الماء
من أجل الغذاء

الماء
من أجل الحياة

مـوجـــــز

تقييم شامـــــــل لإدارة الميـــــاه في القــطاع الـــــزراعي

Comprehensive
assessment
of water management in agriculture

"لقد فاجأتنا الأزمات العالمية في المياه ونحن في غفلة، بسلسلة من المواقع الهيدروليكية الضاغطة على المستوى المحلي، التي تتزايد بسرعة، ليسود العالم أنهارٌ خاوية، وآبارٌ جافة، وأراضي مدمرة، مع اتصال ذلك اتصالا وثيقا بالتغيرات المناخية. إن الأزمات المائية تحتاج احتياجا شديداً لما يعادل أهميتها من تقارير مجموعة خبراء الحكومات في مجال التغيرات المناخية. وبالنسبة لثلثي كمية المياه العالمية، وهو الجزء المستخدم للزراعة، فهذا هو ما وفره التقييم الشامل بالضبط، الذي جاء في الوقت المناسب، مدعما بالبراهين، غير قاصر في تحليلاته، محفزاً للتفكير، استراتيجياً في بحثه عن الحلول العملية، ليكون بمثابة علامة على الطريق".

Fred Pearce
مؤلف كتاب عندما تجف الأنهار وكاتب مألوف في مجلة New Scientist

"هذا التقييم محكم، ليس لأنه يتعلق بمصدر شديد الأهمية للحياة مثل الماء فحسب، بل لأنه تقييمٌ شاملٌ، تحليليٌ جاء في الوقت المناسب. إن القضية التي يجب أن تكون لصيقة بتفكير العالم هي: أن يُنتج ويُستهلك الطعام بأسلوب حكيم لاستخدام المياه. إنني أود أن أشجع، بل في الواقع أحثكم على استخدام هذا التقييم المثمر الدقيق، لإدخال تغييرات على كل من السياسات والممارسات"

Sunita Narain ، الحاصل على جائزة ستوكهولم للمياه عام 2005
مدير مركز العلوم والبيئة

"إنها دعوة إيقاظ لواضعي السياسات، من أجل الانتباه، والإدراك، والتطلع إلى الحاجة الماسة لإدارة أفضل للمياه، في قطاع الزراعة بجميع صورها، من أجل توفير الغذاء لأجيال المستقبل، والعمل على ازدهار المجتمعات الريفية، والحفاظ على النظم البيئية"

Peter Lee
رئيس الهيئة الدولية للري والصرف

"إن إدارة الموارد المائية تعتبر إحدى التحديات الأكثر أهمية في وقتنا الحاضر – أساسا من أجل كيفية توفير الغذاء لبليونين إضافيين من البشر خلال العقود التالية، والقضاء على الفقر، ومعالجة التدهور البيئي. وهذا التقييم الشامل لإدارة المياه في القطاع الزراعي، الذي شارك فيه أكثر من سبعمائة من العلماء المتميزين، يقيّم التفكير الحالي عن المياه ومشاركتها في الإنتاج الزراعي، للمعاونة على رسم طريق المستقبل. كما أن التقييم يتيح التعرف على إجراءات إدارة المياه والسياسات المائية – التي من شأنها، تأكيد استخدام المياه بأسلوب أكثر عدالة وفاعلية.

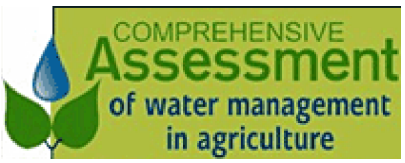
ويشرح هذا التقييم الاتجاهات الرئيسية للعلاقة بين الماء والغذاء والبيئة، التي تؤثر في حياتنا في الوقت الحاضر، وسيناريوهات الاستخدام من أجل استشفاف نتائج مجالات الاستثمارات المحتملة. كما يهدف إلى إحاطة المستثمرين وواضعي السياسات علماً بالاختيارات الخاصة بالماء والغذاء، في ضوء تلك المؤثرات المعارضة مثل الفقر، والنظم البيئية، والتحكم، والإنتاجية. ويغطي هذا التقييم الزراعة المطرية، والري، والمياه الجوفية، والمياه هامشية الجودة، والأسماك، وتربية الماشية، والأراضي، وأحواض الأنهار. كما أن ما توفر به من جداول، ورسومات بيانية، ومراجع، قد جعل من التقييم إنجازاً لا يقدر بثمن، للمزاولين للزراعة وما يتعلق بها، وللعلماء، والباحثين، وواضعي السياسات في ميدان إدارة المياه، والزراعة، وصيانة البيئة والتنمية.

CBD CGIAR IWMI International Water Management Institute FAO Ramsar

الماء
من أجل الغذاء
الماء
من أجل الحياة

تقييم شامل لإدارة المياه
في القطاع الزراعي

روجع من قِبَل David Molden
إلى



المعهد الدولي لإدارة المياه

تمت الترجمة إلى العربية و طبعت النسخة العربية بمنظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة،
المكتب الإقليمي للشرق الأدنى - القاهرة – ديسمبر 2007

نشر لأول مرة بواسطة Earthscan في المملكة المتحدة والولايات المتحدة الأمريكية، عام 2007 .

حقوق الطبع محفوظة © 2007
المعهد الدولي لإدارة المياه (النسخة الإنكليزية)

حقوق الطبع محفوظة ©2007
المعهد الدولي لإدارة المياه ومنظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (النسخة العربية)

الرقم الدولي للتسجيل: ISBN:

الأوصاف المستخدمة في هذه المواد الإعلامية وطريقة عرضها لا تعبر عن أي رأي خاص لمنظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة فيما يتعلق بالوضع القانوني أو التنموي لأي بلد أو إقليم أو مدينة أو منطقة، أو فيما يتعلق بسلطاتها أو بتعيين حدودها وتخومها. ولا تعبر الإشارة إلى شركات محددة أو منتجات بعض المصنعين، سواء كانت مرخصة أم لا، عن دعم أو توصية من جانب منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة أو تفضيلها على مثيلاتها مما لم يرد ذكره. تمثل وجهات النظر الواردة في هذا المطبوع الر ؤ ية الشخصية للمؤلف (المؤلفين)، ولا تعكس بأي حال وجهات نظر منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة .

جميع حقوق الطبع محفوظة. ويجوز استنساخ ونشر المواد الإعلامية للأغراض التعليمية، أو غير ذلك من الأغراض غير التجارية، دون أي ترخيص مكتوب من جانب صاحب حقوق الطبع، بشرط التنويه بصورة كاملة بالمصدر. ويحظر استنساخ هذه المواد الإعلامية لأغراض إعادة البيع، أو غير ذلك من الأغراض التجارية، دون ترخيص مكتوب من صاحب حقوق الطبع. وتقدم طلبات الحصول على هذا الترخيص إلى :

Chief
Electronic Publishing Policy and Support Branch
Communication Division
FAO
Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Rome, Italy

أو بواسطة البريد الالكتروني: copyright@fao.org

هذا المجلد يجب أن يعرف بالاسم الآتي:

تقييم شامل لإدارة المياه بالقطاع الزراعي، 2007. الماء من أجل الغذاء، الماء من أجل الحياة: التقييم الشامل لإدارة المياه بالقطاع الزراعي. لندن: Earthscan و Colombo: المعهد الدولي لإدارة المياه.

للحصول على النسخة الكاملة؛ الماء من أجل الغذاء، الماء من أجل الحياة: تقييم شامل لإدارة المياه بالقطاع الزراعي، (Earthscan, 2007) يرجى زيارة الموقع الإلكتروني: www.earthscan.co.uk.

قائمة المحتويات

الفريق الخاص بإعداد التقرير iii

تمهيد iv

موجز لصانعي القرارات

هل سوف يكون هناك مياه كافية لإنتاج غذاء كافي، نعم إذا. 1

أراء متباعدة وفهم مختلف 5

الماء من اجل الغذاء – الماء من أجل الحياة 7

ندرة المياه – إدارة المياه 10

الطلب المستقبلي على المياه 13

التأثير فيما سيحدث مستقبلا 17

الإجراء السياسي 1: تغيير أسلوبنا في التفكير عن المياه والزراعة 19

الإجراء السياسي 2: محاربة الفقر عن طريق تسهيل الوصول إلى المياه المخصصة للزراعة 21

الإجراء السياسي 3: إدارة الزراعة بحيث تعزز خدمات النظم البيئية 22

الإجراء السياسي 4: زيادة إنتاجية المياه 24

الإجراء السياسي 5: تحسين نظم الزراعة المطرية – قليل من الماء يمكن أن يفعل الكثير 26

الإجراء السياسي 6: تكييف ري الأمس مع احتياجات الغد 30

الإجراء 7: إصلاح عملية الإصلاح – استهداف مؤسسات الدولة 33

الإجراء السياسي 8: التعامل مع أسلوب تبادل المنافع وإتباع الاختيارات الصعبة 35

قائمة المحتويات الخاصة بتقرير البحث التركيبي 38

الفريق الخاص بإعداد التقييم الشامل لإدارة المياه في القطاع الزراعي والتقرير الموجز عن هذا التقييم.

التنسيق العام David Molden

المصنفون الرئيسيون المنسقون لفصول الكتاب:

Deborah Bossio, Bas Bouman, Gina E. Castillo, Patrick Dugan, Malin Falkenmark, Jean-Marc Faurès, C. Max Finlayson, Charlottede Fraiture, Line J. Gordon, Douglas J. Merrey, David Molden, François Molle, Regassa E. Namara, Theib Y. Oweis, Don Peden, Manzoor Qadir, Johan Rockström, Tushaar Shah, and Dennis Wichelns

المؤلفون الرئيسيون:

Akiça Bahri, Randolph Barker, Christophe Béné, Malcolm C.M. Beveridge, Prem S. Bindraban, Randall E. Brummett, Jacob Burke, William Critchley, Pay Drechsel, Karen Frenken, Kim Geheb, Munir A. Hanjra, Nuhu Hatibu, Phil Hirsch, Elizabeth Humphreys, Maliha H. Hussein, Eiman Karar, Eric Kemp-Benedict, Jacob. W. Kijne, Bancy Mati, Peter McCornick, Ruth Meinzen-Dick, Paramjit Singh Minhas, A.K. Misra, Peter P. Mollinga, Liqa Raschid-Sally, Helle Munk Ravnborg, Claudia Sadoff, Laurence Smith, Pasquale Steduto, Vasu V. Sugunan, Mark Svendsen, GirmaTadesse, To Phuc Tuong, Hugh Turral, Godert van Lynden, Karen Villholth, Suhas Wani, Robin L. Welcomme, and Philippus Wester

المراجعون المنقحون:

Sawfat Abdel-Dayem, Paul Appasamy, Fatma Attiah, Jean Boroto, David Coates, Rebecca de Cruz, John Gowing, Richard Harwood, Jan Lundqvist, David Seckler, Mahendra Shah, Miguel Solanes, Linden Vincent, and Robert Wasson

المستشارون الإحصائيون : Charlotte de Fraiture and Karen Frenken

فريق كتابة التقرير الملخص:

David Molden, LisaSchipper, Charlotte de Fraiture, Jean-Marc Faurès, and Domitille Vallée

المصححون :

Bruce Ross-Larson, principal editor, working with his colleagues Meta de Coquereaumont and Christopher Trott of Communications Development Incorporated in Washington, D.C.

رعاة التقييم الشامل (الذين عاونوا على تشكيل عملية التقييم، ووفروا المدخلات الأساسية والذين سينقلون النتائج إلى المتعاملين معهم):

- المجموعة الاستشارية للبحوث الزراعية العالمية
- إتفاقية التنوع البيولوجي
- منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة
- إتفاقية Ramsar عن الأراضي الرطبة

اللجنة التوجيهيه:

David Molden, Chair (International Water Management Institute); Bas Bouman (International Rice Research Institute); Gina E. Castillo (Oxfam Novib); Patrick Dugan (WorldFish Center); Jean-Marc Faurès (Food and Agriculture Organization of the United Nations); Eiman Karar (Water Research Commission of South Africa); Theib Y. Oweis (International Center for Agricultural Research in the Dry Areas); Johan Rockström (Stockholm Environment Institute); and Suhas Wani (International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics)

سكرتارية التقييم الشامل:

David Molden (Coordinator), Sithara Atapattu, Naoya Fujimoto, Sepali Goonaratne, Mala Ranawake, Lisa Schipper, and Domitille Vallée

قدم الدعم الأساسي لعملية التقييم التي أدت إلى إعداد هذا الكتاب من جانب:

the governments of the Netherlands, Sweden (through the Swedish Water House), and Switzerland; the World Bank in support of Systemwide Programs; the Consultative Group on International Agricultural Research (CGIAR) Challenge Program on Water and Food; and donors to the International Water Management Institute. Project-specific support was provided by the governments of Austria, Japan, and Taiwan; EU support to the Institutional and Social Innovations in Irrigation Mediterranean Management Project; the Food and Agriculture Organization of the United Nations; the Organization of Petroleum Exporting Countries Fund; the Rockefeller Foundation; Oxfam Novib; and the CGIAR Gender and Diversity Program. In addition, the many individuals and organizations involved in the assessment supplied countless hours of in-kind contributions.

تمهيد

يعتبر التقييم الشامل لإدارة المياه في القطاع الزراعي تقييما محكما للفوائد والتكاليف والآثار الناتجة عن تنمية المياه خلال السنوات الخمسين الماضية، وتحديات إدارة المياه التي تواجه المجتمعات في الوقت الحالي، والحلول التي توصل إليها الناس لهذه التحديات على مستوى العالم. وهذا التقييم عملية شارك فيها عديد من المؤسسات بهدف تقدير الوضع الحالي للمعارف والأفكار الباعثة على إدارة الموارد المائية من أجل مواجهة الاحتياجات المتنامية الباعثة على إدارة الموارد المائية من أجل مواجهة الاحتياجات المتنامية للمنتجات الزراعية، والمعاونة على تخفيض حدة الفقر وعدم الأمن الغذائي، والمساهمة في دعم الاستدامة البيئية. وسوف تمكن نتائج هذا التقييم من اتخاذ القرارات الأفضل فيما يتعلق بالاستثمار والإدارة الواعية في ميداني المياه والزراعة في المستقبل القريب في ظل الاعتبارات الخاصة بأثريهما خلال الخمسين عاماً القادمة.

ولقد نتج هذا التقييم عن مشاركة عريضة من جانب الخبراء والباحثين وواضعي السياسات، الذين استخدموا أسلوبا للتقييم يشمل شبكات عمل الشركاء، من اجل إنتاج وتآلف المعارف وإدخال الوسائل والاستجابات المبتكرة. وهذا التقييم الذي يختلف عن استعراض وضع ما، يجري من أجل واضعي القرارات وليس من أجل العلماء، ويوجه بواسطة مشكلة معينة وليس بواسطة الفضول العلمي العام، ويتطلب فكرا واضحا وتحليلا موضوعيا، ويتعامل مع مجال واسع من النقاط الغامضة بدون الإفاضة في شرحها.

والمستفيدون المستهدفون من هذا التقييم هم هؤلاء الذين يتخذون القرارات الخاصة بالاستثمار والإدارة للمياه من أجل الزراعة – والمنتجين الزراعيين، والمديرين بالقطاع المائي، والمستثمرين، وواضعي السياسات، والمجتمعات المدنية. بالإضافة إلى ذلك، فهذا التقييم يجب أن يحيط عامة الناس علما بهذه القضايا الهامة، حتى نستطيع جميعا المساعدة على اتخاذ قرارات أفضل، خلال ممارستنا السياسية.

ومجال هذا التقييم ينصب عل إدارة المياه في القطاع الزراعي بما في ذلك الأسماك والماشية وكافة ما يتعلق بإنتاج المحاصيل بدءا من حراثة الأرض مرورا بعمليات الري التكميلي وحصاد المياه وحتى الري الكامل في سياق البيئة المستدامة. ولقد تشكل هذا التقييم في بدايته من عشرة أسئلة توسعت فيما بعد عندما إزداد الاهتمام لتشمل أسئلة ذات مجال أوسع مثل: كيف يمكن تطوير وإدارة المياه في القطاع الزراعي بحيث تعاون في القضاء على الفقر والجوع، وإتباع الممارسات المحافظة على البيئة وخلق التوازن الصحيح بين إنتاج الغذاء والأمن البيئي.

ويضع هذا التقييم الشامل موضوع إدارة المياه في القطاع الزراعي داخل السياق الاجتماعي والاقتصادي والسياسي كما يشمل تقييما لدوافع التغيير السائدة، ويلقي الضوء على الاستخدامات المتعددة للمياه، ورجع الصدى لهذه الاستخدامات والتفاعل الديناميكي بين المياه اللازمة لأنظمة الإنتاج، وتلك اللازمة للحياة، والبيئة. كما يحلل التقييم الجهود الخاصة بتنمية المياه في الماضي والحاضر من منظور التكاليف والفوائد والآثار مع مراعاة ظروف المجتمع (التنمية الاجتماعية والريفية، زيادة الأمن الغذائي، التطور الزراعي، الصحة، والفقر) وظروف البيئة (علاقة صيانة أو تدهور النظم البيئية بالزراعة).

ويغطي التقييم الشامل الموضوعات الرئيسية التي أقر بأهميتها ولكنها لم تتمتع بالتغطية التامة في التقييمات ذات الصلة.

ولقد اعتبر التقييم البيئي للألفية أن الزراعة هي الدافع الرئيسي للتغيرات البيئية وأوضح أسباب ذلك على نطاق العالم والاستجابات المتاحة (التقييم البيئي للألفية MEA، 2005). كذلك فإن البرنامج العالمي لتقييم المياه، يأخذ في اعتباره جميع النواحي الخاصة بالمياه ويلمس موضوع المياه في الزراعة في تقريره ولكن بدون تحليلات مفصلة (UN – Water, 2006). أما التقييم الدولي للعلوم الزراعية والتكنولوجيا من أجل التنمية الجاري تنفيذه حاليا فإنه يدرج الماء كقضية أساسية ويبني على نتائج التقييم الشامل.

ولقد استخدم هذا التقييم الشامل طريقة التقدير التشاركية الموسعة (Watson and Gitay 2004) التي:

- وفرت تقييما موضوعيا دقيقا للمعلومات من أجل ترشيد القرارات في هذه القضية العامة المعقدة.
- إشراك أصحاب الشأن في العملية منذ بدايتها وفي عملية بناء التوافق في الآراء أو مناقشة القضايا المتنازع عليها.

التشكيل المبدأي للأسئلة المتعلقة بالتقييم الشامل

تم تحديد الأسئلة العشر التالية عام 2001 بواسطة اللجنة التوجيهية الخاصة بالتقييم الشامل:

1- ما هي الاختيارات المتاحة ونتائجها من أجل تحسين إنتاجية المياه في الزراعة؟
2- ماذا كانت فوائد، تكاليف، وآثار تطوير الزراعة المروية وماهي الظروف التي تحكم تحقيق هذه الآثار؟
3- ماهي عواقب وتأثيرات تدهور حالة التربة والمياه على إنتاجية الماء وعلى المستخدمين المتعددين للمياه في مستجمعاتها؟
4- ما مدى إمكانية وأهمية استخدام المياه منخفضة الجودة في الزراعة (المياه الملحية والمياه العادمة)، وما هي الاختيارات المتاحة لهذا الاستخدام؟
5- ما هي الاختيارات المتاحة في الإدارة الأفضل لمياه الأمطار لدعم المعيشة الريفية، وإنتاج الغذاء وإعادة تأهيل التربة في المناطق ذات الندرة المائية؟
6- ما هي الاختيارات والنتائج لاستخدام المياه الجوفية؟
7- كيف يمكن إدارة المياه من أجل استدامة وزيادة إنتاج مصايد الأسماك ونظم الزراعة السمكية؟
8- ما هي الاختيارات المتاحة من أجل الإدارة المتكاملة للموارد المائية في الأحواض والمستجمعات؟
9- ما هي السياسات وأطر العمل المؤسسية الملائمة تحت الظروف المختلفة، لإدارة المياه للوفاء بالأهداف المتعلقة بالأمن الغذائي والبيئي؟
10- ما هي كميات المياه التي سوف تحتاجها الزراعة من أجل تحقيق أهداف الأمن الغذائي والحفاظ على البيئة.

- وفرت التحليلات المبنية على البراهين، والتجميع، والتوحيد، بالدقة الفنية التي أدت إلى تقليل التعقيدات مع زيادة قيمة المعلومات الموجودة.
- تم إجراء التقييم بواسطة فريق من الخبراء المتعددي التخصصات (علماء، ممارسين، واضعي سياسات) وذلك لإدماج التمثيل التنظيمي والجغرافي ذوي الصلة.
- لخصت نتائج التقييم بأسلوب مبسط ومفهوم من أجل المستفيدين المستهدفين عن طريق الإجابات الواضحة لأسئلتهم، مع الأخذ في الاعتبار مشاركة التنظيمات المتعددة وأصحاب الشأن المتعددين.
- شملت مراجعات خارجية مع التجاوب التام مع هذه المراجعات من أجل دعم الموضوعية، والتمثيل، والملكية الموسعة، بدرجة أكبر.

ومن أجل تحقيق التقييم الشامل الواعي والتشاوري، تم دعوة العلماء، وواضعي السياسات، والممارسين وأصحاب الشأن للمشاركة.كذلك تم التعرف على المسائل ذات الصلة ومناقشتها عن طريق الحوار والمناظرة وتبادل الرأي. كما أجري بحث لتقييم خلفية الموضوع في مرحلة منفصلة وتم توثيق ذلك في سلسلة كتب وتقارير (أنظر www.iwmi.cgiar.org/assessment.)

وعن طريق التعاون مع أكثر من سبعمائة شخص، وعديد من المنظمات، وشبكات العمل، تم تجهيز المادة العلمية وإعداد فصول التقييم، ومراجعتها وإدخال التحسينات عليها.

ولقد تكون فريق كتابة كل فصل من واحد إلى ثلاثة من الرؤساء المنسقين المؤلفين، وبوجه عام ثلاثة إلى أربعة من المؤلفين القياديين، وخمسة إلى عشرة من المؤلفين المشاركين بالإضافةى إلى شبكة عمل تجمع حوالي 50 من الخبراء والمستشارين. ولقد مر كل فصل من فصول التقييم بدورتي مراجعة، بكل دورة عشرة مراجعين. ثم تأكد مصحح مراجعات بأن كل تعليق مراجعة تم أخذه في الاعتبار.

ولقد عبرت عملية المراجعة المكثفة عن مجهود إضافي لإشراك فئات المجتمع المدني، والباحثين، وواضعي السياسات وغيرهم. ولقد كانت القضايا التي تمس قطاعات مختلفة في هذا التقييم الشامل هي قضايا الصحة، والنوع البشري والتغيرات المناخية. ولقد قامت مجموعات خبراء في هذه التخصصات بتقديم معلومات لا تقدر بثمن ورجع الصدي عن كل الفصول وتعليقات على المسودات والنصوص. ولقد وفرت هذه العملية آلية للمشاركة في المعارف، كما نبهت إلى أفكار جديدة عن المياه والغذاء. وهكذا فإن النتائج لا توفر تقييما للمعارف والخبرات القائمة فحسب، بل توفر أيضا مفاهيما جديدة لإدارة المياه في القطاع الزراعي.

ومميزات مثل هذا الأسلوب متعددة. فهو يؤدي إلى نتائج مدعومة علميا وسياسيا، وينشر هذه النتائج عبر إجراء عملية التقييم، ويبقى على المستوى العالي من الجودة العلمية من خلال توجيه الرؤساء المنسقين للمؤلفين ومن خلال عملية المراجعة. ومثل هذا الإجراء الشامل والتعاوني لا يضمن أعلى مستوى من الدقة العلمية فحسب، بل يؤكد أيضا مرجعية النص ويساهم في توسيع الشعور بالملكية المشتركة للموارد. والأمل معقود أن تؤدي هذه الجهود إلى تغيرات جوهرية في التفكير وفي الأفعال المتعلقة بإدارة المياه.

هذا والرعاة المتعاونون لهذا التقييم هم المجموعة الاستشارية للبحوث الزراعية العالمية (CGIAR) ، الأمانة العامة لاتفاقية التنوع البيولوجي، منظمة الأغذية والزراعية للأمم المتحدة واتفاقية Ramsar عن الأراضي الرطبة. وبينما لم تصادق هذه الجهات رسميا على نتائج التقييم، إلا أنهم قد ساهموا في الوصول لهذه النتائج وأظهروا اهتماما بها. ولقد كان دورهم هو:

- صياغة عملية التقييم باقتراح القضايا الأساسية للتقييم.
- المشاركة في إعداد التقييم.
- نقل نتائج التقييم إلى عملائهم.

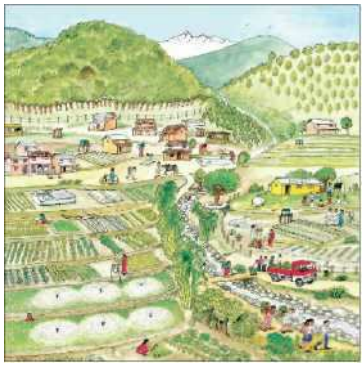
ولقد تم تنظيم التقييم الشامل www.iwmi.cgiar.org/assessment من خلال مبادرة النظام الموسع لإدارة المياه الخاصة بال CGIAR التي بدأت العملية ووفرت سكرتارية خاصة لتسهيل العمل. ولقد كان إشراك المهتمين بشئون الغذاء والمهتمين بشئون البيئة مع بعضهما في هذا العمل خطوة هامة نحو إدراك حلول زراعية مستدامة.

المراجع

International Assessment of Agricultural Science and Technology for Development website. [www.agassessment.org].

MEA (Millennium Ecosystem Assessment). 2005. *Ecosystems andHuman Well-being: Synthesis.* Washington, D.C.: Island Press.

UN-Water (United Nations World Water Assessment Programme). 2006. *United Nations World Water Development Report: Water, a Shared Responsibility.* Paris. Watson, R.T., and H. Gitson. 2004. "Mobilization, Diffusion, and Use of Scientific Expertise."
Report commissioned by the Institute for Sustainable Development and International Relations. Paris. [www.iddri.org/iddri/telecharge/gie/wp/iddri_IEG-expertise.pdf].



الاستخدام الزراعي للماء – مواجهة تحديات الأمن الغذائي، وتخفيض معدل الفقر، والاستدامة البيئية

الفنان,Surendra Pradhan : نيبال

موجز من أجل واضعي القرارات

هل سوف يكون هناك مياه كافية لإنتاج غذاء كافي؟ نعم، إذا....

سؤال: هل هناك أراضي كافية، ومياه وقدرات بشرية لإنتاج غذاء لسكان العالم المتزايدين خلال السنوات الخمسين القادمة – أم أن الماء لن يكفي لذلك؟

اجابة التقييم الشامل: من الممكن إنتاج الغذاء – ولكن من المحتمل إذا استمرت مجريات الأمور الحالية في ميداني إنتاج الغذاء والبيئة، أن تؤدي إلى أزمات في أجزاء كثيرة من العالم. ولكن لابد من العمل على تحسين أساليب استخدام المياه في الزراعة، حتى يمكن مواجهة التحديات الشديدة في ميدان المياه النقية، التي تواجه البشرية خلال السنوات الخمسين القادمة

لماذا يختلف الوضع الآن؟

منذ خمسين عاما، كان سكان العالم أقل من نصف ما هم عليه الآن، ولم يكونوا أثرياء. لذلك فقد كانوا يستهلكون سعرات أقل، ويأكلون لحوما أقل، وهكذا كانت احتياجاتهم من الماء لإنتاج غذائهم بالتالي أقل. وكذلك كان الضغط الذي يوقعونه على البيئة أدنى، وكانوا يأخذون من أنهارنا ثلث ما نأخذ نحن الآن.

أما الآن فإن المنافسة على الموارد المائية المحدودة أصبحت شديدة في كثير من المناطق. وهناك كثير من أحواض الأنهار ليس بها مياه كافية للوفاء بالمتطلبات – أو حتى ما يكفي هذه الأنهار للوصول

إلى البحر. ولم يعد التخصيص بدرجة أكبر ممكنا لاستخدام الإنسان لأن الحدود قد بُلِغت بل في كثير من الأحيان عُبرت. ومن الناحية الفعلية فإن أحواض المياه تعتبر "مغلقة " بلا إمكانية لاستخدام مياه بدرجة أكبر. أي أن نقص المياه أصبح بالفعل عائقا في طريق إنتاج الغذاء لمئات الملايين من الناس. والزراعة هي المحور فيما يتعلق بمواجهة هذا التحدي لأن إنتاج الأغذية والمنتجات الزراعية الأخرى يستهلك 70% من المياه النقية المسحوبة من الأنهار أو من المياه الجوفية.

وهذه المنافسة العظيمة على المياه تثير بعض الأسئلة مثل: من الذي سوف يحصل على الماء وكيف سوف يتقرر التخصيص ؟ سوف تنمو النزاعات بين أصحاب المراعي والرعاة، بين المزارع والمدن، بين الذين في أعلى المجري المائي والذين في أدناه.

وليس كل النزاعات بين البشر. فالمياه المستخدمة للزراعة ليست متوفرة ببساطة للأراضي الرطبة، والمجاري المائية والد لتات، والنباتات والحيوانات. وعندما تتدهور النظم البيئية المائية والأرضية تتغير هذه النظم التي تصبح خدماتها مهددة بالأساليب التي نتبعها في إنتاج الغذاء. كما يتغير الطقس مؤثرا في كل ناحية من نواحي المجتمعات والبيئات والاقتصاديات.

لابد من العمل على تحسين أساليب استخدام المياه في الزراعة حتي يمكن مواجهة التحديات الشديدة في ميدان المياه النقية التي تواجه البشرية خلال السنوات الخمسين القادمة

وهذه الخطوط التوجيهية تفصح بوضوح بأننا لا نقوم بالإجراء السليم. وسوف تزداد عدم العدالة في الاستفادة من استخدام المياه بين الذين يملكون والذين لا يملكون مؤدية إلى أضرار في إنتاج الغذاء. كما سوف يستمر التلوث والنضوب في مياه الأنهار، والمياه الجوفية. أما الغذاء الذي يعتبر كافيا على مستوى التجميع العالمي فهو لا يعني غذاءً كافيا لكل شخص.

وهذا التقييم الشامل لإدارة المياه في الزراعة قد جمع خمس سنوات من تكاتف سبعمائة من العلماء والممارسين من أنحاء العالم وكانت رسالتهم القوية والعاجلة هي: سوف تشتد المشاكل إذا لم تعالج – الآن وليس غداً.

أين يوجد الأمل؟ زيادة إنتاجية الأرض والمياه

ينبثق الأمل من إغلاق الفجوة الموجودة في الإنتاجية الزراعية في كثير من أجزاء العالم – التي لا تتعدي اليوم ما كانت عليه في حقول الإمبراطورية الرومانية – وفي تحقيق الإمكانيات الغير مستغلة التي تكمن في الإدارة الأفضل للمياه مع التغيرات الغير خارقة للطبيعة في السياسات وتقنيات الإنتاج. إن العالم لديه من المياه النقية ما يكفي لإنتاج غذاء لكل سكانه خلال نصف القرن القادم ولكن على زعماء العالم القيام بالعمل اللازم الآن قبل أن تضيع فرص تحقيق ذلك.

بعض الأنباء الجيدة: يمكن تحقيق 75% من المواد الغذائية الإضافية التي نحتاجها خلال العقود القادمة، يرفع مستويات الإنتاج لدي المزارعين ذوي الإنتاجية المنخفضة، إلى 80% مما يحصل عليه المزارعون ذوي الإنتاجية العالية، في الأراضي المماثلة. وتلعب الإدارة المحسنة للمياه دورا رئيسيا في عبور هذه الفجوة.

أنباء جيدة أكثر: إن أعظم إمكانية لزيادة الغلات تقع بالمناطق التي تزرع على الأمطار، حيث يعيش أكثر سكان العالم الريفيين الأكثر فقراً، وحيث تكون إدارة المياه هي المدخل لهذه الزيادة. ولن يتحقق ذلك، إلا إذا قرر زعماء العالم، إدخال الإدارة المحسنة للمياه والأراضي في هذه المناطق، من أجل تخفيض حدة الفقر وزيادة الإنتاجية.

أنباء جيدة أخرى: بينما سوف تكون هناك حاجة للتوسع في مساحة الأراضي المروية من أجل تغذية 8 – 9 بليون من سكان العالم، وبينما سيكون علينا أن نتعامل مع النتائج البيئية العكسية لهذا التوسع، ففي ظل التغيرات المحددة والهادفة، هناك مجال واقعي لتحسين الإنتاج في كثير من الأراضي المروية الحالية. وإن القيام بذلك، سوف يخفض الحاجة لمياه أكثر بهذه المناطق أو حتى في التوسع الزائد للأراضي المروية.

وفي جنوب آسيا – حيث تروى أكثر من نصف المساحة المحصولية وحيث الإنتاجية المنخفضة – يمكن عن طريق التغيرات السياسية الواعية والمؤسسات النشطة القوية، تحقيق معظم الاحتياجات الغذائية بتحسين إنتاجية المياه في المساحات المحصولية التي تروى بالفعل. وفي المناطق الريفية بشبه الصحاري الإفريقية، فإن السياسات الشاملة لإدارة المياه والمؤسسات القوية يمكن أن تحفز النمو الاقتصادي من أجل صالح الجميع. وبالرغم من الأنباء السيئة عن نضوب المياه الجوفية، ما زال هناك إمكانيات في كثير من المناطق لاستخدام المياه الجوفية من أجل إنتاجية عالية لصالح الفقراء، مثال ذلك في سهول Gangetic المنخفضة وبعض أجزاء شبه الصحاري الإفريقية.

ما هي التغيرات المطلوبة ؟

إن مثل هذه المكاسب، بالرغم من عدم استحالتها، تتطلب تغيرات جوهرية في الأجندة السياسية لإدارة المياه. وهذه الأجندة يجب أن تؤسس على حقيقة أن ضمان الأمن الغذائي وحماية النظم البيئية هما أمران حيويان لحياة البشر ويجب تحقيقهما بتناسق تام مع بعضهما. ويجب أن تبني النظم المائية من أجل الأغراض المتعددة، وتدار بحيث تقدم سلسلة عريضة من الفوائد البيئية. وهناك فرص – في النظم الخاصة بالزراعة المطرية، والمروية، وتربية الماشية، ومصايد الأسماك – للحفاظ على النظم البيئية سليمة بل حتى إعادتها إلى ما كانت عليه.

من الضروري التفكير بالمياه بطريقة مختلفة لتحقيق هدفنا الثلاثي للأمن الغذائي وتقليل الفقر والحفاظ على البيئة.

ويتطلب الأمر استراتيجيات مختلفة للظروف المختلفة. فشبه الصحاري الإفريقية تتطلب استثمارات في البنية التحتية، في ظل الاختيارات العديدة المتاحة. أما في كثير من البلدان الآسيوية، حيث طورت البنية التحتية بشكل كبير، يتطلب الوضع التركيز على تحسين الإنتاجية، وإعادة تخصيص الإمدادات، وإعادة تأهيل النظم البيئية. وفي كل الأحوال فمن الضروري دعم المؤسسات في توافقها مع الاحتياجات المتغيرة.

هنالك كذلك طرق عديدة للخروج من دائرة الفقر. ففي بعض الحالات يمكن النظر إلى التكنولوجيات قليلة التكلفة، كوسيلة للخروج من هذا الفقر، نظراً لأنها مبسطة ويمكن أن تنفذ في وقت قصير مع إعطاء عوائد سريعة بالنسبة للأمن الغذائي والدخل المادي لكثير من الناس. ومع توفر الظروف المؤسسية والتسويقية المواتية، سوف تنبثق اختيارات جديدة، مثل مشروعات الري على نطاق واسع، أو فرص أخرى للعمل والحصول على دخل. ولكن الخطوة الأولى هامة.

ما هي الإجراءات السياسية المطلوبة؟

فلنبدأ بثمانية:

- *الإجراء السياسي (1) – تغيير أسلوبنا في التفكير عن المياه والزراعة.* من الضروري أن نفكر بشكل مختلف عن الماء من أجل تحقيق هدفنا الثلاثي لضمان الأمن الغذائي، وتقليل الفقر والمحافظة على البيئة. فبدلاً من التركيز الضيق على الأنهار والمياه الجوفية، يجب النظر إلى الأمطار باعتبارها المورد الأساسي للماء الذي يمكن إدارته. وبدلا من التصميمات المقتبسة، يجب العمل على تخصص المؤسسات، مع التسليم بالطبيعة النزاعية السياسية لعملية الإصلاح. وبدلا من عزل الزراعة كمجرد نظام للإنتاج، يجب النظر إليها كنظام متكامل متعدد الاستخدامات، وكذلك كنظام زراعي بيئي يوفر منافع ويتفاعل مع النظم البيئية الأخرى.
- *الإجراء السياسي (2) – محاربة الفقر عن طريق تسهيل الوصول إلى المياه المخصصة للزراعة واستخدامها.* استهداف الفوائد الحيوية لصغار المزارعين، عن طريق تدبير وصولهم إلى المياه من خلال حقوق المياه، والاستثمارات في مشروعات تخزين المياه والبنية التحتية لتوزيعها حسب الاحتياج، تحسين القيمة المتحصل عليها باستخدام المياه عن طريق إدخال التكنولوجيات المدعمة للفقراء، وكذلك الاستثمار في إنشاء الطرق والأسواق. إدخال النظم الخاصة بتعدد الاستخدامات – التي يتم تشغيلها من أجل الاستخدامات المنزلية، إنتاج المحاصيل، المزارع المائية، وتربية الماشية – يمكن أن يحسن من إنتاجية

المياه ويخفض من حدة الفقر.

- *الإجراء السياسي (3) – إدارة الزراعة بحيث تعزز خدمات النظم البيئية.* يمكن للممارسات الزراعية السليمة أن تعزز من خدمات النظم البيئية. ففي نظم الزراعة البيئية هناك مجال لزيادة الفوائد، لتتعدى مجرد إنتاج الغذاء، أو الألياف أو البروتين الحيواني. فليس من الضروري أن يكون الإنتاج الزراعي على حساب الفوائد الأخرى التي يمكن أن توفرها المياه في الأنهار والأراضي الرطبة. ولكن نظرا لازدياد استخدام الأراضي والمياه، بالإضافة إلى التكثيف الزراعي، فبعض التغيرات البيئية لا يمكن تفاديها وتصبح الاختيارات الصعبة ضرورية.
- *الإجراء السياسي (4) – زيادة إنتاجية المياه.* إن الحصول على غلات وفوائد أكثر من مياه أقل يمكن أن يخفض الطلب على المستقبلي على المياه، ويحد من التدهور البيئي، ويقلل المنافسة على الماء. وإن زيادة قدرها 35% في إنتاجية المياه يمكن أن تخفض الاستهلاك الإضافي للمحاصيل من المياه من 80% إلى 20%. وهناك إمكانية لإنتاج غذاء أكثر من وحدة المياه في كل طرز النظم الزراعية، مع الإشارة بوجه خاص إلى الإنتاج الحيواني. ولكن هذا التفاؤل يجب أن ينظر إليه بحذر، لأنه في المناطق ذات الإنتاجية العالية، لا يمكن الحصول إلا على زيادات قليلة. وتوجد الإمكانية الأكبر في الحصول على قيم أعلى لكل وحدة من وحدات الماء، على وجه الخصوص، من خلال النظم المتكاملة ونظم إنتاج المحاصيل ذات القيمة العالية، كذلك من خلال خفض التكاليف الاجتماعية والبيئية. وبالاستهداف الواعي، يمكن أن يستفيد الفقراء من زيادة الإنتاجية المائية للمحاصيل، والأسماك، والماشية، والنظم المختلطة.

هناك حاجة لسياسات أوسع ولفتح مجالات أكثر للاستثمار وذلك بتحطيم تلك الفواصل بين الزراعة المطرية والزراعة المروية وبالربط الأفضل لممارسات الإنتاج السمكي والإنتاج الحيواني بإدارة المياه

الإجراء السياسي (5) – تحسين نظم الزراعة المطرية. إن قليلا من الماء يمكن أن يفعل الكثير. يمكن تطوير الزراعة المطرية عن طريق تحسين قدرة التربة على الاحتفاظ بالرطوبة، كذلك بالإمداد بري تكميلي عندما يكون ذلك ممكنا ومجديا. وهذه التقنيات ما زالت تعتبر إمكانيات غير مستغلة لانتشال أكبر عدد من الناس من براثن الفقر وزيادة إنتاجية الماء، خاصة في شبه الصحاري الإفريقية وأجزاء من آسيا. كذلك تحوي نظم الزراعة المختلطة والماشية إمكانيات جيدة ، في ظل الطلب المتزايد على المنتجات الحيوانية. والمجال الواسع لتحسين إنتاجية تلك النظم.

- *الإجراء السياسي (6): تطويع ري الأمس مع احتياجات الغد.* إن حقبة التوسع السريع في الزراعة المروية قد ولت. والمهمة الرئيسية الجديدة هي العمل على تكييف نظم ري الأمس مع احتياجات الغد. ولاشك أن التحديث بمعني الخلط بين التطوير التكنولوجي والإداري من أجل تحسين التجاوب مع احتياجات أصحاب الشأن، سوف يؤدي إلى ري أكثر إنتاجية وأكثر استدامة. وجزء من حزمة احتياجات الري هو تكامل هذا الري بشكل أفضل مع نظم الإنتاج الزراعي، وذلك لدعم الزراعة ذات العائد الأعلى، وكذلك العمل على التكامل بين إدارة الإنتاج الحيواني ومصايد الأسماك والغابات.
- *الإجراء السياسي (7) – إصلاح عملية الإصلاح – استهداف مؤسسات الدولة.* إن إتباع الإجراءات الواقعية التي تناسب الاحتياجات المحلية، يتطلب تحولاً جذرياً في الاستثمارات الخاصة بإدارة المياه، ذات الأهمية للزراعة المروية والمطرية. وهناك حاجة إلى عهد جديد يتسم بالسياسة الشاملة والاستثمار، وذلك بإزالة الفوارق بين الزراعة المطرية والزراعة المروية وكذلك الربط بدرجة أكبر، بين ممارسات تربية الأسماك والماشية وبين إدارة المياه. ولا يمكن أن يتبع الإصلاح اقتباسا طبق الأصل، فهو يحتاج إلى وقت، كما أنه يتعلق تماما بالنظام المؤسسي المحلي وبالسياق السياسي للدولة. كذلك يحتاج الإصلاح إلى أسلوب التفاوض وتضافر الجهود. وفي هذه الأحوال يكون لكل من المجتمع المدني والقطاع الخاص دورهما الملموس. ولكن الحكومة غالبا ما تكون هي الموجه الأساسي، بالرغم أن مؤسسات المياه الحكومية هي الأكثر احتياجا للإصلاح.
- *الإجراء السياسي (8) – التعامل مع أسلوب تبادل المنافع وإجراء الاختيارات الصعبة.* نظراً لأن الناس لا يتوافقون بسرعة مع البيئات المتغيرة، يلزم اتخاذ خطوات صارمة مع أصحاب الشأن. ومن الضروري عقد مفاوضات واعية مع أصحاب الشأن العديدين لاتخاذ قرارات بشأن استخدام وتخصيص المياه. ومن أجل تحقيق الوفاق بين الاحتياجات المتنافسة على الماء، ويتطلب الأمر تبادل المعلومات بشفافية تامة. كذلك فإن المستخدمين الآخرين

مثل صائدي الأسماك، صغار الحائزين بدون سند رسمي، وهؤلاء الذين يعتمدون على فوائد النظم البيئية – يجب أن يكون لهم صوت جماعي قوي.

آراء متباعدة وفهم مختلف

تختلف الآراء بشدة عن البدائل المتنافسة على الماء من أجل الغذاء ومن أجل البيئة. فبعض الآراء تحبذ تنمية أكثر لموارد المياه عن طريق الإنشاءات الضخمة لتخفيف ندرة المياه، والتنمية الاقتصادية للوقود، وحماية الضعفاء وتخفيف الضغط على البيئة. والمشروعات الخاصة بنقل المياه من الأحواض ذات الوفرة إلى الأحواض ذات الندرة تتبع هذا المنوال. ومن الناحية الأخرى، هناك نداءات للتوقف عن التوسع في إنشاء مرافق مائية أو زراعية – وفي العمل على الإصلاح البيئي. والسبب الرئيسي لهذه الآراء المتباعدة هو الفهم المختلف لبعض القضايا الأساسية مثل كمية المياه المستخدمة في الزراعة؟ كمية المياه المستخدمة في الري؟ ما مدى مشاركة المياه الجوفية؟ وما هو الاستخدام الحالي والإمكانية المستقبلية للزراعة المطرية ؟ كذلك فإن مختلف الناس يضعون قيماً مختلفة لاستخدام المياه. وهناك أيضا نقص في المعارف وفي الوعي عن الآثار الماضية والوضع الحالي لاستخدام المياه. وبجمع أناس ذوي أراء مختلفة مع بعضهم، سار هذا التقييم خطوات واسعة نحو الوصول إلى فهم مشترك.

السبب الرئيسي في الآراء المتباعدة عن البدائل المتنافسة على الماء من أجل الغذاء ومن أجل البيئة هو الفهم المختلف لبعض القضايا الأساسية

ما هي كمية المياه المستخدمة في الزراعة؟

لإنتاج الغذاء الكافي للوفاء باحتياجات شخص واحد لمدة يوم يتطلب الأمر ثلاثة آلاف لتر من المياه تتحول من الحالة السائلة إلى بخار – أي حوالي لتر واحد لكل سعر حراري. أما للشرب فيحتاج الشخص إلى 2 – 5 لتر فقط. وفي المستقبل سوف يحتاج السكان المتزايدون لمياه أكثر لإنتاج الغذاء، والألياف، والمحاصيل الصناعية، والمنتجات الحيوانية والأسماك. ولكن كمية الماء التي يحتاجها كل شخص يمكن أن تتناقص بسبب ما يطرأ على ما يستهلكه الإنسان من تغيرات وعلى كيفية استخدام الماء لإنتاج الغذاء. وإذا تخيلنا وجود قناة عمقها عشرة أمتار، وعرضها مائة متر، وطولها 7.1 مليون كيلومتر – وهي ما يكفي للاحاطة بالكرة الأرضية 180 مرة – تكون هذه هي كمية المياه التي تستخدم كل عام لإنتاج الغذاء لسكان العالم الحاليين، الذين يبلغون 6.5 مليار نسمة. فإذا أضيف 2 – 3 مليار نسمة آخرين، وتغيرت عادتهم الغذائية من الحبوب إلى اللحوم والخضروات بدرجة أكثر- يمكن أن يضيف ذلك 5 مليون كيلومتر أخرى إلى تلك القناة، حتى تفي بحاجة العالم من الغذاء.

وحوالي 80% من النتج النباتي – عندما تحول المحاصيل الماء إلى بخار (المربع 1) – تأتي مباشرة من الأمطار، بينما تأتي 20% الباقية من الري (خريطة 1). وتميل المناطق الجافة مثل الشرق الأدني، ووسط آسيا، وغرب الولايات المتحدة إلى الاعتماد على الأمطار. وهناك مشروعات تنمية مياه على نطاق واسع بجنوب وشرق آسيا، وبدرجة أقل في أمريكا اللاتينية وقليل جداً بشبه الصحاري الإفريقية.

سحب المياه بواسطة الزراعة (70%)، والصناعة (20%) والبلديات (10%)

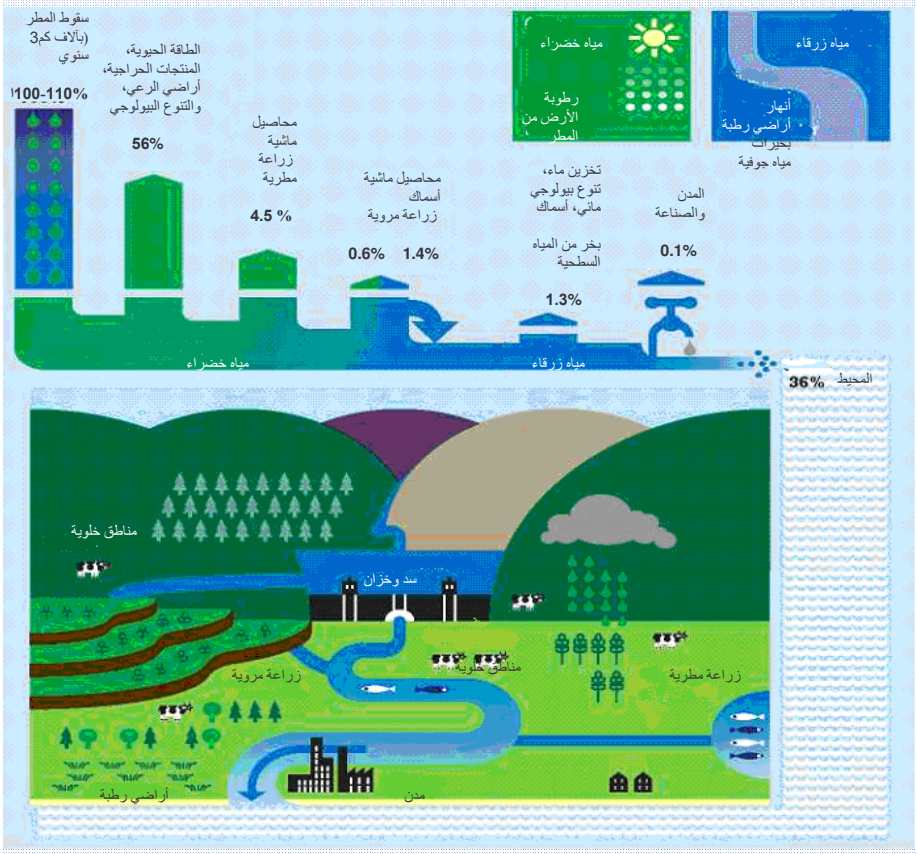
بالنظر إلى كيفية استخدامنا للمياه من الأنهار والبحيرات والمياه الجوفية (المياه الزرقاء)، نجد أن الكمية الإجمالية المسحوبة من المياه النقية حوالي 3800 كيلومتر مكعب، منها 2700 كم3 (أو 70%) للزراعة، مع اختلافات شاسعة بين الدول وداخل الدولة الواحدة. هذا وتنمو الاستخدامات الصناعية والمنزلية للمياه بنفس الدرجة تقريبا لنموها في القطاع الزراعي. أما النمو في مجال إنتاج الطاقة والتبريد الحراري فهو بدرجة أسرع. ولا يعتبر كل الماء المسحوب "مفقودا" فكثير منه يبقي متاحا لإعادة الاستخدام في أحواض الأنهار، ولكن غالبا ما تنخفض جودته.

والماء، الذي يعتبر دماء الجزء الحي من العالم، يربط بين النظم البيئية في الطبيعة. وعندما تغير الأنشطة الزراعية من نوعية وكمية وتوقيت تدفقات المياه، يمكن أن يغير ذلك من قدرات النظم المترابطة على توليد فوائد بيئية خلاف إنتاج الغذاء. وبعض التغيرات في النظم البيئية لا يمكن تفاديها لسبب بسيط هو كمية الماء المطلوب لإنتاج الغذاء. ولكن كثيرا من التغيرات البيئية يمكن تفاديها إذا مورست إدارة المياه بطريقة صحيحة.

المربع 1 | استخدام المياه في الزراعة المطرية والمروية

يبين هذا الشكل كيف تستخدم المياه على مستوى العالم والفوائد الناتجة من كل استخدام. والمصدر الأساسي للمياه هو الأمطار التي تسقط على أراضي الكرة الأرضية (110000كم3) .وتوضح الأسهم كمية المياه المستخدمة كنسبة مئوية من إجمالي مياه الأمطار، والفوائد الناتجة فمثلا 56% من المياه الخضراء تتبخر بطريق النتح من شتى استخدامات المزروعات الطبيعية المدعمة للطاقة البيولوجية، والمنتجات الحراجية، وأراضي رعي الماشية، والتنوع البيولوجي و4% تخرج عن طريق النتح من الزراعة المطرية المتعلقة بالمحاصيل وتربية الماشية. وعلى مستوى العالم، فإن 39% من مياه الأمطار (43500 كم3) تساهم في تكوين موارد المياه الزرقاء، ذات الأهمية لدعم التنوع البيولوجي، ومصايد الأسماك، والنظم البيئية المائية. والسحب من المياه الزرقاء يقدر بحوالي 9% من جملة موارد هذه المياه (3800 كم3) و 70% من المياه المسحوبة تذهب للزراعة (2700 كم3) أما النتح الإجمالي من الزراعة المروية فهو حوالي 2200 كم3 (2% من الأمطار) من بينها 650 كم3 تأتي رأسا من الأمطار (المياه الخضراء) والباقي من مياه الري (المياه الزرقاء) أما المدن والصناعة فهي تسحب 1200 كم3 ولكنها تعيد أكثر من 90% منها إلى المياه الزرقاء غالبا بنوعية أدنى. أما الباقي فيتدفق إلى البحر حيث يدعم النظم البيئية الشاطئية. والاختلافات في ذلك عبر الأحواض كبيرة جدا. ففي بعض الأحيان يسحب الناس كميات زائدة من المياه حتى لا يبقي الا النذر اليسير الذي يذهب إلى البحر.

استخدام المياه على مستوى العالم



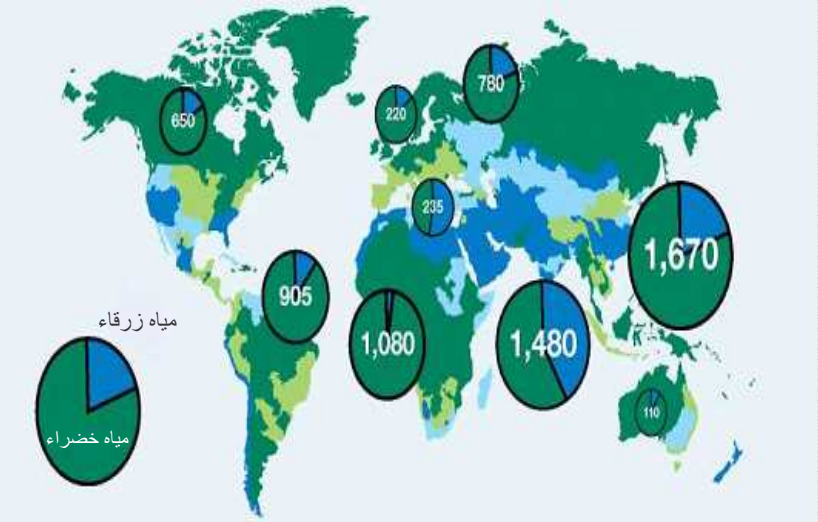
المصدر:

Calculations for the Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture based on data from T. Oki and S. Kanae, 2006, "Global Hydrological Cycles and World Water Resources," *Science* 313 (5790): 1068-72; UNESCO-UN World Water Assessment Programme, 2006, *Water: A Shared Responsibility*, The United Nations World Water Development Report 2, New York, UNESCO and Berghahn Books.

خريطة 1 | **التباين الإقليمي في النتح في الزراعة المطرية والمروية**

أكثر من 75% من الإنتاج من المناطق المروية
أكثر من نصف الإنتاج من المناطق المروية
أكثر من 75% من المناطق المطرية
أكثر من نصف الإنتاج من المناطق المطرية

الإجمالي العالمي :
7130 كيلومتر مكعب
(80% من المياه الخضراء
و20% من المياه الزرقاء)



ملحوظة: يعني الإنتاج القيمة الإجمالية للإنتاج. وتبين الدوائر على الخريطة إجمالي النتح المائي من المحاصيل بالكيلومتر المكعب في كل إقليم.
المصدر: تحليلات المعهد الدولي لإدارة المياه التي أجريت من أجل التقييم الشامل لإدارة المياه في القطاع الزراعي باستخدام النموذج العربي: الفصل الثاني.

الماء من أجل الغذاء – الماء من أجل الحياة

شهدت السنوات الخمسين الماضية نمواً ملحوظا في الموارد المائية وكذلك في الزراعة. كما أن التطوير المكثف في المرافق الهيدروليكية قد وضع المياه في خدمة البشر. وبينما ازداد عدد سكان العالم من 2.5 بليون نسمة عام 1950 إلى 6.5 بليون في الوقت الحالي، تضاعفت المساحة المروية وازداد سحب الماء إلى ثلاثة أضعاف. كما ازدادت الإنتاجية الزراعية بفضل السلالات الجديدة من المحاصيل وبفضل التسميد، بالإضافة إلى مياه الري الإضافية، كما فاق الإنتاج الغذائي العالمي معدل النمو السكاني، وانخفضت الأسعار العالمية للمواد الغذائية بطريقة ملحوظة (شكل 1). أما الزيادة الكبيرة في استخدام المياه للزراعة المروية فقد أفادت المزارعين الفقراء، ودعمت الاقتصاد، وحسنت مستوى المعيشة وساهمت في محاربة الجوع. ولكن هناك كثير من الأعمال لم تستكمل بعد. ففي عام 2003، كان هناك 850 مليون نسمة في العالم لا يتمتعون بالأمن الغذائي، 60% منهم يعيشون في جنوب آسيا وشبه الصحاري الإفريقية، و70% من الفقراء يعيشون في المناطق الريفية. وفي شبه الصحاري الإفريقية ارتفع عدد من لا يتمتعون بالأمن الغذائي من 125 مليون عام 1980 إلى 200 مليون عام 2000.

شكل 1 | الري يتوسع، وأسعار المواد الغذائية تنخفض

المصدر: على أساس بيانات البنك الدولي و منظمة الإغذية و الزراعة:الفصل التاسع

كما شهدت السنوات الخمسين الأخيرة تغيرات غير مسبوقة في النظم البيئية، بكثير من العواقب السلبية. وقد أشار التقييم البيئي للألفية أن النمو في القطاع الزراعي يعتبر مسئولا عن معظم هذه التغيرات. فالممارسات الزراعية قد ساهمت بشكل أساسي في فقد الفوائد البيئية الطبيعية – مثل عمليات التلقيح، المقاومة البيولوجية للآفات، والقدرة على احتجاز الفيضانات، وتغيرات في انتظام الأحوال الجوية، وفقد في التنوع البيولوجي والمواطن البيئية. ورسالتنا هي: إن الإدارة الأفضل للمياه يمكن أن تخفف كثير من العواقب السلبية.

اتجاهات واعدة

- يزداد باضطراد الاستهلاك الكلي للفرد من الغذاء بما في ذلك الفاكهة والخضر والمنتجات الحيوانية مما يؤدي إلى تغذية أفضل لكثير من الناس وانخفاض في نسبة من يعانون نقص التغذية. ولقد ازداد معدل إمداد الفرد بالغذاء اليومي على مستوى العالم من 2400 سعراً عام 1970 إلى 2800 سعراً عام 2000، حيث أنتج من الغذاء على مستوى العالم ما يكفي لتغذية السكان المتزايدين.
- ترتفع باضطراد أيضا إنتاجية كلا من الأرض والمياه حيث ارتفع معدل الغلة من الحبوب من 1.4 طن متري إلى 2.7 طن متري للهكتار خلال العقود الأربعة الماضية.
- إن الاستثمارات الجديدة في الري وإدارة مياه الزراعة، يمكن أن تنعش النمو الاقتصادي في

القطاع الزراعي والقطاعات الأخرى. وباستخدام دروس الماضي، يمكن لهذه الاستثمارات أن تسبب تكاليف اجتماعية وبيئية بدرجة أقل. وفي بعض المناطق تم تقليل التدهور البيئي بسبب الإدارة الأفضل للموارد الطبيعية.

- توفر زيادة التجارة الدولية في المنتجات الغذائية، وما ينتج عنها من تدفق للمياه الافتراضية (المياه المستهلكة في إنتاج المواد الغذائية المصدرة) ، آفاقا واسعة لأمن غذائي أفضل على المستوى القومي، مع إمكانية تخفيف الإجهاد المائي.

إن النمو الزراعي يعتبر مسئولا عن كثير من الفقد في التنوع البيولوجي والمواطن الطبيعية والفوائد البيئية. والإدارة المحسنة للمياه يمكن أن تخفف كثيرا من العواقب السلبية

الاتجاهات المقلقة

- مازال عدد الذين يعانون من سوء التغذية 850 مليون نسمة.
- إن المتوسط الغذائي المتاح للفرد في جنوب آسيا (2400 سعر) وفي شبه الصحاري الإفريقية (2200 سعر) كلاهما يزداد ببطئ ومع ذلك يظلان تحت مستوى المتوسط العالمي الذي بلغ 2800 سعرا في عام 2000 وأقل بدرجة كبيرة جداً من المستوى العالمي بالبلدان الصناعية (3450 سعراً). وهناك فقد كبير للغذاء بين ما يتم توفيره وما يتم استهلاكه – يبلغ حوالي الثلث – ويمثل هذا فقداً غير مباشر للماء.
- التلوث في تزايد والأنهار في طريقها للجفاف بسبب الزيادة الكبيرة في الإنتاج الزراعي وما تتطلبه من استهلاك للمياه. أما مستجمعات المياه النقية ذات الأهمية لمعيشة فقراء الريف فقد خربت أو مهددة بذلك. أما موارد الأراضي والمياه فقد تدهورت بسبب النحر، والتلوث، والملوحة، ونضوب المواد المغذية منها وتسرب مياه البحر إليها.
- الرعاة الذين يعتمدون على الماشية ويضعون فيها مدخراتهم، يضعون أراضي الرعي على مستوى العالم تحت ضغط شديد.
- في عديد من أحواض الأنهار تدار المياه بطريقة سيئة، والتخصيص لمستخدمي المياه (بما في ذلك ما يتعلق بالبيئة) يعتبر أكثر من المتاح، ولذلك فالمياه الموجودة لا تكفي للوفاء بكل المتطلبات.
- تنخفض مستويات المياه الجوفية بصورة سريعة في المناطق عالية الكثافة السكانية بشمال افر يقيا، وشمال الصين، والهند، والمكسيك وذلك بسبب الاستغلال الزائد.
- مؤسسات إدارة المياه ما زالت بطيئة فيما يتعلق بتغيير أو بناء القدرات والتكيف مع القضايا والظروف الجديدة.

الاتجاهات ذات الحدين

- إن زيادة سحب المياه من أجل الزراعة ونضوبها في البلدان النامية كان في صالح نموها الاقتصادي والقضاء على الفقر – ولكن ذلك كان في الغالب سيئا بالنسبة للبيئة.
- يمكن للدعم الزراعي أن يكون مفيداً إذا طبق بحكمة في صورة آلية إدارية لدعم جهود توليد الدخل لفقراء الريف ولحماية البيئة. فإذا لم يطبق كذلك، فسوف يشوه الممارسات الخاصة بالماء وبالزراعة.
- إن الطلب المتنامي للمياه من جانب المدن والصناعات يوفر فرصا للعمل وللدخل، ولكنه أيضا يحول الماء في اتجاه خارج القطاع الزراعي، ويضع مزيداً من الضغط على المجتمعات الريفية، ويسبب تلوثا للمياه.
- استهلاك الأسماك واللحوم في تزايد، مما يزيد من الاعتماد على المزارع السمكية وعلى صناعة الإنتاج الحيواني بما يصحبها من فوائد للدخل والمعيشة ولكن يسبب ضغطا أكثر على الموارد المائية وعلى البيئية.

القوى الجديدة المنطلقة

- الطقس يتغير مؤثرا في معدل الحرارة وسقوط الأمطار. كما سوف تكون المناطق الاستوائية التي يسود بها الفقر، مثل أجزاء كبيرة من شبه الصحاري الإفريقية، أكثر المناطق المتأثرة سلبياً.
- سوف تستمر العولمة على المدى البعيد موفرة فرصا جديدة للزراعة التجارية ذات القيم العالية ولكنها تسبب أيضا تحديات جديدة للتنمية الريفية.
- التحضر يزيد الطلب على المياه، ويؤدي إلى مزيد من المياه العادمة ويؤثر في طرز الطلب على المنتجات الزراعية.
- زيادة أسعار الطاقة ترفع تكلفة سحب المياه، واستخدام الأسمدة، ونقل المنتجات. والاعتماد الكبير على الطاقة البيولوجية سوف يؤثر على إنتاج وأسعار المحاصيل الغذائية ويزيد من كمية المياه المستخدمة في الزراعة.
- إن التصورات والأفكار الخاصة بالمياه تتغير، حيث يدرك خبراء المياه وواضعي السياسات (مرة أخرى) مدى الحاجة إلى ترشيد الاستخدام ليس فقط بالنسبة للمياه الزرقاء (في البحيرات، والأنهار، وطبقات الأرض) ولكن أيضا بالنسبة للمياه الخضراء (رطوبة التربة).
- هناك اهتمام بدرجة أكبر بالنظام البيئي والأساليب المتكاملة الأخرى وكذلك بمحاولة فهم القوى الأخرى خارج قطاع المياه الزراعية التي تؤثر في كل من الماء والزراعة.

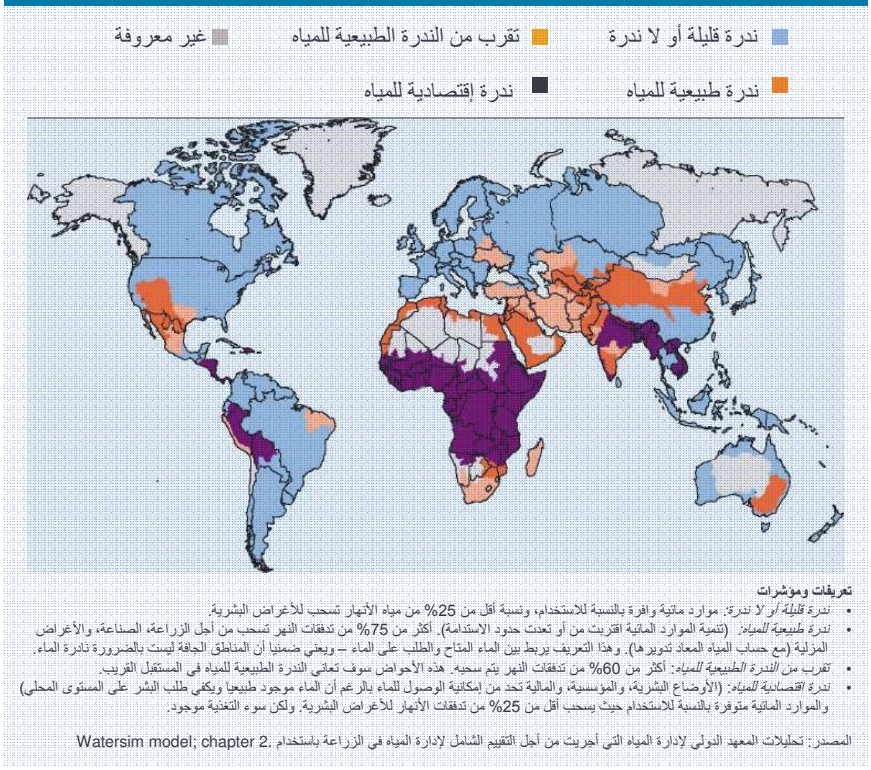
إن النمو السكاني يعتبر عاملا أساسيا من مسببات ندرة المياه، ولكن الأسباب الرئيسية لمشاكل المياه هي عدم تنفيذ الاستثمارات المستهدفة وعدم كفاية القدرات البشرية

ندرة المياه – إدارة المياه

بدون الإدارة السليمة للمياه لن يمكن تحقيق الأهداف التنموية للألفية فيما يتعلق بالفقر، والجوع، والبيئة المستدامة. فالوصول إلى الماء يعتبر صعبا بالنسبة لملايين النساء والرجال الفقراء لأسباب ترجع للوضع الطبيعي للمورد. ففي بعض الأماكن يوجد الماء بوفرة، لكن توصيله للناس صعب بسبب نقص البنية التحتية وكذلك بسبب معوقات الوصول إلى المياه، الناتجة عن قضايا سياسية واجتماعية ثقافية. وفي أماكن أخرى يزيد الطلب على المياه كثيرا عن إمكانيات الموارد الطبيعية، وبذلك لا يستطيع كل فرد الوصول إلى الماء.

وندرة المياه التي تحدد بمدى إمكانية الوصول إلى الماء، تعتبر معوقا شديدا للزراعة في كثير من مناطق العالم. وخمس سكان العالم، أي أكثر من 1.2 بليون نسمة يعيشون في مناطق ذات ندرة طبيعية للمياه، تعجز عن الوفاء بمتطلبات كل فرد من المياه. وحوالي 1.6 بليون نسمة يعيشون في أحواض ذات ندرة مائية حيث غالبا ما تعجز القدرات البشرية أو الموارد المائية عن تنمية موارد مائية كافية (خريطة 2). ووراء الندرة المائية الموجودة حاليا، هناك عوامل قابلة للتزايد والتعقيد بدرجة أكبر خلال السنوات القادمة. والنمو السكاني يعتبر عاملا رئيسيا، ولكن الأسباب الأساسية لمشاكل المياه تقع في مكان آخر – مثل نقص الالتزام فيما يتعلق بالماء والفقر، عدم كفاية الاستثمارات وعدم دقة أهدافها، عدم كفاية القدرات البشرية، عدم فاعلية المؤسسات وسوء التنظيم.

خريطة 2 | المناطق ذات الندرة الطبيعية والاقتصادية في المياه



تعريفات ومؤشرات

- *ندرة قليلة أو لا ندرة:* موارد مائية وافرة بالنسبة للاستخدام، ونسبة أقل من 25% من مياه الأنهار تسحب للأغراض البشرية.
- *ندرة طبيعية للمياه:* (تنمية الموارد المائية اقتربت من أو تعدت حدود الاستدامة). أكثر من 75% من تدفقات النهر تسحب من أجل الزراعة، الصناعة، والأغراض المنزلية (مع حساب المياه المعاد تدويرها). وهذا التعريف يربط بين الماء المتاح والطلب على الماء – ويعني ضمنيا أن المناطق الجافة ليست بالضرورة نادرة الماء.
- *تقرب من الندرة الطبيعية للمياه:* أكثر من 60% من تدفقات النهر يتم سحبه. هذه الأحواض سوف تعاني الندرة الطبيعية للمياه في المستقبل القريب.
- *ندرة اقتصادية للمياه:* (الأوضاع البشرية، والمؤسسية، والمالية تحد من إمكانية الوصول للماء بالرغم أن الماء موجود طبيعيا ويكفي طلب البشر على المستوى المحلي) والموارد المائية متوفرة بالنسبة للاستخدام حيث يسحب أقل من 25% من تدفقات الأنهار للأغراض البشرية. ولكن سوء التغذية موجود.

المصدر: تحليلات المعهد الدولي لإدارة المياه التي أجريت من أجل التقييم الشامل لإدارة المياه في الزراعة باستخدام Watersim model; chapter 2.

الندرة الإقتصادية

تتسبب الندرة الإقتصادية عن نقص الاستثمارات في ميدان المياه أو نقص القدرات البشرية التي تفي بالاحتياجات المائية. ومعظم الندرة ناتجة عن أسلوب عمل المؤسسات ، التي تفضل فئات على أخرى والتي لا تسمح لأصوات مختلف الفئات خاصة المرأة. أما أعراض الندرة الإقتصادية فتشمل ضعف البنية التحتية سواء كانت كبيرة أو صغيرة، بحيث يعاني الناس للحصول على الماء للزراعة أو للشرب. وحتى في وجود البنية التحتية، يمكن أن يكون توزيع الماء بطريقة غير عادلة. ومعظم شبه الصحاري الأفريقية تتسم بهذه الندرة الإقتصادية، لذلك فإن التنمية الإضافية لموارد المياه يمكن أن تفعل الكثير في تخفيض حدة الفقر

الندرة الطبيعية

تحدث الندرة الطبيعية عندما لا يكون هناك ماء كافي لمواجهة جميع المتطلبات، بما في ذلك التدفقات الخاصة بالبيئة. والمناطق الجافة غالبا ما تسود بها الندرة الطبيعية، إلا أن ندرة المياه تظهر أيضا حيث تظهر المياه كأنها وافرة، وذلك عندما يحدث التزام بأكثر من مما هو متاح من موارد لعديد من المستخدمين وذلك نتيجة للتطوير الزائد للمرافق الهيدروليكية، والتي غالبا ما تكون لأجل الزراعة. وفي هذه الأحوال يكون الأمر ببساطة أنه لا يوجد ماء كافي للوفاء بكل من المتطلبات البشرية وتدفق الاحتياجات البيئية. أما أعراض الندرة الطبيعية للماء فهي تدهور بيئي شديد، انخفاض مستوى الماء الأرضي والتخصيصات المائية التي تفضل بعض الفئات على الأخرى.

.

التحديات الجديدة ما بعد الندرة

تؤثر الطاقة في إدارة المياه الآن وسوف تؤثر بدرجة أكثر في المستقبل. فأسعار الطاقة في تزايد ، مما يرفع من تكلفة رفع المياه، وصناعة الأسمدة، ونقل المنتجات. وسوف يكون لذلك ملابسات للوصول إلى المياه وللري. وزيادة القدرة الهيدروليكية سوف تعني زيادة المنافسة على الماء من أجل الزراعة.

والسياسات الخاصة بتغيرات الطقس تدعم باضطراد الاعتماد الأكثر على الطاقة البيولوجية كبديل للطاقة الناتجة من الوقود الاحفوري. ومع ذلك، فهذا الأمر لا تناقش عادة صلته بموضوع المياه. ويقدر التقييم الشامل أنه بالاعتماد المكثف على الطاقة البيولوجية، سوف تكون كميات النتح الزراعي اللازم لزيادة إنتاج الطاقة البيولوجية عام 2050، مساوية لكميات المياه التي تسحب لكل أنواع الزراعة في الوقت الحالي. وكذلك فإن الاعتماد على الطاقة البيولوجية سوف يزيد بدرجة أكثر من المنافسة على الأراضي والمياه، لذا لابد من رفع درجة الوعي بالطبيعة "ذات الحدين" للطاقة البيولوجية.

سوف تؤثر تغيرات الطقس في جميع مناحي المجتمع والبيئة مع ملابسات شديدة فيما يتعلق بالماء والزراعة حاليا ومستقبلا

وسوف يملي التحضر والسوق الدولية الاختيارات على المزارعين حول العالم. كما أن التغيرات في السوق الدولية وانتشار العولمة سوف يحددان ربحية الزراعة. وعندما تتواجد البنية التحتية المناسبة والسياسات القومية، تبزغ معها أنواع مختلفة من الأسواق الصغيرة، التي تتيح فرصا للمز راعين المبتكرين الملتزمين. وفي بعض البلدان، سوف تتكمش مشاركة المزارعين في الاقتصاد القومي، مع توريطات لصغار الحائزين والمزارعين الضعفاء الذين يحتاجون إلى الإرشاد والتكنولوجيا والأسواق الإقليمية. وتتغير الأوضاع السكانية الخاصة بالزراعة نتيجة للتحضر، حيث يترك كثير من النساء وكبار السن بالمناطق الريفية لرعاية الحقول، بالرغم أن التنمية الزراعية مازالت المحرك الوحيد الواعد للنمو في معظم بلدان شبه الصحاري. ولضمان استدامة القطاع الزراعي في كثير من هذه البلدان، فإن الاستثمارات في التكنولوجيا وبناء القدرات تحتاج أن تسير جنبا إلى جنب مع السياسات التي تجعل من الزراعة مهنة مربحة.

وسوف تؤثر التغيرات المناخية في كافة نواحي المجتمع والبيئة، بصورة مباشرة أو غير مباشرة ، مع ملابسات شديدة عن الماء والزراعة حاليا ومستقبلا. فالمناخ يتغير بمعدل ينذر بالخطر، مسببا ارتفاعا في الحرارة، وتحولات في أوضاع سقوط الأمطار، وأحداث أكثر شدة. وسوف تكون أكثر المناطق الزراعية تضرراً هي المناطق شبه الاستوائية حيث تقع معظم البلدان الفقيرة. وهناك حاجة لإدماج التأثيرات المستقبلية لتغير الطقس في التخطيط للمشروعات، والعمل على تعديل السلوكيات والبنيات التحتية والاستثمارات بحيث تتوافق مع مجموعة التغيرات في المعايير الجوية. وسوف تكون عمليات تخزين المياه، والاستثمارات في ضبطها، هي الاستراتيجيات الأكثر أهمية للتنمية الريفية، والتي تتجاوب مع تغيرات الطقس. وكذلك يجب أن يؤخذ بعين الاعتبار تأثيرات السياسات والتشريعات التي تصدر لتخفيض الاحتباس الحراري وانبعاث الغازات أو تعديلها لتتوافق مع التغيرات في الطقس

الطلب المستقبلي على الغذاء – وعلى الماء

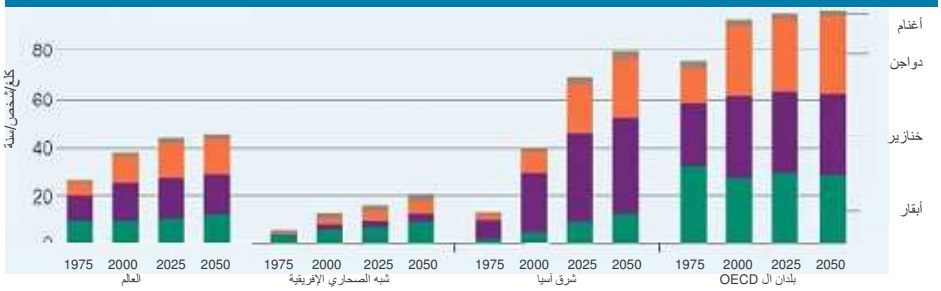
طالما هناك زيادة سكانية، تكون هناك زيادة في الطلب على الغذاء والماء.

ما هي الكمية الإضافية المطلوبة من الغذاء؟

سوف تتضاعف تقريبا كميات الغذاء والعلف الحيواني المطلوب خلال السنوات الخمسين القادمة. والعاملان الرئيسيان الذين يحددان كمية الغذاء الإضافية المطلوبة التي سنحتاجها هي النمو السكاني والتغيرات في النمط الغذائي. فمع ارتفاع الدخول واستمرارية التحضر، تتغير العادات الغذائية نحو الأطعمة ذات الصفات الغذائية الأفضل وكذلك المتنوعة – ليس في اتجاه زيادة الاستهلاك من محاصيل الحبوب فحسب، ولكن نحو تحولات في أنماط الاستهلاك لهذه المحاصيل، ثم بعيدا عنها إلى المنتجات الحيوانية والسمكية ثم إلى المحاصيل عالية القيمة (شكل 2 وشكل 3).

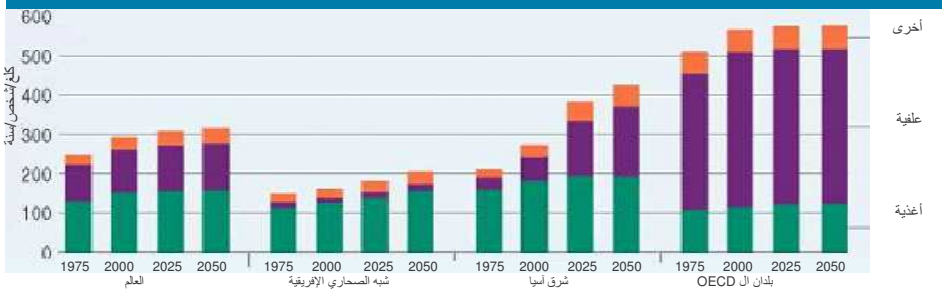
فالإمداد الغذائي لكل نسمة في بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) سوف تستقر تماما عند مستوى أعلى من 2800 سعراً يوميا وهو الرقم الذي ينظر إليه كحد للأمن الغذائي على المستوى القومي. وسوف يزيد سكان الدول الضعيفة والمتوسطة اقتصاديا متوسط ما يحصلون عليهم من سعرات بصورة جوهرية ولكن تظل الفجوة كبيرة بين الدول الفقيرة والدول الغنية خلال العقود القادمة

شكل 2 | **استهلاك اللحوم يتزايد لأكثر من الضعف في شرق آسيا بحلول عام 2050**



Source: for 1975 and 2000, FAOSTAT statistical database; for 2025 and 2050, International Water Management Institute analysis done for the Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture using the Watersim model; chapter 3.

شكل 3 | **الطلب على العلف يقود الطلب المستقبلي على الحبوب**



Source: for 1975 and 2000, FAOSTAT statistical database; for 2025 and 2050, International Water Management Institute analysis done for the Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture using the Watersim model; chapter 3.

وإنتاج اللحوم، والألبان، والسكر، والزيوت، والخضر تتطلب كلها مياه أكثر عن إنتاج الحبوب – ونظام مختلف لإدارة المياه. كما أن زيادة الإنتاج الحيواني يحتاج حبوبا أكثر من أجل العلف وهذا يتطلب زيادة إنتاج الحبوب بمعدل 25% . وهكذا فإن نوع الغذاء يعتبر عنصراً هاما في تحديد الطلب على المياه. وبينما يكون إنتاج اللحوم المعتمد على العلف مكلفاً من ناحية الماء المستهلك، فإن نظم الرعي لها وضع مختلف تماما. فمن ناحية المنظور المائي يحتمل أن يكون الرعي هو أفضل اختيار بالنسبة للمناطق الشاسعة من الأرض، إلا أن الرعي السليم مع ممارسات الري مطلوبان.

ماهي كمية المياه الإضافية المطلوبة؟

بدون تحسينات إضافية في إنتاجية المياه أو تحولات رئيسية في نماذج الإنتاج، سوف تزداد كمية المياه التي تستهلك في عملية النتح بالزراعة بمعدل 70% - 90% بحلول عام 2050. ويمكن أن تصل كمية الماء المتبخر في الإنتاج المحصولي إلى 12000 – إلى 13500كم3، وهي تقريبا ضعف الكمية الحالية التي تبلغ 7130كم3. وهذا يستدعي معدل زيادة سنوية قدرها 100 – 130 كم3، أي حوالي ثلاث أضعاف حجم المياه التي يوفرها السد العالي لمصر سنويا.

بدون تحسينات أكثر في إنتاجية المياه بحلول عام 2050 فإن كمية المياه المتبخرة عند إنتاج المحاصيل سوف تتضاعف تقريبا عما هي عليه اليوم

وعلى رأس ذلك، هناك كمية المياه المطلوبة لإنتاج الألياف والبيوماس من أجل الطاقة. فمن المتوقع أن يزداد الطلب على القطن بمعدل 1.5% سنويا بينما لا تبدو هناك إمكانية لإشباع الطلب على الطاقة. فبحلول عام 2030 سوف يرتفع الطلب على الطاقة بمعدل 60% وثلثي هذه الزيادة من الدول النامية وبعض منها من الطاقة الحيوية.

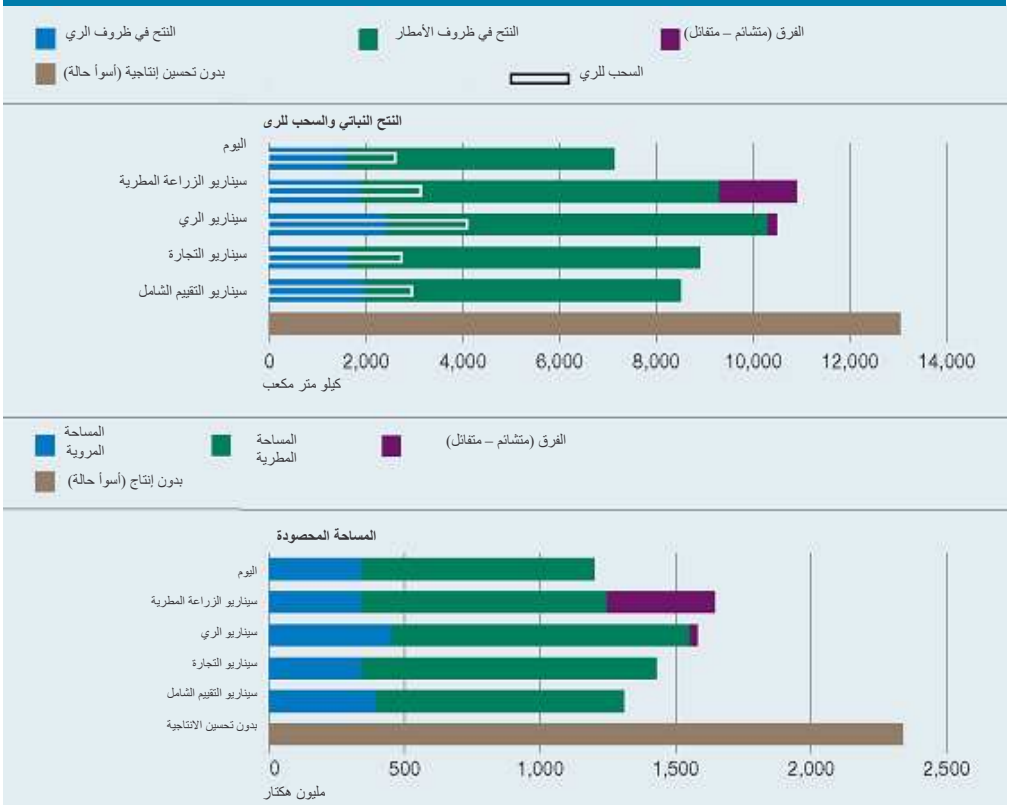
ولحسن الحظ فإن إنتاجية الماء في الزراعة قد ازدادت بثبات خلال العقد الماضي في جزء كبير من العالم وذلك بسبب زيادة غلة المحاصيل، وسوف تستمر في هذا الاتجاه. ويمكن أن تختلف سرعة هذه الزيادة اختلافا كبيرا طبقا لطرز السياسات والاستثمارات التي يتم تنفيذها، مع تباين جوهري في التأثيرات على البيئة وعلى معيشة المجتمع الزراعي. والاختبارات الرئيسية موضحة أدناه باستخدام مجموعة من السيناريوهات (شكل 4).

كيف يمكنا أن نواجه الطلب على الغذاء والألياف بما لدينا من أراضي ومياه؟

يمكن أن تفي الموارد المتاحة بالعالم من الأراضي والمياه بالطلب المستقبلي على الغذاء بطرق عديدة.

- الاستثمار من أجل زيادة الإنتاج في قطاع الزراعة المطرية (سيناريو الزراعة المطرية).
  - زيادة الإنتاجية في المناطق المعتمدة على الأمطار عن طريق تحسين إدارة رطوبة التربة والري التكميلي حيث توجد إمكانية لتخزين المياه على المستوى الصغير.
  - تحسين إدارة خصوبة التربة، بما في ذلك معالجة تدهور التربة.
  - التوسع في المساحات المحصولية.
- الاستثمار في الري (سيناريو الري).
  - زيادة الإمداد السنوي بمياه الري عن طريق التكنولوجيات المحسنة لإدارة النظام وإنشاء مرافق جديدة لتخزين المياه السطحية، وزيادة السحب من المياه الجوفية واستخدام المياه العادمة.
  - تحسين إنتاجية المياه بالمناطق المروية، وزيادة قيمة الوحدة من المياه، وذلك بالعمل على تكامل الاستخدامات العديدة مع بعضها، مثل الإنتاج الحيواني، والأسماك والاستخدامات المزلية في نظم الري.
- ترويج التجارة الزراعية الداخلية وبين الدول وبعضها (سيناريو التجارة).

شكل 4 | **استخدام المياه والأراضي في الوقت الحالي وفي المستقبل تحت السيناريوهات المختلفة**



ملحوظة: يوضح هذا الشكل الاحتياجات المتوقعة من المياه والأراضي تحت مختلف السيناريوهات. ويجمع سيناريو التقييم الشامل عناصر الأساليب الأخرى (أنظر الفصل الثالث من أجل التفاصيل). ويدل الجزء البنفسجي من الخطوط البيانية على الفرق بين الافتراضات المتفائلة والمتشائمة للسيناريوهين الخاصين بالزراعة المطرية ومثلهما الخاصين بالزراعة المروية، كما يبين الخط البياني سيناريو أسوأ الحالات الخاص بعدم تحسن في الإنتاجية.
المصدر: تحليلات المعهد الدولي لإدارة المياه التي أجريت من أجل التقييم الشامل لإدارة المياه في القطاع الزراعي باستخدام النموذج الغربي: الفصل الثالث.

- تخفيض الطلب الإجمالي على الغذاء عن طريق تغيير العادات الغذائية، وتخفيض فاقد المحاصيل بعد الحصاد بما في ذلك الفاقد أثناء التصنيع وأثناء الاستخدام المنزلي.

وكل واحد من هذه السيناريوهات سوف يؤثر في استخدام المياه، وفي البيئة وفي الفقراء – ولكن بطرق مختلفة تماما، طبقا للظروف المحلية. هذا ويربط السيناريو الخاص بالتقييم الشامل بين عناصر مختلف التوجهات المناسبة لكل منطقة.

هل يمكن لتحسين الزراعة المطرية أن يفي بالطلب المستقبلي عل الغذاء؟

في الوقت الحاضر يتم إنتاج 55% من إجمالي احتياجاتنا الغذائية تحت ظروف الزراعة المطرية، وذلك في حوالي 72% من المساحات المحصولية على مستوى العالم. وفي الماضي، ركز كثير من البلدان "إهتمامتهم المائية" واهتماماتهم بمواردهم، على تطوير عمليات الري. كما أن الإنتاج المستقبلي من الغذاء ، وهل يجب أن يأتي من الزراعة المطرية، أو الزراعة المروية، ما زال محل جدل شديد. هذا علاوة على أن الاختيارات السياسية، تحوي ملابسات تتعدي الحدود القطرية لكل دولة.

وان أحد الاختيارات الهامة هو تحسين الزراعة المطرية عن طريق ممارسات أفضل لإدارة المياه. كما أن الإدارة المحسنة للتربة والأراضي يمكن أن ترفع من إنتاجية المياه، وهو ما يعتبر بمثابة زيادة في مياه الري عن طريق المداخلات الأصغر مثل حصاد مياه الأمطار. كذلك فإن إدماج تربية الحيوانات بطريقة متوازنة لزيادة إنتاجية المياه المستخدمة في ذلك، يعتبر أمراً هاماً في مناطق الزراعة المطرية.

وعلى مستوى العالم، فإن إمكانيات الزراعة المطرية تعتبر كبيرة إلى الحد الكافي للوفاء بالطلب الحالي والمستقبلي على الغذاء عن طريق زيادة الإنتاجية (أنظر شكل 4، سيناريو الزراعة المطرية). والسيناريو المتفائل للزراعة المطرية يفترض إمكاينة تقدم ملموس في تحسين نظم هذه الزراعة في ظل زيادة قليلة في إنتاجية الزراعة المطرية، وذلك بإدراك 80% من الحد الأقصى للغلة التي يمكن تحقيقها. وهذا يؤدي إلى متوسط زيادة الغلة من 2.7 طن متري للهكتار عام 2000 إلى 4.5 طن متري عام 2050 (1% زيادة سنوية). وبدون التوسع في المساحة المروية، يجب أن تزداد المساحة المحصولية بنسبة 7% فقط بالمقارنة بنسبة 24% التي حدثت عام 2000 عما كانت عليه عام 1961، وذلك لكي تتجاوب مع الطلب المتزايد على السلع الزراعية.

على مستوى العالم فإن إمكانيات الزراعة المطرية تعتبر كبيرة إلى الحد الكافي للوفاء بالطلب الحالي والمستقبلي على الغذاء عن طريق زيادة الإنتاجية

إلا أن التركيز على الزراعة المطرية فقط يحمل عديداً من المخاطر. وإذا كان معدل تطبيق التقنيات المحسنة منخفضاً وبالتالي لم تتحقق تحسينات في غلة الزراعة المطرية، فسوف يكون التوسع المطلوب في المساحة المحصولية بالمناطق المطرية لمواجهة الطلب المتزايد على الغذاء في حدود 53% في عام 2050 (شكل 4). وعلى مستوى العالم تتوفر الأراضي اللازمة لذلك، ولكن الزراعة في هذه الحالة سوف تمتد إلى الأراضي الهامشية الخصوبة الأمر الذي يؤدي إلى مزيد من تدهور البيئة نتيجة لتحويل نظم بيئية طبيعية أخرى إلى الزراعة.

ماذا يمكن أن تساهم به الزراعة المروية؟

طبقا للافتراضات المتفائلة عن زيادة إنتاجية الماء، يمكن الوفاء بثلاثة أرباع الطلب الإضافي على الغذاء عن طريق تحسين إنتاجية المياه في الأراضي المروية الحالية. ففي جنوب آسيا – حيث يروي أكثر من 50% من المساحة المحصولية وحيث الإنتاجية منخفضة – يمكن مواجهة الطلب الإضافي على الغذاء بتحسين إنتاجية المياه في الزراعة المروية بأفضل من التوسع في المساحات المنزرعة. ولكن في بعض مناطق الصين، وفي مصر والدول المتقدمة، فإن كلا من الغلة وإنتاجية المياه عاليين بالفعل، ومجال التحسينات الإضافية محدود. وفي كثير من مناطق زراعة الأرز، فإن عملية توفير المياه خلال الموسم المطير لا تشكل فائدة ذات قيمة ، لأن هذه الوفورات لن تكون متاحة بسهولة لاستخدامات أخرى.

أما الإستراتيجية البديلة فهي استمرار التوسع في الأراضي المروية لأنها توفر إمكانية وصول الماء لأناس أكثر، كما أنها تشكل أمنا غذائيا للمستقبل بدرجة أكبر (أنظر شكل 4، سيناريو الري). ويمكن أن يساهم الري بنسبة 50% من إجمالي مقدار الإمدادات الغذائية بحلول عام 2050. ولكن هذا التوسع يمكن أن يحتاج إلى زيادة سحب المياه من أجل الزراعة بنسبة 40% ، وهذا بالتأكيد يعتبر تهديداً للنظم البيئية المائية ولصيد الأسماك في كثير من المناطق. وفي شبه الصحاري الإفريقية يوجد الري على نطاق قليل جدا والتوسع في ذلك له ما يبرره. فمضاعفة المساحة المروية في شبه الصحاري الإفريقية يمكن أن يرفع مساهمة الري في الإمداد الغذائي من 5% فقط حاليا إلى نسبة متفائلة تصل إلى 11% بحلول عام 2050.

ما هي إمكانية التجارة في تخفيف الضغط على موارد المياه النقية؟

باستيراد السلع الزراعية، يمكن للدولة أن "توفر" كمية المياه التي يمكن أن تستهلك في إنتاج هذه السلع محليا. فمصر، ذات الإجهاد المائي العالي، استوردت عام 2000 ثماني مليون طن متري حبوب من الولايات المتحدة. ولإنتاج هذه الكمية محليا، يمكن أن تحتاج مصر إلى 8.5كم3 من مياه الري (حصة مصر السنوية من مياه بحيرة ناصر هي 55.6كم3).

أما اليابان وهي دولة ذات ندرة في الأراضي وأكبر مستورد للحبوب على مستوى العالم، يمكن أن تحتاج 80 بليون متر3 إضافية لاستهلاك المحاصيل اللازمة لإنتاج الغذاء الذي تستورده . ولتجارة الغلال تأثير ملطف على طلب مياه الري، لأن المصدرين الرئيسين مثل الولايات المتحدة، وكندا، وفرنسا، واستراليا، والأرجنتين في ظروف زراعة مطرية عالية الإنتاجية.

ولكن حتى في ظل السيناريو المتفائل للاستثمار، فبحلول عام 2050 سوف تزداد المساحة المحصولية بمعدل 9% فقط بينما يزداد السحب المائي للزراعة بمعدل 13%.

وعلى ذلك فإن الزيادة الاستراتيجية في التجارة الدولية للمواد الغذائية يمكن أن تخفف من مشكلة ندرة المياه وتقلل التدهور البيئي (أنظر شكل 4، سيناريو التجارة). وبدلا من الكفاح من أجل الاكتفاء الذاتي في الغذاء، يمكن للبلدان التي تعاني نقصا في المياه استيراد هذا الغذاء من البلدان ذات الوفرة المائية. ولكن البلدان الفقيرة تعتمد إلى حد كبير، على قطاعها الزراعي القومي، والقوى الشرائية المطلوبة لتغطية الاحتياجات الغذائية من السوق الدولية منخفضة في غالب الأحوال. وبينما تناضل هذه البلدان من أجل الأمن الغذائي، فأنها تتوخي الحذر أيضا في الاعتماد على الاستيراد للوفاء بالاحتياجات الغذائية الأساسية. فدرجة معينة من الاكتفاء الذاتي ما زالت هدفا سياسيا هاما. وبالرغم من بزوغ مشاكل المياه، مازالت بعض البلدان تري تنمية الموارد المائية الاختيار الأكثر أمانا من أجل تحقيق أهداف الإمدادات الغذائية وتدعيم نمو الدخل، خاصة في التجمعات الريفية الفقيرة. والمفهوم الضمني لهذا الوضع، هو أنه في ظل الظروف الدولية الحالية والأوضاع الجغرافية السياسية والاقتصادية على المستويات القومية، لا ينتظر أن تحل تجارة الأغذية مشاكل نقص المياه على المدى القريب.

التـأثير فيما سيحدث مستقبلاً

نظرا لحتمية زيادة الطلب العالمي على الغذاء، سوف تحتاج الزراعة مزيدا من الأراضي والمياه. ويمكن تحقيق جزء من الزيادة المطلوبة في الإنتاج الغذائي عن طريق تحسين غلة المحاصيل وزيادة إنتاجية المياه، من خلال الاستثمارات الملائمة في كلا من الزراعة المروية والمطرية (جدول 1) وذلك كما ورد في سيناريو التقييم الشامل. ولكن حتى في السيناريو المتفائل للاستثمار (أنظر شكل 4، سيناريو التقييم الشامل)، فبحلول عام 2050 سوف تزداد المساحة المحصولية بمعدل 9% بينما يزداد السحب المائي من أجل الزراعة بمعدل 13% على حساب النظم البيئية الأخرى. وأحد التحديات في هذا الوضع هو محاولة تدبير هذه الكمية الإضافية من الماء بأسلوب يقلل التأثيرات المعاكسة إلى حدها الأدني على البيئة – وحيثما أمكن – تعزيز خدمات النظم البيئية وإنتاجية المياه، وفي نفس الوقت الحصول على مكاسب في مجال الإنتاج الغذائي وتخفيف حدة الفقر. والقيام بذلك سوف يتطلب جدولا سياسيا للأعمال يشمل الماء – الغذاء – البيئة يكون ملائما لكل دولة ولكل إقليم.

جدول 1 | خصائص سيناريو التقييم الشامل

الإقليم	مجال تحسين الإنتاجية في المناطق المطرية	مجال تحسين الإنتاجية في المناطق المروية	مجال التوسع في المساحة المروية
شبه الصحاري الإفريقية	عالي	بعض	عالي
الشرق الأدني وشمال إفريقيا	بعض	بعض	محدود جدا
وسط آسيا وأوربا الشرقية	بعض	جيد	بعض
جنوب آسيا	جيد	عالي	بعض
شرق آسيا	جيد	عالي	بعض
أمريكا اللاتينية	جيد	بعض	بعض
الدول المتقدمة	بعض	بعض	بعض

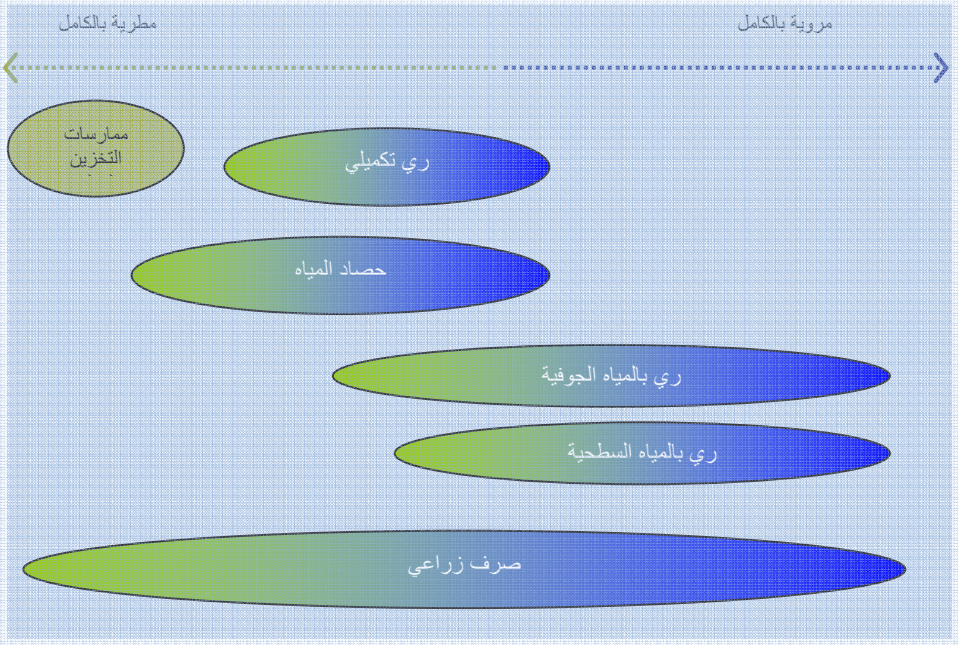
وهناك حاجة للاستثمار في ميدان المياه، ولكن الخلاف يقع في نمط هذا الاستثمار وطريقة تنفيذه. والرؤية الخاصة بهذا الاستثمار في التقييم الشامل تعتبر واسعة وتشمل سلسلة من الاختيارات (مربع 2). فهي تتضمن استثمارات في تحسين الإدارة، وإنشاء المؤسسات الفعالة في مواجهة الطلب المتغير، وزيادة المعرفة والكفاءة البشرية. وبالرغم من توفر النيات الحسنة، فمن الصعب تنفيذ استثمارات ذات مغزى لإنشاء مؤسسات ذات كفاءة، وتمكين الناس من الانتفاع بالاختيارات الأفضل فيما يتعلق بالماء. وفي غالب الأحيان، يكون من الأسهل والأكثر قبولا من الناحية السياسية، إنشاء بنيات تحتية ضخمة بدون اعتبار للبدائل الأخرى أو للآثار الاجتماعية والبيئية. وهذا يجب أن يتغير.

وسوف تتضح الحاجة إلى توليفة من الاستثمار والسياسة والأبحاث، وسوف يكون لكل استراتيجية مخاطرها وإيجابياتها. وكل استراتيجية سوف يلزمها تغير سياسي متزامن معها. وسوف تتيح السياسة الدولية والبيئة الاقتصادية إطارا عاما للزراعة على المستوى المحلي ، ولكن الظروف المحلية هي التي سوف تملي الاختيارات الخاصة بالاستثمارات المائية المستقبلية من أجل الزراعة. ولا تتطلب التغيرات دائما أن تنفق الحكومة مبالغ هائلة من الأموال. فكثير من قرارات الاستثمار الواعية يمكن أن توفر الأموال – بل كثير من الأموال. وعندما تكون الأحوال جيدة، سوف يستثمر الأفراد في الماء من أجل مصالحهم.

مربع 2 | تدرج الزراعة من المطرية إلى المروية

تشمل إدارة المياه من أجل الزراعة عديد من الاختيارات – من أسلوب الإنتاج تحت ظروف الري بشكل كامل إلى الزراعة المطرية بشكل كامل أيضا حيث يشمل كليهما تربية الماشية، أو تربية الأسماك، وصيانة الغابات والتفاعل مع الأنظمة البيئية الهامة. وتسلسل ممارسات إدارة المياه تبدأ بالحقول أو أراضي الرعي التي تعتمد كليا على مياه الأمطار. وتركز عمليات الحفاظ على الماء على مستوى المزرعة، على تخزين الماء بالتربة. وبالتحرك مع هذا التسلسل، تضاف مياه سطحية أو جوفية إضافية وذلك لتعظيم الإنتاج المحصولي. وهذه المياه الإضافية النقية، توفر فرصا لاستخدامات متعددة، بما في ذلك مزارع الأسماك، وتربية الماشية ضمن النظام الإنتاجي.

الاختيارات المتعددة لإدارة المياه الزراعية خلال تسلسل استخدامها



الإجراء السياسي 1 تغيير أسلوبنا في التفكير عن المياه والزراعة

لا تتطلب التغيرات دائما أن تنفق الحكومة مبالغ هائلة من الأموال. فكثير من قرارات الاستثمار الواعية يمكن أن توفر الأموال

إن التحديات الخاصة بإدارة المياه حاليا – ومستقبلا – تختلف تماما عن تحديات العقود الماضية القريبة. فسوف يكون هناك حاجة لمياه أكثر للزراعة لتخفيض ظاهرة الجوع وإمداد السكان المتزايدين بالغذاء. لذلك فالمطلوب هو أن نفكر في موضوع المياه بأسلوب مختلف، إذا أردنا تحقيق هدفنا الثلاثي وهو ضمان الأمن الغذائي، تخفيض حدة الفقر والحفاظ على سلامة البيئة.

ومثال لهذه التحديات، أن الاستثمارات المطلوبة اليوم تختلف بدرجة كبيرة من تلك التي كانت عليه خلال نصف القرن الأخير. فهذه الاستثمارات يجب أن تؤدي إلى زيادة القدرات البشرية والمؤسسية، وأن تحسن الإدارة والبنية التحتية، وأن تدمج احتياجات التنوع، والمتطلبات المتغيرة للموارد المائية (جدول 2). كما ستكون هذه الاستثمارات استراتيجية، يتم التخطيط لها في نطاق إطار الزراعة والتنمية الريفية.

ولقد حان الوقت للتخلص من الفكر القديم الخاص بالتباين بين الزراعة المروية والزراعة المطرية. ففي السياسة الجديدة، سوف ينظر إلى الأمطار باعتبارها المصدر الرئيسي للمياه العذبة، وسوف يعمل على استكشاف كل ما هو متاح من موارد مائية، خضراء أو زرقاء، وتوجيهها للاختيارات المعيشية بالمعيار المناسب من أجل المجتمعات المحلية. ومن المهم أيضا النظر بعين الاعتبار إلى دور المياه الهامشية الجودة في تحسين سبل المعيشة. وبدلا من النظر إلى المياه المتدفقة من المدن كفاقد، يجب أن ينظر إليها كمورد لكثير من المزارعين الفقراء بالمناطق الحضرية وشبه الحضرية. ونحن في حاجة إلى اعتبار الزراعة نظام بيئي وأن نقر بأهمية المحافظة على قاعدة المورد الطبيعي التي ترتكز عليه الإنتاجية الزراعية. كذلك نحن في حاجة إلى توخي الحذر في استخدام الموارد: فإن السحب الزائد من الطبقات الصخرية المائية وأحواض الأنهار التي تخضع لتطوير زائد، قد بدأت حدود هما القصي تظهر، مما يشكل أنماطا مختلفة من المشاكل.

ولكن لدعم هذه التغيرات يتطلب الأمر استثمارات لبناء المعرفة والإصلاح وتطوير المؤسسات. فالتعليم، والبحوث، وبناء القدرات، ورفع الوعي، هي الخطوات الصحيحة نحو الإدارة الأفضل للمياه في القطاع الزراعي. كذلك هناك حاجة إلى جهاز وظيفي جديد من واضعي السياسات، والمديرين والمرشدين الزراعيين، المدربين جيدا على فهم ودعم المنتجين في الاستثمار من أجل إدارة المياه بالمزارع والتجمعات الزراعية. ومع ذلك، فإن الاستثمارات على حدة لن تكون كافية، إذ يلزم أن تكون مصحوبة بتغيرات في التنظيم وفي سلطة اتخاذ القرار.

وتحسين إدارة المياه في القطاع الزراعي تتطلب أسلوب التعلم بالممارسة، ويكون في نفس الوقت مرناً وقابلا للتكيف. والإدارة المتكيفة تعتبر ملائمة للموارد المتغيرة، في سياق المعايير الدائمة التقلب، كما أن هذه الإدارة تجسد فهم التغيرات داخل النظم، وكذلك التغيرات طويلة المدى ونقطة بدايتها. وهي تسمح لممارسات الإدارة بأن تكون متجاوبة من هذه التغيرات، التي قد يكون بعضها سريعا.

جدول 2 | تطور التفكير عن إدارة المياه في القطاع	
التفكير السابق	**التفكير الحالي والمستقبلي**
الانتباه مركز أساسا على اختيارات الري والسحب من الأنهار والمياه الجوفية.	إعطاء الاعتبار لتنوع طرق إدارة المياه في الزراعة بما في ذلك المطرية والمروية مع إدماج أنشطة الأسماك والإنتاج الحيواني. إعطاء اهتمام أكثر لإدارة مياه الأمطار وتبخر الماء وإعادة استخدامه. النظر إلى قرارات استخدام الأراضي باعتبارها قرارات استخدام الماء.
التعامل مع المياه الخاصة بالزراعة والمياه الخاصة بالنظم البيئية بصورة منفصلة.	معاملة الزراعة كأحدي النظم البيئية الإنتاجية ذات الفوائد المتعددة، التي تتجاوب مع المحافظة على البيئة.
اعتبار الفوائد والتكلفة بالنسبة لإنتاج الغذاء فقط داخل قطاع محدد.	تطبيق جدول أعمال أوسع لزيادة قدرات الفقراء، وأن يكون لهم صوت أوضح في اتخاذ القرارات، وزيادة دخولهم، والإقلال من المخاطر والأضرار التي تحيق بهم.
موجه أساسا نحو إنتاج المحاصيل	تشجيع الوظائف والأهداف المتعددة للمياه في القطاع الزراعي. التمييز بين مختلف الأدوار بناءً على النوع، والعمر، والطبقة الاجتماعية، والطائفة
العمل في فراغ سياسي وفرض اراء فردية عن الإصلاح من خارج الدولة (كطلقة سحرية)	بناء أساليب محددة لمعالجة الأوضاع وإنشاء مؤسسات فعالة وسياسات تعترف بالطبيعة السياسية النزاعية للإصلاحات.
إدارة المياه بأسلوب قيادي تحكمي	جعل خدمات الري موجهة، مرنة، يعتمد عليها، وشفافة
تقديم الاستثمارات الخاصة بمواجهة احتياجات الفقراء في صورة "تدخل في شئونهم".	وضع وسائل الخروج من دائرة الفقر في أيدي الفقراء أنفسهم بالتركيز على المياه كوسيلة لإنتاج غذائهم. تشجيع مشاركتهم في الأسواق الخاصة بذوي الدخل المرتفع من خلال تنوع الإنتاج والتنمية الاقتصادية المحلية، وخلق فرص عمل أكثر داخل وخارج المزارع.
التوسع في الأراضي الزراعية من أجل زيادة الإنتاج.	تكثيف الزراعة عن طريق زيادة إنتاجية الأراضي والمياه للحد من استخدام مياه إضافية والتوسع إلى أراضي جديدة.
النظر إلى الحكومة باعتبارها الجهة المسئولة عن تنمية وإدارة الموارد.	جعل القرارات الخاصة بالمياه أكثر شمولية وشفافية. إشراك منظمات المجتمع المدني في اتخاذ القرارات.
تنمية التنوع البيولوجي كما لو كانت مشكلة أناس آخرين وأنها مجرد قضية خاصة "بصيانة البيئة"	تصحيح الأفكار السائدة عن فوائد التنوع البيولوجي والنظم البيئية لتفادي سوء إدارتها أو فقدهما.
رؤية الاستخدام البيئي للمياه كأنها مياه "مفقودة"	إدراج التقييم الاقتصادي السليم لاستخدام الماء في النواحي البيئية في القرارات الخاصة باستخدام المياه والفوائد العائدة.

الإجراء السياسي 2: محاربة الفقر عن طريق الوصول إلى المياه المخصصة للزراعة واستخدامها

إن عدم إمكانية الوصول إلى مياه آمنه، يعول عليها، ويمكن تحمل تكلفتها، يمنع مئات الملايين من الناس من الخروج من دائرة الفقر. فمعظم هؤلاء يعتمدون بشكل مباشر على الزراعة من أجل غذائهم ودخلهم. ومالم تتخذ إجراءات حاسمة، سوف تسقط أعداد أكثر من صغار المزارعين، والصيادين، والرعاة والتجمعات السكانية المعتمدة على الأراضي الرطبة، في براثن الفقر، نتيجة لجفاف الأنهار، وضعف مستوى المياه الجوفية، وفقدان حقوق الحصول على المياه. والتصور العام، أن استراتيجية تخفيض الفقر سوف تستلزم أربعة عناصر:

- تمكين الناس من استخدام الماء بطريقة أفضل، واستهداف الفئات المناسبة في ذلك.
- تأكيد حق الحصول على الماء.
- تحسين عملية التحكم في الموارد المائية.
- دعم التنوع في موارد وسبل المعيشة.

استهداف صغار المزارعين خاصة في المناطق الكبيرة للزراعة المطرية وأيضا في مناطق الزراعية المروية، يوفر أفضل الفرص لتخفيض حدة الفقر بمعدل أسرع بالبلدان النامية

استهداف صغار المزارعين – خاصة في المناطق الكبيرة للزراعة المطرية – وأيضا في مناطق الزراعة المروية – يوفر أفضل فرصة لتخفيض حدة الفقر بمعدل أسرع بالبلدان النامية. فصغار المزارعين يشكلون السواد الأعظم من فقراء الريف على مستوى العالم. ونظراً لأنهم في غالب الأحيان يفلحون أراضي هامشية، ويعتمدون في إنتاجهم بشكل رئيسي على مياه الأمطار، فأنهم حساسون لحالات الجفاف، والفيضانات، والتغيرات في الأسواق وفي الأسعار. وفي المناطق التي تشكل فيها الزراعة جزءا كبيرا من الاقتصاد، سوف تظل إدارة المياه في الزراعة، عنصرا رئيسيا في الاستراتيجيات الهادفة إلى تخفيض الفقر، بالمناطق الريفية. وهؤلاء المزارعين الصغار، يمتلكون أكبر إمكانية غير مستغلة للتأثير بصورة مباشرة في إدارة استخدام الأراضي والمياه.

وبالتركيز على المكاسب المعيشية لصغار المزارعين، فإن تكنولوجيات إدارة المياه على مستوى الأفراد، تعتبر واعدة بشكل كبير، لتخفيض حدة الفقر في المناطق الاستوائية الجافة وشبه الجافة وهذه تشمل التكنولوجيات المبتكرة، مثل الطلمبات رخيصة الثمن، وأنظمة الري بالتنقيط قليلة التكلفة، وسبل تخزين المياه على النطاق الصغير. وهذه التقنيات يمكن أن يتحمل تكلفتها حتى بعض أفقر المزارعين، ويمكن أن تنفذ بشكل سريع، بدون التأخير الشديد للمشروعات الكبيرة. ولقد حسنت الاستثمارات الخاصة في طلمبات رفع المياه سبل المعيشة والأمن الغذائي، لملايين المزارعين والرعاة بإفريقيا وآسيا. وعلى المدى الطويل، يمكن اعتبار هذه التقنيات خطوة مبد أية تتبعها استثمارات إضافية في البنية التحتية.

كذلك فإن توضيح حقوق المياه يمكن أن يضمن تأمين الوصول إلى الماء من أجل الزراعة، لفقراء النساء والرجال، إذا نفذ ذلك بعناية. وفي بعض الأحوال يمكن أن تكون حقوق الجماعة في المياه أفضل من التركيز على الحقوق الفردية. ويمكن أن توفر سياسات إعادة التوزيع لفقراء الريف، سبيلا إلى المنافع وإلى الأسواق والخدمات. ومراعاة قوانين العادات والتقاليد، والمؤسسات الغير رسمية، يمكن أن يسهل ويشجع الإدارة المحلية للمياه والموارد الطبيعية الأخرى. ويمكن تعزيز قدرة الناس على إدارة مواردهم المائية عن طريق تدريب معين. كذلك يجب العمل على تكامل الإدارة المحلية مع إدارة المؤسسات، على مستوى الحوض وكلا من المستوى القطري والإقليمي – وأن يبني ذلك ضمن المفهوم الأوسع للتنمية الريفية.

وحيثما كانت هناك عدالة في توزيع الموارد، كان تأثير الإدارة المحسنة للمياه على تخفيض الفقر، وعلى زيادة الإنتاجية الزراعية، كبيراً. وعدم عدالة التوزيع، خاصة تلك المتعلقة بالنوع البشري، تقلل من تأثيرات جهود تخفيض الفقر. فالنساء ينتجن حوالي ثلثي الغذاء في معظم البلدان النامية، ومع ذلك لا يتمتعن بالمساواة في الحصول على الأرض، والماء، والعمالة، ورأس المال، والتقنيات والمدخلات والخدمات الأخرى. وهذا وضع لا ينصف بالعدل ويؤدي إلى إعاقة جهود النساء في تحقيق ذاتيتهم وإمكانيتهم كبشر وجزء من المجتمع، ويعرقل الجهود الرامية إلى توجيه إدارة المياه نحو تخفيض حدة الفقر

وتعتبر النظم الصغيرة لإدارة المياه، التي تنشأ وتدار بواسطة الجماعات أو الأفراد لإدارة المياه الجوفية، ومياه الأنهار، والمياه العادمة، حيوية لكثير من فقراء المزارعين بالرغم من عدم الاعتراف بها رسميا في كثير من الأحيان. وإن تركيز الضوء على هذه النظم الغير رسمية للري وإدارة المياه، سوف يدفع الحكومات إلى توفير الدعم الفني والسياسي للمعاونة على تأكيد استمرارية حصول المزارعين الفقراء على المياه.

إن النظم المتعددة للاستخدام للاستهلاك المنزلي، وإنتاج المحاصيل ومزارع الأسماك، وزراعة الغابات، وتربية الماشية تؤثر بفاعلية على إنتاجية المياه وتخفض الفقر

ويحتاج واضعو السياسات إلى التركيز على كل من التصميم والتطوير الخاصين بالبنية التحتية للموارد المائية، من خلال منظور نظام الاستخدام متعدد الأغراض. وبإتباع هذا الإجراء، يمكن أن تتضاعف الفوائد الناتجة من كل وحدة مياه، من أجل الفقراء نساءً ورجالاً، والفئات الهامشية، في جميع مراحل إعداد السياسات واتخاذ القرارات الخاصة بالاستثمارات في البنية التحتية. ونظم الاستخدام المتعدد، للأغراض المنزلية، وإنتاج المحاصيل، والمزارع السمكية، وزراعة الغابات، وتربية الماشية تحسن بفاعلية من إنتاجية المياه وتخفض الفقر. وإن مساهمة هذه الاستخدامات المتعددة ، في توفير سبل المعيشة، خاصة لربات البيوت الفقراء، تعتبر جوهرية.

ويجب على أبحاث المياه الخاصة بالزراعة أن تستهدف الفقر بصفة مبد أية. ويجب أن تتطلع إلى إدخال التكنولوجيات منخفضة التكلفة والممارسات المتهيئة للتوافق مع الاختلافات في النوع البشري وثقافة كلا منهما. كذلك يجب تفحص سبل الحصول على غذاء أكثر من كل نقطة مياه – وهذا ذو أهمية خاصة من أجل الأمن الغذائي في المناطق التي لا يسهل فيها الوصول إلى أسواق. كما يجب أن تفحص أيضا كيفية تدعيم قدرات الفقراء في التعامل مع الفيضانات وموجات الجفاف والمخاطر الأخرى المتعلقة بالماء.

ويجب أن تدمج الأنشطة السمكية في إدارة الموارد المائية. فالأسماك تعتبر مصدراً هاما للمعيشة والغذاء. وقيمة إنتاج أسماك المياه العذبة لغذاء الإنسان وللدخول المادية، تفوق بكثير الأرقام المدرجة في بيانات الإنتاج القومي الإجمالي. ويأتي معظم الإنتاج عن طريق الأنشطة الصغيرة في ظل مستويات زائدة وعالية من المشاركة، ليس في عمليات الصيد أو المزارع فحسب، بل أيضا في الأنشطة التابعة مثل التجهيز والتسويق.

وهناك حاجة أيضا لإدماج تربية الماشية في إدارة الموارد المائية. فبالإضافة إلى تعزيزها للدخول وللأمن الغذائي، تلعب تربية الماشية دوراً كبيراً في الاستراتيجيات الخاصة بالمعيشة لـ70% من فقراء الريف على مستوى العالم، حيث تمكن الأسر من التعايش مع فشل المحاصيل، والتكيف مع هزات الدخل، وكذلك الوفاء بالتكاليف الرئيسية الغير متوقعة للأسرة عن طريق بيع أحد الحيوانات.

ولا يمكن لاستثمارات إدارة مياه الزراعة على حده أن تقضي على الفقر. فكثير من عناصر تقليل الفقر تأتي من القروض الجيدة والتأمين، والممارسات الزراعية المحسنة، علاقات أقوى مع الأسواق والخدمات الداعمة ، والرعاية الصحية الجيدة. وعلى ذلك، فإن أساليب إدارة المياه تحتاج لأن تدمج بطريقة أفضل، في استراتيجيات أوسع لتخفيض الفقر.

الإجراء السياسي 3: إدارة الزراعة بحيث تعزز خدمات النظم البيئية

إن التغيرات في استخدام الأراضي وتوجهات الماء نحو الزراعة، كانت الدوافع الرئيسية لتدهور وفقدان النظم البيئية. وقد جاء الإنتاج الهائل من المواد الغذائية على حساب التنوع البيئي وخدمات النظم البيئية – المنظمة، والمدعمة، والممونة والمثقفة – ذات الأهمية الدائمة لحياة الفقراء.

لماذا يجب إدارة فوائد النظم البيئية؟

تشمل فوائد النظم البيئية الخاصة بالنظم الزراعية تخفيف آثار الفيضانات، تعويض المياه الجوفية، مقاومة النحر، وصيانة المواطن الطبيعية للطيور، والأسماك، والحيوانات الأخرى، بالإضافة إلى إنتاج الغذاء. وكثير من الفوائد الأخرى (مثل عمليات التلقيح والمقاومة الحيوية للآفات) تعتبر كأنها مدخلات زراعية.

والممارسات السيئة لإدارة المياه الزراعية يمكن أن تدمر النظم البيئية وفوائدها بطرق عديدة من بينها:

- نضوب مياه الأنهار والمياه الجوفية، وما يتبع ذلك من تدهور النظم البيئية المائية أسفل الأنهار، بما في ذلك الأراضي المنخفضة، مصبات الأنهار، البيئة الشاطئية وما ينتج عن ذلك من آثار ضارة على مصايد الأسماك.
- وصول مياه الصرف من الأراضي الرطبة وكذلك المياه العادمة إلى المياه السطحية – التي تعتمد عليها وعلى المياه الجوفية – النظم البيئية.
- التلوث الناتج عن الاستخدام المكثف للأسمدة والكيماويات الزراعية، وما يتبع ذلك من عواقب سيئة على النظم البيئية الأرضية والمائية وعلى صحة الإنسان.
- الإدارة السيئة للأراضي والمياه تؤدي إلى زيادة نحر التربة، الذي يسبب ترسبات في الأنهار، والأراضي الرطبة، والمناطق الساحلية – بالإضافة إلى قصور في الحفاظ على التربة والحد من استخدام المياه الخضراء.
- فقدان لأساس الموارد الطبيعية، مما يؤثر في حياة الناس وتغيير قدراتهم على تحمل المصاعب وجعلهم أكثر تعرضا لأضرار الصدمات.

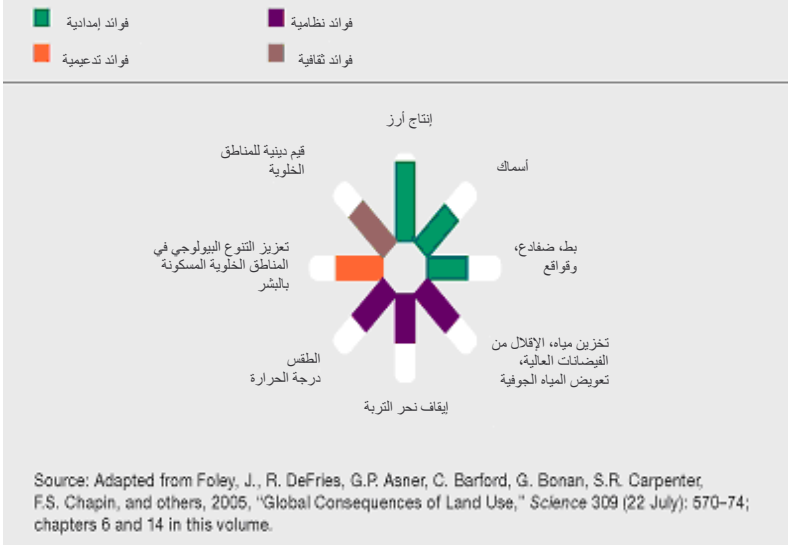
كثير من نظم إدارة المياه الزراعية تحولت إلى نظم بيئية زراعية مختلفة، غنية في التنوع البيولوجي والفوائد البيئية

كيفية الإدارة من أجل النظم البيئية الزراعية المختلفة

بالرغم مما سبق ذكره، فإن كثيرا من نظم إدارة المياه الزراعية قد تحولت إلى نظم بيئية زراعية مختلفة، غنية في التنوع البيولوجي والفوائد البيئية بأكثر من قيمة الإنتاج الغذائي. وهناك أمثلة كثيرة حيث توجد مساحات من زراعات الأرز في أراضي رطبة شبه طبيعية (شكل 5). أما استراتيجيات تفادي الآثار العكسية فتشمل:

- *تحسين الممارسات الزراعية لتعظيم قدر من فوائد النظم البيئية:* في النظم البيئية الزراعية هناك مجال لزيادة الفوائد أكثر من مجرد إنتاج الغذاء، والألياف، والمنتجات الحيوانية. وليس من الضروري أن يكون الإنتاج الزراعي على حساب الفوائد الأخرى التي توفرها المياه في الأراضي الرطبة والأنهار.
- *حشد الجهود للحفاظ على أو تحسين فوائد النظم البيئية عن طريق تأكيد حصول فقراء الريف على فوائد جوهرية:* وإلا سوف تبدو عمليات تخفيف حدة الفقر والنظم البيئية السليمة، كما لوكانا في تنافس مع بعضهما.
- *التكيف مع إدارة المياه المستخدمة بواسطة النظم البيئية ومعالجة عدم اليقين بخصوص تغير النظم البيئية.*
- *تحسين إدارة الأراضي والمياه لتدعيم الفهم السليم لأهمية ودورا لتنوع البيولوجي:* فالتنوع البيولوجي يساند فوائد النظم البيئية، وإدارته الملائمة ضرورية للحفاظ على وتحسين معيشة البشر. وتنسيق هذه العلاقات يجب أن تكون مسئولية جميع هؤلاء الذين يستخدمون الماء.
- *أن يقوم المديرون بالإدارة من أجل التنوع وأن يهندس المهندسون لنفس الغرض:* التنوع هام للرخاء الاقتصادي والبيئي، والمرونة والاستدامة. وأحد أساليب المحافظة على التنوع هو إدارة النظم البيئية بمحاكاة صفاتها ووضعها في الطبيعة بقدر الإمكان – مثال ذلك، إطلاق التدفقات البيئية بنمط يتشابه مع الأصل. فصل أجزاء من النظم البيئية من أجل زيادة العائد الاقتصادي لقطاعات أو أصحاب شأن معينين (زراعة محصول واحد بكثافة) ليس سيئا في كل الأحوال ويمكن أن يكون استخداما منتجا للنظم البيئية ولكن يجب أن يجري ذلك من خلال استراتيجية شاملة تدير خدمات النظام البيئية بأجمعها – تعزز من استدامة وإعادة تأهيل تنوع النظم البيئية.

شكل 5 | **الأنشطة المتعددة في حقول الأرز**



Source: Adapted from Foley, J., R. DeFries, G.P. Asner, C. Barford, G. Bonan, S.R. Carpenter, F.S. Chapin, and others, 2005, "Global Consequences of Land Use," *Science* 309 (22 July): 570–74; chapters 6 and 14 in this volume.

- *زيادة الوعي المتعلق بدور وقيمة فوائد النظم البيئية* – عن طريق التعليم ، والنشر والمداولات بين أصحاب الشأن ، وبين القطاعات والأنظمة المختلفة.
- *تحسين عمليات الحصر ، والتقدير ، والتقييم خاصة للعوامل المتعلقة بمرونة النظم البيئية*، والحدود التي إذا عبرت، فأنها تعوق النظام من الامداد بجزء من الفوائد

الإجراء السياسي 4 زيادة إنتاجية المياه

إن زيادة إنتاجية المياه – والحصول على غلة وقيمة أكثر من المياه – تعتبر وسائل فعالة لتكثيف الإنتاج الزراعي والإقلال من تدهور البيئة. وهناك مبررات لنكون متفائلين. فما زال هناك مجال كبير لتحقيق زيادة واقعية في إنتاجية المياه – والحصول على إنتاج أكثر من كل وحدة مياه – في المناطق المطرية ذات الإنتاجية المنخفضة وفي نظم الزراعة بالري ذات الأداء الضعيف، حيث يسود الفقر وعدم الأمن الغذائي. فالممارسات الزراعية السليمة – وإدارة خصوبة التربة وتخفيض تدهور التربة – تعتبر عوامل هامة لاستغلال كل نقطة مياه لزيادة المحصول. وتقديرنا لقطاعي الإنتاج الحيواني والسمكي يوحي بوجود مجال للتحسينات في هذه النظم أيضا، وهذا على قدر من الأهمية نظراً للطلب المتزايد على اللحوم والأسماك.

أسباب للتفاؤل – وأسباب للحذر

هناك تحسينات كثيرة ومعروفة عما يعرف بالمحصول من أجل كل نقطة)، كنظم التوزيع والاستخدام الدقيقة لمياه الري (مثل الري بالتنقيط)، والري المخفض والري التكميلي، تحسين خصوبة التربة، وممارسات صيانة التربة. وفي نظم تربية الماشية بالحيازات الصغيرة، فإن تغذية الحيوانات على

مخلفات المحاصيل يمكن أن يضاعف بشكل كبير من إنتاجية المياه. فالأساليب المتكاملة أكثر كفاءة من التكنولوجيات المنفردة.

إلا أن هذا التفاؤل يجب أن يكون متسما بالحرص والحذر. فمن الصعب في كثير من الأحيان تحقيق زيادات في إنتاجية الماء، وهناك تصورات خاطئة عن مدى الزيادة التي يمكن إدراكها واقعيا في إنتاجية المياه. مثال ذلك هو:

- معظم إمكانيات الزيادة في إنتاجية المياه قد تم إدراكها بالفعل بالمناطق ذات الإنتاجية العالية.
- إن فقد المياه في عمليات الري هو أقل ما هو متصور بوجه عام، خاصة بسبب إعادة استخدام المياه في نفس المكان أو في أسفل المجري المائي – فالمزارعون المتعطشون للمياه لا يتركونها تنساب بسهولة إلى المصارف.
- ليس هناك احتمالات كبيرة لتحقيق تقدم مفاجئ في المعارف والتقنيات كما حدث في الماضي عن طريق التربية والتكنولوجيا الحيوية (مربع 3).
- إن زيادة إنتاجية المياه لدي أحد مستخدميها قد تكون خسارة لمستخدم آخر – فالزيادات في أعالي المجاري المائية قد يقابلها خسائر في الأسماك، أو قد تكون هذه الزيادة مصحوبة بإطلاق مزيد من الكيماويات في البيئة.

إن زيادة إنتاجية المياه تعتبر أسلوبا فعالا لتكثيف الإنتاج الزراعي والإقلال من التدهور البيئي

إلا أن هناك أسباب أقوى للتفاؤل عن إمكانية زيادة الإنتاجية الاقتصادية للمياه – والحصول على قيمة أكبر من كل وحدة مياه، وذلك بالتحول إلى الاستخدامات الزراعية ذات القيمة الأعلى، أو بتخفيض تكلفة الإنتاج. فأساليب التكامل مثل أنظمة الزراعة في المزارع السمكية، وإدماج أنشطة تربية الماشية بطريقة أفضل في نظم الزراعة المروية والمطرية، وإعادة استخدام مياه الري في الشئون المنزلية والصناعات الصغيرة – كلها عوامل عامة لزيادة القيمة وفرص العمل من استخدام المياه. وأحد الأمثلة هو أن الخدمات البيطرية الصحيحة يمكن أن تحسن من إنتاجية المياه لأن الحيوانات الأفضل صحيا يمكن أن تقدم أرباحا أكثر عن كل وحدة مياه. والزيادة المادية الأعلى في إنتاجية المياه وكذلك الزيادة الاقتصادية يخفضان من الفقر بطريقتين. الأولي، هي أن التدخلات الهادفة تمكن الفقراء والمنتجين الهامشيين من الوصول إلى الماء أو استخدامه بطريقة أكثر إنتاجية من أجل الغذاء والحصول على دخل. والثانية، أن التأثيرات المتضاعفة على الأمن الغذائي، والتوظف، والدخل يمكن أن تفيد الفقراء. إلا أن هذه البرامج يجب أن تتأكد من وصول هذه المكاسب إلى الفقراء، وخاصة الفقراء من نساء الريف، ولا يستولي عليها المستخدمون الأغنياء أو ذوي النفوذ. وإن إشراك جميع الفئات في مناقشة هذا الأمر يزيد من فرصة الاستماع لكافة الأصوات.

مع السياسة الحكيمة والبيئة المؤسسية

كثير من التقنيات المعروفة وممارسات الإدارة تعتبر واعدة بفوائد جوهرية في إنتاجية المياه. وتحقيق هذه المكاسب يتطلب بيئة سياسية ومؤسسية تنظم الحوافز لمختلف المستخدمين في مختلف المجالات – بداية من الحقل إلى الحوض إلى الدولة –

مربع 3 | هل يمكن للتكنولوجيا الحيوية أن

من التقييم الشامل لإدارة المياه في القطاع الزراعي، نستنتج أنه يمكن توقع تأثيرات متوسطة فقط عل إنتاجية المياه للمحاصيل، من التحسينات الو راثية للنباتات خلال فترة السنوات الخمسة عشر إلى العشرين القادمة. إلا أن هذه التحسينات سوف تقلل من مخاطر فشل المحاصيل. كما أن النجاحات في تربية المحاصيل الغير تقليدية والأسماك يمكن أن تحسن من إنتاجية المياه. ويمكن إنجاز ذلك عن طريق أساليب التربية التقليدية البطيئة، ولكن يمكن تسريع ذلك باستخدام الآليات الملائمة من التكنولوجيا الحيوية، التي يندرج ضمنها أسلوب الكائنات المعدلة وراثيا. ويمكن الحصول على زيادات أعظم ، وأسهل، وغير مختلف عليها، عن طريق الإدارة الأحسن، لأنه يوجد فعلا فجوة كبيرة بين ما هو مألوف ، والإمكانيات البيولوجية الطبيعية.

وتشجيع تطبيق التقنيات الحديثة وتبادل المنافع. ويتطلب ذلك سياسات تعمل على:

- التغلب على المخاطر: يواجه المزارعون مشكلة الأسعار المنخفضة لإنتاجهم، وعدم الوثوق في توزيع المياه وفي سقوط الأمطار وإدارة المياه تقلل بعضا من هذه المخاطر. ويساعد على ذلك إتاحة المعلومات وتسهيل الدخول إلى الأسواق. ولكن قد يحتاج الوضع أيضا إلى نوع ما من التأمين.
- إعطاء حوافز عن زيادة إنتاجية المياه: إن حوافز المنتجين (مياه أكثر من أجل إنتاج ودخل أكثر) تختلف تماما عن تلك الخاصة بالمجتمع الأكثر شمولا (مياه أقل للزراعة، ومياه أكثر للمدن والبيئة).و بدلا من محاولة تحميل المزارعين تكاليف أكثر لاستخدام المياه، فإن أطراف المجتمع الذين يستفيدون من إعادة تخصيص المياه يجب أن يعوضوا المزارعين عن استخدامهم الأقل من المياه في الزراعة.
- تعديل سياسات تخصيص المياه على مستوى الحوض: إن تغيير الممارسات الهادفة إلى زيادة إنتاجية المياه تؤدي إلى تغيرات في الأقسام الأخرى من حوض النهر. فزيادة الإنتاج الزراعي باستخدام المياه التي تم توفيرها أو زيادة حصاد المياه يمكن أن يؤدي إلى ترك مياه أقل للمستخدمين أدني النهر – مثل مصايد الأسماك الشاطئية. فقبل إجراء التغيير ، يجب أن يكون هناك فهم كامل لهيدرولوجيا الحوض، وتصور عام لبرامج تخصيص المياه، حتى تكون هناك زيادة حقيقية في إنتاجية المياه على مستوى الحوض، وليس مجرد زيادات محدودة.
- إستهداف الفقراء بممارسات لتعظيم إنتاجية المياه: إن الأغنياء وأصحاب النفوذ يميلون إلى الاستيلاء على المكاسب، خاصة في ظل برامج التنمية والمعونات سيئة الصياغة. لذلك فإن البرامج طويلة المدى المصاغة بعناية، والتي تشمل التقنيات والممارسات الصحيحة، والتسويق، وخفض المخاطر، وضمان الربحية، هي المطلوبة لدعم مكاسب الفقراء.
- البحث عن فرص خارج القطاع المائي: توجد إمكانيات عديدة لمعالجة التعرض للأضرار، المخاطر، الأسواق، وربحية المشروعات الزراعية.

كثير من التقنيات المعروفة وممارسات الإدارة تعتبر واعدة بفوائد جوهرية في إنتاجية المياه. وتحقيق هذه المكاسب يتطلب بيئة سياسية ومؤسسية تنظم الحوافز لمختلف المستخدمين في مختلف المجالات

وتشمل الأولويات العالية لتحسين إنتاجية المياه ما يلي:

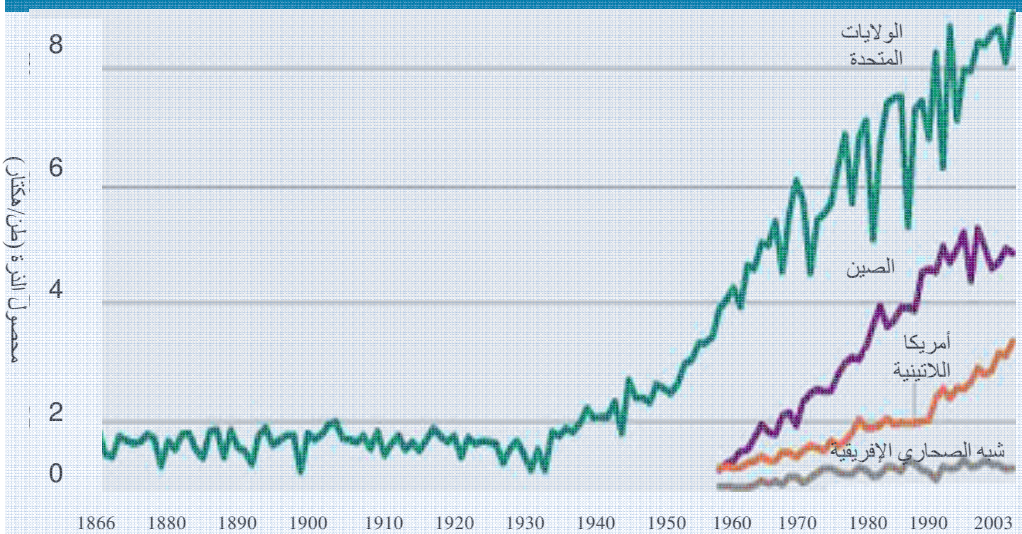
- المناطق التي يسود بها الفقر حيث إنتاجية المياه منخفضة، وحيث يمكن أن يستفيد الفقراء – معظم شبه الصحاري الإفريقية وأجزاء من جنوب آسيا وأمريكا اللاتينية (أشكال 6، 7).
- المناطق ذات الندرة الطبيعية في المياه حيث تزداد المنافسة على الماء – مثل حوض ال Indus والنهر الأصفر – خاصة من خلال الزيادات في الإنتاجية الاقتصادية للمياه.
- المناطق التي تطورت بها الموارد المائية الصغيرة، مثل شبه الصحاري الإفريقية، حيث يمكن للمياه القليلة أن تفعل الكثير.
- المناطق التي تتدهور بها النظم البيئية بسبب الماء، مثل التي ينخفض فيها مستوى الماء الجوفي وتجف الأنهار.

الإجراء السياسي 5: تحسين نظم الزراعة المطرية – قليل من الماء يمكن أن يفعل الكثير

حوالي 70% من فقراء العالم يعيشون بالمناطق الريفية حيث اختيارات سبل المعيشة خارج الزراعة تعتبر محدودة. وكثير من فقراء الريف يعتمدون بصفة رئيسية على الزراعة المطرية لإنتاج غذائهم، ولكن التقلبات في معدل سقوط الأمطار، والدورات الجافة، والجفاف، تجعل من الزراعة المطرية عملا محفوفا بالمخاطر (خريطة 3) . والإدارة الجيدة لمياه الأمطار، ولرطوبة التربة، والري التكميلي تعتبر عناصر رئيسية لمساعدة أكبر عدد من الفقراء، وذلك لثلاثة أسباب رئيسية هي:

شكل6

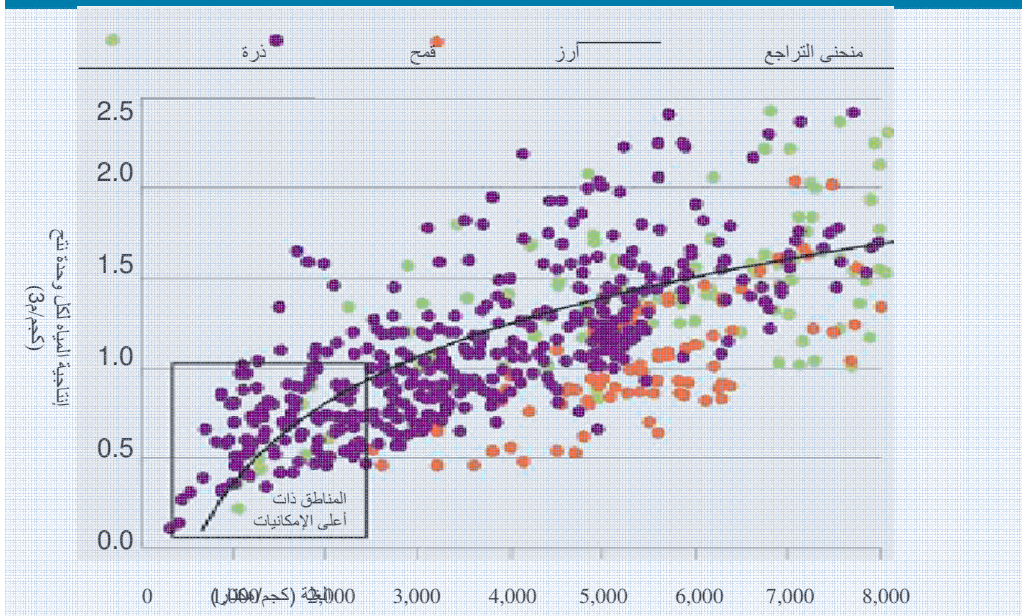
مازال يتعين على شبه الصحاري الإفريقية "أن تنطلق" مثل ما فعلت آسيا وأمريكا اللاتينية في الثورة الخضراء ومثل ما فعلت الدول الصناعية قبل ذلك بكثير



Source: U.S. data, U.S. Department of Agriculture's National Agricultural Statistics Service; all other countries and regions, FAOStat

شكل7

إن أكبر إمكانية لزيادة إنتاجية المياه هي في المناطق ذات الضعف الشديد في المحصول، والذي يصحبه مثله من الفقر الشديد



Source: Adapted from Zwart, S.J., and W.G.M. Bastiaanssen, 2004, "Review of Measured Crop Water Productivity Values for Irrigated Wheat, Rice, Cotton and Maize," *Agricultural Water Management* 69 (2): 115-33; chapter 7.

- تخفف من احتمالات فقدان المحصول نتيجة لدورات الجفاف، الذي يمكن أن يحدث لحصاد من كل خمسة في شبه الصحاري الإفريقية.
- توفر للمزارعين الآمان الذي يحتاجونه عند المخاطرة بالاستثمارات في المدخلات الأخرى مثل الأسمدة والسلالات عالية الغلة. فالمزارعون لا يجرؤون على المخاطرة بالقليل الذي يملكونه لشراء مدخلات لمحصول قد يفشل بسبب العجز في المياه.
- تشجع المزارعين على زراعة محاصيل ذات قيمة تسويقية عالية، مثل الخضر والفاكهة. فهذه المحاصيل أكثر حساسية للإجهاد المائي علاوة على احتياجاتها من المدخلات الأعلى تكلفة. وهكذا يمكن أن يبتعد المزارعون عن المحاصيل الغذائية منخفضة القيمة ويحصلون على دخول نقدية.

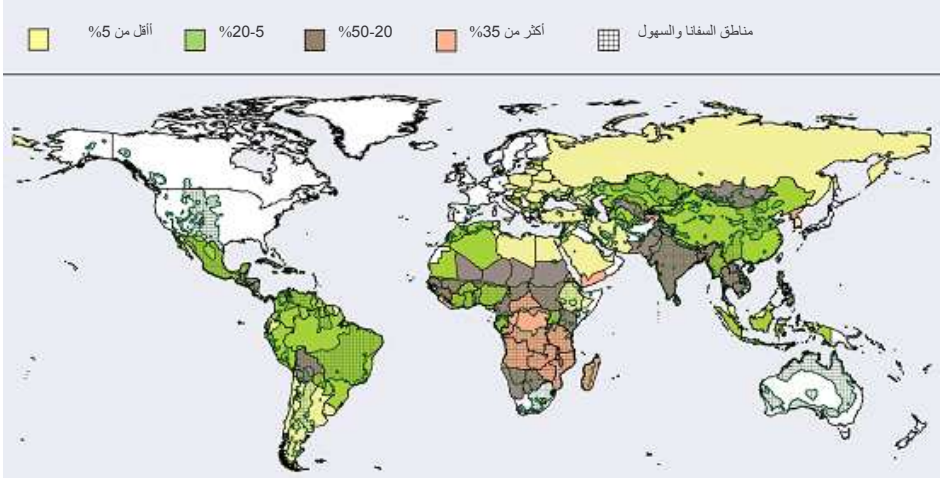
وتحسين الإنتاجية الزراعية في المناطق المعتمدة على مياه الأمطار، يمكن أن يكون لها أكبر الأثر في تخفيض معدلات الفقر والجوع، خاصة بشبه الصحاري الإفريقية وأجزاء من آسيا. فالإنتاجية الحالية في كثير من الزراعات المطرية منخفضة، وتحسين الزراعة المطرية يمكن أن يضاعف الغلة أو يزيد ها إلى أربع أضعاف. وهذه " الفجوات" المحصولية تظهر بصورة أكبر في الذرة الشامية، والذرة الرفيعة، والدخن في شبه الصحاري الإفريقية. وإن إغلاق هذه الفجوات يمكن أن يؤدي إلى مكاسب اجتماعية واقتصادية وبيئية.

الإدارة الجيدة لمياه الأمطار، ولرطوبة التربة، والري التكميلي تعتبر عناصر رئيسية لمساعدة أكبر عدد من الفقراء

إدراك بطئ

بينما توثق عديد من الدراسات فوائد تحسين الزراعة المطرية عن طريق ممارسات صيانة التربة والمياه، وحصاد الأمطار، والري التكميلي، فإن هذه الإجراءات تميل لأن تكون نجاحات منعزلة. فمعدلات التطبيق كانت منخفضة لأربعة أسباب رئيسية هي: الربحية المنخفضة للزراعة، نقص الأسواق، تكلفة العمالة العالية نسبيا، والمخاطر العالية. ولم تغير الجهود السابقة متوسط الإنتاجيات القطرية بدرجة كبيرة. والمطلوب الآن هو تحسين إمكانية وصول المزارعين إلى الأسواق، وإلى القروض، والمدخلات (الأسمدة). إلا أن الخطوة الأولي يجب أن تستهدف المياه – لأنه بدون الحصول على المياه عندما وأينما تكون الحاجة إليها، يتعرض أناس الريف إلى مخاطر فشل المحصول وللجوع.

خريطة 3 | نقص التغذية ساند في مناطق الطقس شبه الجاف وشبه الرطب، وتختلف درجته حسب الأمطار والفترات الجافة، والجفاف (النسبة المئوية لمن يعانون سوء التغذية من السكان و2002/2001



ملحوظة : تشمل الأجواء الهيدرولوجية شبه الجافة وشبه الرطبة النظم البيئية بمناطق السفانا والسهول . وتسود الزراعة المستقرة بهذه المناطق التي تتميز بأعلى مستوى من الاختلاف في معدلات سقوط الأمطار ومن نوبات الجفاف

وهناك ضرورة حتمية للاستثمار، من أجل الإقلال من التعرض للمخاطر المتعلقة بالمياه، وتحسين الإنتاجية في مناطق الزراعة المطرية، وذلك من أجل المساواة ومن أجل البيئة أيضا. وتكاليف الاستثمار للهكتار أقل في الزراعة المطرية عما هي عليه في الزراعة المروية. فتطبيق النظم يمكن أن يكون سريعا وكذلك الحصول على غلة عالية وعائدات مجزية تقضي على الفقر. أما التكنولوجيات الخاصة بتحسين الزراعة المطرية فهي موجودة بالفعل – وفي بعض المناطق موجودة منذ آلاف السنين. مثال ذلك الحرث التحفظي الذي يقلل التربة بأقل درجة ممكنة لمنع فقدان الرطوبة، والذي يمارس في 45 مليون هكتار معظمها في جنوب وشمال أمريكا. وفي منطقة Rajasthan بالهند، فإن إعادة بناء المنشآت التقليدية لحصاد المياه التي كانت مهملة، سمحت للمزارعين بالحصول على موسم محصولي ثاني، مع تحسين للإنتاجية، وخفض في تكاليف رفع المياه الجوفية.

> إن الإستثمار من أجل الإقلال من التعرض للمخاطر المتعلقة بالمياه، وتحسين الإنتاجية في مناطق الزراعة المطرية، فهم من أجل المساواة ومن أجل البيئة أيضا

وتحقيق الإمكانيات الخاصة بالمناطق المطرية الحالية يقلل الحاجة إلى سحب مياه من أجل التطوير الحديث للري على نطاق واسع، بالرغم أن تحسين إنتاج الزراعة المطرية من خلال عمليات حصاد المياه والري التكميلي يتطلب هو الآخر بنيات تحتية صغيرة موزعة جيداً.

وتحقيق هذه الإمكانيات يتطلب أيضا إجراءات لتخفيض المخاطر. فالإنتاج الزراعي في المناطق الشبه جافة معرض تماما لتقلبات الطقس وللتغيرات الجوية في المستقبل. والاعتماد الشديد على الأمطار يمكن أن يخفض قدرة المزارعين على التكيف مع التغيرات. وتقنيات حصاد المياه مفيدة لعبور فترات الجفاف القصيرة، ولكن الفترات الجافة الأطول يمكن أن تؤدي لفشل المحاصيل. وبسبب هذه المخاطر، يتردد المزارعون في الاستثمار في الأسمدة، والمبيدات ، والعمالة مما يخلق حلقة دائرية تشمل المخاطر والفقر. وإضافة رية إضافية غالبا ما يكون عنصرا هاما لتحسين الزراعة المطرية.

وتحسين الزراعة المطرية لا يخلو من العواقب السلبية على البيئة. فحصاد مياه الأمطار يزيد من كمية المياه التي تستهلكها المحاصيل، مما يقلل الكمية المتاحة للسريان إلى الأنهار والبحيرات أو التي تعوض ما يسحب من المياه الجوفية. وتحتاج الآثار الناجمة على الموارد أسفل الأنهار، إلى تقييمات بالمواقع ذاتها.

التعجيل بالتقدم

باستخدام الحوافز الجيدة والإجراءات الخاصة بتخفيف المخاطر على كل مزارع، تحمل إدارة المياه في الزراعة المطرية إمكانيات هائلة لزيادة إنتاج الغذاء وتخفيض معدل الفقر، وصيانة النظم البيئية في نفس الوقت. والخطوات الرئيسية لإطلاق إمكانيات مياه الأمطار لرفع الإنتاجية وتحسين الدخول هي:

- *توفير مياه أمطار أكثر للمحاصيل عندما تزداد الحاجة إليها:* ويمكن تحقيق ذلك عن طريق اصطياد مياه أمطار أكثر، وتخزينها لاستخدامها عند الحاجة ، وإضافة الري إلى نظام الزراعة المطرية، واستخدام المياه بكفاءة أكبر، وتخفيض الكميات التي تتبخر قبل استخدامها. وتشمل الاختيارات التي برهنت على فائدتها حصاد المياه، الري التكميلي، الحرث التحفظي، التقنيات البسيطة (الطلمبات التي تدار بالأقدام والأدوات المبسطة للري بالتنقيط). ومثال ذلك أن الاستثمارات الصغيرة التي توفر مائة لتر مياه لكل متر مربع للري التكميلي خلال نوبات الجفاف، عندما يكون المحصول في مرحلة التزهير أو امتلاء الحبوب، يمكن أن تزيد الإنتاجية الزراعية وإنتاجية الماء لأكثر من الضعف. وهذه الكمية من الماء أقل بكثير مما هو مطلوب في حالة الزراعة بالري طوال الموسم.
- *بناء القدرات:* يحتاج مخططو المياه وواضعو السياسات أن يطوروا ويطبقوا استراتيجيات لإدارة المياه، كما أن الخدمات الإرشادية في حاجة إلى الخبرات وإلى الالتزام بنقل تقنيات استغلال مياه الأمطار إلى المزارعين، والعمل معهم من أجل التطويع والابتكار للأهداف المعينة. ولقد كان هذا يعتبر نقطة ضعف في إدارة حوض النهر.
- التوسع في السياسات والمؤسسات الخاصة بالمياه والزراعة: يجب إدراج إدارة مياه الأمطار في المستجمعات العليا وفي المزارع في خطط الإدارة كما أن هناك حاجة لمؤسسات دعم المياه.

الإجراء السياسي 6: تطويع ري الأمس مع احتياجات الغد

إن التحديات الخاصة بالزراعة المروية في هذا القرن هي إرساء العدالة، الإقلال من تدهور البيئة، زيادة فوائد النظم البيئية وتعظيم إنتاجية الأراضي والمياه، في نظم الري القائمة والمستحدثة.

في أجزاء كبيرة من العالم النامي، مازال الري يعتبر العامود الفقري للاقتصاديات الريفية (خريطة 4). وبينما سيستمر الري في أهميته للوفاء باحتياجات العالم للغذاء، وتأمين استدامة الاقتصاديات الريفية، فإن الظروف التي دفعت إلى استثمارات عامة هائلة في مشروعات الري في النصف الثاني من القرن العشرين، قد تغيرت بصورة جوهرية.

وإن حقبة التوسع السريع في المشروعات العمومية للري قد ولت:والمهمة الرئيسية الجديدة هي تطويع نظم الري الخاصة بالأمس مع احتياجات الغد. ويجب على نظم الري، أكثر من أي شئ آخر، أن تتجاوب مع الاحتياجات المتغيرة لخدمة الزراعة المنتجة المتزايدة. كذلك فإن إصلاح مؤسسات إدارة المياه يعتبر أمرا ذا أولوية – وكذلك الحال بالنسبة لتغيير هياكل الحوافز وبناء القدرات لمواجهة التحديات الجديدة.

لماذا الاستثمارات في الري؟

الاستثمارات في الري، بالرغم من استمرارية الحاجة إليها، يجب أن تكون أكثر استراتيجية (مربع 4). ويجب أن ينظر إلى الري في سياق الاستثمارات التنموية الأخرى، مع الأخذ في الاعتبار التصور الخاص بالتكاليف والفوائد، بما في ذلك النواحي الاجتماعية، والثقافية، والاقتصادية والبيئية. كذلك يجب إمعان النظر في الاختيارات المتشعبة للري – بدءا من النظم الكبيرة التي توفر الماء لكل أو معظم احتياجات المحصول، حتى التقنيات الصغيرة التي تؤمن المياه خلال دورات الجفاف بمناطق الزراعة المطرية.

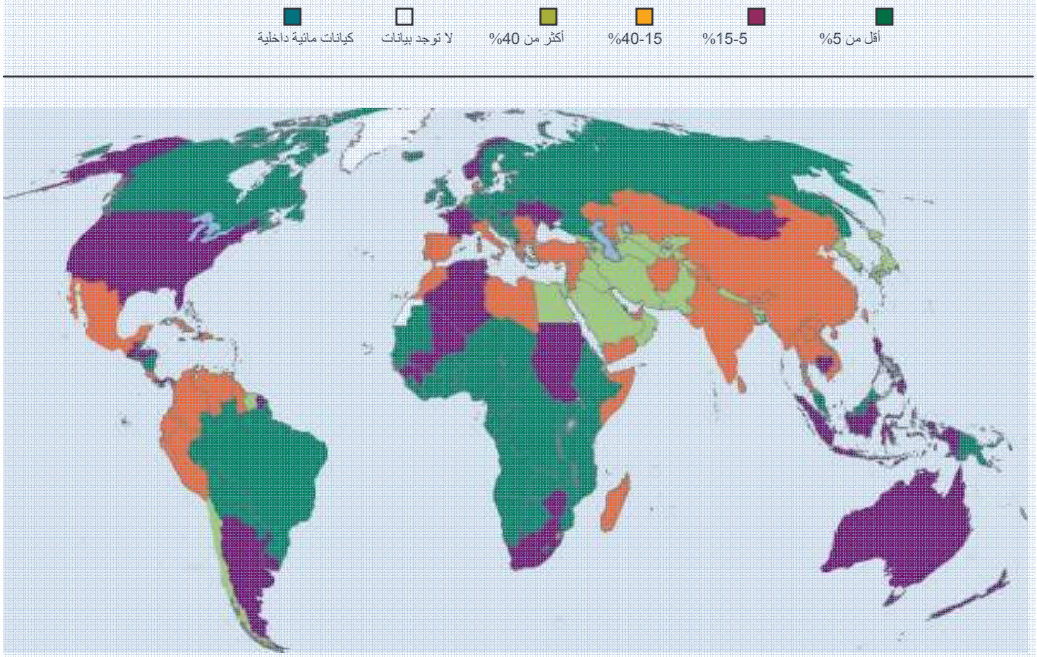
وإن تحسين أداء النظم القائمة وإضافة نظم ري جديدة يمكن أن يخفض الفقر عن طريق زيادة دخول المزارعين، وتوفير فرص العمل لمن لا يملكون أراضي، وتخفيض أسعار السلع الغذائية الأساسية، والمساهمة في التقدم الاقتصادي الإجمالي عن طريق فتح مجالات لفوائد إضافية مثل تدعيم الصناعات الزراعية.

ما نوعية الاستثمارات وقيمتها؟

إن التحدي الخاص بالزراعة المروية في القرن الحالي هو إرساء قواعد المساواة، وتقليل التدهور البيئي، وزيادة منافع وخدمات النظم البيئية، وتعظيم إنتاجية الأراضي والمياه في الأراضي المروية الموجودة أو الجديدة. وعلى البلدان أن تعمل على صياغة استثماراتها في الري طبقا لظروفها المحلية – بحيث تعكس مرحلة التنمية القومية، والاندماج في الاقتصاد العالمي، ودرجة الفقر والمساواة، مدى توفر الأراضي والمياه، نسبة مساهمة الزراعة في الاقتصاد القومي، والميزة النسبية في كل من الأسواق المحلية، والإقليمية، والدولية.

وفي بعض المناطق يوجد مجال للتوسع في الري، خاصة في شبه الصحاري الإفريقية وفي مناطق أخرى فإن التحدي هو الحصول على عائد أكثر من نفس المرافق الموجودة – وذلك من خلال التحسينات التقنية والممارسات الأفضل للإدارة.

خريطة 4 | المناطق المروية بالنسبة للأراضي المنزرعة



المصدر: منظمة الأغذية والزراعة، FAOSTAT database, http://faostat.fao.org; chapter 9.2006

مربع 4 | أربع أسباب للإ ستثمار في الري

1 لتخفيض الفقر في المناطق الريفية: في البلدان والأقاليم التي تعتمد على الزراعة في معظم إنتاجها الوطني الإجمالي (معظم شبه الصحاري الإفريقية)، فإن رفع الإنتاجية الزراعية يعتبر أكثر الاختيارات القابلة للتطبيق، لتخفيض الفقر، كما أن تطوير الري يمكن أن يعمل بمثابة نقطة انطلاق للتنمية الإقتصادية. ويمكن أن تيسر مشروعات الري الاستخدامات المتعددة للمياه، التي تجمع الزراعة مع الإنتاج الحيواني، والأسماك والأنشطة الأخرى الجالبة للدخل، وذلك من أجل تعظيم الدخول الريفية والاستدامة.

2. *التجاوب مع الطلب العالمي على المنتجات الزراعية والتكيف مع التفضيل الغذائي وطلبات المجتمعات الراقية.* وإن توفير الغذاء لحوا لي 2 – 3 بليون نسمة إضافيين بحلول عام 2050 سوف يستدعي إنتاجية أعظم في الأراضي المروية الحالية مع بعض التوسع في المناطق المروية. والتحضر في كثير من البلدان النامية يحول الطلب من المحاصيل الرئيسية إلى محاصيل الفاكهة، والخضر، والمنتجات الحيوانية.

3. *التكيف مع التحضر، ومع التصنيع، وزيادة المخصصات اللازمة للبيئة.* وزيادة المنافسة على الماء سوف تتطلب استثمارات تمكن المزارعين من إنتاج غذاء أكثر بمياه أقل.

4. *التجاوب مع تغيرات الطقس:* فالتغيرات الجوية بما فيها الارتفاع الشديد في الحرارة قد تتطلب خزانات ضخمة للمياه، وتطويرات أكثر للري، وتغيرات في تشغيل المشروعات القائمة.

وبينما سوف تبرر هذه الأسباب، في بعض الأماكن، الاستثمارات في مرافق جديدة للري، فإن معظم الاستثمارات المستقبلية سوف تركز على صيانة وتحديث مشروعات الري القائمة، وذلك لتحسين أدائها وتطويعها لمهام جديدة. ويتعلق هذا على وجه الخصوص بمنطقة جنوب آسيا، حيث الإنتاجية ضعيفة، وعدم المساواة سائد، وحيث تنتشر غداقة التربة وملوحتها.

وزيادة الإنتاجية ممكنة عبر كل نظم الزراعة المروية القائمة، مدفوعة بحوافز السوق التي تودي إلى دخول مز رعية رابحة. وتحتاج نظم الري السطحي الكبيرة أن تتضمن معلومات أفضل وعملية تحكم في المياه، وزراعة موجهة نحو الفائدة، وأن تكون أكثر تجاوبا مع احتياجات المزارعين، ومربي الماشية، وصائدي الأسماك، وهؤلاء الذين يستخدمون المياه من أجل الصناعات الصغيرة أو الأغراض المنزلية.

كما يجب على إدارة المياه أن تزيد من الثقة في الإمداد بالمياه. وسوف يحتاج الأمر إلى تمويل أكثر من أجل التحسينات الواعية في إجراءات التحكم في المياه، وتوزيعها، وإدخال الميكنة والقياس، والتدريب الجيد والتنمية الحر فانية للعاملين.

كذلك هناك حاجة لمزيد من الاستثمارات من أجل التحسين الفني والإداري في البلدان التي شاخت فيها مرافق الري. كما أنه في الأغلب، سوف تستمر الاستثمارات في الصرف على مستويات معتدلة. وعلى ذلك فسوف يكون هناك توتر شديد بين الاحتياجات المالية وبين رغبة الحكومات وقدرتها على توفير التمويل اللازم.

في بعض المناطق هناك مجال للتوسع في الري – في مناطق أخرى فالتحدى هو الحصول على عائد أكثر من نفس المرافق الموجودة

إدارة استدامة المياه الجوفية

لقد كان رواج استخدام المياه الجوفية شيئا يستحق الثناء. فاستخدام هذه المياه حسن لملايين المزارعين والرعاة في آسيا وإفريقيا مستوى معيشتهم وأمنهم الغذائي. وقد ساهمت المياه الجوفية بصفة جوهرية في التنمية بالمناطق المروية منذ السبعينيات من القرن الماضي، خاصة في جنوب آسيا وسهول الصين الشمالية، وهي أقاليم ذات تركيز عالي في الفقر الريفي. وهناك دلائل كثيرة من آسيا بأن الري بالمياه الجوفية يعزز من فرص التعاون بين الأفراد، وبين النوعين البشريين، وبين الطبقات من الناس، ويوسع من أوجه المساواة أكثر من مشاريع الري السطحي الكبيرة.

ولكن هذا الرواج قد توقف. كما أن عدم التوسع في الري من المياه الجوفية يشكل تهديدا بيئيا بالرغم أنه مازال السند الرئيسي لمعيشة صغار المزارعين. فالعلاقة بين المياه الجوفية والطاقة قد خلقت تناقضا اقتصاديا سياسيا يتسم بالغرابة: فارتفاع أسعار الطاقة يمكن أن يساعد على إنقاذ الطبقات الأرضية ولكنه يهدد سبل المعيشة المبنية على المياه الجوفية. ولكن تحسين كفاءة الطاقة اللازمة للري من المياه الجوفية يمكن أن يساعد على إنقاذ الطبقات الحاملة للماء وسبل المعيشة أيضا. وفي مثل هذه المناطق لن يمكن استدامة الأساليب الحالية في استخدام المياه الجوفية إلا إذا كانت مصحوبة بإدارة فعالة للموارد.

ولكن في مناطق أخرى يمكن استغلال المياه الجوفية بدرجة أكبر. ففي المناطق ذات الطبقات الجيدة الحمل للماء والتي يتم تعويضها بشكل ما، وحيث يسود الفقر، مثل سهول Gangetic ، يظل الري من المياه الجوفية هو الاستراتيجية التنموية الهامة. فما هي أفضل الطرق لإدارتها؟ إن الأساليب التشاركية في الإدارة المستدامة للمياه الجوفية سوف تحتاج إلى مزج تدابير الإمداد (التعويض الصناعي، استرداد الطبقات للماء، التسرب ما بين الأحواض) مع تدابير الطلب (تسعير المياه الجوفية، التحكم التنظيمي والتشريعي، حقوق المياه وتصاريح سحب المياه، المحاصيل الموفرة في استهلاك المياه والتقنيات). ولقد ثبت أن تدابير الإمداد أسهل في التنفيذ من تدابير الطلب – حتى في البلدان المتقدمة تكنولوجيا. ولكن الطريقة الوحيدة لاستقرار نظم الطبقات الحاملة للماء بدرجة مقبولة، ربما تكون تخفيض المساحات المروية، وتحسين الممارسات الحقلية، والتحول إلى المحاصيل قليلة الاستهلاك للماء – وهذه التدابير من الصعب تنفيذها خاصة بالدول النامية.

أفضل استخدام للمياه هامشية الجودة حيثما توجد

المياه العذبة ذات الجودة الهامشية تعتبر مصدرا مائيا هاما. فملايين من صغار المزارعين بالمناطق الحضرية وشبه الحضرية بالبلدان النامية، يروون أراضيهم بالمياه العادمة، من مصادر منزلية وتجارية وصناعية في مناطق كثيرة، لم تعالج فيها هذه المياه قبل استخدامها. وملايين من مزارعين آخرين بمناطق الدلتات والأجزاء الطرفية من مشروعات

الري الكبيرة، يروون بخليط من مياه القناة، ومياه الصرف المالحة، والمياه العادمة. وكثير منهم لا يمكنهم التحكم في كمية أو نوعية المياه التي تصلهم خلال أسبوع، أو شهر، أو موسم. ومن الصعب تقدير قيمة استخدام المياه العادمة في الزراعة، ولكنها ذات أهمية واضحة في مناطق عديدة، سواء في البيئات الجافة أو الرطبة. ففي هانوي، وفيتنام، تروي 80% من مساحات الخضر بمياه مخلوطة بالمياه العادمة، وفي كوما سي بغانا، سجلت مساحات تروي بطريقة غير رسمية باستخدام المياه العادمة، تبلغ 11900 هكتار، وهي حوالي ثلث المساحة المسجلة رسميا تحت نظام الري بالدولة. وهناك ثلاث سبل رئيسية لتحسين إدارة المياه ذات الجودة الهامشية هي: تخفيض الكميات المنتجة من المياه الهامشية، تقليل المخاطر عند استخدام هذه المياه في الزراعة، تقليل المخاطر عند تداول الأغذية المنتجة بهذه المياه

ركزت الإصلاحات على الري الرسمي أو سياسات إدارة المياه وتنظيمها وتجاهلت العوامل العديدة الأخرى التي تؤثر في استخدام المياه في الزراعة –والسياسات في القطاعات الأخرى ومؤسسات المستخدمين والمؤسسات الاجتماعية الأكبر

تغيير نظم التحكم في الري

هناك حاجة أولا وقبل كل شئ إلى تغيير نظم التحكم في الري. ففي ظل الانخفاض العام في إنشاء أنظمة جديدة وفي تحويل مسئوليات الإدارة إلى المستخدمين، فإن دور المؤسسات العمومية للري يتغير بسرعة. فالأنشطة الخاصة بنظم التخطيط والتصميم، والتعاقد من أجل تنفيذ والإشراف على الأعمال المدنية، وتوصيل المياه إلى المزارع، سوف تكون كلها أقل أهمية. وسوف تشمل المسئوليات الجديدة تخصيص الموارد، توزيع الحجم الكبير من المياه، الإدارة على مستوى الحوض، تنظيم القطاع، تحقيق الأهداف الاجتماعية والبيئية العالمية مثل الأهداف التنموية للألفية.

الإجراء السياسي 7: إصلاح عملية الإصلاح – استهداف مؤسسات الدولة

سوف تبقي الدولة على دورها القيادي الأساسي في عملية الإصلاح، ولكن أكثر ما يحتاج إلى هذا الإصلاح هي مؤسسات الدولة. وهناك حالات لما يسمي "بالفشل الرسمي" بالإضافة إلى ظروف تسبب فيها التعديل الهيكلي في تحولات رئيسية أدت إلى أضرار للزراعة ولإدارة المياه. وعلى الدولة أن تتولي مسئولية تأكيد العدالة في إمكانية الوصول إلى الموارد المائية ورعاية الاستثمارات التي تخفض الفقر. وكذلك فإن حماية الخدمات الضرورية للنظم البيئية أمر حيوي، خاصة بالنسبة لمعيشة الفقراء.

ولقد شهدت السنوات الثلاثين الأخيرة من محاولات الإصلاح المائي الزراعي نتائج مخيبة للآمال، فيما عدا استثناءات قليلة. وبالرغم من النداءات المتكررة من أجل تطبيق اللامركزية، والتكامل، والإصلاح، والتنظيم، فإن تنفيذ ذلك لم يصاحبه النجاح بالدرجة الكلية، ومازال هناك الكثير الذي يجب عمله من أجل تحقيق تغيرات مؤثرة (مربع 5).

وهناك حاجة إلى إعادة النظر في أسلوب الإصلاح. فبدلا من نماذج المنظور الطولي التي سادت التفكير في العقود العديدة الماضية، يقترح التقييم الشامل أسلوبا متماسكا لا يتجزأ للإصلاح المؤسسي – مبني على الظروف الاجتماعية والاقتصادية المحلية، والسياسية، والبيئة الطبيعية، ومدرك للطبيعة الديناميكية للمؤسسات (مربع 6).

لماذا فشلت الأساليب السابقة في غالب الأحيان؟

كثير من الإصلاحات لم تأخذ في اعتبارها التاريخ، والثقافة، والبيئة والحقوق المكتسبة التي تشكل مجال التغير المؤسسي. فقد بنيت هذه الإصلاحات في غالب الأحيان على الحلول "المقتبسة" – أي تلك الحلول التي تتبع نماذج ربما قد نجحت في أماكن أخرى.

مربع 5 | النماذج العتيقة للإصلاح غالبا ما تفشل في إعطاء الفوائد المتوقعة

- *نقل إدارة الري*: لتخفيض المصروفات الحكومية وتحسين أداء الري، اتبع عديد من البلدان سياسة لنقل إدارة الري من الحكومة إلى فئات المستخدمين من (إتحادات مستخدمي المياه أو منظمات المزارعين). وقد أوضح ذلك بعض الإمكانيات، إلا أن النتائج كانت مشوبة بالغموض.
- *منظمات حوض النهر*: منظمات الحوض المركزية عرفت على نطاق واسع بأنها النموذج التنظيمي المثالي لإدارة المنافسة على المياه ولتنفيذ الإدارة المتكاملة للموارد المائية.

وسوف يكون عملا جيدا إذا اهتمت الدول بالتركيز بصورة أكبر على التنمية، والإدارة، والحفاظ على العلاقات التعاونية للتحكم في الأحواض – والبناء على ما هو موجود من منظمات، وعلى الممارسات التقليدية، والهياكل الإدارية.

- *تسعير مياه الري*: تم ترويج فكرة تسعير مياه الري كأسلوب لتحقيق كفاءة استخدام المياه، ولتغطية تكاليف الإنشاء والتشغيل والصيانة للبنية التحتية. إلا أن التنفيذ قد تعثر مرات عديدة بسبب المعارضة السياسية، فبالإضافة إلى الصعوبات الخاصة بقياس الماء الموزع، وتحصيل الرسوم من أعداد كبيرة من صغار المستخدمين. وتطبيق تسعير المياه عند المستوى الذي يكون فيه مؤثرا كآلية لإدارة الطلب، ويحمل هذا النظام في طياته خطر زيادة الحرمان من المياه، وبالتالي زيادة الفقر.
- *حقوق المياه القابلة للمتاجرة*: الجانب الآخر من التسعير الذي لفت الانتباه يتعلق بسوق المياه. ففي البلدان التي يوجد بها نظام حقوق المياه بمعزل عن حقوق ملكية الأرض، يمكن للأسواق ، من الناحية النظرية ، ضمان كفاءة تخصيص المياه *بين القطاعات عن طريق المتاجرة*.

ومن الناحية العملية، فإن المتاجرة بالمياه حتى وقتنا هذا، قد أعادت التخصيص لكميات صغيرة من هذه الموارد (أقل من 1% سنويا من المخصصات المستديمة في استراليا وغرب الولايات المتحدة). وطبقا للخبرة الخاصة بهذا الموضوع حتى الآن، فليس من المنتظر أن يكون لأسواق المياه أثر كبير على استخدام مياه الزراعة، في آسيا وشبه الصحاري الإفريقية، خلال ال 20 – 30 سنة قادمة.

والسبب الآخر لقصور عملية الإصلاح هو التركيز على نمط وحيد للتنظيم بدلا من السياق المؤسسي الأكبر. وبالتركيز على الري الرسمي وسياسات ومنظمات إدارة المياه، فقد تجاهلت معظم الإصلاحات عوامل أخرى كثيرة تؤثر في استخدام المياه في الزراعة – مثل السياسات والمؤسسات الحكومية في القطاعات الأخرى، والمؤسسات الاجتماعية الكبيرة.

أما حجرات العثرة الشائعة الأخرى فتشمل:.

- *الدعم الغير كافي للإصلاح عند المستويات المطلوبة*: يتطلب التغيير دعما عند مستوى السياسة ووضع القرارات وكذلك عند مستوى التنفيذ.
- عدم *كفاية بناء القدرات والحوافز من أجل التغيير*: لكي يغير الأفراد والمنظمات من أسلوبهم في عمل ما، غالبا ما يحتاجون إلى خبرات ومعارف جديدة.
- *تكرار عدم التقدير الجيد للوقت، والمجهود والاستثمار اللازم* للتغيير: بالنسبة للإصلاحات المرتبطة بتوقيت معين على وجه الخصوص مثل المشروعات الممولة من جهات مانحة، هناك ميل لتوقع أشياء كثيرة في وقت سريع. والنتيجة هي الحكم المبكر على الإصلاحات بعدم النجاح، أو تركها بدون استكمالها أو إهمالها.

مربع 6 | الحتميات السبعة لإدارة مياه الزراعة في الوقت الحالي

1. العمل على جعل البيروقراطية الفنية للمياه تنظر إلى إدارة المياه ليس كمجرد قضية فنية فحسب، ولكن أيضا كقضية اجتماعية وسياسية. وسوف يتطلب ذلك الوفاء بالاحتياجات المتعددة للمياه من أجل فقراء النساء والرجال – وذلك لزراعة محاصيل غذائهم، وللشرب، ولنواحي النظافة والصحة، وكذلك للحصول على دخول عن طريق الأنشطة المختلفة.
2. دعم أساليب تكاملية أكثر في إدارة مياه الزراعة. وتشمل أمثلة ذلك إدارة المياه لتعظيم الخدمات البيئية بالإضافة إلى إنتاج المحاصيل، وإدماج تربية الماشية والأسماك في إدارة المياه، وتحسين إدارة مياه الري وتشجيع الاستثمارات الرامية إلى رفع إنتاجية الزراعية المطرية، ودعم النظم والخدمات التي تكتنف الاتسخدامات المتعددة للمياه، إعادة الاستخدام الآمن للمياه العادمة، والاستخدام المشترك للمياه السطحية مع المياه الجوفية.
3. خلق حوافز لمستخدمي المياه وموظفي الوكالات الحكومية من أجل تحسين العدالة، والكفاءة واستدامة استخدام المياه.
4. تحسين كفاءة الجهاز الحكومي، خاصة في دورها التنظيمي، وإيجاد التوازن السليم بين عمل الحكومة وعمل الجهات المؤسسية الأخرى..
5. تنمية التنسيق الفعال وآليات التفاوض بين الحكومة، والمجتمع المدني، والمنظمات الخاصة، من أجل تنمية وإدارة الموارد المائية، وبين القطاعات المعنية كذلك.
6. تمكين النساء والفئات المهمشة الذين لهم حصة في المياه ولكن ليس لهم صوت في إدارتها. وهناك حاجة إلى مؤسسات خاصة لدعم التقدم نحو تحقيق الأهداف التنموية للألفية.
7. تشكيل ائتلاف بين الحكومة، والمجتمع المدني، والمستخدمين للمياه – وتسخير قوى السوق من أجل الإصلاح الناجح.

تصميم استراتيجيات الإصلاح

يتطلب التقدم استراتيجيات من أجل الإصلاح المؤسسي والسياسي تأخذ في اعتبارها حقائق اليوم (وحقائق الأمس). فأولا، الإصلاح هو في الأصل عملية سياسية. وثانيا، فإن الدولة هي القيادة الأساسية نحو الإصلاح ولكنها ليست الوحيدة. وثالثا، فإن التعددية والترابط الاجتماعي للمؤسسات يؤثر في تنمية المياه، وإدارتها واستخدامها. ورابعا، فبناء القدرات، والمشاركة في المعلومات ، والمناظرات العامة تعتبر ضرورية. وخامسا، فإن الخطط التنفيذية يجب أن تكون متجاوبة مع المعارف الحديثة والفرص المتاحة.

الإجراء السياسي 8: التعامل مع أسلوب تبادل المنافع وإجراء الاختيارات الصعبة.

تتطلب إدارة المياه في يومنا هذا إجراء اختيارات صعبة وتعلم كيفية التعامل مع أسلوب تبادل المنافع. وفي واقع الأمر، من الصعب أن نجد حالات نجاح على طول الخط. ولكن العملية الاستشارية الشاملة من أجل الوصول إلى القرارات، يمكن أن تساعد على ضمان أن تبادل المنافع لا يؤدي إلى الظلم.فالإصلاح والتغير أشياء لا يمكن التنبؤ بها. وحتى في وجود أفضل علم سوف يكون هناك دائما مستوى عال من عدم الوثوق عن الدوافع الخارجية وعن آثار القرارات. وأحد أكبر الدوافع سوف يكون تغير الطقس الذي سيؤثر في الإنتاجية وفي النظم البيئية وسوف يتطلب سياسات وتشريعات متجاوبة مع التغير. ويجب على مؤسسات إدارة المياه أن تتبني أسلوبا تكيفيا لإدارة المياه. كما أنها تحتاج إلى القدرة على اكتشاف علامات الخطر والمرونة في تغيير السياسة عندما ينبثق فهم أكثر وضوحا. ومطلوب أيضا مباحثات واعية بين أصحاب الشأن للتعامل مع عملية تبادل المنافع، كذلك وسائل مبتكرة لتطبيق القرارات.

التبادلات الكبيرة للمنافع

- تخزين المياه من أجل الزراعة – المياه من أجل البيئة: يشير التقييم الشامل إلى الحاجة لتخزين أكثر للمياه شاملا، كما هو ملائم محليا، التخزين خلف السدود الكبيرة والصغيرة، وفي المياه الجوفية، وبواسطة حصاد المياه، ولو أن ذلك يكون بمعدل أبطأ. وسوف يكون التخزين تجاوبا واسع الانتشار مع التغيرات في سقوط الأمطار في كثير من الأقاليم كنتيجة للتغيرات الجوية إلا أن ذلك سيبعد المياه عن الاستخدامات البيئية.
- التخصيص – التخصيص الزائد: إن تسهيل الوصول إلى الماء وحفظ الحقوق المائية هما مفاتيح الإهتمام بمشكلة الفقر. ولكن في كثير من الأحواض "المغلقة" وجد أن الموارد قد تم تخصيصها بأكثر مما هو متاح ، مما يجعل قرارات التخصيص صعبة. وتتطلب التخصيصات الجديدة للمياه في الأحواض المغلقة إعادة التفاوض بشأن تخصيص المياه. من الذي سيكون أكثر استفادة من المياه ؟ وكيف سيتم تعويض الخسائر للآخرين؟
- أعلى النهر – وأدني النهر: تتأثر مصايد المياه العذبة ، والتدفقات البيئية، والمناطق الشاطئية بعمليات التنمية بالمنطقة العلوية من حوض النهر. وجانب من المشكلة في هذا السياق هو عدم وضوح العلاقة بين السبب والتأثير، ولذا يجري العلاج بدون معرفة العواقب، بينما فقراء الصيادين ليس لهم صوت أو نفوذ سياسي للإحتفاظ بمائهم.
- المساواة – الإنتاجية: تعزيز الإنتاجية والزراعة الفعالة يميلان إلى تمييز الأغنياء، وتعزيز زراعة أكثر عدلا ليس بالضرورة أن تكون منتجة.

هذا الجيل – والأجيال القادمة: بعض الإختيارات التي قررت حاليا يمكن أن تكون أو ذات فائدة، ذات ضرر لأجيال المستقبل. وفي ظل معدلات الانخفاض في المياه الجوفية في كثير من المناطق ، واستمرار السحب منها بدرجة أكبر، يعني أن أناسا آخرين في المستقبل لن يتمتعون بنفس المورد. ولكن تشجيع النمو الإقتصادي باستخدام المياه الجوفية الآن يعني أن الناس في المستقبل يمكن أن يتحركوا بسهولة أكثر بعيدا عن الاعتماد على المياه الجوفية.

وجد التقييم الشامل أنه يمكن الوصول عامة إلى نتائج أكثر توازنا عندما يكون هناك جزء من الحيز السياسي تسمح فيه الحكومة لمنظمات المجتمع المدني النشيطة، بالدفاع عن حقوق الفئات السكانية.

تبني الإختيارات الصعبة

إن دور الحكومة في توجيه عملية الإصلاح قد يكون ضروريا، ولكنها لا تستطيع عمل التغييرات بمفردها. فإن كتابة قوانين جديدة أو إصدار أوامر إدارية من جانب واحد لا تحقق إلا النذر اليسير. فنادرا ما يتحقق التنظيم السليم بواسطة الوثائق السياسية التي تصدر عن نيات حسنة، أو بسبب فصاحة المشاركين في إعدادها. فقد وجد التقييم الشامل أنه يمكن الوصول عامة إلى نتائج أكثر توازنا ، عندما يكون هناك جزء من الحيز السياسي ، تسمح فيه الحكومة لمنظمات المجتمع المدني النشيطة ، بالدفاع عن حقوق الفئات السكانية.

وهناك حاجة لتحديد الحوافز أو الآليات التي بموجبها يمكن تعويض هؤلاء الذين يتعرضون للخسائر، بسبب قرارات تخصيص المياه. والرؤية الخاصة بالدفع من أجل الفوائد البيئية، قد أعطت النظم البيئية صوتا في هذا المضمار.

أما العناصر الهامة لمناقشة تبادل المنافع فهي:

- *تشجيع العمل الاجتماعي والمساجلات العامة*: المساجلات العامة المبنية على معلومات تشاركية تخلق مزيدا من الثقة، والشرعية، والفهم لأسباب التغيير. وبالتالي تزيد من احتمالات التنفيذ. كذلك فهذه المساجلات تعطي الفرصة لمشاركة أصحاب الشأن الفقراء – هؤلاء الذين يكسبون (أو يخسرون) بدرجة كبيرة، ويشملون المعدمين الغير منظمين في الغالب، وصائدي الأسماك، والرعاة وهؤلاء المعتمدين على الأراضي الرطبة، وفوائد نظم البيئة الحراجية.
- *إعداد آليات أفضل لتقييم تبادل المنافع*: مثل هذه الآليات يمكن أن تساعد على تقرير أي من فوائد النظم البيئية في منطقة معينة يستفيد منها المجتمع. وتشمل الآليات الحالية تحليلات التكلفة والفائدة، تثمين الخدمات التي لا تسوق، تقدير المخاطر ومدى التعرض لها، ونماذج لتقدير التدفقات المائية اللازمة

للأراضي الرطبة.

- *تبادل المعرفة و المعلومات بصفة عادلة*. إنتاج معطيات أكثر و تحويلها الى معلومات موثقة، و تبادلها مع المعنيين بصفة واسعة لتعزيز تحسيسهم و فهمهم – ذلك بواسطة المعرفة. ولكن تبقى المهارات و الطاقات الجديدة في مؤسسات التصرف في المياه شائكة و حساسة – في الوقت نفسه تبقى عمليات الطاقات الحكومية لجلب و أخذ الرىء العام إلى هذه الخبرة ضعيفة.

قائمة المحتويات الخاصة بتقرير البحث التركيبي

1 Setting the scene 1 ترتيب المسرح

Authors: Jean-Marc Faurès, C. Max Finlayson, Habiba Gitay, David Molden, Lisa Schipper, andDomitille Vallée

2 Trends in water and agricultural development 2 اتجاهات التنمية في المياه والزراعة

Lead authors: David Molden, Karen Frenken, Randolph Barker, Charlotte de Fraiture, Bancy Mati, Mark Svendsen, Claudia Sadoff, C. Max Finlayson

3 Looking ahead to 2050: scenarios of alternative investment approaches 3 نظرة مستقبلية لعام 2050: سيناريوهات أساليب الاستثمار المتنوعة

Coordinating lead authors: Charlotte de Fraiture and Dennis Wichelns Lead authors: Johan Rockström and Eric Kemp-Benedict

4 Reversing the flow: agricultural water management pathways for poverty reduction 4 تعديل الاتجاه: إدارة المياه الزراعية هي المسلك إلى تخفيض الفقر

Coordinating lead authors: Gina E. Castillo and Regassa E. Namara

Lead authors: Helle Munk Ravnborg, Munir A. Hanjra, Laurence Smith, and Maliha H. Hussein

5 Policy and institutional reform: the art of the possible 5 الإصلاح السياسي والمؤسسي: فن الممكن

Coordinating lead author:Douglas J. Merrey

Lead authors: Ruth Meinzen-Dick, Peter P. Mollinga, andEiman Karar

6 Agriculture, water, and ecosystems: avoiding the costs of going too far

6 الزراعة والمياه والنظم البيئية: تفادي أضرار البعد عن الهدف

Coordinating lead authors: Malin Falkenmark, C. Max Finlayson, and LineJ. Gordon

7 Pathways for increasing agricultural water productivity

7 طرق زيادة الانتاجية الزراعية للمياه

Coordinating lead authors: David Molden and Theib Y. Oweis
Lead authors: Pasquale Steduto, Jacob. W. Kijne, MunirA. Hanjra, Prem S. Bindraban

8 Managing water in rainfed agriculture

8 إدارة المياه في الزراعة المطرية

Coordinating lead author: Johan Rockström
Lead authors: Nuhu Hatibu, Theib Y. Oweis, and Suhas Wani

9 Reinventing irrigation

9 إعادة إختراع الري

Coordinating lead author: Jean-Marc Faurès
Lead authors: Mark Svendsen and Hugh Turral

10 Groundwater: a global assessment of scale and significance

10 المياه الجوفية: تقدير قيمتها وأهميتها على مستوى العالم

Coordinating lead author: Tushaar Shah Lead authors: Jacob Burke and Karen Villholth

11 Agricultural use of marginal-quality water-opportunities and challenges

11 استخدام الزراعة للمياه الهامشية الجودة – الفرص والتحديات

Coordinating lead author: Manzoor Qadir
Lead authors: Dennis Wichelns, Liqa Raschid-Sally, Paramjit Singh Minhas, Pay Drechsel, Akiça Bahri, and Peter McCornick

12 Inland fisheries and aquaculture
12 المصايد الداخلية ومزارع الأسماك

Coordinating lead author: Patrick Dugan
Lead authors: Vasu V. Sugunan, Robin L. Welcomme, Christophe Béné, Randall E. Brummett,
and Malcolm C.M. Beveridge

13 Water and livestock for human development
13 الماء والماشية من أجل التنمية البشرية

Coordinating lead author: Don Peden Lead authors: Girma Tadesse and A.K. Misra

14 Rice: feeding the billions
14 الأرز : إطعام البلايين

Coordinating lead author: Bas Bouman

Lead authors: Randolph Barker, Elizabeth Humphreys, and To Phuc Tuong

15 Conserving land—protecting water
15 صيانة الأرض – حماية الماء

Coordinating lead author: Deborah Bossio

Lead authors: William Critchley, Kim Geheb, Godert van Lynden, andBancy Mati

16 River basin development and management
16 تنمية وإدارة حوض النهر

Coordinating lead author: François Molle Lead authors: Philippus Wester and Phil Hirsch