق ما تحتويه أية منطقة أخرى في اليمن.

السكان:

يقارب مجموع السكان الـ21 مليون نسمة (2005) يعيش 74 في المائة منهم في المناطق الريفية (الجدول 1). وقد قدر متوسط النمو السكاني السنوي بنحو 3.2 في المائة خلال فترة 2000-2005. ويبلغ متوسط الكثافة السكانية نحو 40 نسمة/كيلومتر مربع، ولكن الكثافة السكانية تختلف كثيراً من محافظة إلى أخرى. ويعيش حوالي 43 في المائة من السكان في أربع محافظات هي: تعز وفيها 2.4 مليون نسمة، الحديدة وفيها 2.2 مليون نسمة، إب وفيها 2.1 مليون نسمة والعاصمة صنعاء التي تضم 1.8 مليون نسمة. ويرتبط النمو السكاني ارتباطاً وثيقاً بالبيئة الطبيعية. يعيش السواد الأعظم من السكان في منطقة الجبال اليمينية في الجزء الغربي من البلاد، حيث تهطل الأمطار بكميات لا يستهان بها، إن لم تكن مرتفعة كما هي الحال في الكثير من المواقع الأخرى. وتنعكس البيئة القاسية للصحراء وللمرتفعات الشرقية في تدني الكثافة السكانية.

وفي العام 2006 حصل 46 في المائة من السكان على صرف صحي محسن (88 و30 في المائة في المناطق الحضرية والريفية على التوالي)، وحصل 66 في المائة منهم على مصادر محسنة للمياه (68 و65 في المائة في المناطق الحضرية والريفية على التوالي).

الاقتصاد والزراعة والأمن الغذائي

في العام 2007، بلغ الناتج المحلي الإجمالي لليمن 22.5 مليار دولار أمريكي (الجدول 1). وقد بلغ مجموع السكان النشطين اقتصادياً 6.8 مليون نسمة (32.5 في المائة من مجموع السكان)، من بينهم 71.5 في المائة من الذكور و28.5 في المائة من الإناث.

ويلعب القطاع الزراعي دوراً هاماً في اقتصاد البلاد. وعلى الرغم من أن مساهمته في الناتج المحلي الإجمالي لا تتعدى الـ 10 في المائة (2000)، فإن هذا القطاع يوظف أكثر من 45 في المائة من مجموع السكان النشطين اقتصادياً (50.4) في المائة في العام 2000، وهو يوفر سبل العيش لأكثر من ثلثي السكان. أما التفاوت بين مساهمة الزراعة في الناتج المحلي الإجمالي وبين النسبة المئوية للعاملين في هذا القطاع فيعكس ظاهرة العمالة الموسمية والبطالة المقنعة والإنتاجية المتدنية للعمال وعوامل الإنتاج، مما يؤدي إلى انخفاض الدخل وفقير العاملين في قطاع الزراعة. وتشارك المرأة في جميع الأنشطة الزراعية تقريباً وتشكل النساء 44 في المائة من السكان النشطين اقتصادياً في هذا القطاع، ولكن التقاليد الثقافية تقيهن في منزلة أدنى من الرجال وتمنعهن من التحكم بالموارد الهامة للأسرة.

وفقاً للتعداد الزراعي، سجّلت مناطق زراعة الغلال اتجاهًا سلبياً بين عامي 1998 و2004 إذ تدنى إجمالي إنتاج الغلال بنسبة 0.6 في المائة سنوياً. ولم يغط متوسط الإنتاج المحلي في فترة 2000-2004 سوى 21 في المائة من الطلب المحلي الذي قدر بـ 2.37 مليون طن. وقد ارتفعت تكاليف الغلال المستوردة من 195.2 مليون دولار أمريكي في العام 2000 إلى 315 مليون دولار أمريكي في العام 2004. وبعد جمع الواردات الغذائية الرئيسية، أي الغلال (2.3 مليون طن) والسكر (468 000 طن)، والخضر والفاكهة (77 000 طن)، والثروة الحيوانية ومنتجات الألبان (164 000 طن) تصل فاتورة الواردات الغذائية إلى 744 مليون دولار أمريكي. ويبلغ إجمالي الصادرات الغذائية حوالي 236 مليون دولار أمريكي وتهيمن عليها المنتجات السمكية مع 76 في المائة من قيمة الصادرات الغذائية (181 مليون دولار أمريكي) بالإضافة إلى البن (14.4 مليون دولار أمريكي) والموز (8 ملايين دولار أمريكي) والبصل (7.6 مليون دولار أمريكي) وفواكه أخرى (4.3 مليون دولار أمريكي).

الموارد المائية واستعمالها

موارد المياه

تتراوح كمية الأمطار السنوية في جميع أنحاء البلاد بين 67 و93 كيلومتراً مكعباً. تتساقط الأمطار على المرتفعات الغربية والمرتفعات الجنوبية الغربية والهضاب العليا أكثر من سواها. ومن ثم تقل تدريجياً باتجاه الشرق. أما النسبة بين هطول الأمطار والتبخر المحتمل فتصل في الوقت الحالي إلى نحو 0.03-0.25 في صحراء الربع الخالي.

ويمكن تقسيم البلاد إلى أربعة أحواض صرف رئيسية تضم العديد من الوديان الصغيرة، وهي:

- « حوض البحر الأحمر
- « نحوض خليج عدن
- « حوض بحر العرب
- « الحوض الداخلي لصحراء الربع الخالي

وتتسم السيول في الوديان عادة ببلوغها حدة مفاجئة لا تلبث أن تنحسر بسرعة. وبين فيضان مفاجئ وآخر تكون الوديان إما جافةً وإما تحتوي على تدفقات أساسية بسيطة. وقد قُدرت الموارد المائية السطحية بـ 2 كيلومتر مكعب في السنة ولكن هذه الكمية تعادل المياه الجارية في الأنهر الرئيسية ولا تتضمن جريان المستجمعات المائية الصغرى. وقُدرت موارد المياه الجوفية المتجددة بـ 1.5 كيلومتر مكعب في السنة، ويأتي جزء كبير منها، أي 1.4 كيلومتر مكعب/سنة تقريباً، من الترشيح في قيعان الأنهر على الأرجح. إذ يقدر مجموع الموارد المائية الداخلية المتجددة بنحو 2.1 كيلومتر مكعب/سنة (الجدول 2).

ويقدر الجريان السطحي إلى البحر الذي تمّ قياسه في بعض الوديان الرئيسية بنحو 270 مليون متر مكعب في السنة، كما يبلغ تدفق المياه الجوفية إلى البحر 280 مليون متر مكعب في السنة. قد تكون هناك بعض المياه الجوفية التي تتدفق نحو المملكة العربية السعودية، ولكن لا توجد أية بيانات متوافرة بشأنها. أما وجود مياه الصرف السطحي التي تعبر إلى المملكة العربية السعودية، فيشير إلى احتمال تقاسم بعض تدفقات المياه السطحية، ولكن تفاصيل ذلك غير معروفة.

وتصل كمية المياه الجوفية إلى نحو 10 كيلومترات مكعبة، منها كيلومتر مكعب واحد في حوض المسيلة، و2.5 كيلومتر مكعب في حوض تهامة، والبقية موزعة على مناطق أخرى.

ولليمن تاريخ طويل في مجال بناء السدود، وقد تأسست حضارته القديمة على سد مأرب العظيم الذي أدى تدميره إلى إبادة تلك الحضارة من الوجود. وبعد الثورة، باشرت الحكومة بإعادة بناء

الجدول ٢
المياه: مصادرها واستعمالاتها

الموارد المتجددة للمياه العذبة		
التساقط (المتوسط على المدى الطويل)	-	167 مم/سنة
الموارد المائية الداخلية المتجددة (المتوسط على المدى الطويل)	-	88.17 م ³ /سنة
إجمالي الموارد المائية الداخلية المتجددة	-	2.1 م ³ /سنة
نسبة التبعية	-	0 %
متوسط الموارد المائية المتجددة الفعلية للفرد	2005	100 م ³ /سنة
السعة الإجمالية للسدود	2006	462.5 م ³ /سنة
سحب المياه		
النسبة الإجمالية لسحب المياه	2000	3 400 م ³ /سنة
- الري+الماشية	2000	3 060 م ³ /سنة
- البلديات	2000	272 م ³ /سنة
- القطاع الصناعي	2000	68 م ³ /سنة
• المعدل للفرد الواحد	2000	187 م ³ /سنة
سحب المياه السطحية والجوفية	2000	3 384 م ³ /سنة
• كنسبة مئوية من إجمالي الموارد المائية المتجددة الفعلية	2000	161.1 %
الموارد غير التقليدية للمياه		
المياه العادمة المنتجة	2000	74 م ³ /سنة
المياه العادمة المعالجة	1999	46 م ³ /سنة
المياه العادمة المعالجة المعاد استعمالها	2000	6 م ³ /سنة
المياه العادمة المعالجة المعاد استعمالها	2006	25.1 م ³ /سنة
مياه الصرف الزراعي المعاد استعمالها	-	10 م ³ /سنة

سد مأرب بتمويل من دولة الإمارات العربية المتحدة. وأصبحت سعة السد الجديد تبلغ 400 مليون متر مكعب. أما بقية السدود فتبلغ سعتها 62.5 مليون متر مكعب، مما يجعل السعة الإجمالية للسدود في اليمن 462.5 مليون متر مكعب.

هناك أكثر من ألف منشأة هيدروليكية تقسم إلى ثلاث فئات مختلفة:

- 1 - السدود: شيد 347 سداً للتخزين في المرتفعات من أجل تخزين مياه الأمطار للري والاستخدام المنزلي، ومن أجل إعادة تغذية الطبقات الحاملة للمياه الجوفية الفرعية. وتلك السدود على 3 أنواع: سدود كبيرة بسعة تفوق 500 000 متر مكعب وسدود متوسطة بسعة متفاوتة تتراوح بين 200 000 و500 000 متر مكعب (تم تشييد 17 سداً من هذا النوع) وسدود صغيرة بسعة تقل عن 200 000 متر مكعب.
- 2 - منشآت تحويل المياه الفيضية: بنيت 33 من هذه المنشآت في الوديان الرئيسية والهدف هو تنظيم وتحويل مجاري المياه الفيضية.
- 3 - منشآت صغيرة لتجميع المياه: وتشمل هذه الفئة الصهاريج والحفر والخزانات ذات السعة التي تتراوح بين 500 متر مكعب و500.000 متر مكعب.

وتعمل حالياً 13 محطة لمعالجة المياه العادمة. وهي تتركز في عواصم المحافظات وبعض المدن الثانوية. ولكن، في حين أن المدن تنمو بسرعة، فإن قدرة هذه المحطات لم تزداد بموازاة ذلك. فعلى سبيل المثال، في صنعاء صممت محطات معالجة المياه العادمة لمعالجة 25 000 متر مكعب/يوم من المياه، ولكنها الآن تتلقى أكثر من 50 000 متر مكعب في اليوم. وبالمثل، فقد تم تصميم محطة من هذا النوع في مدينة إب لكي تتلقى كمية 5 000 متر مكعب في اليوم، ولكنها تتلقى حالياً أكثر من 10 000 متر مكعب يومياً. وتبين هذه الأمثلة مستوى المعالجة غير الكافي الذي أدى إلى نوعية سيئة من المياه التي لا تصلح للري. وتعتبر وزارة الزراعة والري هذه المياه ضارة وأنه يتوجب معالجتها بشكل ملائم بطريقة تحول دون التلوث البيئي. في العام 2000، بلغ إجمالي المياه العادمة المنتجة 74 مليون متر مكعب، كما بلغ حجم المياه العادمة 46 مليون متر مكعب، في العام 1999، في حين أن كمية المياه المعالجة المستخدمة في الزراعة لم تتعد 6 ملايين متر مكعب في العام 2000.

وفي العام 2002، بلغت القدرة الإجمالية المركبة للتحلية (القدرة التصميمية) 76 596 متر مكعب/يوم أو 28 مليون متر مكعب/سنة (Wangnick Consulting، 2002). وقد بلغ إنتاج المياه المحلاة 25.1 مليون متر مكعب في العام 2006، بزيادة قدرها 151 في المائة مقارنة مع العام 1989، مما ساهم في توفير المياه لمدينة عدن.

استعمال المياه

بين عامي 1990 و2000 زاد إجمالي سحب المياه من 2.9 كيلومتر مكعب في السنة إلى 3.4 كيلومتر مكعب في السنة. وفي العام 2000، تم استخدام 90 في المائة من المياه المسحوبة للأغراض الزراعية، و8 في المائة للاستعمالات البلدية و2 في المائة للاستعمال الصناعي (الجدول 2 والشكل 1). وكانت معظم المياه المسحوبة مياهاً جوفية (من الآبار والينابيع) (الشكل 2)، مما أدى إلى استنزاف المياه الجوفية، إذ فاق السحب القدرة السنوية على إعادة تغذية المياه الجوفية. وقد شهدت مستويات المياه الجوفية معدل انخفاض مثير للقلق في مناطق كثيرة، لا سيما في المرتفعات حيث يعتبر التدني من 2 إلى 6 أمتار في السنة أمراً شائعاً. وفي المناطق الساحلية، يؤدي الاستغلال المفرط للمياه الجوفية إلى تسرب المياه المالحة. علاوة على أن انخفاض منسوب المياه الجوفية قد أدى أيضاً إلى تدن كبير في الري المعتمد على الينابيع.

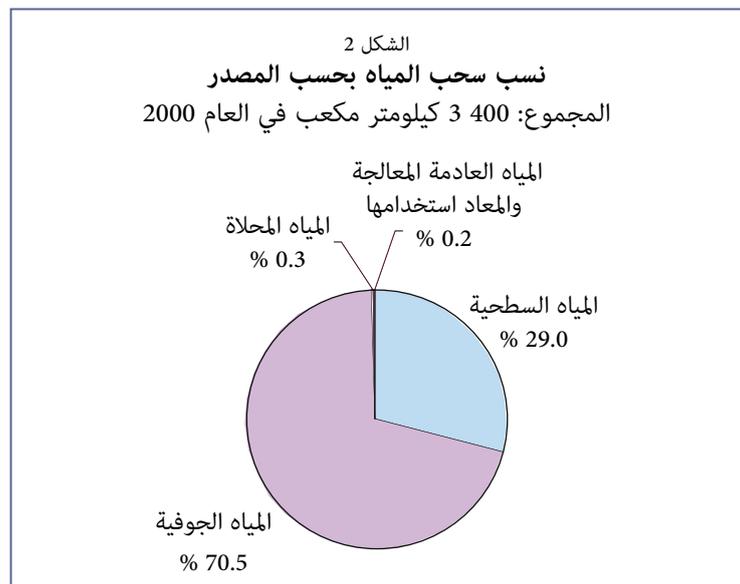
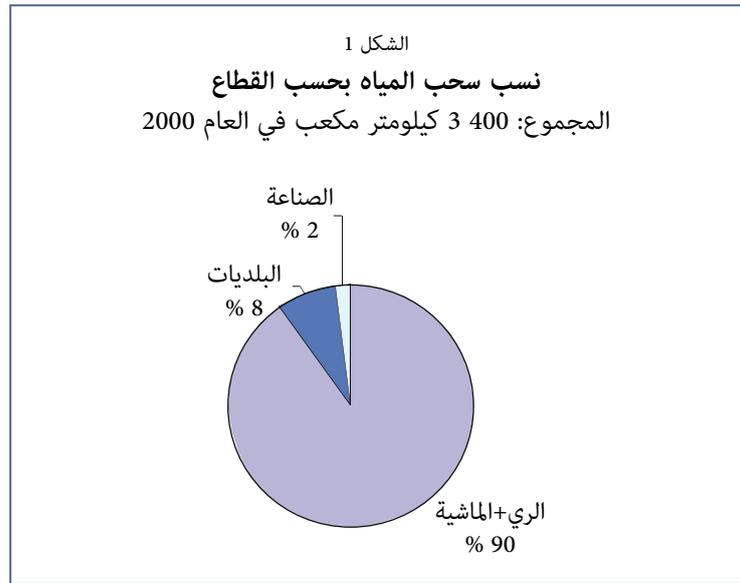
ويقوم عدد كبير من المزارعين بضخ المياه من الآبار الجوفية باستخدام مضخات الديزل أو الكهرباء. وتنتج الآبار ما بين 5 و50 لتراً في الثانية. ويقدر عدد الآبار النشطة في اليمن بين 000 و52 000 بئر. وتبلغ كمية المياه التي يتم ضخها في كل عام من هذه الآبار حوالي 1.5 كيلو متر مكعب. وهناك حوالي 800 منصة لحفر آبار المياه قيد الاستخدام حالياً ولكنها تعود لأفراد أو شركات لا تملك إجمالاً أي رخصة، على الرغم من التشريعات الحكومية التي تضع حداً لحفر الآبار. في الآونة الأخيرة، أطلقت السلطة الوطنية للموارد المائية برنامجاً للتسجيل والترخيص يعني شركات حفر آبار المياه. وتظهر السجلات انه في مايو/أيار العام 2005 تمّ الترخيص لـ70 حفارة فقط، كما أنّ عدد الآبار المسجلة والمرخصة لم يتعد الألف بئر. (Al-Asbahi، 2005).

وهناك طريقتان لإعادة استعمال المياه العادمة المعالجة في الزراعة (Al-Asbahi، 2001):

« الري المضبوط الذي يمارس في المشروعات الحكومية من قبل وزارة الزراعة والري من أجل زراعة الأحزمة الخضراء، خصوصاً في مدن السهل الساحلي (عدن، الحديدة)، ولتثبيت الكثبان الرملية ومكافحة التصحر في المناطق المتضررة في السهول الساحلية؛

« الري غير المضبوط (ينتشر عادة في الهضاب والوديان) ويمارسه المزارعون « بأنفسهم لزراعة الذرة والأعلاف في بعض المناطق (تعز) ولزراع المحاصيل المقيّدة وغير المقيّدة مثل الخضر (الطماطم والجزر) والفاكهة (في منطقة صنعاء).

وتستعمل كمية غير محددة من المياه العسرة في مجال قطع الصخور، خاصة في المرتفعات، وكذلك في ري بعض المحاصيل التي تتحمل الملوحة، لا سيما في السهول الساحلية (Al-Asbahi، 2005).



تنمية الري والصرف

تطور تنمية الري

لا يوجد رقم شامل بالنسبة إلى إمكانات الري. ففي العام 2004 قُدِّرت المساحة الإجمالية لإدارة المياه بنحو 679 650 هكتاراً، أي بزيادة قدرها حوالي 41 في المائة بالمقارنة مع العام 1994 (الجدول 3). وهناك ثلاثة أنواع رئيسية لإدارة المياه:

« الري بالتحكم الكامل/الجزئي: تخص هذه الطريقة مساحة 454 310 هكتارات (2004) مروية بالكامل بواسطة المياه الجوفية، ومنها 420 386 هكتاراً مروياً بواسطة الآبار الارتوازية و33 924 هكتاراً مروياً بواسطة مياه الينابيع. وبشكل عام تقلصت المساحة المروية بواسطة الآبار ذلك أن العديد من الآبار قد نضب بسبب تراجع مستويات المياه. الري الفيضي: إن المساحة المروية بواسطة المياه الفيضية تتغير بدرجة كبيرة من عام إلى آخر، بحسب توفر هذا النوع من المياه. ويقدر أن المنطقة المجهزة للري الفيضي (المنطقة المستفيدة) قد تصل مساحتها إلى 217 541 هكتاراً وهي نفسها المنطقة التي تمّ ربيها في العام 2001 (Al-Asbahi، 2001)، بينما في العام 2002 تمّ ريّ 124 683 هكتاراً فقط، وفي العام 2004، 89 363 هكتاراً فحسب. شيدت الحكومة منشآت كثيرة لتحويل المياه الفيضية وضبط القنوات في بعض الوديان الرئيسية، مثل وادي زيد وتوبان وأبين ومور وسهام ويحان. وعلاوة على ذلك فقد تمّت صيانة وتحسين منشآت الريّ الفيضي من أجل تعزيز إدارة المياه الفيضية وتوزيعها على كلّ تلك الوديان. وقد أنشئ مشروع تحسين الريّ مؤخراً للتعريف بنهج الإدارة التشاركية للري الفيضي في واديين تجريبيين (Zabid وTuban). وقد انبثقت عن هذا المشروع "رابطات لمستعملي المياه" مكلفة بإدارة مرافق الري الفيضي في الوديان وتولي تشغيل وصيانة تلك المرافق. كما انبثقت عن هذا المشروع أيضاً مجلس المياه وهو مكوّن من أعضاء تلك الجمعيات والسلطات المحليّة. الري على نطاق صغير: تمّ بناء 347 سداً مؤخراً في مختلف المحافظات وخصوصاً في المرتفعات بهدف تجميع مياه الأمطار لأغراض الري التكميلي في الوديان الداخلية. وعلاوة على ذلك فقد تمّ بناء 519 خزاناً صغيراً وصهاريج للمياه في قرى مختلفة في المرتفعات. أمّا الغرض الرئيسي من مشروعات تجميع المياه أو الري على النطاق الصغير فهو استخدام المياه لأغراض الري التكميلي. وبلغت المساحة الإجمالية المروية بفضل هذه المشروعات حوالي 7 799 هكتاراً في العام 2004، بما في ذلك 4 215 هكتاراً تمّ ربيها بواسطة مياه السدود. وقد ازدادت تلك المساحة لتبلغ 8 526 هكتاراً في العام 2005 وذلك بفضل بناء سدود جديدة.

وكفاءة الري في اليمن متدنية إذ تتراوح ما بين 35 و 45 في المائة اعتماداً على درجة تسوية الحقول ونظام نقل المياه المستخدم. وشبكات الري الموضوعي (التنقيط والفقاقيع) قد اعتمدت من خلال عدة مشروعات في مناطق تجريبية محدودة وقد أنجز العمل على مساحة 485 هكتاراً حتى الآن. وبسبب ارتفاع تكلفة شبكات الري بالرش، فقد تم تركيبها في مناطق محدودة جداً مثل المزارع الحكومية والمزارع الاستثمارية الكبيرة التي تستخدم بوجه عام لإنتاج المحاصيل العلفية. بهدف تعزيز كفاءة نقل المياه وتوزيعها عرّفت الحكومة المزارعين على الأنابيب البلاستيكية المصنوعة من كلوريد البوليفينيل والأنابيب الفولاذية المجلفنة الجوفية لتحل محل قنوات التوزيع الطينية وقدمت إغانات إلى حد 50 في المائة من تكاليف المعدات. ومن المقدر أن تكون كفاءة الري قابلة للزيادة حتى 60 في المائة من خلال تركيب شبكة أنابيب لتوصيل المياه، وإلى أكثر من 80 في المائة من خلال اعتماد شبكات الري الموضوعي. ومن المفترض بمتوسط غلال المحاصيل المستفيدة من شبكة الأنابيب المحسنة وشبكة الري الموضوعي أن يزيد بنسبة 5 في المائة و10 في المائة على التوالي. وفي العام 2004، كان 99.9 في المائة من الري سطحياً و0.1 في المائة منه موضعياً (الشكل 3).

الجدول ٣
الري والصرف

إمكانات الري			هكتار
الري			
1 . الري بسيطرة كاملة أو جزئية: منطقة مجهزة	2004	454 310	هكتار
- الري السطحي	2004	453 825	هكتار
- الري بواسطة الرش		-	هكتار
- الري الموضعي	2004	485	هكتار
• النسبة المئوية من المساحة المروية بواسطة المياه السطحية	2004	0	%
• النسبة المئوية من المساحة المروية بواسطة المياه الجوفية	2004	100	%
• النسبة المئوية من المساحة المروية بواسطة مزيج من المياه السطحية والجوفية	2004	0	%
• النسبة المئوية من المساحة المروية بواسطة المصادر غير التقليدية للمياه	2004	454 310	هكتار
• المساحة المجهزة للري بسيطرة كاملة أو جزئية والمروية فعلاً	2004	100	%
- كنسبة مئوية من المساحة المجهزة للسيطرة الكاملة/الجزئية	2004	7 799	هكتار
2 . الأراضي المنخفضة المجهزة (مستنقعات، أغواط مزروعة، سهول فيضية، منحروف)	2004	217 541	هكتار
3 . الري الفيضي	2004	679 650	هكتار
إجمالي المساحات المجهزة للري (1+2+3)	2004	57.2	%
• كنسبة مئوية من المساحة المزروعة	2004	81.1	%
• كنسبة مئوية من إجمالي المساحة المجهزة للري والمروية فعلاً	1994-2004	3.5	%
• متوسط الزيادة السنوية خلال السنوات الـ11 الماضية	2004	66.8	%
• المساحة المروية بواسطة المضخات كنسبة مئوية من إجمالي المساحات المجهزة		-	هكتار
4 . المساحات غير المجهزة وقعر الوديان الداخلية		-	هكتار
5 . المساحات المزروعة غير المجهزة في منطقة انحسار الفيضانات	2004	679 650	هكتار
إجمالي المساحات ذات المياه الخاضعة للإدارة (1+2+3+4+5)	2004	57.2	%
• كنسبة مئوية من المساحة المزروعة			
مشاريع الري بسيطرة كاملة أو جزئية			المعيار
المشاريع صغيرة النطاق	أقل من - هكتار	-	هكتار
المشاريع متوسطة النطاق	-	-	هكتار
المشاريع واسعة النطاق	أكثر من - هكتار	-	هكتار
العدد الإجمالي للأسر المساهمة في الري	-	-	
المحاصيل المروية في مشاريع الري بالسيطرة الكاملة أو الجزئية			
إجمالي المنتج المروي من الحبوب (القمح والشعير)	-	-	بالأطنان المترية
• كنسبة مئوية من إجمالي إنتاج الحبوب	-	-	%
المحاصيل المحصودة			
إجمالي مساحة المحاصيل المحصودة المروية	2004	527 038	هكتار
• المحاصيل الحولية: المجموع	2004	332 784	هكتار
- القمح	2004	41 903	هكتار
- الشعير	2004	11 223	هكتار
- الذرة	2004	19 234	هكتار
- الدخن	2004	7 947	هكتار
- الذرة البيضاء	2004	42 888	هكتار
- البطاطس	2004	16 870	هكتار
- الحبوب البقولية	2004	26 832	هكتار
- الخضار	2004	55 494	هكتار
- التبغ	2004	7 935	هكتار
- القطن	2004	17 246	هكتار
- السمسم	2004	14 440	هكتار
- العلف	2004	70 772	هكتار
المحاصيل الدائمة: مجموع	2004	194 254	هكتار
- البن	2004	18 753	هكتار
- الحمضيات	2004	11 252	هكتار
- الموز	2004	8 837	هكتار
- المحاصيل المعمرة الأخرى	2004	155 412	هكتار
كثافة المحاصيل المروية (التي تعتمد على الري بالتحكم الكلي/الجزئي: المساحات المجهزة)	2004	116	%
الصرف - البيئة			
إجمالي المساحات المجففة	-	-	هكتار
- الجزء المجفف من المساحة المجهزة للري	-	-	هكتار
- المساحات المجففة الأخرى (غير المروية)	-	-	هكتار
• المساحة المجففة كنسبة مئوية من المساحات المزروعة	-	-	%
المساحات المحمية من الفيضانات	-	-	هكتار
المساحات الملحية الناتجة عن الري	-	-	هكتار
عدد السكان المتأثر بالأمراض المرتبطة بالمياه	-	-	نسمة



دور الري في الإنتاج الزراعي والاقتصاد والمجتمع

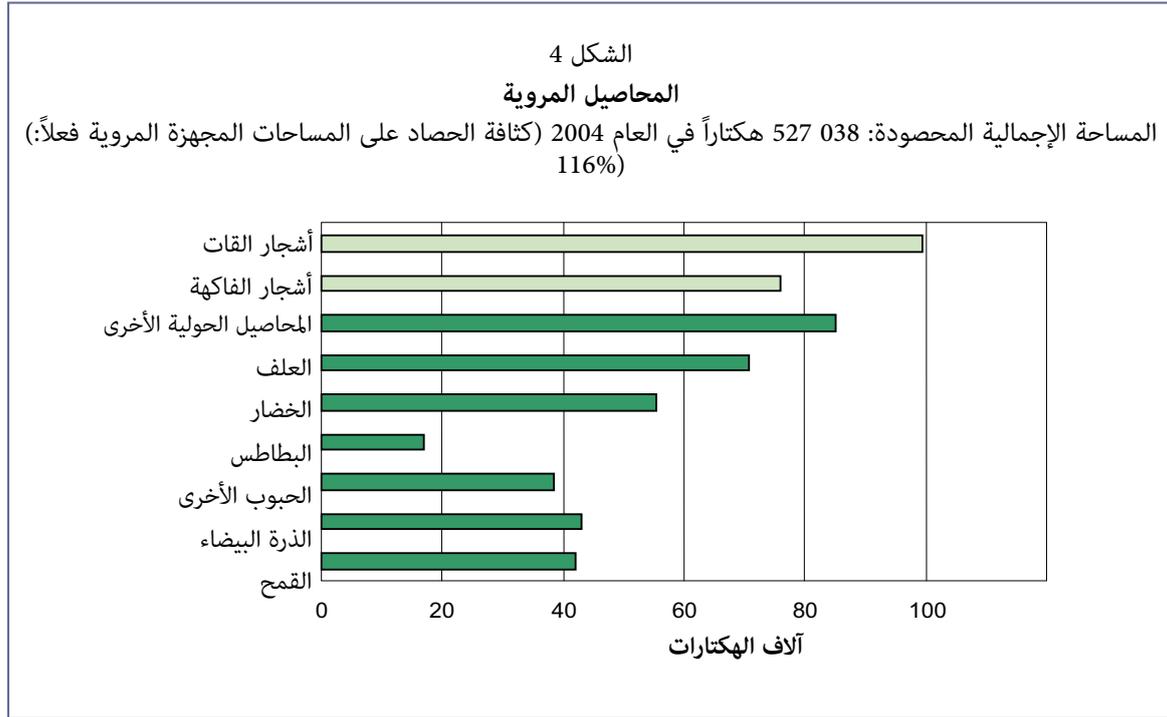
ارتفع ثمن معدات الري بشكل ملحوظ في السنوات الأخيرة. وتبلغ التكلفة المتوسطة لشبكة ري سطحي مع شبكة من أنابيب التوصيل والتوزيع، 800 دولار أمريكي للهكتار الواحد تقريباً. وتعتمد تكلفة شبكة الري الموضعية على نوع هذه الأخيرة: فالتكلفة التقديرية لنظام الري بالتنقيط لأشجار الفاكهة تبلغ حوالي 2 600 دولار أمريكي للهكتار وتبلغ بالنسبة للخضر حوالي 3 600 دولار أمريكي/هكتار في حين أنّ تكاليف

نظام الري بالفقاع تبلغ حوالي 3 000 دولار أمريكي/هكتار. وتقدر تكلفة نظام الرش المحوري بنحو 6 000 إلى 8 000 دولار أمريكي للهكتار. أمّا تكلفة التشغيل والصيانة فتقارب 120 دولاراً أمريكياً لنظام الري السطحي بالأنابيب و300 دولار أمريكي للهكتار في حالة نظام الري الموضعي. ويعتبر المزارعون مسؤولين عن تكاليف التشغيل والصيانة.

وتركز الحكومة عملها على بناء مشروعات لتجميع المياه ومنشآت للري الفيضي بالاشتراك مع الجهات المستفيدة كما تركز على إعادة تأهيل تلك المنشآت. والجهات المستفيدة هي نفسها المسؤولة عن التشغيل والصيانة. وتتراوح تكلفة المشروعات الصغيرة والمتوسطة لتحويل الري الفيضي ومرافق تجميع المياه بين 500 و2 000 دولار أمريكي للهكتار.

أمّا المحاصيل المزروعة تحت الري بتحكم كامل أو جزئي، فيمكن أن تصنف ضمن ست فئات هي: الحبوب والفواكه والخضر. والمحاصيل النقدية والبقوليات والأعلاف. في العام 2004، بلغ مجموع المساحة المروية والمحصولية بـ 527 038 هكتاراً موزعة على النحو التالي (الجدول 3 والشكل 4):

- « محاصيل نقدية: 157 878 هكتاراً أو 30 في المائة، بما في ذلك 99 504 هكتارات من القات؛ المحاصيل النقدية الأخرى هي القطن والبن والتبغ والسّمسم؛
- « الغلال: 123 195 هكتاراً أو 23 في المائة، وبخاصة الذرة الصفراء والقمح ولدرجة أقل، الذرة والشعير والدخن؛
- « أشجار الفاكهة: 75 997 هكتاراً أو 15 في المائة، منها 11 في المائة من الموز و15 في المائة من الحمضيات، أمّا المحاصيل الأخرى المصنفة ضمن هذه الفئة فهي العنب والنخيل، والبابايا والمشمش والخوخ والسفرجل والتين والتفاح والجوافة؛
- « الخضر: 72 364 هكتاراً أو 14 في المائة بما في ذلك 16 870 هكتاراً من البطاطس المزروعة خاصة في محافظتي ذمار وعمران؛
- « العلف: 70 722 هكتاراً أو 13 في المائة؛
- « الحبوب البقولية: 26 832 هكتاراً أو 5 في المائة، علماً أنّ معظم البقول بعلية.



إدارة المياه والسياسات والتشريعات المرتبطة باستخدام المياه في الزراعة

المؤسسات

وزارة الزراعة والري هي المسؤولة عن صياغة السياسات بشأن الري والمحاصيل والماشية والإنتاج الحرجي وأيضاً عن تنسيق الاستثمارات والخدمات العامة في القطاع الزراعي. وتعمل المديرية العامة للري ضمن الوزارة وهي تنفذ جميع الواجبات ذات الصلة بالري وبخاصة بناء السدود وتجميع المياه ومرافق الري الفيضي. وتقدم معظم الخدمات الميدانية إلى المزارعين من خلال المكاتب اللامركزية الإقليمية للزراعة والري المنتشرة في المحافظات المختلفة عبر البلاد. وتشرف الوزارة على عدة مشروعات وهي تقدم الخدمات المختلفة وخاصة لجهة اعتماد تقنيات توفير المياه، وبناء منشآت لتجميع المياه والري الفيضي. وهناك مجالات أخرى للعمل تشمل حماية ضفاف الوادي وإعادة تأهيل المصاطب للزراعة المستغلة بشكل جائر، فضلاً عن إعادة تأهيل وصيانة مرافق الري القائمة. ودعمًا للتنمية الزراعية على المستوى الإقليمي أنشئت 3 هيئات للتنمية الإقليمية في المحافظات الشمالية: (1) الهيئة العامة لتنمية تهامة (2) هيئة التنمية الريفية لصنعاء وصعدة وحجة وعمران وهيئة التنمية الزراعية للمنطقة الشرقية. وعلى الرغم من أن هيئات التنمية الإقليمية لم تؤسس في المحافظات الجنوبية، فإن الإنتاج الزراعي في الوديان مثل وادي حضرموت ووادي توبان ووادي بيحان قد لقي الدعم من الوكالات المانحة من خلال مديريات الزراعة في المحافظات المعنية. بالإضافة إلى الهيئات المذكورة أعلاه، تعمل هيئة البحوث والإرشاد الزراعي تحت مظلة الوزارة. قد تأسس الاتحاد التعاوني الزراعي في أغسطس/آب. 1991 وضم 213 جمعية. وهدفه الرئيسي هو تعزيز التكامل والتنسيق مع جهود الحكومة في إقامة العديد من المشروعات المشتركة، وأهمها مشروعات البنية الأساسية مثل تخزين المياه والسدود، والتسويق الزراعي. وهو يؤمن المدخلات الزراعية والوسائل اللازمة لتنمية الثروة الحيوانية. ويضم الاتحاد في الوقت الحاضر أربع جمعيات عامة مع 400 جمعية رئيسية، و20 فرعاً في جميع محافظات البلاد.

وقد تأسست وزارة المياه والبيئة في مايو/أيار 2003. وهي مسؤولة عن تخطيط موارد المياه ومراقبتها وسن التشريعات حولها وتوعية الشعب بشأنها. وتخضع لوزارة المياه والبيئة قطاعات وهيئات كثيرة كالهيئة الوطنية للموارد المائية، وهيئة حماية البيئة والهيئة العامة لمياه الريف، وشركة المياه والصرف الصحي في المدن وشركة المياه والصرف الصحي في الريف.

أما وزارة الأشغال العامة والتخطيط الحضري فهي المسؤولة عن مراقبة ورصد محطات تنقية مياه الشرب. بينما وزارة الإدارة المحلية مسؤولة عن إمدادات المياه والصرف الصحي في المناطق الريفية.

إدارة المياه

يعتبر دستور البلاد أن المياه السطحية والجوفية هي ملك مشاع. ومع ذلك، يتمتع ملاك الأراضي بحق 'الأسبقية' في الماء التي تحتويها البئر الواقعة على أراضيهم. ويمكن إقامة رابط بين المياه والأراضي في المناطق التي ترونها الينابيع باعتماد طريقة «الأدوار» التي تعطي الحق بتحويل القناة إلى الحقل المعين لفترة محددة من الزمن. كما يمكن فصل هذا «الدور» عن الأرض وبيعه أو تأجيرها بشكل منفصل. وقد أتاحت «أسبقية» مالكي الأراضي تنمية عمليات استخراج المياه من الآبار الأنبوبية العميقة في القطاع الخاص، مع أن الأمر يتناقض من بعض النواحي مع المبادئ الإسلامية. والحقيقة أنه لا توجد سابقة في القانونين الإسلامي والعرفي بشأن التعامل مع التكنولوجيا الجديدة التي تتيح لملاك الأراضي استخراج (وبيع) كميات غير محدودة من المياه من الطبقات العميقة الحاوية للمياه، كما أن القانون الحديث لم ينظم هذه المسألة بعد.

وبعد صدور قانون المياه، أنشئت رابطات مستخدمي المياه ومجموعات مستخدمي المياه ومجالس المياه بغية تأمين نقل مهمة تشغيل وصيانة مشروعات الري الفيضي والري بواسطة المياه الجوفية من عهدة وزارة الزراعة والري إلى منظمات المستخدمين. وحتى الآن تم تأسيس 65 رابطة لمستخدمي المياه و1 287 مجموعة لمستخدمي المياه ومجلسين للمياه (في وادي زبيد ووادي توبان). وقد تدرّبوا جميعاً على أمور معينة مثل الإدارة التقنية والمالية والإدارية التي تقدمها المشروعات المختلفة.

بين عامي 2005 و2006 قام البرنامج الدولي للتكنولوجيا والبحوث في مجال الري والصرف بتنفيذ برنامج تصميم المشروعات والتدريب على إدارتها للمهنيين والخبراء في قطاع المياه في بعض بلدان الشرق الأدنى، مثل اليمن. أما الهدف من البرنامج فهو تعزيز قدرات المشاركين على تطوير مشروعات أكثر فعالية وكفاءة لمعالجة القضايا الملحة المتعلقة بالمياه في المنطقة (منظمة الأغذية والزراعة، 2008).

السياسات والتشريعات

تقر الحكومة أن وضع المياه في البلاد حرج وتتبنى إجراءات مختلفة للتعامل معه. وقد تم إعداد عدة استراتيجيات وتشريعات وسياسات خاصة بقطاع المياه، واستهل تنفيذ بعض منها. وقد أقر قانون المياه في 31 أغسطس/آب وخضع للتعديل في البرلمان في ديسمبر/كانون الأول 2006. ومن شأن تنفيذ أحكام هذا القانون أن يعطي دفعاً كبيراً لمسألة الحفاظ على المياه. وفي 19 نوفمبر/تشرين الثاني 2002، أصدر مجلس الوزراء مرسوماً يعلن فيه أن صعدة وصنعاء وتعز هي مناطق محمية على النحو المنصوص عليه في المادة 49 من قانون المياه. وستقوم الهيئة الوطنية للموارد المائية بمراقبة هذه المناطق الحيوية عن كثب.

- وقد وضعت السياسات والاستراتيجيات التالية بعد تقييم قطاع المياه وقطاع الري الفرعي:
- « السياسة والاستراتيجية الخاصتين بالموارد المائية (1999-2000)
 - « سياسة مياه الري (2001)
 - « سياسة مستجمعات المياه (2000)
 - « السياسة الإصلاحية للقطاع الزراعي (2000)
 - « السياسة الإصلاحية لإمدادات المياه والصرف الصحي في المناطق الحضرية (1997)
 - « إستراتيجية إعادة استخدام المياه العادمة (قيد التطوير).

البيئة والصحة

يتهدد الاستغلال الناجح والمستدام للموارد المائية الخطر المتمثل بالنضوب السريع للموارد المائية الجوفية. فتقريباً كل الشبكات المهمة للمياه الجوفية تتعرض للاستغلال الجائر بمعدلات مثيرة للقلق. وستكون الآثار الاجتماعية والاقتصادية لنضوب المياه الجوفية دراماتيكية لأن تلك المياه ستصبح باهظة الثمن لدى استخدامها في الزراعة ونتيجة لذلك سيحكم على النظم الاقتصادية الزراعية الإقليمية التي تعتمد على الري من المياه الجوفية بالفشل في حال لم تخضع الموارد المائية للمراقبة الكافية. قد تتدنى كمية المياه الجوفية المتوفرة في الوقت الحاضر بسبب تملح المياه الجوفية في المناطق الساحلية وتلوث المياه الجوفية في المناطق الحضرية والمناطق المزروعة بكثافة. وقد كشفت دراسة أجرتها هيئة تنمية تهامة (2004) بأن نسبة التملح قد ارتفعت من 225 إلى 3 480 ميكروسيمنز/ثانية (على حرارة 25 درجة مئوية) في منطقة الجر نتيجة لرشح مياه البحر. وتقع منطقة الجر المذكورة في الشمال الغربي للمنطقة الساحلية في اليمن، على مسافة 8 كيلومترات من البحر الأحمر. وخلال السنوات العشر الماضية تم استثمار أموال ضخمة في تلك المنطقة مما أدى إلى زراعة أكثر من 3 500 هكتار من أشجار المانجو وحفر حوالي 2 000 بئر. وفي أنحاء البلد، زادت المساحة المزروعة بالمحاصيل المستهلكة للمياه مثل القات التي توسعت بمعدل 3 مرات خلال 25 عاماً.

وتختلف نوعية المياه العادمة المعالجة من منطقة إلى أخرى. ففي حين أن نوعيتها جيدة جداً في حجة إلا أنها سيئة للغاية في تعز والأمر يتوقف على طريقة المعالجة المعتمدة فضلاً عن قدرات المحطة وظروف التشغيل. كما تؤثر نوعية هذه المياه في رغبة المزارعين في استخدامها لري محاصيلهم (Al-Asbahi، 2005). وعلاوة على ذلك، فإن التدفق الخارج من محطات معالجة المياه العادمة في المناطق الساحلية قد أصبح مصدراً لتلوث المياه الجوفية.

ويظهر التدهور البيئي في المناطق التي جفت فيها الينابيع أو حيث محطات المعالجة غير قادرة على معالجة المخلفات النفطية والتخلص من المياه العادمة الخام مباشرة في الوديان (كما في حال محطة صنعاء). كما تؤدي ندرة المياه إلى التنافس المتزايد عليها والذي في حال لم يضبط قد يؤدي إلى مشاكل اجتماعية واقتصادية.

آفاق إدارة مياه الزراعة

إن إغلاق الفجوة بين استخراج المياه المتاحة والموارد المتجددة وتحسين كفاءة إدارة المياه من الأولويات. أما الأهداف المحددة للخطة الخمسية الثانية فهي: الاستغلال الأمثل للموارد المائية المتاحة، وتحسين الوسائل والتقنيات اللازمة لاستعادة الموارد المائية، ولتغذية طبقات المياه

الجوفية، وحماية الموارد المائية من التلوث.

ولتحقيق هذه الأهداف، تخطط الحكومة للاستثمار في تغذية المياه الجوفية وتجميع المياه وتشجيع التقنيات التقليدية والحديثة لإدارة المياه وتطبيق تقنيات الري الحديثة. وعلاوة على ذلك، تعتمد الحكومة أيضاً الاستثمار في تحسين كفاءة استخدام المياه وبناء القدرات والتوعية العامة والاجتماعية، فضلاً عن انتهاج سياسات رامية إلى التوزيع العادل للموارد المائية المتاحة في المناطق الريفية والحضرية.

وقد صيغت استراتيجيات تتعامل مع التحديات المختلفة للزراعة المروية بشكل أخص، من ضمن الاستراتيجية الوطنية للمياه وقد اعتمدها مجلس الوزراء في العام 1999، والاستراتيجية الوطنية للري التي اعتمدها مجلس الوزراء في العام 2001، تسلط الضوء على الجوانب التالية:

- 1 - ضمان استدامة الري بواسطة المياه الجوفية: من أجل الحد من السحب السريع والمفرط للمياه الجوفية، ينبغي على استراتيجية الحكومة أن تطبق تدابيرها على صعيد الاقتصاد الكلي (زيادة أسعار وقود الديزل، زيادة رسوم الاستيراد على معدات الحفر)؛
 - 2 - ضمان استدامة نظم الري الفيضي: إن الجزء الأكبر من البنية الأساسية للري الفيضي آخذة في التدهور بسبب سوء الصيانة الناتج عن القيود المفروضة على الميزانية في القطاع العام. وتقضي استراتيجية الحكومة بتحسين فعالية تكلفة إدارة تلك البنية الأساسية وبإشراك المستخدمين في الإدارة ودفْع تكاليف التشغيل والصيانة؛
 - 3 - زيادة إنتاجية الزراعة المروية: بحسب المعايير الإقليمية تعتبر عائدات المياه في الري متدنية في اليمن. وتقضي سياسة الحكومة بتشجيع تقنيات الري والبحوث المتعلقة بتحسين كفاءة استخدام المياه الزراعية وحفظها؛
 - 4 - تغيير دور الحكومة: ترمي استراتيجية الحكومة إلى تقليص دورها إلى الحد الأدنى الضروري وإلى إشراك المستخدمين أكثر فأكثر في الاستثمار بالري وإدارته.
- وفي ما يتعلّق بتشغيل وصيانة المرافق الكبرى للري الفيضي، صدرت مراسيم لمحافظة لحج وأبين تفرض رسم الري على المزارعين، بناء على المساحات المروية فعلاً. وستستخدم عائدات تلك الرسوم لصيانة وتشغيل المرافق الرئيسية والقنوات الرئيسية التي يتعين على الحكومة تنفيذها. ويكون المزارعون مسؤولين مباشرة عن تشغيل وصيانة القنوات الثالثة.

المصادر الرئيسية للمعلومات

- Agriculture Research and Extension Authority (AREA). 2005. *Maps of agriculture and environment resources in Republic of Yemen*. Ministry of Agriculture and Irrigation (MAI).
- Al-Asbahi, Q.Y.A.M. 2001. *Yemen: Water resources and treated wastewater*.
- Al-Asbahi, Q.Y.A.M. 2005. *Water resources information in Yemen*. IWG-Env, International Work Session on Water Statistics. Vienna, June 20–22, 2005.
- Al-Kurasani, M.A. 2005. *Guide of agricultural weather in Yemen*. Ministry of Agriculture and Irrigation (MAI), Agriculture Research and Extension Authority (AREA).
- Ateyah, H.H. 2001. *Study on the reuse of the treated wastewater in the agriculture*.
- Consulting Engineering Services Private Ltd. 1991. *Land and water resources and irrigation development study*. New Delhi, India.
- FAO. 2008. *Project Design & Management Training Programme for Professionals in the Water Sector in the Middle East*

- General Department of Agricultural Statistics (GDAS).** 2004. *Agricultural Statistics Yearbook 2004*. Ministry of Agriculture and Irrigation (MAI).
- General Department of Irrigation (GDI).** 2004. *Steps on the way part (1): Dams and water structures*. Ministry of Agriculture and Irrigation (MAI).
- General Department of Irrigation (GDI).** 2005. *Steps on the way part (2): Dams and water structures*. Ministry of Agriculture and Irrigation (MAI).
- Groundwater and Soil Conservation Project (GSCP).** 2003. *Preparation study report for the project*. Ministry of Agriculture and Irrigation (MAI).
- Ministry of Oil and Mineral Resources & TNO Institute of Applied Geoscience (Netherlands).** 1995. *The water resources of Yemen: a summary and digest of available information*. Report compiled by Van der Gun, J.A.M. and Abdul Aziz Ahmed.
- Ministry of Planning and International Cooperation (MOPIC) and Ministry of Agriculture and Irrigation (MAI).** 2002. *National Conference on Qat (Technical Study)*. In cooperation with FAO and other donors.
- Ministry of Water and Environment (MWE).** 2005. *National water strategy and implementation plan (NWSSIP)*.
- TS/HWC-UNDP/DESD.** 1995. *Final reports. Volume III: Surface water resources; Volume IV: Groundwater resources; Volume VI: Water supply, wastewater and sanitation*.
- Wangnick Consulting.** 2002. *IDA Worldwide desalting plants inventory*. Report No. 17. Sponsored by the International Desalination Association (IDA).
- World Bank.** 1993. *Republic of Yemen, Agricultural sector study: Strategy for sustainable agricultural production*. Report No 11126-YEM.