UAM 9 mag 36 pages.qxd 9/22/09 9:57 PM Page 1

مجلة الزراعة الحضرّية

العدد التاسع/ حزيرانِ- يونيو ٢٠٠٩

٩

www.ruaf.org

RUAF Foundation

استخدام المياه بشكل مستدام في الزراعة الحضرية

الصورة: IWMI GHANA

ESDU

IDES

MDP

ETC

IWMI International Water Management Institute

UAM 9 mag 36 pages.qxd 9/22/09 9:57 PM Page 2

استخدام المياه بشكل مستدام في الزراعة الحضرية ٣

استعمال مياه الصرف الصحي المنزلي في الزراعة الحضرية وري المساحات الخضراء: حالة ليما ٧

التكيف مع الشح في المياه: تحسين مصادر المياه واستعمالاتها في الزراعة الحضرية في بيجنغ ١١

التكنولوجيا والابتكار المؤسساتي في مجال الزراعة الحضرية المروية في اكرا، غانا ١٥

الإمكانيات الكامنة لاستخدام حصاد مياه الأمطار في الزراعة الحضرية في حيدر آباد ٢٠

الإصحاح الانتاجي: زيادة الأمن الغذائي بإعادة استعمال الفضلات البشرية والمياه الرمادية في الزراعة ٢٤

المسألة المائية في الأردن ٢٨

مياه الري في دمشق: استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في الزراعات الحضرية: آفاق ومشاكل ٣٣

UAM 9 mag 36 pages.qxd 9/22/09 9:57 PM Page 3

استخدام المياه بشكل مستدام في الزراعة الحضرية

الإفتتاحية

الصورة: IWMI GHANA

يحتاج المزارعون الحضريون إلى الماء لري محاصيلهم وتربية حيواناتهم. ،

يتزايد بوتيرة منتظمة عدد الأشخاص الذين يعيشون في المدن وحولها. وفق تقرير "حالة مدن العالم" الصادر عن برنامج الأمم المتحدة للمستوطنات البشرية (٢٠٠٤) من المتوقع أن تصل نسبة قاطني المدن بحلول العام ٢٠٣٠ إلى ٦٠٪ من مجموع سكان العالم، علماً أنه تم بالفعل تخطي عتبة الخمسين في المائة وذلك في العام ٢٠٠٧. غالباً ما يكون هذا التحضر السريع ديموغرافيا فقط ولا يترافق مع درجة متساوية من التطوير في البنى التحتية، بل إنه على العكس تماما يتسبب بضغوط على الموارد الحضرية المحدودة. ولعله من قبيل الصدفة، أو ربما سوء الحظ، ان جميع المناطق التي تشهد زيادة سريعة في السكان تعاني بالأصل من مشاكل حادة في المياه لا بد لها ان تنعكس تفاقما في الشح. ويترافق التحضر مع تحديات عديدة من أهمها : النقص في الوصول إلى المياه والاصحاح والزيادة في الأسعار العالمية للأغذية والضعف في الادارة المحلية. علاوة على ذلك، فإن التغير في المناخ يؤثر ايضا على نظام المياه الحضري وبالتالي على توافر المياه لأغراض الزراعة الحضرية. ومن شأن التغيير في أنماط المتساقطات التي بدأت تنحو إلى زيادة في فترات الجفاف وشدة في قوة العواصف، أن تؤدي إلى ارتفاع مخاطر حدوث الفيضانات وما يستتبعها من أضرار اقتصادية أو من انتشار للأمراض.

تحديات التحضر

تعاني الكثير من المدن في البلدان النامية من شح المياه نتيجة لعدم كفاية مصادر المياه او بسبب تلوثها أو القدرة المحدودة على معالجتها وتوزيعها. ومع أن التقديرات تشير إلى ان ٨٦ ٪ من المناطق الحضرية تملك وصولا إلى المياه مقارنة مع ٥٠٪ من مثيلاتها في الريف، إلا ان الكثير من التغطية المائية الحضرية هي نتيجة امدادات من بائعين وليس بفضل شبكة أنابيب لإمداد المياه المنزلية. على سبيل المثال، ١٦٪ فقط من سكان بلدان افريقيا شبه الصحراوية Sub-saharan يملكون شبكة توصيل مياه منزلية مقابل ٢٠٪ و ٢٨٪ في بلدان آسيا الجنوبية والجنوبية الشرقية على التوالي (منظمة الصحة العالمية/ اليونيسيف ٢٠٠٦). وبما أن عددا كبيرا من قاطني

Olufunke Cofie
René van Veenhuizen

UAM 9 mag 36 pages.qxd 9/22/09 9:57 PM Page 4

المدن (حوالي ٥٢ مليون انسان في مناطق أفريقيا الحضرية) لا يملكون وصولا إلى امدادات مياه منزلية محسنة، تتضاءل إلى الحد الأدنى امكانية استخدام هذا المورد المحدود من المياه في أنشطة انتاجية مثل الزراعة في المدن وجوارها. وفي الواقع، تمنع العديد من السلطات البلدية استخدام المياه المنزلية في الزراعات المروية، ولو بكميات صغيرة. وبما أن الجزء الأكبر من النشاط الاقتصادي يتركز في المناطق الحضرية المحكومة بضيق المساحات، ومع ازدياد التنافس على الموارد الطبيعية النادرة؛ تبرز الحاجة إلى تطوير مصادر/موارد جديدة للمياه . هذه الموارد البديلة من المياه التي يمكن استخدامها لأغراض انتاجية في المدينة تتشكل من مياه الأمطار أوالعواصف ومياه الصرف الصحي.

على الرغم من أن نسبة الأشخاص الذين يملكون وصولا إلى خدمات اصحاحية في المناطق الحضرية تزيد جدا عن المناطق الريفية، غير أن عدم وجود عدد كاف من مرافق الصرف الصحي في العديد من البلدان أدى إلى تدهور نوعية موارد المياه. زد على ذلك أن التحسن في المستويات المعيشية والظروف الاقتصادية الاجتماعية أدى إلى انتاج مزيد من النفايات والمياه المبتذلة التي يصرف معظمها في البيئة المحيطة دون أي نوع من المعالجة. وفي حين تُستخدم المصارف المفتوحة كمجاري لمياه الصرف الصحي المنزلية والجريان السطحي وكمكبات للنفايات الحضرية، فإن حجم (وقيمة) النفايات البشرية غير المعالجة التي تصب مباشرة في مجرى المياه وتلوث البيئة، تسبب قلقاً متزايدا.

في الوقت عينه، يزيد الطلب عالميا على الغذاء فيما تضرب أزمة الغذاء الحالية المناطق الحضرية مؤثرة بشكل خاص على الفقراء فيها. هذه الظروف أدت إلى وضع الزراعة في أولويات الأجندة السياسية مؤخراً بالتزامن مع اشتداد المطالبة بأنظمة غذائية أكثر تنوعا ومرونة وقابلية للتطبيق. وما الزراعة في التجمعات الحضرية وحولها إلا سبيلاً لتأمين البعض من هذا الغذاء إضافة إلى تقديم عدد من الوظائف الحضرية الأخرى.

المياه للزراعة الحضرية

الحاجة إلى المياه واضحة، ليس فقط من أجل إنتاج الطعام بل لوظائف أخرى أيضا مثل تخضير المدن. يمكن لاستخدامات المياه أن تصبح أكثر فعالية في حال أُعيد استعمال مياه الأمطار ومياه الصرف الصحي في الزراعة. إعادة استعمال مياه الصرف الصحي لأهداف زراعية ممارسة شائعة وإن كانت غير منظمة في كثير من الأحيان. يلجأ المزارعون إلى استخدام هذه المياه مع زيادة الشح في مصادر المياه، وهي تبدو طريقة فعالة لتوفير المياه العذبة لاستعمالات أخرى وحماية مصادر المياه من التلوث في آن. لكن هذه الطريقة لا تخلو من بعض المخاطر الصحية المرافقة، لذا يتطلب إدخال إعادة استعمال المياه الحضرية إجراء تغييرات في السياسة والبنى التحتية تطال في تأثيرها أصحاب المصلحة المختلفين، ويمكن الاطلاع في هذا العدد على تجارب بعض المدن في هذا المجال.

المياه والإصحاح والمشاكل الغذائية، جميعها تملك تأثيرا مباشرا على الناس. تستدعي المحافظة على بيئة صحية

الصورة: Rene van Veenhuizen

يسمح تجميع مياه الأمطار بمحاصيل ودورات زراعية متعددة.

إدارةً مستدامةً للموارد الحضرية، فيما تحتاج المدن إلى رؤية أشمل وطويلة المدى لموضوع استخدام المساحات الحضرية في الحد من الفقر وتعزيز الاستدامة. إن الوصول إلى المياه والاصحاح والغذاء بكلفة يمكن تحملها أمر أساسي لا يجب تجاهله.

يتطلب تحقيق هذه الأهداف مقاربات متكاملة ومشاركة أصحاب المصلحة المتعددين في تطوير وتسهيل تقديم الخدمات وإدارة المياه الحضرية. وتدار في أكثر الحالات بشكل منفصل جميع الأمور المتعلقة بالتخطيط الحضري والمياه الحضرية والإصحاح الحضري على الرغم من الحاجة إلى التشاور والتخطيط المشترك وأخذ قرارات جماعية للتمكن من تطوير السياسات الحالية أو صياغة سياسات جديدة. وقد تدعو الحاجة إلى خلق مؤسسات جديدة (ذات مسؤولية مشتركة)، كون معظم المدن تضم مؤسسات مسؤولة بشكل منفصل عن بعض العناصر المتعلقة بالمياه الحضرية والنظام الغذائي (انظر الخبرات في بيجينغ)

يتولى هذا العدد من مجلة الزراعة الحضرية بالإضاءة على أهمية العلاقة بين المياه -الإصحاح - الزراعة، خصوصا مع زيادة الإدراك بإمكانية مساهمة الزراعة الحضرية في حل المشاكل الحضرية المتعلقة بالمياه وإدارة النفايات / مياه الصرف الصحي والفقر والإقصاء الاجتماعي والمسائل البيئية الأخرى. هذا العدد من مجلة الزراعة الحضرية هو نتاج جهد مشترك بين" رواف" و"سويتش" و"سوسانا" (RUAF, SWITCH, SuSanA)

تسهيل منتديات أصحاب المصلحة والتحالفات التعليمية

عادة لا يُنظر إلى الزراعة الحضرية بوصفها استراتيجية لكسب العيش، وذلك يعود غالبا إلى المخاطر الصحية الفعلية والمتوقعة المرتبطة باستخدام مياه الصرف الصحي، الأمر الذي يؤدي بدوره إلى إعاقة إعادة استخدام المياه الحضرية في الزراعة الحضرية. يُسهل برنامج رواف "مدن تزرع للمستقبل" تخطيط الأعمال ووضع السياسات حول الزراعة الحضرية بالاشتراك مع أصحاب المصلحة المتعددين، فيما تجري ضمن برنامج سويتش دراسات متابعة وعروض إيضاحية للابتكارات الواعدة .

UAM 9 mag 36 pages.qxd 9/22/09 9:57 PM Page 5

''**سويتش**''**أو**''**الادارة المستدامة للمياه** تُـؤدي إلى تحسين الصحة المستقبلية للمدن'' awww.switchurbanwater.eu، هو عبارة عن **برنامج أبحاث تطبيقية** ممول من المفوضية الأوروبية ينفذه ويشارك في تمويله فريق متعدد الاختصاصات يتألف من ٣٣ مؤسسة شريكة من مختلف أنحاء الكرة الأرضية، ١٧ منها من بلدان الاتحاد الأوروبي و١٢ من البلدان النامية. يعزز برنامج ''سويتش'' الابتكار في مجال الإدارة المتكاملة للمياه الحضرية (IUWM)، ونظَّم لهذا الغرض دورات تدريبية ونشاطات ايضاحية في رزم عمل مواضيعية تم تضمينها لاحقا في'' تحالفات التعليم'' للمدينة المستقلة.

أما ''**سوسانا**'' **اتحاد الاصحاح المستدام**'' Sustainable SuSanA Sanitation Alliance فهو عبارة عن شبكة كفاءات عالمية لأكثر من ٩٠ منظمة ناشطة في مجال الاصحاح المستدام تسعى إلى تطوير مبادرات مشتركة لدعم برنامج ''السنة الدولية للاصحاح (٢٠٠٨)'' التابع للأمم المتحدة.

إدارة المياه في مدينة المستقبل

يعمل اتحاد اخصائيين من الأكاديميين والمجتمع المدني والمعنيين بالتخطيط الحضري ومرافق المياه والاستشارات مباشرة مع أصحاب المصلحة في ١٢ مدينة من مختلف أنحاء الكرة الأرضية هي بالتحديد: أكرا والاسكندرية وبيجينغ وبرمنغهام وبوغوتا وكالي وتشونغكينغ وهامبورغ وليما ولودز وتل أبيب وساراغوسا. الهدف العام من هذا الاتحاد هو تسريع عملية التغيير باتجاه إدارة أكثر استدامة للمياه الحضرية في ''مدينة المستقبل''

تتألف **نشاطات** ''**سويتش**'' من دورات تدريبية وأبحاث وعروض إيضاحية. وتتشكل عملية الأبحاث من مزيج من:

التحالفات التعليمية: تربط ''سويتش'' تشكيلة واسعة من أصحاب المصلحة على مستوى المدينة لتمكنهم من التفاعل بطريقة منتجة وإيجاد حلول مفيدة لجميع الأطراف على طول السلسلة المائية . وتتألف نشاطات ''سويتش'' من سلسلة منتديات منظمة على مختلف المستويات المؤسساتية ومصممة لكسر الحواجز التي تحول دون تشارك المعلومات أفقيا وعاموديا وبالتالي تسريع عملية تحديد وتكييف وتبني الابتكارات الحديثة.

الأبحاث التطبيقية - تواصل ''سويتش'' إجراء المزيد من الأبحاث التكنولوجية التطبيقية في المدن يحددها الطلب الحالي عليها وذلك لتحقيق إدماج أفضل وأثر أكبر من خلال التحالفات التعليمية.

التعلم بعدة اتجاهات: يعزز برنامج ''سويتش'' التعلم باتجاهات متعددة حيث تقوم المدن بالتعلم من بعضها البعض.

يعتمد ''**التحول النموذجي**'' في إدارة المياه الحضرية الذي يتبناه ''سويتش'' على بعض المفاهيم الأساسية في إدارة المياه الحضرية وهي: الأنظمة المرنة، النهج المتكامل، والتوازن في العرض والطلب. الأنظمة المرنة تعني المطواعة والقابلة للتكيف والتي توفر أفضل الحلول في عالم متقلب. يقدم ''سويتش'' المساعدة للمؤسسات المشاركة في التحالفات التعليمية لتجاوز عدد من الخطوات هي : الرؤية وبناء المخطط (والمخطط الأصغر) وما يليها من تطوير مشترك للاستراتيجيات. وتجري المراقبة التشاركية للتقدم باستعمال مؤشرات استدامة متفق عليها.

www.switchurbanwater.eu

مجموعات العمل في المدن حول موضوع الزراعة الحضرية

تركز إحدى رزم العمل المواضيعية في ''سويتش'' على المياه المستدامة للزراعة الحضرية والتي تتعلق بدورها بمواضيع أخرى مثل وضع المخططات والتدريب والتعلم المشترك والاصحاح المستدام والإدماج الاجتماعي وتكمل أنشطة ''سويتش'' في مجال الزراعة الحضرية في ليما وبيجنغ وأكرا أنشطة شركاء ''رواف'' في برنامج ''مدن تزرع للمستقبل'' والابتكارات المؤسساتية التي بدأ العمل فيها وفق مسار ''رواف'' (انظر مجلة الزراعة الحضرية العدد ٥). **بغية ربط منتديات أصحاب المصلحة حول الزراعة الحضرية بتحالفات** ''**سويتش**'' **التعليمية في المدن، تم تشكيل فرق عمل محددة في المدن الثلاث أعلاه تقع على عاتقها مهمة القيام بتحسينات في الانتاج الزراعي وغيرها من أنشطة كسب العيش باستعمال المياه العذبة ومياه الأمطار ومياه الصرف الصحي.** وتتضمن الابتكارات الفنية والمؤسساتية المطبقة بعضَ التقنيات مثل البستنة التعاونية والسياحة الزراعية باستخدام حصاد مياه الأمطار(بيجنغ)، وتحسين عملية تخزين المياه ومعالجة النوعيات الرديئة منها في موقع المزرعة ومن ثم استخدامها في الزراعة (أكرا وليما) والحدائق العامة والخاصة (ليما). الغاية أيضا هي **زيادة الوعي بالمخاطر الصحية** بدءا من المزرعة والمزارع وصولا إلى المستهلك (أكرا). وتتضمن التغييرات التي يتم السعي إلى تحقيقها في المدن الثلاث زيادة التخطيط المتكامل وتطوير السياسات (أكرا وليما) والابتكارات المؤسساتية (التعاونيات في بيجنغ وجمعيات المنتجين الحضريين في أكرا) والعمل على الحد من المخاطر على البيئة وصحة المنتجين والمستهلكين.

UAM 9 mag 36 pages.qxd 9/22/09 9:58 PM Page 6

الصورة: IWMI GHANA

تطبيق الابتكارات الفنية والمؤسساتية.

التعامل مع الوقائع

يحتاج المزارعون الحضريون وشبه الحضريين إلى المياه (على مدار السنة أو موسميا) لري محاصيلهم وتأمين مياه الشرب لحيواناتهم . في حالات النقص في المياه أو التدني في نوعية مصادر المياه المتوافرة، يطبق المنتجون الحضريون استراتيجيات مختلفة تشمل تحسين الوصول إلى مصادر المياه الحالية أو استخدامها بطريقة أكثر فعالية بالإضافة إلى استخدام مصادر أخرى (مثل مياه الأمطار ومياه الصرف الصحي).

وسيعمل المزارعون على الاستفادة من أي مصدر مياه لا سيما في موسم الجفاف، أكان هذا المصدر ملوثا أم نظيفا. لذا نراهم يلجؤون إلى مياه الجداول والأقنية والآبار العميقة والضحلة والمياه المنقولة في أنابيب (مياه الشفة) والمياه المجمعة في خزانات أو أحواض أو أية وسيلة تخزين أخرى خلال موسم الأمطار، إضافة إلى المياه الرمادية أو ومياه الصرف الصحي المعاد تدويرها (في مراحل معالجة مختلفة، كما هو مبين في المقالة عن بيجنغ).

الصورة: IPES

تخفف برك استقرار الحمأة من مخاطر التلوث.

تشمل مصادر مياه الصرف الصحي مياه الجريان السطحي وأقنية التصريف في المدينة والمجارير والمياه الرمادية والمياه السوداء إلى جانب مياه المستشفيات ومياه النفايات الصناعية أو خليط مما سبق بكثافات مختلفة . يملك المنتجون /المزارعون الحضريون دوافع مختلفة لاستخدام مياه الصرف الصحي غير المعالجة أو المعالجة جزئيا، إذ غالبا ما تشكل هذه المياه المصدر الوحيد المتوافر في المناطق الجافة أو شبه الجافة الذي يمكن استخدامه على مدار السنة، وهي كذلك مصدر غير مكلف، ليس فقط للمياه، بل وأيضا للمغذيات (Raschid-Sally and Jayakody 2008).

جرت عملية توثيق واسعة لدراسات حالة مفصلة عن إعادة استخدام المياه في الزراعة الحضرية وآثارها السلبية والإيجابية (انظر مجلة الزراعة الحضرية العدد ٨). وبما أن الزراعات الحضرية المروية تولد أرباحا تنافسية جيدة، نجدها تزدهر وتنتشر دون الحاجة إلى مبادرات أو دعم خارجي، حيث أنها تستفيد من قربها من الأسواق ومن الطلب على المحاصيل النقدية القابلة للتلف والافتقار العام إلى وسائل النقل المبردة.

يعتمد اختيار المنتجين لمصادر المياه على اعتبارات متعددة منها: استخداماتها المزمعة، توافرها وسهولة الوصول إليها، ثمن كل منها، درجة تلوثها والمخاطر الصحية المتصلة بها، المغذيات التي تحتوي عليها، الأكلاف المتصلة بنقلها وتخزينها والمعدات اللازمة لتوزيعها، إمكانية الاعتماد على توافرها ومعرفة المزارعين (مثل الوعي بالمخاطر الصحية). ...يمكن مساعدة المزارعين عبر تدريبهم على إدارة استخدام المياه بطريقة أكثر سلامة وفعالية وبتسهيل الحوار بين المزارعين الحضريين وجمعياتهم من جهة والسلطات المحلية من جهة أخرى.

References

- Drechsel, P.; Graefe, S.; Sonou, M.; Cofie, O. O. 2006. Informal irrigation in urban West Africa: An overview. Colombo, Sri Lanka: International Water Management Institute. 40.p. IWMI Research Report 102.

- Werner, C. 2004. Ecosan - principles, urban applications & challenges. Presentation on the UN Commission on Sustainable Development, 12th session - New York, 14-30 April 2004

- WHO/FAO/UNEP. 2006. Guidelines for the safe use of wastewater, excreta and greywater. Geneva, Switzerland, World Health Organization - WHO-FAO-UNEP

- UN-Habitat. 2004. State of the World Cities. (www.unhabitat.org)

- Raschid-Sally L. and Jayakody, P. 2008. Drivers and characteristics of wastewater agriculture in developing countries - results from a global assessment

- Comprehensive Assessment Research Report Series. In print.

UAM 9 mag 36 pages.qxd 9/22/09 9:58 PM Page 7

استعمال مياه الصرف الصحي المنزلي في الزراعة الحضرية وري المساحات الخضراء: حالة ليما

الصورة: IPES

هناك حاجة للبحث عن مصادر مياه بديلة مثل استخدام المياه المبتذلة المعالجة.

يشكل الشح في المياه إحدى المشاكل الرئيسية في العاصمة ليما، ويزداد التنافس على استعمال المياه بين الاستهلاك البشري والزراعة والصناعة وري المساحات الخضراء ما يجعل إيجاد مصادر بديلة للمياه أمرا ملحا.

تبلغ مساحة مدينة ليما ٢,٧٩٤ كم٢ وعدد سكانها ٧,٧٦٥,١٥١ نسمة (١) وذلك بمعدل نمو سكاني سنوي يبلغ ٢,١ وفي ظل معدل فقر وصل إلى ٤٦,٨٪ (وفق احصاءات المعهد الوطني للاحصاء والمعلومات للأعوام ٢٠٠٢، ٢٠٠٥، ٢٠٠٦). يهاجر الكثير من سكان الولايات إلى العاصمة بحثا عن فرص جديدة لكسب الرزق، ما يولد طلبا متزايدا على المياه. لكن بما أن ليما مدينة صحراوية تكاد لا تتلقى أي أمطار سنوية (حوالي ٢٥مم سنويا)، تشكل المياه السطحية (أنهار ريماك، شيون، ولورين التي تساهم ب٣٩,١ م٣ بالثانية) إلى جانب المياه الجوفية المتسربة من هذه الأنهار (٨,٣ م٣ بالثانية)، أهم مصدر للمياه في المدينة.

تتم معالجة بعض مياه الصرف الصحي بشكل محدود نسبيا؛ ١,٦ م٣ بالثانية، أي حوالي ٩,٢٪ من المجموع العام (وفق مؤسسة خدمات مياه الشرب والمرافق الصحية SEDAPAL 2006)، فيما يجري تصريف معظم مياه الصرف الصحي (٩٠,٨٪) في المياه السطحية لتنتهي في المحيط الهادىء، دون أية معالجة، متسببة بتلويث المياه السطحية والمنتوجات الزراعية. جدير بالذكر ان ٥٤,٤٪ من المياه المعالجة تُرمى في البحر، الأمر الذي يشكل هدراً لمورد يندر وجوده. زد على ذلك، أن البلاد تعاني من فراغ تشريعي على المستوى الوطني بالنسبة لمعالجة مياه الصرف الصحي واستعمالها لأهداف انتاجية وترفيهية، ما يزيد من تعقيد عملية الإدارة المستدامة لمياه الصرف الصحي؛ ويشكل عمل سويتش - ليما ضمن هذا السياق المذكور محاولة لتصحيح هذا الوضع.

Gunther Merzthal, SWITCH Lima Project Coordinator, IPES
Email: gunther@ipes.org.pe
Ernesto Bustamante, SWITCH Lima, IPES
Email: ernesto@ipes.org.pe

UAM 9 mag 36 pages.qxd 9/22/09 9:58 PM Page 8

حالات استعمال مياه الصرف الصحي

تم تحديد ٣٧ حالة تتعلق باستعمال مياه الصرف الصحي المنزلية من مصادر ثانوية متعددة لتشكل جزءا من مشروع ''سويتش''. تتضمن هذه الحالات بعض النشاطات الإنتاجية مثل الزراعة واستزراع الأسماك وتطوير مناطق خضراء في المدينة أو المحافظة عليها، كما تشمل نشاطات أخرى تُستعمل فيها المياه المبتذلة غير المعالجة. تقع ١٧٪ من هذه الحالات في المناطق شبه الحضرية (٥٤٪) وفيما بين المدن (٦٤٪) للجهة الجنوبية من ليما التي تنقص فيها المياه مقارنة مع المناطق الأخرى من المدينة. وتغطي الحالات (٣٧٪) المحددة مساحة اجمالية تبلغ ٩٨٥ هكتارا وتستهلك كمية مياه مبتذلة تعادل ١٤٧٨ ليتر/ثانية، ٧١٦ ليترا منها غير معالجة، فيما تتم معالجة الكمية الباقية (٧٦٢ ليتر/ثانية). وتُستعمل أكثرية المياه في ري مساحات صغيرة أو متوسطة الحجم (لا تتجاوز ٢٠ هكتارا) تقل مساحة ١١٪ منها عن هكتار واحد.

تُستعمل مياه الصرف الصحي لمجموعة من الغايات يتعلق ٤٤٪ منها بأنشطة انتاجية (زراعية واستزراع اسماك) تمثل ٧٧٪ من مجموع المساحة المروية بمياه صرف صحي معالجة، وتقع في معظمها في مناطق شبه حضرية. أما باقي الحالات (٥٦٪) فهي تتعلق بإعادة استعمال المياه المعالجة في النشاطات الترفيهية مثل ري المناطق الخضراء والملاعب الرياضية والحدائق العامة التي لا تشكل بمجموعها أكثر من ٢٣٪ من مجمل المساحة المروية، وتتواجد بمعظمها في المدينة.

تتصل ٣٤ حالة من مجمل الحالات المحددة في المشروع باستعمال مياه الصرف الصحي التي تمت معالجتها بطريقة أو أخرى، أما الحالات الثلاث المتبقية التي تُستعمل فيها المياه غير المعالجة فهي تغطي ٤٠٪ من مجمل المساحة المروية بمياه الصرف الصحي. تتوزع التكنولوجيا المستعملة في معالجة المياه المبتذلة إلى خمسة أنواع: برك التجميع stabilization ponds (٢٩٪) والبحيرات المهواة aerated lagoons (٢٩٪) الحمأة المنشطة activated sludge (٢٤٪) والأراضي الغضقة الإصطناعية artificial wetlands (١٢٪) والمصافي percolated filters (٦٪)

الأبحاث

اختار فريق أبحاث ''سويتش'' أن يدرس الأبعاد المؤسساتية والاجتماعية والفنية والاقتصادية والبيئية لتسع عشرة (١٩) حالة من (ال٣٧) المحددة. وتنتج هذه المجموعة المختارة أنواعا مختلفة من المحاصيل بما فيها الفاكهة والخضار والأعشاب العطرية الخ. يستعمل ٣١٤ مزارعا في (٨) من هذه الحالات مياهَ الصرف الصحي لري ٦٥٣ هكتارا من الأراضي الزراعية التي تشكل الخضار المحصول الرئيسي فيها - حوالي ٦٠٪ من مجمل المساحة الانتاجية- . أكبر هذه المساحات تقع في ''سان أوغستين'' حيث يتم ري ٤٤٥ هكتارا من الخضار باستعمال المياه المبتذلة غير المعالجة، ومن أهم المحاصيل المزروعة: الكرافس Apium graveolens والبصل Allium cepa والكراث البري Allium ampeloprasum والفجل raphanus sativus والبندورة Lycopersicon sculentum والكوسى Cucurbita maxima Duch.

تُستعمل مياه الصرف الصحي في (٩) حالات لأهداف ترفيهية مثل ري المساحات الخضراء والملاعب الرياضية والحدائق العامة، وهي تشمل١١٦ هكتارا من النجيل الجاهز المعد للحدائق، و٥٤ هكتارا من الغابات المزروعة بأشجار زينة مثل الكينا Eucalyptus spp والبونسيانا Caesalpinea pulcherrima وشجرة الفلفل البيروفية Schinus molle. وتختلف تقنيات الري وتتنوع بين الري بالغمر على الخطوط او في مساكب أوالري بالرشاشات أو بالتنقيط.

يعتمد حجم أنظمة المعالجة على كمية المياه التي تتم معالجتها والنوعية النهائية لمياه المجاري **Effluent** والتقنية المستعملة. وتتطلب البحيرات المهواة المساحة الأكبر تليها محطات الحمأة النشطة وبرك استقرار الحمأة.

لكن مُراقَبة نوعية مياه الصرف المعالجة لا تتم إلا في ٩ من هذه الحالات فقط، ما يعني أنه لا يوجد حاليا نظامٌ ملائمٌ لمراقبة أنشطة إعادة استعمال المياه في ليما، في الوقت الذي تنحصر العوامل المتغيرة التي يتم مراقبتها حاليا ببكتيريا القولون البرازية Feacal coliforms والطلب البيوكيميائي على الأوكسيجين. وقد دلت النتائج على أن وحدتين فقط تنتجان فضلات سائلة تحتوي على أقل من ١,٠٠٠ بكتيريا قولونية/ ١٠٠ مل، وهي الكمية المطلوبة لري الحدائق العامة والملاعب الرياضية. أما نتائج المحطات المتبقية فكانت أعلى من المستويات المسموح بها، وبالتالي ينحصر استعمال فضلاتها السائلة برَي بعض المحاصيل. كما لوحظ وجود طفيليات بشرية في حالتين فقط، وهذا عائد إلى عدم إلزامية مراقبة هذا المؤشر. وبما أنه لم يتم توثيق كلفة استثمار وتشغيل وصيانة المرافق بشكل جيد، فلا يمكن القيام بأي استنتاجات متعلقة بها.

استعمل فريق ''سويتش'' المعلومات التي وفرتها الأبحاث لصياغة مسودة توجيهات سياسية تعزز معالجة وإعادة استعمال المياه المبتذلة في الزراعة الحضرية وشبه الحضرية وري المساحات الخضراء. تتسم هذه المبادىء ببعدها الوطني، ومن المفروض أن يتم التحقق منها من خلال سلسلة اجتماعات وورش عمل ومنتدى افتراضي لأصحاب المصلحة المختلفين مثل المؤسسات الحكومية المحلية والوطنية والجامعات والقطاع الخاص وممثلين عن المجتمع المدني المشاركين في ''التحالف التعليمي.Learning Alliance

الاستنتاجات

هناك حاجة للبحث عن مصادر مياه بديلة، مثل الاستعمالات الممكنة لمياه الصرف الصحي أو المياه المستخرجة من السحاب الخ.. لتلبية الطلب العالي على المياه. وبما أن حوالي ٩٢٪ من مياه الصرف الصحي ينتهي بها الأمر في المحيط الهادىء، تبدو امكانيات استعمال هذه المياه (بعد معالجتها بشكل صحيح) كبيرة جدا .

نظرا للنقص الكبير في المياه عموما، تستعمل المياه غير المعالجة لانتاج المحاصيل في المدينة، حيث باتت هذه الزراعات مصدرا هاما للطعام فيها. ويُستغل الحد الأدنى الممكن من المياه المعالَجة (بالرغم من الامكانيات الكبيرة لهذا المصدر) يُستخدم أقل من نصفها في أنشطة زراعية أو ترفيهية. ويجب الانتباه إلى

UAM 9 mag 36 pages.qxd 9/22/09 9:58 PM Page 9

ان استخدام هذا المصدر من المياه يتطلب تقييم نوعية الفضلات السائلة من محطات المعالجة وتطوير مبادىء توجيهية لاستعمال هذه الفضلات في الأنشطة المختلفة.

يؤدي استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في الزراعة إلى التخفيف من ضغط الطلب على المياه لأنه يسمح بتوافر المياه بشكل ثابت وكميات أكثر، ما يؤدي بدوره إلى إنتاج أكبر ومحصول أفضل، ينعكسان تحسنا في الوصول إلى الغذاء في المدينة وزيادة في الدخل وفرص العمل.

كما ان استعمال المياه المعالجة في ري المساحات الخضراء والغابات الحضرية يسهل الحصول على مزيد من أماكن الترفيه العامة ويحسن المشهد الطبيعي للمدينة ويساعد في التخلص من غاز ثاني أوكسيد الكربون وغيره من الغازات الملوثة، إضافة إلى المنافع البيئية الأخرى.

لكن تبقى هناك حاجة إلى خلق إطار عمل قانوني ومؤسساتي على المستوى الوطني لتشجيع المعالجة المتكاملة للمياه المبتذلة واستعمالها في أهداف إنتاجية وترفيهية. إذاً، عوض هدر هذا المورد القيّم، علينا تطوير سياسات تقر بأهميته؛ وهو الأمر الذي تسمح بتحقيقه المبادىء التوجيهية التي أعدها ''فريق سويتش- ليما''.

يوجد أنواع مختلفة من تكنولوجيات معالجة المياه المبتذلة، ولكل منها أكلافها الاستثمارية والتشغيلية وصفاتها التي تلائم خصائص المدينة المادية والطبيعية. لكن الحكومة البيروفية وضعت إطارا تنظيميا لبعض من هذه التكنولوجيات فقط ينحصر بمعالجة المياه

المبتذلة والتخلص منها في أماكن معدة لاستيعابها دون الأخذ في الحسبان خيار إعادة استعمال الفضلات السائلة الناتجة عنها.

وعليه، فإن إحدى الاستراتيجيات الرئيسية المحددة في دراسات ''سويتش'' هي الحاجة إلى تحديث الاطر التنظيمية سعيا إلى تضمينها إعادة استعمال المياه المبتذلة لأهداف إنتاجية - ترفيهية. إضافة إلى هذا، من الضروري تطوير نظام حكومي يربط بين أصحاب المصلحة المختلفين والقطاعات المعنية بغية تحديد الادوار المختلفة وتسهيل تطبيق وإدارة أنظمة المعالجة المتكاملة وإعادة استعمال المياه المبتذلة.

أخيرا، يجب تحسين وصول أصحاب المصلحة إلى المعلومات وتعزيز قدراتهم ليتمكنوا من تطبيق وإدارة أنظمة المعالجة المتكاملة للمياه المبتذلة وإعادة استعمالها. وتدعم ''سويتش - ليما'' هذا النشاط من خلال ''التحالف التعليمي''. Learning Alliance.

ملاحظات ختامية

١) عنما نذكر في متن هذه المقالة'' ''مدينة ليما'' نفترض، بغية تبسيط الأمور''، أنها تتضمن ليما الحضرية بمقاطعاتها ال٤٣ وولاية كالاو بمقاطعاتها الست

المراجع :

المعهد الوطني للاحصاء والمعلومات ٢٠٠٢

المعهد الوطني للاحصاء والمعلومات ٢٠٠٥

المعهد الوطني للاحصاء والمعلومات ٢٠٠٦

'سويتش ليما''

''معالجة واستعمال المياه المبتذلة في الزراعة في المناطق الحضرية وشبه الحضرية وري المساحات الخضراء'' هو اسم سويتش- ليما للتجارب الحقلية. يُنفذ ''سويتش - ليما'' من قبل جمعية تعزيز التنمية المستدامة IPES (بيرو) ووزارة الاسكان والإعمار والإصحاح، ويهدف المشروع الأساسي إلى صياغة توجيهات سياسية لتعزيز نظم المعالجة المتكاملة وإعادة استعمال مياه الصرف الصحي في الزراعة والمساحات الخضراء الحضرية وشبه الحضرية. يُسهل ''التحالف التعليمي'' سويتش- ليما من إمكانية تحسين نتائج البحوث التي تحققت ويسمح لأصحاب المصلحة المعنيين المشاركين بمناقشة هذه النتائج والتحقق منها بهدف صياغة توجيهات سياسية وبناء القدرات في الوقت عينه. ومن أهم الأقسام التوضيحية، المشروع التجريبي ''الإدارة المثلى للمياه من أجل محاربة الفقر الحضري: تطوير مناطق إنتاجية وترفيهية من خلال استعمال مياه الصرف الصحي المعالجة'' الذي يسعى إلى تحسين الأمن الغذائي والمشاركة المجتمعية للفقراء في مقاطعة ''فيا السلفادور'' إضافة إلى توليد دخل إضافي للأسر المعيشية هناك. فور التحقق منها سيتم تكرار هذه التجربة في مناطق أخرى من البلاد بالتعاون مع وزارة الاسكان والتشييد والإصحاح.

UAM 9 mag 36 pages.qxd 9/22/09 9:58 PM Page 10

الاجتماع مع السيدة ريكاردينا كارديناس، مديرة مكتب البيئة في وزارة الاسكان والتشييد والإصحاح.

إحدى مسؤوليات وزارة الاسكان والتشييد والإصحاح في البيرو هي معالجة مياه الصرف الصحي. تنفذ الوزارة برنامجا وطنيا للزراعة الحضرية يسعى إلى تسهيل إعادة استعمال المياه المعالجة، فيما تتعاون مع IPES ضمن مشروع سويتش - ليما لإجراء أبحاث هادفة إلى صياغة توجيهات سياسية لتعزيز استعمال المياه المبتذلة المعالجة لأغراض انتاجية (الزراعة الحضرية وشبه الحضرية) وترفيهية (ري المساحات الخضراء).

السيدة كادريناس: تعزز الوزارة، من خلال مكتب البيئة، الزراعةَ الحضريةَ بهدف تحسين نوعية حياة السكان ذوي الدخل المنخفض خصوصا في المناطق الحضرية الواقعة على الأطراف وذلك بتوفير تدريب على الانشطة المولدة للدخل ودعمها. كما نعزز إيجاد مناطق خضراء مستدامة باستعمال المياه المعالجة.

تتعاون الوزارة مع "سويتش" لا سيما في مجال صياغة السياسات والتوجيهات التشغيلية المتعلقة بمعالجة مياه الصرف الصحي وإعادة استعمالها. وهي، أي وزارة البيئة، مصممة على تحضير هذه المبادىء ووضع إطار رسمي لمعالجة واستعمال وإعادة استعمال المياه إضافة إلى تشييد محطات معالجة لمياه الصرف الصحي يكون الوصول إليها أكثر سهولة من قبل المواطنين الأكثر فقرا في المدينة.

المياه هي حق انساني ضروري، والاهتمام بهذا المورد هو من واجباتنا المدنية. لا يجب أن نُهدر مياه الصرف الصحي؛ فهي مورد يمكن استعماله بالمعالجة الصحيحة، وتحسين الوعي بين المواطنين والصناعات، وإيجاد الإطار القانوني-التنظيمي.

وقد بدأت وزارة البيئة بالفعل بالعمل على الأنظمة الضرورية في هذا المجال مثل الحد الأقصى المسموح به من انبعاثات محطات معالجة المياه عند تصريف المياه في المسطحات المائية المتلقية مثل المحيطات والبحيرات والأنهار الخ. والمستويات المسموحة في المياه التي تستعمل في الزراعة وري المساحات الخضراء والاستزراع السمكي وإعادة التحريج. ومن المشاريع الأخرى التي تعمل عليها وزارة البيئة: مستوى الملوثات في المياه التي تصرف في شبكة المجاري (وهو موضوع مثير للجدل نعمل عليه منذ سنتين مع المجلس الوطني للبيئة ذخءخ (الآن مع وزارة البيئة التي تأاسست حديثا)، والأنظمة المتعلقة بإدارة النفايات الصلبة، ونظام تصنيف بيئي للمشاريع المختلفة في هذا القطاع وللمبادىء التوجيهية الضرورية في تحضير دراسات الأثر البيئي وبرامج التكييف البيئية المائية المعنية بالأنشطة الاصحاحية.

لمزيد من المعلومات الرجاء الاتصال على البريد الالكتروني التالي:
ambiente@vivienda.gob.pe

UAM 9 mag 36 pages.qxd 9/22/09 9:58 PM Page 11

التكيف مع الشح في المياه: تحسين مصادر المياه واستعمالاتها في الزراعة الحضرية في بيجنغ

الصورة: Rene van Veenhuizen

تقدم سويتش الدعم لتعاونية هايرو في مجال تحسين استخدام مياه الأمطار.

تواجه بيجنغ نقصا في المياه؛ إذ نتيجة التراجع المتواصل في هطول الأمطار بدأت المياه السطحية بالجفاف تدريجيا، كما أخذ مستوى المياه الجوفية بالتراجع، ما يؤثر بدوره على الزراعة الحضرية في المدينة. ويجري البحث من قبل الحكومة والمزارعين عن ابتكارات تركز على استعمال مصادر جديدة للمياه، مثل إعادة استعمال مياه الصرف الصحي وحصاد مياه الأمطار وتحسين إدارة المياه.

على الرغم من أن المياه الجوفية لا تزال مصدر المياه الرئيسي للزراعة الحضرية في بيجنغ (٩٠٪ في ٢٠٠٣)، إلا انه أصبح من المتعذر الوصول إليها في بعض المناطق. وعندما باشرت الحكومة المحلية في بيجنغ (البلدية) في نيسان/أبريل ٢٠٠٧ فرضَ رسوم على الاستعمال الزراعي للمياه الذي يتجاوز الكوتا المحددة، واجَهَ المزارعون زيادة في كلفة الانتاج الزراعي، علما أن فعالية الاستعمال الزراعي للمياه لا تزال متدنية نسبيا.

يدعم برنامج ''سويتش'' إيضاح الاستعمالات المتعددة لمياه الأمطار بما فيها مُكَون السياحة الزراعية، كما يشجع على إجراء الأبحاث في مجالات تدفق المياه ونوعية المياه ونسبة الكلفة- الربح من جمع مياه الأمطار.

وتعمل هذه المقالة على وضع أنشطة ''سويتش'' في بيجنغ ضمن سياق أوسع.

تناقصت المياه السطحية المتوافرة في بيجنغ من ١,٧٤٣ مليار م^{٣} في العام ١٩٨٠ إلى ٠,٤٤٧ مليار م^{٣} في العام ١٩٩٥ لتصل إلى ٠,١٤٢ مليار م^{٣} في العام ٢٠٠٣ . يبلغ معدل عمق المياه الجوفية water table أكثر من ٢٠م ليصل في بعض الأماكن إلى حوالي٣٠م، ما يجعل الوصول إليها من قبل المزارعين أمرا مستحيلا.

Ji Wenhua and Cai Jianming
IGSNRR
Email: jiwh.07b@igsnrr.ac.cn

UAM 9 mag 36 pages.qxd 9/22/09 9:58 PM Page 12

لخَّص فريق سويتش أثناء ورشة عمل ''سويتش'' الرؤيوية في بيجنغ العام ٢٠٠٨، الرؤيةَ المائيةَ لبيجينغ للعام ٢٠٣٠ على الشكل التالي:

بحلول العام ٢٠٣٠، ستكون مدينة بيجينغ قد حققت مستوى أعلى من الإدارة المستدامة للمياه الحضرية، وسيتم تجنب استنزاف المياه الجوفية بفضل التوافر والعرض والاستهلاك المتوازن للمياه الذي من شأنه أن يعيد منسوب المياه الجوفية إلى مستوياته السابقة في العام ١٩٦٠ ويقلل التلوث إلى حده الأدنى. وستجري حماية أو إعادة تأهيل الأنهار والبحيرات لتستوفي المستوى الثالث وما فوق من معايير جودة المياه، وستستمر الأنهار في الجريان طوال السنة وتصل جودة مياه الحنفيات إلى المعايير الدولية لمياه الشفة.

سيكون هناك درجة عالية من المساواة والفعالية في استخدام المياه كما سيتم استعمال نوعيات مختلفة من المياه وذلك وفق التنوع في القطاعات المعنية بها. وسيجري إحقاق التجانس في الاستخدام المناطقي للمياه من خلال تحديد مواقع موارد المياه بشكل عادل، كما سيتم تجنب النزاعات بين المناطق الواقعة أسفل وأعلى مجاري المياه upstream and downstream عبر المفاوضات والتعويضات المناسبة. ومن شأن الادارة الجيدة على المياه وإتاحة وصول العامة إلى المعلومات دون قيود ومشاركة أصحاب المصلحة في صنع القرار، أن تكفل إيجاد مجتمع واع ومدرك لأهمية المياه. إن التخطيط الجيد هو السبيل للتخفيف من أضرار الكارثة القادمة.

استعمال مياه الصرف الصحي

يرجع استعمال مياه الصرف الصحي في الصين إلى زمن بعيد، لكن المزارعين لم يبدؤوا باستخدام المياه المعالجة في محطات المعالجة الرئيسية إلا في العام ٢٠٠٠ حين أثارت البلدية الموضوع في محاولة منها للتخفيف من استنزاف المياه الجوفية. في العام ٢٠٠٤، استُعمل حوالي ٧٠ مليون م^3 من المياه المعالجة في الزراعة الحضرية في بيجنغ لتزيد هذه الكمية إلى ٢٣٠ مليون م^3 في العام ٢٠٠٧، أي ما يعادل ٢٠ من مجمل المياه المستعملة في الري. وتنص الخطة الخمسية الحادية عشرة على توافر ٤٠٠ مليون م^3 من المياه المعالجة في العام ٢٠١٠ لري أكثر من ٠,٦٦ مليون هكتار من الأراضي المزروعة بالمحاصيل في بيجنغ، أي حوالي أقل من ٤١ الأراضي الزراعية في بلدية بيجنغ.

من المعروف أن معظم المحاصيل وأشجار الفاكهة يمكن ريها بالمياه المعالجة، غير أنه لا يمكن لجميع المزارعين الوصول إلى مياه الصرف الصحي المعالجة لأنهم موجودون في أماكن بعيدة جدا عن محطات معالجة المياه.

حصاد مياه الأمطار

إضافة إلى استعمال مياه الصرف الصحي المعالجة، فإن استعمال مياه الأمطار يمثل مصدرا مهما (محتملا) لتأمين الحاجات المائية للمنتزهات العامة والحدائق والزراعة ككل في بلدية بيجنغ. ويتم الترويج لأنظمة حصاد المياه حاليا في المناطق السكنية في بيجنغ وفي ميدان الزراعات شبه الحضرية.

الصورة: Rene van Veenhuizen

يمكن زرع تشكيلة أكبر من المحاصيل في البيوت الزراعية.

يتم تشجيع ممارسة احتجاز مياه الأمطار في المناطق السكنية في المدينة منذ العام ٢٠٠٠. وهذا يتضمن تقنيات مثل رصف الطرقات بطريقة تسمح بنفاذ مياه الأمطار ووضع مزاريب على جانب الطرقات لجمع مياه الأمطار (من أسطح البنايات والطرقات) وتخزينها في برك للتجميع المحلي، ليتم نقلها لاحقا إلى برك أكبر تستعمل لتخزين المياه للمعالجة الأولية (الترسيب). يمكن استخدام هذه المياه لغايات متعددة مثل ري المنتزهات العامة والحدائق وإعادة تغذية المخزون المائي الجوفي، والمحافظة على مستويات المياه في البرك الصغيرة والبحيرات في المدينة، إضافة إلى استعمالات أخرى مثل غسيل السيارات (بعد قليل من المعالجة البسيطة). وتَزايد عدد المشاريع التي تعتمد هذه الاستعمالات في بيجينغ، وخصوصا في السنتين الأخيرتين؛ على سبيل المثال فإن المياه التي يتم جمعها في ''ملعب بيجنغ الوطني للألعاب الأولمبية ''سَتُستخدم في المراحيض وأبراج التبريد ومكافحة الحرائق وري المساحات الخضراء (Scholes and Shutes, 2008). وتم تنفيذ أكثر من ٣٠٠ مشروع لجمع مياه الأمطار في العام ٢٠٠٦ لتصل قدرتها إلى جمع ٤٠ مليون م^3 من مياه الأمطار.

ما زال حصاد مياه الأمطار يمارس منذ آلاف السنين في المناطق الريفية من الصين باستعمال أسطح المنازل. ويُعزَّز منذ العام ٢٠٠٥ استخدام أسطح البيوت البلاستيكية الزراعية

تتلقى مياه الصرف الصحي في بيجنغ عادةً معالجة تصل إلى حدود المستوى الثاني. فالمستوى الأول يزيل المواد العائمة والمُعلقة، يُبطل المستوى الثاني الأوساخَ ويتخلص منها باستخدام المواد الحيوية. يمكن استعمال هذه المياه في الزراعة بعد المعالجة الثانوية. تُصَرف بيجنغ حوالي ١,٣٥ مليار م^3 من مياه الصرف الصحي سنَويا، يُعالج منها مليار م^3 وتوزَّع استخداماتها على الشكل التالي: ٠,٢٣ مليار في الزراعة، ٠,١ مليار في الصناعة، ٠,٠٥ مليار في المرافق العامة الحضرية، فيما يتم التخلص من الكميات غير المستعملة. من الواضح ان هناك إمكانيات هائلة لاستعمال المزيد من مياه الصرف الصحي المعالجة لأهداف زراعية، وهو ما تروج له الحكومة على كل مستوياتها وتعكسه الخطة الخمسية الحادية عشرة.

UAM 9 mag 36 pages.qxd 9/22/09 9:58 PM Page 13

لالتقاط مياه الأمطار واستعمالها لري المحاصيل؛ وقد جرى عرض هذه الخبرات في العدد ٨ من مجلة الزراعة الحضرية. يعود الفضل في رواج هذه المشاريع إلى السهولة النسبية في استعمالها والمحافظة عليها وإلى الدعم المالي المقدم من الحكومة؛ وقد تم تركيب ٢٠ وحدة من أنظمة حصاد مياه الأمطار. بالإمكان جمع متوسط ٣٠٠٢٠٠ م٣ من مياه الأمطار من كل دفيئة زراعية (مساحة السطح ٦٦٧ م٢) سنويا، وهي كمية يمكن أن تروي ضعفي أو ثلاثة أضعاف هذه المساحة في حال استُعمل نظام ري فعال (مثل الري بالتنقيط). ويدعم المشروع النموذجي الإيضاحي demonstration project في برنامج ''سويتش'' - بيجنغ هذا العمل بقيامها بتحليل تدفق المياه وزيادة استعمال مياه الصرف الصحي وإجراء تحليل لكلفة/ربح الأنظمة الزراعية التقليدية وبالربط مع الأنشطةً الإنتاجية الأخرى مثل إنتاج الفطر والسياحة الزراعية.

إذاً، الامكانيات الكامنة لهذه التقنية عالية. وإذا علمنا أن حوالي ٢٠٠٠٠ هكتارا من الأراضي كانت مغطاة بدفيئات زراعية في بيجنغ في العام ٢٠٠٥، نستنتج أن نسبة الري الحالي من حصاد مياه الأمطار تقل عن ١.

تحسين إدارة المياه

أُنشئت مصلحة مياه البلدية في بيجنغ في العام ٢٠٠٤ لتؤشر إلى بداية الإصلاح في أنظمة إدارة المياه في بيجنغ الحضرية وشبه الحضرية. يتم تطوير الإدارة المتكاملة للمياه الحضرية- الريفية على أربعة مستويات: البلدية والمحافظات والتقسيمات الادارية فيها ومحطات المياه على مستوى المستعمل (المزارع). وفيما خص المستوى الأخير، تملك سلطة المياه في بيجنغ مديرين لشؤون المياه في القرى كما تعمل على تحفيز تنظيم روابط او تعاونيات المزارعين لاستعمال المياه. وتهتم هذه الروابط الموجودة على مستوى القرية بإدارة شؤون متعلقة مثلا بالوصول إلى المياه (وتطوير بدائل مثل استعمال مياه الصرف الصحي وبناء هياكل حصاد مياه الأمطار) وتسعير المياه وممارسات الري والكوتا.

إحدى الأمثلة هي رابطة مزارعي كاي جياندیان لاستعمال المياه الواقعة في بلدة زن تشنغ في محافظة مي يون Miyun. تضم هذه الرابطة ٢٣٣ أسرة معيشية قام أعضاؤها بانتخاب المدير ونائب المدير وأمين السر . تملك كل أسرة معيشية رقم حساب للكوتا المخصصة لها من مياه الشرب (تنشر هذه الكوتا دوريا)، ويتوجب على المزارعين الراغبين باستعمال هذه المياه التقدم بالطلب ٣ أيام مقدما. تبلغ كلفة استهلاك مياه الشرب ١,٤٨ يوان /طن (حوالي ٠,٢٢ $)، لكن المزارع يدفع فقط ١ يوان (حوالي ٠,١٥$) في حال لم تتجاوز الكمية التي استهلكها الكوتا المخصصة له. ينتج مزارعو كاي جياندیان التفاح، وقد تمكنوا بفضل استعمال التقنيات الأكثر فعالية وتوزيع المياه الرشيد (على الشكل الذي روجت له الرابطة) من تحسين جودة وكميات التفاح المنتج بشكل كبير دون استهلاك كميات إضافية من الماء. إضافة إلى هذا، تمكنت كل أسرة معيشية من ربح ١٨٠٠ يوان (٢٧٠ $) زيادة عن معدل السنة الماضية (Jinhuai Yang and Cailin Cui, 2005)

بانتهاء العام ٢٠٠٦، أسست السلطات في بيجنغ أكثر من ٣٣٣٩ رابطة مزارعين لاستعمال المياه. يحق لكل قروي (باستثناء زعماء القرية وذلك منعاً لتركيز السلطة في أيدي قلة من الأشخاص) تقديم طلب لشغل منصب مدير شؤون المياه على أن يتلقى القرويون المختارون تدريبات لبناء القدرات من مصلحة المياه. وتم تعيين ١٠٨٠٠ مزارع في ديسمبر/ كانون الأول من العام نفسه، كمديرين لشؤون المياه في قراهم في بيجنغ (يبلغ مجموع القرى شبه الحضرية في بيجنغ ٣٩٥٤ قرية).

أبعاد مستقبلية

إعادة استعمال المياه المتكاملة وحصاد مياه الأمطار والاستعمال الأكثر فعالية للمياه (من قبل مديري شؤون المياه في القرى وروابط المزارعين لاستعمال المياه) هي ابتكارات تقنية ومؤسساتية مهمة في بيجنغ. لكن تبقى التحديات وخصوصا من حيث الاستدامة المالية. إذ اعتاد المزارعون في بلدية بيجنغ الوصول إلى جميع أنواع المياه للأهداف الزراعية مجانا، وفي حال فرض رسوم إضافية يجب تأمين عائدات إضافية، علما أن هذا الأمر يتيح فرصا جديدة لتحسين الأنظمة الزراعية الحالية. ويسعى برنامج سويتش في بيجنغ بالتعاون مع برنامج رواف- مدن تزرع للمستقبل، إلى عرض نموذج للزراعة الحضرية يستخدم مصادر متعددة من المياه، بطريقة فعالة، ويؤدي إلى عائدات أكبر نتيجة تنويع الإنتاج والخدمات. هذا الارتفاع في العائدات من شانه أن يعوض عن رسوم المياه ويمكّن المزارعين من دفع بدل الاستثمار العالي نسبيا في مرافق حصاد مياه الأمطار.

الصورة: IGSNRR

في ١٠ ديسمبر ٢٠٠٦ عُين ٨٠٠ مزارع كمسؤولين عن إدارة شؤون المياه في قراهم في بيجنغ.

UAM 9 mag 36 pages.qxd 9/22/09 9:58 PM Page 14

يتعاون برنامج سويتش مع تعاونية هايرو للفاكهة والخضار التي تقع في قرية أن جي زوانغ في بلدة باي فانغ في مقاطعة هوايرو في بيجينغ. تتخصص التعاونية، التي دُشنت في آذار ٢٠٠٤، في انتاج الخضار والعنب والبلح الصيني وتضم حاليا ١١٠٨ أسرة معيشية تتعاون طوعيا. وأثارت رئيسة مجلس التعاونية السيدة زان أهمية حصاد مياه الأمطار في مقابلة على الشكل التالي:

...اعتاد المزارعون المشاركون في التعاونية استعمال المياه الجوفية للري، لكن هذه المياه بدأت بالجفاف سريعا في السنوات الأخيرة إلى أن بات استعمال بعض الآبار متعذرا. الحفر للوصول إلى مستويات أعمق وضخ المياه إلى السطح يزيد الكلفة. وبالتالي فإن حصاد مياه الأمطار أمر مهم جدا بالنسبة للتعاونية. تكمن المشكلة في الحصول على الأموال اللازمة لبناء أنظمة حصاد المياه. بالرغم من الدعم المالي الحكومي، لا يملك جميع المزارعين وصولا إلى هذه الأنظمة. تساعدنا سويتش في تحسين أنظمة حصاد المياه... نحن الآن نستعمل المساحة الواقعة تحت الأرض لزرع الفطر، إذ أن الجو في الطبقة السفلية إلى جانب بركة تخزين المياه ملائم من ناحية الحرارة والرطوبة. استعمال المساحات الأرضية يمكن أن يوفر علينا الكثير من المال لأنه يسهل السيطرة على ظروف تربية الفطر ويسمح لنا بتحقيق المزيد من الأرباح. كما ان السياحة الزراعية هي فرصة أخرى لزيادة قيمة منتجاتنا.

زيادة على ما سبق، فإن الفرص والمعوقات التي تختبرها تعاونيتنا نتيجة للتحضر السريع تحتاج إلى التعامل بها عن طريق إشراك العديد من المؤسسات وأصحاب المصلحة في تطوير تعاونيتنا والبحث المتواصل عن استعمال مستدام للمياه؛ وهو ما نتعاون مع رواف في سبيل تحقيقه.

المراجع

Scholes, L, and B. Shutes. 2008, Catalogue of Options for the Reuse of Stormwater. SWITCH.
Jinhuai Yang, Cailin Cui. 2005. Reforming mechanism: new models for farmers managing country water. Beijing Water.

تابع صفحة ٣٦

- دراسات حالة عن مبادرات للاجئين تهدف إلى تنمية الزراعة في المخيمات والمشاكل المحددة التي واجهتهم والطرق التي اعتمدوها لمحاولة حلها.
- الخبرات المكتسبة من المنظمات الداعمة التي تسعى إلى مساعدة النازحين من ذوي الإقامات الطويلة في مخيمات اللاجئين على الانتقال من مساعدات الإغاثة والغذاء إلى مبادرات التنمية المحلية بما فيها مكونٌ لانتاج الأغذية.
- التقنيات المبتكرة التي تم تطويرها أو تكاثرها في مخيمات اللاجئين والتي تستعمل بطريقة فضلى الموارد المحلية النادرة المتاحة (المساحة الدنيا من أرض ذات نوعية رديئة، استعمال النفايات العضوية ومياه الصرف التي أعيد تدويرها، انتاج البذور محليا، الخ..) وتحد في الوقت عينه إلى، أقصى درجة، المخاطرَ الصحية والبيئية.
- التجارب المكتسبة من الجوانب التنظيمية والاجتماعية من هذه البرامج (كيفية تحفيز الفقراء والناس الذين يعانون من الصدمات ليشاركوا في النشاطات الزراعية، التغلب على مشاكل السرقة والإكراه، التنظيم الذاتي، الخ...)
- قضايا التخطيط؛ أي المسائل القانونية والتنظيمية. الخبرات في مجال تعزيز دمج الزراعة في مخططات التنمية في "المدن الجديدة" التي تشكل مركز تحول مخيمات اللاجئين.
- دور الزراعة الحضرية في بناء مدن مرنة مقاومة للكوارث وفي منع الكوارث/الأزمات وتخفيفها.

يجب أن تذكر المقالات بشكل واضح المكان الذي تم فيه اكتساب هذه الخبرات والفاعلين الأساسيين والظروف التي جرى في ظلها تطوير المبادرات.

المقالات

يجب أن تتألف المقالات حول الزراعة الحضريّة من ٢٠٠٠ كلمة (٣ صفحات)، ١٣٠٠ كلمة (صفحتان) او ٦٠٠ كلمة (صفحة واحدة)، ويُفضّل أن تكون مرفقة بخلاصة وخمسة مراجع كحد أقصى، أرقام وصور رقمية أو صور عادية ذات نوعية جيدة (أكثر من ٣٠٠ dpi أو على شكل jpg ٤٠٠ كيلوبايت وما فوق). يجب ان تكن المقالات مكتوبة بطريقة مفهومة من قبل مجموعة واسعة من الأطراف المعنية في انحاء العالم.

-

معلومات أخرى حول الموضوع

كما ندعوكم الى تقديم معلومات حول إصدارات حديثة، ومجلات وأشرطة فيديو وصور ورسوم هزلية ورسائل وتقييمات تكنولوجية وورش عمل ودورات تدريبية ومؤتمرات وشبكات، ومواقع الكترونية الى آخره... خصوصا تلك المتصلة بموضوع المجلة.

UAM 9 mag 36 pages.qxd 9/22/09 9:58 PM Page 15

التكنولوجيا والابتكار المؤسساتي في مجال الزراعة الحضرية المروية في اكرا، غانا

الصورة: IWMI GHANA

توفر زراعة الخضار الحضرية المروية في أكرا حوالي ٩٠ من حاجة المدينة من الخضار القابلة للتلف.

يبلغ تساقط الأمطار السنوي في أكرا ٧٣٠ملم، فيما يصل عدد السكان ضمن حدودها الإدارية إلى ١,٦ مليون نسمة (وفق النظام المتوائم العالمي لتصنيف المواد الكيميائية ووسمها (ن م ع ٢٠٠٢).

Globally Harmonized System of Classification and labeling of chemicals (GHS 2002).

يملك حوالي ٨٠٪ من سكان أكرا وصولا إلى المياه فيما يستطيع ٨٨ منهم الوصول إلى شكل من أشكال المراحيض، في وقت لا تزال عملية التخلص من النفايات ومياه الصرف الصحي ومعالجتها تتصف بعدم الفعالية. لذا تعمل "سويتش" (SWITCH) في أكرا على استخدام المياه الحضرية في الزراعة وغيرها من فرص كسب العيش.

تشكل مياه الصرف الصحي أو المياه المبتذلة (بما فيها المياه الرمادية ومياه الجريان السطحي stormwater runoff من الأمطار والمياه السطحية الملوثة) في المدينة المصدرَ الرئيسي من المياه والمغذيات المستخدمة لانتاج الخضار الحضري ضمن ٧ مواقع أساسية في المدينة وعدد من المواقع الأصغر فيها. وتُقدر كمية مياه الصرف الصحي الناتجة عن ١,٦٦ مليون مقيم في المدينة بحوالي ٨٠٠٠٠ م^3 يوميا، وذلك استنادا إلى الاستهلاك الفردي البالغ ٦٠ ليترا/اليوم وتدفق المياه المبتذلة الذي يصل إلى ٨٠. يصل جزء من هذه المياه إلى شبكة الصرف والجداول في المدينة التي تشكل مصدرالمياه الرئيسي للزراعات المروية. المصادر الأخرى المعروفة لري المزروعات في المدينة تشمل مياه الجداول والصرف والمياه المنقولة في أنابيب المياه والمياه الجوفية الضحلة hallow ground water والأمطار المتساقطة. وتتوزع موارد المياه في أكرا من ٥ أحواض مائية أساسية مكونة من أنهار/جداول وبحيرات وبرك ومياه الأمطار، وهي: حوض كفيشي، حوض أوداو (يعرف أيضا باسم أوداو-كورلي)، حوض أوسو كلوتي، وحوض شيمو الغربي وأجزاء من حوض لافا.

توفر زراعة الخضار الحضرية المروية في أكرا حوالي ٩٠ من حاجات المدينة من الخضار الأكثر قابلية للتلف، لا سيما الخس، ما يعود بالمنفعة على أكثر من ٢٥٠,٠٠٠ شخص يوميا، كما أنها تعطي دخلا شهريا صافيا بمعدل ٤٠-٥٧ $ لكل

Olufunke Cofie
IWMI-Ghana
Email: O.COFIE@CGIAR.ORG

UAM 9 mag 36 pages.qxd 9/22/09 9:58 PM Page 16

مزرعة (Drechsel et al. ٢٠٠٦). لكن يترافق استعمال المياه الملوثة بعدة مخاطر صحية وبيئية إضافة إلى التلوث المتوقع للخضار بالجراثيم المختلفة. وقد استجابت المبادرات المحلية والدولية لبعض هذه المعوقات، ومن أهمها مشاريع الأبحاث حول الانتاج الأكثر سلامة للخضار بدعم من برنامج ''التحديات المتعلقة بالمياه'' للمعهد الدولي لإدارة المياه ومنظمة الصحة العالمية ومركز البحوث للتنمية الدولية ومنظمة الأغذية والزراعة، إضافة إلى عمليات بناء القدرات لأصحاب المصلحة المتعددين لبرنامج ''رواف- مدن تزرع للمستقبل'' الذي أضاءت عليه مقالات عدة سابقة في مجلة الزراعة الحضرية. يستفيد ''سويتش'' من نتائج هذه البرامج ويبني عليها ليعرض تكنولوجيا جديدة وابتكارات مؤسساتية مصممة للتقليل من المخاطر المرتبطة خصوصا باعادة استعمال مياه الصرف الصحي الحضرية في الزراعة، وذلك ضمن سياق الإدارة المتكاملة للمياه الحضرية.

تعلم أصحاب المصلحة المتعددين

يسعى برنامج ''سويتش'' - أكرا إلى إشراك أصحاب المصلحة في ''اتّحاد تعليمي''. قام الاتحاد بإلقاء نظرة عامة أولية على الوضع وتمكن من تحديد التحديات الأساسية في إدارة المياه الحضرية وهي: غياب التخطيط السليم لاستخدام الأراضي في مجال إدارة المياه الحضرية ومراقبته، ضعف الوصول إلى مياه آمنة وإصحاح كاف لا سيما في المناطق الفقيرة، تلوث المسطحات المائية الذي يؤثر على مستعملي المياه في المناطق السفلى من مجاري الأنهار وعلى البيئة، والفيضانات الناتجة عن سوء أنظمة الصرف وانسداد الأقنية.

تَشكَّل في البداية، ضمن عمل ''سويتش'' حول موضوع الزراعة الحضرية، فريق عمل أنيطت به قيادة هذا المكون والاضطلاع بالأبحاث وإقامة روابط مع أعضاء الاتحاد التعليمي. حدد هذا الفريق الحاجة إلى أبحاث وعروض إيضاحية لاستخدامات المياه في الزراعة الحضرية إضافة إلى صياغة مبادىء توجيهية تتعلق بكيفية التقليل إلى الحد الأدنى من المخاطر الصحية وتوفير الدعم المؤسساتي، وذلك استنادا إلى الدور الذي تلعبه الزراعة الحضرية في تأمين سبل العيش. نتج عن المناقشات التي قامت بها مجموعة العمل عدة نقاط تضمنت الحاجة إلى معالجة مياه الصرف الصحي للاستعمال الزراعي والنظر إلى المياه الجوفية بوصفها مصدرا بديلا للمياه (حيثما أمكن) واستغلال مياه الأمطار للاستعمال المنزلي وغيره من الأنشطة الحياتية. كما جرى التشديد على التشبيك والتعاون المؤسساتي بوصفهما الأهم لتجنب التكرار في الأنشطة والابتكارات وخلق الوعي وتثقيف عامة الناس حول كيفية التقليل إلى الحد الأقصى من تلوث المياه. وبغية تركيز الدراسة ونتائجها، تم اختيار حوض فرعي في المنطقة الحضرية من العاصمة أكرا - وهو حوض أوداو كورلي - ليكون موقع الدراسة.

''الاتحاد التعليمي'' لسويتش- أكرا

يهدف الاتحاد التعليمي لسويتش أكرا إلى تطوير نظام مياه حضري صحي ومستدام ينتج عنه تحسنا في :الوصول إلى المياه والاصحاح، وفرص كسب العيش و نوعية المياه والحد من المخاطر التي تشكلها الأمراض المتعلقة بمسائل المياه والاصحاح، إضافة إلى الحد من آثار الفيضانات والجفاف. يتم تقديم الدعم إلى أعضاء التحالف التعليمي في أكرا عن طريق الأبحاث العلمية والتكنولوجية في مجالات: (أ)- استخدام المياه الحضرية (العذبة والمبتذلة) للزراعة الحضرية وغيرها من فرص كسب العيش (ب) - الزيادة القصوى في استعمال الأنظمة الطبيعية في كامل دورة المياه البلدية (ج) - الحاكمية الرشيدة للإدارة المتكاملة للمياه الحضرية و(د) - الإدماج الاجتماعي. وسيجري العمل على تحسين الأبحاث من خلال اختبار وتكييف الابتكارات المحلية ذات الصلة مثل: أنظمة معالجة مياه الصرف الموجودة في مواقع المزارع نفسها، مرافق المياه المدارة من قبل المجتمع المحلي، وحصاد مياه الأمطار والإصحاح المستدام.

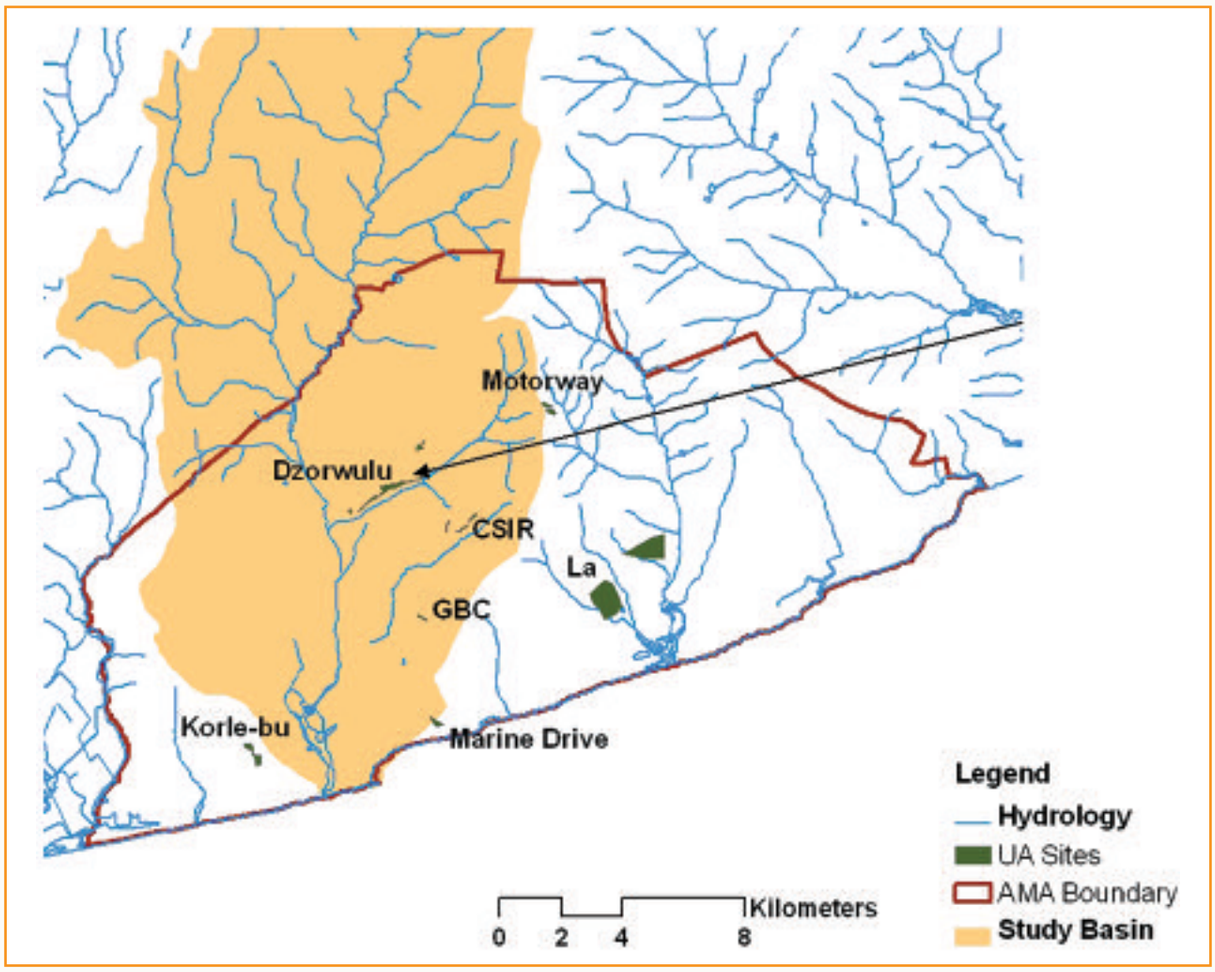
إجراء الأبحاث على مستويين

تجري أبحاث رزمة العمل ٥,٢ على مستويين: مستوى الاحواض التجميعية catchment ومستوى قطعة الأرض، فيما تجري العروض الإيضاحية على مستوى قطعة الأرض فقط. الغاية الرئيسية من الأبحاث والأنشطة الأخرى على مستوى المستجمعات المائية هو فهم العلاقة المتشابكة ما بين أنشطة كسب العيش وتدخلات أصحاب المصلحة والاستجابات المؤسساتية. ويعمل البرنامج على تقصي آثار الأنشطة المذكورة على نوعية المياه الحضرية ويحلل خيارات التحسين؛ وهذا من شأنه أن يوفر ردودا تعقيبية لأعضاء الاتّحاد التعليمي ولعملية التخطيط للمياه الحضرية في المدينة.

يغطي مستجمع أوداو كورلي (انظر الرسم)، الذي يسمى أحيانا كورلي- شيمو، مساحة ٢٥٠ كم٢. هو المساحة الحضرية الرئيسية في أكرا ويتولى تصريف حوالي ٦٠٪ من مياه المدينة...(Boadi and Kuitunen, 2002). المجرى الرئيسي لتصريف هذا الحوض هو نهر أوداو وروافده؛ لكن بما أن العديد من أقنية التصريف المعنية غير متطورة أو مُصانة بما فيه الكفاية، ينتج عن هذه العملية تجريف وتراكم ترسبات وبعض الفيضانات عند اشتداد الأمطار، ما يؤدي إلى خسارة الملكيات وفي بعض الأحيان الحياة. تتصف مياه هذا المجرى بنوعية متدنية للغاية كما أفاد تقرير Armar-Klemsu et al. (١٩٨٨) و Sonou (٢٠٠١)، كما تعلو فيها مستويات بكتيريا الكولون البرازية لتصل إلى ما بين ١٠٣ و ١٠٨/ ١٠٠ مل (Amoah et al. 2005, 2006) . وفي دراسة لتقييم مخاطر النظام المائي في هذا الحوض التجميعي على الصحة العامة، تمت مقارنة سبل التعرض للأمراض المحمولة في المياه بما فيها :السباحة الترفيهية في المحيط وفيضان مجرى ''أوداو'' وأقنية الصرف المفتوحة وتلوث الأغذية نتيجة لاستعمال المياه الملوثة في الري وموقع ترسب الحمأة البرازية sludge وأنظمة توزيع المياه الملوثة والأخطاء في عمليات معالجة المياه(Ibrahim, 207)

UAM 9 mag 36 pages.qxd 9/22/09 9:58 PM Page 17

الحوض التجميعي في أكرا ونهر أوداو



مستجمع أوداو - كورلي في أكرا مع الأنهار وأهم مواقع الزراعة الحضرية

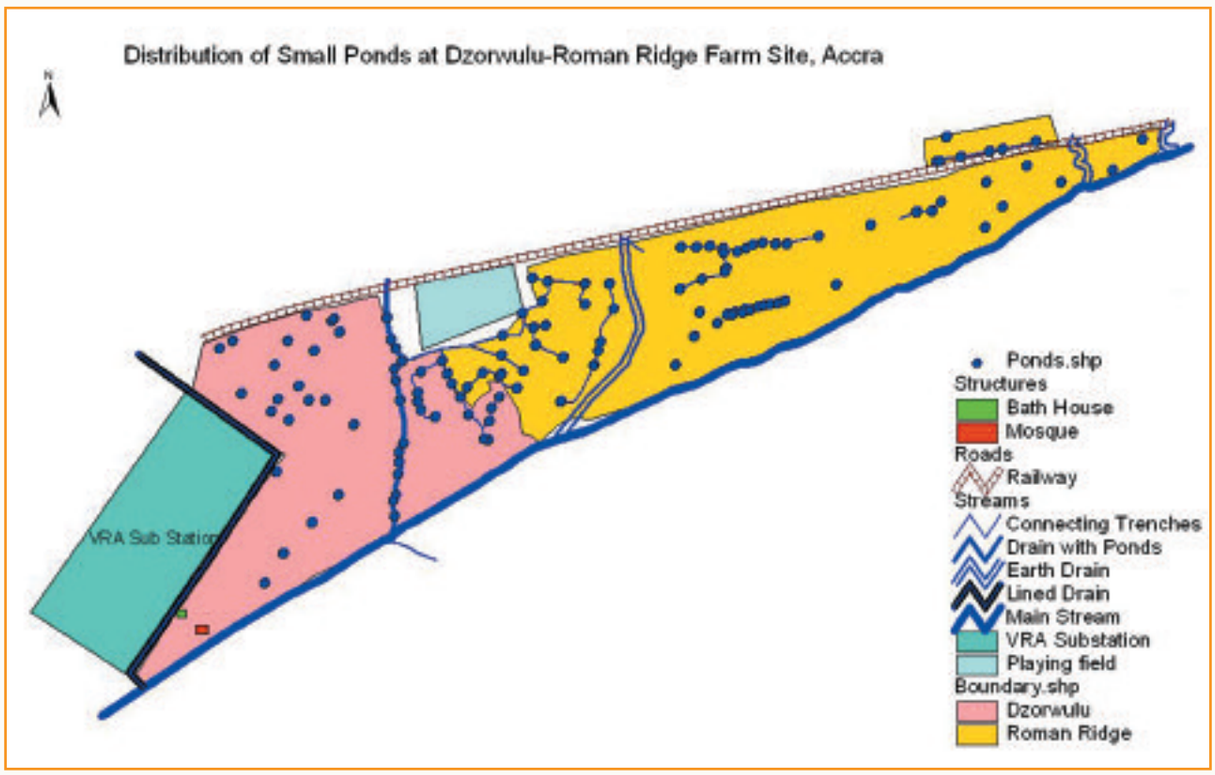
العروض الإيضاحية والابحاث

تجري الأبحاث التطبيقية والعروض الإيضاحية على مستوى قطعة الأرض بالاشتراك مع المزارعين في موقع دزوروولو- الحافة الرومانية Dzorwulu Roman Ridge site. قام أعضاء مجموعة العمل بزيارات ميدانية وللنظر في عدة مواقع معتمدين مجموعة من الأسئلة الهامة كمعايير للاختيار. تهدف الأبحاث التطبيقية Action research والأبحاث المتعلقة بالإدماج الاجتماعي إلى اختبار وتكييف الابتكارت المحلية المتصلة بالإصحاح المستدام وأنظمة معالجة مياه الصرف الصحي على مستوى المزرعة .

يُعد موقع ''دزوروولو- الحافة الرومانية'' بمساحته التي تبلغ ٨,٣ هكتارا أحد أكبر المواقع الزراعية في أكرا، حيث يقوم حوالي ٥٠ مزارعا (نصفهم أعضاء في اتحاد) بالأعمال الزراعية فيه. يحد الموقع محطة كهربائية فرعية وخط سكة حديد شمالا، وجدول مياه جنوبا ومجاري التصريف شرقا، وجميعها تصرف في نهر أوداو(انظر الرسم). ويُقسم المنظر الطبيعي إلى قسمين: دزوروولو والحافة الرومانية، ويعمل فيهما مجموعتان منفصلتان من المزارعين الذين يملكون وصولا إلى مصدرين من مياه الري: مياه المصارف والجدول الملوث بمياه الصرف الصحي المنزلية (المياه الرمادية الملوثة بالبراز) والمياه المنقولة بالأنابيب. هنا تصنف مياه الجدول الملوثة والمياه الرمادية كمياه صرف صحي. تُستعمل البرك الضحلة على شكل واسع في تخزين مياه الصرف الصحي والمياه المنقولة بالأنابيب للري، ويتم ملأها من الصنبور باستعمال خرطوم أو من المجاري باستعمال المضخات أحيانا، وذلك بهدف تخفيف المسافة التي يجب قطعها سيرا على الأقدام لإحضار المياه عند استعمال أوعية الري. هذه البرك هي ابتكارات من المزارعين للتخزين المتوسط المدى للمياه وتحسين الوصول إليها، وهي تقع بالتالي قريبا جدا من الأراضي الزراعية. ويستعمل المزارعون هذه البرك أيضا لتنظيف المياه المستعملة في ري المحاصيل عن طريق وضع بعض نباتات الطحلب البطّي Duckweed فيها. يحتوي هذا الموقع على ١٢٨ بركة صغيرة تُستعمل ٢١ منها لتخزين المياه المنقولة بالأنابيب، ويبلغ معدل المساحة السطحية لكل بركة ٧,٥ م٢ وسعتها حوالي ٤م٣. وقد يلجأ المزارعون في بعض الأحيان لاستخدام أكياس رمل لمنع تدفق مياه الصرف الصحي عند جمع المياه من البركة.

UAM 9 mag 36 pages.qxd 9/22/09 9:58 PM Page 18

الرسم ٢. خريطة موقع دزوروولو - الحافة الرومانية



عند إجراء الدراسة الأساسية في هذا الموقع، علّق المزارعون بقولهم ان الجدول الذي كان نظيفا فيما مضى أصبح ملوثا نتيجة الاستيطان السكاني والنشاطات التي تجري على ضفاف الجدول. معظم المزارعين مستعدين للقبول بأي تدخل مناسب لمعالجة المياه في مواقع المزارع نفسها. وفيما يفضل البعض (في دزوروولو) الخنادق والبرك التي تحتوي على نباتات مائية تتولى مهمة تنقية المياه، فإن البعض الآخر (في الحافة الرومانية) أكثر ميلاً للحصول على مصادر مياه بديلة، خصوصا تلك المنقولة في أنابيب. إذ تذمر هؤلاء المزارعون من صعوبة استخدام أوعية لنقل المياه من المجرى إلى الحقل، وتقدموا باقتراحات تحسينية تنص على حفر المزيد من الترع وخنادق المجاري لتخزين المياه في أماكن أكثر قربا من المزارع. إضافة إلى هذا، يود المزارعون معرفة المزيد عن الطريقة الصحيحة للمحافظة على خصوبة الأرض وأساليب الري الأكثر بساطة.

في ظل هذه الظروف، بدأ فريق عمل "سويتش" للزراعة الحضرية أبحاثا تطبيقية تشاركية ومشاريع وعروض إيضاحية حول معالجة المياه في المزارع يمكن دمجها في المشهد المؤسساتي ويُقدم الدعم لها من خلال بناء القدرات والوعي.

خيارات معالجة المياه في مواقع المزارع

تركز الأبحاث التطبيقية على تحسين ابتكارات المزارعين باستعمال البرك المحفورة. يتم تطوير التحسن في أساليب المعالجات في مدارس المزارعين الحقلية بالاستناد إلى مبادىء الترسب واستعمال البرك المتعددة والنباتات المائية. وتركز الأبحاث مع المزارعين على تحسين جودة مياه الري وحجمها إضافة إلى إدارة المحاصيل بشكل ملائم ودراسة التبعات الاقتصادية-الاجتماعية. يتم تقييم خيارات المعالجة بالنسبة لتخفيف التلوث البكتيري والقدرة على استعادة المغذيات. الغاية هي التأكد من الحد من تلوث

الصورة: Olaleye Olutayo

وفّر المعهد الدولي لإدارة المياه على مدى السنين الماضية معرفة هامة حول اساليب الري البسيطة.

UAM 9 mag 36 pages.qxd 9/22/09 9:58 PM Page 19

الخضار وزيادة وعي المزارعين وعاملي الإرشاد بالمسائل المتعلقة بنوعية المياه وتحسين مهاراتهم الفنية في إدارة المياه والمحاصيل .

بناء القدرات والوعي بالمعاملة الآمنة للخضار

جرى تحليل مفاهيم وممارسات المزارعين وتجار السوق المتعلقة بمصادر المياه واستخداماتها وتلوثها لإيضاح ومناقشة الاستراتيجيات والأساليب المحسنة لمعاملة الخضار على مستوى المزرعة والسوق، وبالتالي ضمان أمان أكبر للمستهلكين. وأنتج المعهد الدولي لإدارة المياه في السنين القليلة الماضية معلومات مهمة عن الأساليب البسيطة للري (Keraita 2008) ومعاملة الخضار ما بعد الحصاد (Amoah 2008) لضمان الانتاج الآمن للخضار في مجال الزراعة الحضرية. هذه الأساليب مجدية من ناحية التكلفة في التخفيف من التلوث في مواقع المزارع والمناطق الأبعد منها. وتتعاون مجموعة عمل ''رواف'' مع المعهد الدولي لإدارة المياه في زيادة الوعي وتستعمل قاعدة المعرفة هذه، من بين أمور أخرى، في موقع الحوض التجميعي والتجارب أثناء المدارس الحقلية. زيادة وعي المزارعين وتجار السوق واللجوء إلى المعاملة الآمنة للخضار، جميعها عوامل من شأنها أن تحد من تلوث المياه ومستويات تلوث المحاصيل والمخاطر الصحية المتصلة بها.

الإدماج والوصول

على الرغم من ان العمل الجاري يركز على المياه ومعاملة المحاصيل بشكل آمن، إلا أن الاهتمام ينصب أيضا على تعزيز مجموعات المنتجين الحضرين وتقديم الدعم لتحسين قدرة المزارعين على إدارة تدخلات معالجة المياه . وتُظهر المعلومات التي جمعت أثناء الدراسة الأساسية أن مزارعي الحافة الرومانية لا ينتمون إلى أية مجموعة منظمة فيما يستفيد مزارعو ''دزوروولو'' من رابطة المزارعين الموجودة.

يتم جمع المعلومات كذلك الأمر عن مدى وصول مجموعات المنتجين الحضريين؛ وصولها إلى الأرض والماء وحقوقها فيها ودرجة الأمن/الضعف الذي تتمتع به. ويجري البحث أيضا في علاقات المنتجين مع السلطات في المدينة بما فيها الإجراءات المفروضة على حيازة الأراضي وعمليات التمثيل والتواصل، علما أن ممثلي المزارعين يشاركون في مجموعات العمل. وسيتم ربط هذا العمل ببرنامج رواف من البيدر إلى المائدة الذي بدأ العمل به في يناير/ كانون الثاني ٢٠٠٩.

الاصحاح المستدام

هذا يتضمن بالأساس جمع ومعالجة البول واستخدامه الزراعي في موقع التجربة. تظهر التحقيقات الأولية أن هذا المورد جاهز للاستعمال في الزراعة الحضرية، لكن عادة تكون كلفة النقل عالية جدا وبالتالي يشجع المزارعون على تخزين البول في موقع المزرعة (Tettey-Lowor, 2008) في وحدات صغيرة ليتم فحصه.

المراجع

Amoah, P., Drechsel, P., and Abaidoo, R.C. 2005. Irrigated Urban Vegetable Production in Ghana: Sources of Pathogenic Contamination and Health Risk Elimination. Irrig. and Drain. 54:S49-S61

Amoah, P. 2008. Wastewater irrigated vegetable production: Contamination pathway for health risk reduction in Accra, Kumasi and Tamale, Ghana. PhD Thesis. Kwame Nkrumah University of S ience and technology, Kumasi Ghana. 202pp

Boadi, K.O. and M. Kuitunen (2002) "Urban Waste Pollution in the Korle Lagoon, Accra, Ghana." The Environmentalist 22: 103903.

Drechsel, P.; Graefe, S.; Sonou, M.; Cofie, O. 2006. Informal irrigation in urban West Africa: An overview. Colombo, Sri Lanka: International Water Management Institute. 40.p. (IWMI Research Report 102)

Ghana Statistical Service, 2002. 2000 Population and housing census; Summary report of final results, Accra, Ghana.

Ibrahim Suleiman 2007. Analysis of the Public Health Risks of Urban Wastewater Irrigation in Accra by Microbial Risk Assessment. IHE-UNESCO Institute for Water Education. Delft, The Netherlands.

Keraita, B. 2008. Low-cost measures for reducing health risks in wastewater-irrigated urban vegetable farming in Ghana. PhD thesis. University of Copenhagen. Denmark. 111pp

Tettey-Lowor Frederick 2008. Closing the loop between sanitation and agriculture in Accra, Ghana: Improving yields by using urine as a fertilizer in urban agriculture and drivers & barriers for scaling-up. MSc. Thesis. Wageningen University, The Netherlands. 121pp.

UAM 9 mag 36 pages.qxd 9/22/09 9:58 PM Page 20

الإمكانيات الكامنة لاستخدام حصاد مياه الأمطار في الزراعة الحضرية في حيدر أباد

وحدة حصاد مياه الأمطار مع برميل التسبيخ.

تتعرض الزراعة في المدن الهندية وحولها إلى ضغوط هائلة ناتجة عن التحضر السريع وما يتعلق به من تغيير في أوجه استخدام الأراضي بالتزامن مع الضغط الموجود أصلا على موارد المياه النادرة. تشكل المجتمعات المحلية ذات الدخل المنخفض المستفيد الأكبر من الزراعة الحضرية في المدن الكبيرة، فتستعمل الموارد المتوافرة - الأراضي الشاغرة، ضفاف الأنهار ومياه الصرف الصحي- لتعزيز مداخيلها الضئيلة. تمثل مياه الأمطار موردا قيّما محتملا؛ ومع ان اهتمام الحكومة يزداد تدريجيا بحصاد الأمطار، إلا ان امكانياته لا تزال غير مفهومة وغير موثقة بما فيه الكفاية.

Priyanie Amerasinghe [1], Charles Devenish [2] and KB Suleman [1]

سيريلينغامباللي Serilingampally

حيدر أباد مدينة ضخمة يبلغ عدد سكانها الذين يتزايدون باستمرار ٧ مليون نسمة. في أبريل/نيسان ٢٠٠٧، تمددت حدود المدينة (من ١٦٥ إلى ٦٧٥ كم٢) لتضم ١٠ بلديات مجاورة؛ وسيريلينغامباللي هي إحدى هذه البلديات التي تأتي تحت سلطة تجمع بلديات حيدر أباد الكبرى. فقدت سيريلينغامباللي بين ٢٠٠٣-٢٠٠٦ حوالي ٦١٪ من أراضيها الصالحة للزراعة بسبب نمو القطاع العقاري (المعهد الدولي لإدارة المياه IWMI، ٢٠٠٧:١٩) . وعلى الرغم من ازدهار قطاع المعلوماتية والنمو الاقتصادي غير المسبوق، إلا أن الأمن الغذائي تراجع خلال هذه الفترة للعديد من سكان هذه المدينة، ليصبح من كان قادرا على تدبير أموره بفضل الانتاج من أرضه الزراعية، معتمدا على الغذاء الذي يُحضر من أماكن بعيدة بأسعار غالبا ما تتعدى إمكانياته. مع وصول نسبة السكان الذين يقعون تحت خط الفقر إلى ٣٠ في العام ٢٠٠٣، شهدت سيريلينغامباللي تحولا في أنماط سبل عيش الفئات ذات الدخل المنخفض. لذا، تبدو امكانيات انتاج الخضار المحلي من قبل

1.IWMI India,
2.Victoria University of Wellington, New Zealand
Email: P.Amerasinghe@cgiar.org

UAM 9 mag 36 pages.qxd 9/22/09 9:58 PM Page 21

الأسر المعيشية والحاجة إليه بغية تحقيق الأمن الغذائي، أمرا شديد الوضوح. وبالتالي، يمكن العمل على تشجيع مالكي الحدائق المنزلية في سيريلينغامباللي والمناطق المشابهة على تطوير هذه الحدائق لتحسين الأمن الغذائي لأسرهم.

مستعمرة سورابهي Surabhi Colony

كانت مستعمرة سورابهي تقع فيما مضى ضمن نطاق بلدية سيريلنغامباللي، لكنها الآن أصبحت ضمن تجمع بلديات حيدر أباد، حيث تقع على أطرافها الغربية وتُسجل كإحدى المجتمعات المحلية ذات الدخل المنخفض، ما يمنحها وصولا إلى" برامج الحد من الفقر الحضري وخلية كسب سبل العيش" في تجمع البلديات www.ghmc.gov.in. بفضل الدعم المقدم من قبل الزعماء الأقوياء في المجتمعات المحلية ومجموعات المساعدة الذاتية، بات أعضاء المجتمع المحلي في المستعمرة مهيئين لتمثيل أنفسهم في مساعيهم للحصول على الدعم الحكومي. وتشيع في الوقت عينه الأنشطة المختلطة (بما فيها الزراعات) لكسب سبل العيش، وذلك بالرغم من الإرث غير الزراعي للمجتمع المحلي.

إحدى التحديات الجديدة التي يواجها هذا المجتمع، هي أمن الأسر المعيشية الغذائي. لذا سعى برنامج رواف - مدن تزرع للمستقبل إلى مساعدة ٣٨ أسرة معيشية في سورابهي (ديسمبر/كانون الأول ٢٠٠٧) على تحقيق القدرات الكامنة لحدائق المطبخ الحضري الرامية إلى تحسين الأمن الغذائي للأسر المعيشية. لكن بانتهاء الموسم الزراعي الأول (فبراير/شباط)، أثبتت المياه أنها عائق مهم أمام تحقيق الزراعة الحضرية لكامل قدراتها. إذ كمعظم المناطق شبه القاحلة، يأتي المطر دفعة واحدة خلال أشهر الرياح الموسمية (مونسون) التي تمتد من يونيو/حزيران إلى سبتمبر/أيلول لتتجدد الأمطار في فصل الصيف (من مارس/آذار- مايو/أيار) حين تصل الحرارة إلى ٤٠ درجة مئوية ويصبح النقص في المياه أكثر حدة.

أهم الأنظمة الزراعية في حيدرأباد هي زراعة الأعلاف والخضار. تُستخرج المياه الحيوية للزرع من نهر"موسي" الذي يمر عبر المدينة. لكن هذا المجرى من المياه غير متوفر في سورابهي حيث تشكل المياه الجوفية المصدر الرئيسي للاستعمال المنزلي والأغراض الأخرى، وهو مصدر غير كاف وتشوبه الفوضى. وتُبين المقابلات التي أجريت مع أفراد من سورابهي (ابريل/نيسان ٢٠٠٨) اختلاف المفاهيم التي تحيط بتوافر المياه واستخدامها اليومي اعتمادا على مدى قرب السكان من بئرالتنقيب الوحيد الذي يزود كامل المستعمرة بالمياه.

تعتمد هذه المعلومات على المقابلتين اللتين أجراهما طاقم المعهد الدولي لإدارة المياه مع بورمينا في ٢٤/٠٤/٠٨ و٢٦/٠٤/٠٨.

في أبريل/نيسان ٢٠٠٨، زاد عدد الأسر المعيشية في سورباهي إلى ٢٤٠. تتكفل ٥١ حنفية بتوزيع المياه للاستخدام المنزلي إلى كامل المستعمرة من بئر واحدة مجهزة بمضخة. وفيما يمكن اعتبار هذه المياه نعمة، بيد أنها تحتوي على مستوى عال من الكلس ولا يمكن شربها، إضافة إلى أن مواقيت التزود بها محصورة بأربع ساعات يوميا. وتستفيد الحنفيات القريبة من المضخة من الضغط العالي للمياه بينما تعاني تلك البعيدة من عدم كفاية الضغط وقلة المياه، علما ان هذه الحالة تتفاقم في الصيف مع انخفاض مستوى المياه الجوفية.

وإلى جانب المياه المنقولة من البئر في أنابيب، يوجد ٥ مضخات يدوية (٤ عامة وواحدة خاصة) موزعة في أرجاء المستعمرة، لكن السكان لا يميلون إلى استعمالها كثيرا نظرا إلى المجهود الإضافي الذي يتطلبه استخراج المياه. مؤخرا، ونتيجة لاصرار ممثليهم في اجتماعات السلطات المحلية، أصبح السكان يحصلون على مياه الشرب من مشروع كريشنا المائي (المصدر: الاتصال الشخصي مع السيد رادحا مسؤول مشروع المعهد الوطني لإدارة المياه). إذ تم الاتفاق على أن يتم تزويدهم بصهريج- ناقلة سعة ٥,٠٠٠ ليتر من المياه كل يومين، وهو هدف قابل للتحقيق خلال الموسم الممطر. لكن في أشهر الصيف الأخيرة تراجعت كمية التغذية إلى نقلتين أو ثلاث فقط أسبوعيا وذلك بسبب زيادة الطلب على مياه الشرب النظيفة في المستعمرة. بما أن عدد سكان المستعمرة يبلغ حوالي ٦٠٠ نسمة، ويتم تزويد الفرد بمعدل ٢,٣٨ -٣,٤٧ ليترا من مياه الشرب يوميا، وفي حين تشكل البئر مصدر المياه الوحيد لباقي الاستخدامات المنزلية إلا ان توافر مياهها على مدار السنة هو أمر لا يمكن الاتكال عليه. لذا تتطلب حدائق المطابخ

قصة بورنيما:

تعيش بورنيما مع عائلتها المكونة من ٧ أشخاص في مستعمرة سورابهي. يبلغ دخل أسرتها حوالي ٨٠٠٠ روبية ٢٠٠ ($ أميركي شهريا) ($١٥٧ حسب سعر الصرف الحالي)، فيما تصل نفقاتها الشهرية على الطعام (ما عدا اللحم ومشتقات الحليب) قبل الاشتراك بمشروع حدائق المطبخ إلى ٢٥٠٠ روبية ($٦٢ تقريبا- $٤٩) سعر الصرف الحالي). تمضي بورمينا ما يقارب من ٤ ساعات يوميا في أعمال زراعية في الحديقة، ومع أنها لم تكن تملك أية معرفة عن زرع الخضار قبل مشروع حدائق المطبخ لبرنامج رواف- مدن تزرع للمستقبل، إلا انها اصبحت مشاركة ناشطة ومتحمسة وقائدة فريق يتكون من ٥ عائلات أخرى في المستعمرة. حسب تقديرات بورمينا، فإن حديقة المطبخ وفرت على عائلتها حوالي ٢٠٠ روبية شهريا خلال أشهر الشتاء أي ما يوازي ١٢,٥٪ من المصروف الشهري لعائلتها على الغذاء، وذلك يعود إلى التدريب والدعم المقدم من موظفي المعهد الدولي لإدارة المياه (المنظمة غير الحكومية المحلية التي تدير برنامج رواف- مدن تزرع للمستقبل). الطريق أمام بورمينا لم تكن خالية من صعابٍ على شاكلة عدم تنبيت البذور والنوعية الرديئة للتربة؛ لكن التراجع التدريجي في توافر المياه بقي المشكلة الرئيسية. ففي شهور الصيف الحارة يبقى قليل من حنفيات المياه قادرا على تأمين المياه، ما يضطر بورمينا إلى إحضار المياه من الشارع الآخر حيث تمكنها الحنفية من جمع ٢٥ ليترا من الماء في رحلة تستغرق ١٠ دقائق ذهابا وإيابا. وهكذا تمضي بورمينا ساعتين كل صباح لتجمع حاجة عائلتها اليومية من المياه، فيما تستعمل ٦٠ ليترا من المياه ٢٠٠ ليتر التي جمعتها في ري حديقة خضارها.

UAM 9 mag 36 pages.qxd 9/22/09 9:58 PM Page 22

مصدرمياه بديل يمثل حلا مستداما. ومع ان إعادة استعمال المياه الرمادية تمثل خيارا محتملا، غير أن مخططات المنازل الحالية لا تساعد على تحقيق هذا الأمر، إذ تُنفذ جميع أعمال الغسيل (الثياب وأدوات الطبخ) خارج البيوت وتجمع المياه في براميل أو خزانات من الباطون. هنا تبرز الحاجة إلى التخطيط الجيد واستثمار الوقت والمال لإنشاء منطقة غسيل مصبوبة بالاسمنت تسمح بتحويل السوائل الناتجة إلى الحيزات المزروعة بالخضار.

وضمن هذه الظروف، تتضح الحاجة الملحة لمصادر مياه بديلة مثل تلك التي يوفرها حصاد مياه الأمطار لتعزيز المياه الجوفية المستعملة في ري حدائق الخضار المستدامة.

مياه الأمطار من أجل الزراعة الحضرية

يوفر حصاد مياه الأمطار مصدرا مجانيا للمياه. استعمال مياه الأمطار قبل دخولها انظمة المياه الحالية في المناطق الحضرية يمكن أن يؤمن مصدر مياه أقل تلوثا من المصادر الأخرى الموجودة في المدينة. إذا تم الاحتفاظ بالمياه المجموعة من أسطح البنايات في خزانات خاصة يصبح بالإمكان استعمالها من قبل السكان، أما إذا جرى تحويلها إلى طبقات المياه الجوفية فتساعد على إعادة تغذية الاحتياطي المحلي. وبالتالي، يمكن لهذه المياه أن تساهم في تخفيف اعتماد السكان على ما تقدمه البلدية المحلية؛ واستنادا إلى القدرات التخزينية المتاحة، تقدر أن تسهل تخطي فترات الشح الموسمية في المياه.

إضافة لما سبق، يمكن للأنظمة الجيدة لحصاد مياه الأمطار أن تخفف من الضغط على البنية التحتية المحلية في أوقات المطر الشديد عبر تخزين أو إعادة توجيه مياه الجريان السطحي من أنظمة الصرف التي تعاني ضغطا شديدا أثناء العواصف المطرية. تحميل هذه الانظمة أكثر من طاقتها هي مسألة خاصة جدا بالمناطق التي تعاني أمطارا موسمية غزيرة. وبما أن الفيضانات وطوفان أنظمة المجاري تمثل مخاطر صحية واضحة يمكن لحصاد مياه الأمطار أن يساعد - ولو بشكل محدود- في التخفيف منها (Hewa et al., 2006:445)

هناك ثلاثة مكونات في حصاد مياه الأمطار: منطقة لتجميع المياه للتسبب بالجريان السطحي، مرفق للتخزين (خصائص التربة، الخزانات السطحية، أو الطبقات الجوفية للمياه) ومنطقة مستهدفة تستفيد من استخدام المياه (الاستخدام الزراعي، المنزلي، الصناعي) (Molden, 2007:332). ويتم احتساب كمية مياه الأمطار التي يمكن لمبنى ما أن يحصدها بضرب كمية المطر المتساقط بمساحة الاحتجاز ومُعامل الجريان السطحي coefficient (راجع www.rainwaterharvesting.com لمزيد من المعلومات)

يبدو حصاد مياه الأمطار من أسطح منازل مستخدميها الحل الأكثر بديهية في المشهد الحضري، غير أنه ليس الأسلوب الوحيد المتاح. يمكن لحصاد مياه الأمطار أن يكون بسهولة جمع المياه على قطعة بلاستيكية مربوطة من زواياها الأربعة بأوتاد (Hewa et al., 2006:445). بمجرد تجميعها، يمكن تخزين المياه في مستوعبات أو خزانات فوق الأرض والسحب منها عند الحاجة إو إعادة توجيهها إلى خزانات أو حفر تحت الأرض لتستخدم في إعادة تغذية المياه الجوفية. تحدد المساحة المتوافرة في حيزات كل من حدائق المنازل حجمَ مستوعب التخزين، لذا يُفضَّل نظام حصاد مياه الأمطار الذي يسمح، ولو بشكل محدود، بتخزين المياه وإعادة تغذية المياه الجوفية المحلية في الوقت نفسه. ولا يجب أن تستخدم مياه الأمطار المجموعة للاستهلاك البشري ما لم تُجر عليها اختبارات كافية للنوعية. كما لا يُفترض أن تكون الكلفة الأولية لبناء مركز تجميع المياه ونظام التخزين عالية: إذ يمكن أن يكلف مستوعب التخزين مع الأنابيب الضرورية والعمال حوالي ٢٠٠٠ روبية هندية (٣٠ بسعر الصرف الحالي آذار ٢٠٠٩)

بالنظر إلى النقص في المياه المحدد في مستعمرة سورابهي، يمكن لاستعمال امكانيات حصاد مياه أمطار كل منزل أن يؤثر بشكل هام في الحياة اليومية للسكان. بالنظر إلى أنماط تساقط الأمطار في حيدر أباد، فإنه على الأرجح أن يتم حصاد مياه الأمطار واختزانها خلال مواسم الرياح القوية - وهي الفترة التي تكون الحاجة فيها إلى مياه الري في أدنى مستوياتها. المشكلة إذاً هي في أشهر الصيف الجافة التي تأتي بعد انتهاء فترة الرياح الموسمية بحوالي ٥ أشهر. يمكن لإعادة تغذية المياه الجوفية أن تطيل فترة توافر المياه بأكثر من شهرين، لكن من المؤكد أن خزان مياه من ٥٠٠ ليترا لن يكون كافيا لسد حاجات العائلة خلال الفترة المتبقية. وبالتالي، تتضح الحاجة إلى تنويع أنظمة حصاد المياه التي تتضمن إعادة تغذية الإمدادات المحلية من المياه الجوفية، الأمر الذي من شأنه أن يحسن إمدادات المياه للمحاصيل والاستخدامات المنزلية على مدار السنة.

تقدم اللائحة التالية بعض المسائل التي يجب اعتبارها في مجال الزراعة الحضرية:

- المناخ المحلي: هل أن تساقط الأمطار ثابت على مدار السنة أم أنه يتركز في فترة قصيرة؟
- بناء التربة structure: هل ستمتص التربة المياه عند تحويلها إليها بهدف إعادة تغذية المياه الجوفية؟
- القدرة التخزينية وتأثير التخزين على نوعية المياه
- حجم ممارسة الزراعة الحضرية والمتطلبات الخاصة للمحاصيل.

حصاد مياه الأمطار على جدول أعمال الحكومة

إذا كان لمدينة حيدر أباد أن تحقق رؤية مجلس العاصمة لإمدادات المياه والمجاري (Hyderabad Metropolitan Water Supply and Sewerage Board) القاضي: "بتأمين مياه من أفضل نوعية على مدار الساعة بأكلاف يمكن تحملها" http://www.hyderabadwater.gov.in/ وإذا قُدر الوفاء بخطة "سُلطة حيدر أباد للتنمية الحضرية" HUDA, 2006: 67 القاضية بتوصيل ١٥٠ ليترا من المياه لكل فرد يوميا ؛ عندها يصبح حصاد الأمطار للتخزين وإعادة تغذية المياه الجوفية خطوة حيوية يجب القيام بها على الفور.

وبالفعل، وضع مجلس العاصمة لإمدادات المياه والمجاري تصورا لامكانيات حصاد مياه الأمطار في المدينة: ضمن جهوده لتعزيز حصاد مياه الأمطار وضع المجلس خططا لإنشاء وحدات

UAM 9 mag 36 pages.qxd 9/22/09 9:58 PM Page 23

لحصاد مياه الأمطار وقدم معونات مالية بلغت ١٠٪، للمساعدة في تغطية أكلاف بناء الوحدات (انظر: http://www.hyderabadwater.gov.in/rwhu.htm

التخطيط الجيد لبناء هذه الوحدات والعمل بها أمر فائق الأهمية لأن تسارع العمران المصحوب بمخططات لشق طرقات في المستعمرة، يعني ان الامكانيات الطبيعية لإعادة تغذية المياه الجوفية في خطر. وقد ازداد الوعي بأهمية حصاد مياه الأمطار من خلال برنامج رواف، فيما تبقى ضرورة العمل على حث الزعماء في المستعمرة على تأسيس نظام حصاد مياه متنوع فيها وإلا فإن الشح في المياه معرض للتفاقم.

المراجع

Hewa, Guna; Pezzaniti, David; Beecham, Simon and Gupta, Kapil (2006) Selecting an appropriate size for domestic rainwater tanks, in Colombo Paper for 32nd WEDC International Conference, Colombo, Sri Lanka, 2006 "Sustainable development of water resources, water supply and environmental sanitation."

Hyderabad Urban Development Authority (HUDA) (2006) A Plan for Sustainable Development: Hyderabad

International Water Management Institute (IWMI) (2007) Potentials for Urban and Peri-urban Agriculture in Serilingampally Circle, Hyderabad - "Creating a Food and Nutritionally Secure future" - A Concept Document Presented to a multi-stakeholder forum December 2007. International Water Management Institute, Hyderabad.

Molden, David (Ed.) (2007) Water for food, Water for life: A Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture, Earthscan, London.

بعض المواقع الالكترونية المفيدة

www.rainwaterharvesting.org
www.wateraid.org
www.rainwaterclub.org
www.iwmi.cgiar.org

مجلة الزراعة الحضرية

تُسَهِّل مجلة الزراعة الحضرية تشارك المعلومات حول آثار الزراعة الحضرية وتعزز التحليل والمناقشة حول المسائل الحساسة المتعلقة بتنمية هذا القطاع وتعمل على نشر الممارسات الجيدة في مجال الزراعة الحضرية.
نود تلقي مساهماتكم أو اقتراحاتكم للعدد المقبل من مجلة الزراعة الحضرية حول القضايا التالية:

العدد ١٠ للعام ٢٠٠٩: الربط بين أعمال الإغاثة وإعادة التأهيل والتنمية - دور للزراعة الحضرية؟
سننظر في هذا العدد من المجلة إلى الدور الذي يمكن أن تلعبه الزراعة الحضرية في التخفيف من آثار الأزمات وإعادة التأهيل والتنمية في الفترات اللاحقة، وسينظر هذا العدد في الطريقة التي يمكن للزراعة الحضرية أن تساهم بها في بناء مدن مقاومة للكوارث.

أعداد مجلة الزراعة الحضرية للعام ٢٠١٠

سيتم إصدار الأعداد التالية من المجلة خلال العام ٢٠١٠، ونرحب بأفكاركم وجميع مساهماتكم ومقالاتكم :
العدد ١١ : ربط المنتجين الحضريين بالأسواق، تطوير السلسلة للمنتجات الزراعية الحضرية
العدد ١٢ : تصميم المدينة المرنة المقاومة للكوارث - ما هو الدور الذي ستلعبه الزراعة الحضرية؟

إن الهدف الأساسي لبرنامج رواف - مدن تزرع للمستقبل هو المساهمة في الحد من الفقر في المدن، تحقيق الأمن الغذائي الحضري، وتحسين إدارة البيئة الحضرية، تمكين المزارعين الحضريين وزيادة الحاكمية التشاركية الحضرية من خلال تنمية قدرات أصحاب المصلحة المحليين في مجال الزراعة الحضرية وتسهيل صياغة السياسات التشاركية لأصحاب المصلحة المتعددين ووضع خطط عمل للزراعة الحضرية بما فيها إعادة الاستعمال المأمونة للنفايات العضوية ومياه الصرف...

(لمزيد من المعلومات تابع في الصفحة الأخيرة)

UAM 9 mag 36 pages.qxd 9/22/09 9:58 PM Page 24

الإصحاح الانتاجي: زيادة الأمن الغذائي بإعادة استعمال الفضلات البشرية والمياه الرمادية في الزراعة

شرح الاصحاح المستدام على الذرة لتلامذة المدارس في مالاوي (الصورة من سوسانا).

يقدر حاليا عدد الأشخاص الذين يعانون من جوع مزمع ناتج عن الفقر المدقع بحوالي ٨٥٤ مليونا، فيما يخضع حوالي ملياري شخص إلى فقدان الأمن الغذائي بشكل متقطع نتيجة درجات متفاوتة من الفقر (الفاو ٢٠٠٦). وعلى الرغم من الجهود الكبيرة المبذولة والمحاولات الواعدة لتقليص عدد الأشخاص الذين يعانون من انعدام الأمن الغذائي، إلا ان هذا الرقم يحافظ على مستويات عالية في العالم أجمع، وهو على الأرجح سيتعاظم في العقود المقبلة نتيجة الزيادة في سكان العالم. من المتوقع أن يتركز الجزء الأكبر من هذه الزيادة في المدن، متسببا بتفاقم حجم النفايات الحضرية والافراط في استغلال الموارد الريفية وزيادة كبيرة في الطلب على الطعام في المناطق الحضرية. وتتأثر البلدان النامية على وجه الخصوص بالنزعات التحضرية العشوائية المفرطة فنراها تواجه صعوبات كبيرة في التعامل مع هذا التطور.

بالنسبة للموارد الطبيعية اللازمة، أهم ما يتطلبه إنتاج الغذاء هو توافر المياه وأرض صالحة للزرع تتواجد فيها المغذيات بشكل دائم وتمثل الركيزة العضوية organic substrate لنمو النباتات. غالبا ما تكون هذه الموارد الحيوية موزعة بشكل غير متساو في مختلف أنحاء العالم، علما أنه تم استنزاف أو تدمير قسم كبير من التربة بسبب الممارسات الزراعية غير المناسبة. وفيما يُستخدم حوالي ٧٠٪ من الموارد المائية العالمية في ري المزروعات (Brown 2006)، فإن القطاع الزراعي يتنافس بشكل متزايد على موارد المياه مع استخداماتها الأخرى في المنازل ومجالات الصناعة والسياحة والتجارة ومؤسسات البنى التحتية.

وتعاني بالفعل، مناطق كبيرة من آسيا وأفريقيا والشرق الأوسط ندرةً في المياه وسط تقديرات تفيد بأن أكثر من ٥٠٪ من سكان العالم سوف يعيشون في هذه البلدان في غضون الخمسين عاما المقبلة (منظمة الصحة العالمية، ٢٠٠٦). آخذين هذه الحقيقة في الاعتبار، إضافة إلى العلاقة المباشرة بين النمو

Robert Gensch, The Sustainable Sanitation Alliance
Email: robert.gensch@cimonline.de

UAM 9 mag 36 pages.qxd 9/22/09 9:58 PM Page 25

السكاني الحاصل وما يستتبعه من زيادة في الطلب على الماء، تبرز الحاجة إلى اتباع مقاربة مائية جديدة تعترف بأهمية مياه الصرف الصحي البشرية كمورد هام لري المزروعات.

الزراعة والإصحاح

مياه الصرف الصحي المنزلية والفضلات البشرية (البول والبراز) تشابه مبدئيا الروث الحيواني ويمكن أن تمثل مصادر هامة لتحسين الأرض كونها توفر جميع المغذيات والمواد العضوية الأساسية والمياه الضرورية لنمو النباتات. وبالفعل، فإن زراعة الأطعمة وتحقيق الأمن الغذائي شديدا الارتباط تاريخيا بفكرة إعادة استخدام النفايات المنزلية السائلة والصلبة في مجال الزراعة. ويمكن اعتبار الفكرة القائلة بأن المخلفات البشرية، ومن ضمنها الفضلات، هي مجرد نفايات دونما اي استعمال مفيد لها؛ هي عبارة عن سوء فهم حديث تم تقليده بشكل أعمى في البلدان النامية. حاليا يستخدم المزارعون في مختلف أرجاء العالم حوالي ١٥٠ مليون طن سنويا من المغذيات المنتجة صناعيا (الآزوت، الفوسفات، والبوطاس)، فيما تلقي أنظمة الصرف الصحي التقليدية أكثر من ٥٠ مليون طن من مرادفات الأسمدة في المسطحات المائية water bodies تُقدر قيمتها في السوق بحوالي ١٥ مليار$ (Werner2004). هذه القيمة من المحتم أن تزيد في السنين المقبلة نتيجة لارتفاع أسعار الأسمدة والزيادة المضطردة في النمو السكاني العالمي.

الإصحاح المنتج

هناك حاجة قصوى إلى تحول نموذجي في أنظمة مياه الصرف الصحي باتجاه نظام مغلق للتدوير بغية ارجاع موارد المغذيات المحدودة جدا إلى الحقول. هذا يتطلب إرساء تحالف جديد بين القطاعات الزراعية والإصحاحية وتشجيع استرداد الموارد كمطلب أساسي لمفاهيم الإصحاح المستدام. الصرف الصحي المستدام هو تعبير عام لجميع المقاربات التي تهدف إلى تحسين استدامة أنظمة الإصحاح بما فيها التحول النموذجي من الصرف الصحي الموجه نحو التخلص من النفايات إلى آخر يتوجه إلى إعادة استخدام النفايات. وليكون مستداما، يجب على نظام الصرف الصحي أن لا يكتفي بكونه قابلا للحياة اقتصاديا، ومقبولا اجتماعيا، وملائما من الناحية الفنية والمؤسساتية؛ بل عليه أيضا أن يحمي البيئة ويقر بأن الفضلات المنزلية والمياه المبتذلة هي موارد ينبغي إعادة استخدامها بطريقة منتجة. إذاً يجب على أنظمة الإصحاح المستدام أن تسمح بالاسترجاع الكامل تقريبا للمغذيات من المياه المبتذلة المنزلية وتقليص استهلاك وتلوث موارد المياه إلى الحد الأدنى ودعم المحافظة على بناء التربة structure والانتاجية الزراعية. يطبق الإصحاح المستدام المبدأ الطبيعي الأساسي لإغلاق الدائرة باستعمال تقنيات مأمونة للصرف الصحي وإعادة الاستخدام (Werner 2004). تتكون أنظمة الإصحاح المستدام المستخدمة لحينه من حلول لا مركزية ومكيفة محليا إضافة إلى حلول مركزية على نطاق واسع لا تفضل أية تقنية معينة وتتراوح بين الإصحاح الأساسي ذي الكلفة المتدنية (مثل مراحيض فصل البول وتجفيف البراز، البرك الصغيرة، الأراضي الرطبة الاصطناعية- المبنية، الخ..) والحلول المكلفة (مثل أنظمة الشفط، واستعمال النباتات لتوليد الغاز الحيوي، وتقنية الأغشية membrane الخ...). ويمكن تقسيم موارد الإصحاح إلى فئات مختلفة (البول، البراز، المياه الرمادية، مياه الأمطار، والنفايات الصلبة العضوية) تتميز كل منها بخصائص مختلفة، ما يُحتم جمعها على شكل منفصل ضمن مرافق معالجة وأساليب تطبيق مكيفة لتناسب كل واحدة منها.

الزراعة الحضرية

من وجهة نظر إصحاحية، تقدم الزراعة الحضرية والزراعة المائية (الاستزراع السمكي) فرصا تعود بالمنفعة على جميع الأطراف من خلال تحويل منتجات النفايات الحضرية إلى موارد منتجة (Drechsel and Kunze 2001) تخدم المدن كأسواق عملاقة وكمصدر مغذيات دائم يمكن الاعتماد عليه، وذلك عائد للكميات الهائلة من المياه المبتذلة الحضرية التي تنتجها. لكن العديد من المدن تعجز في الوقت الحاضر عن تأمين معالجة ملائمة لمياه الصرف الصحي او المياه المبتذلة، ما يتسبب بتلويث المسطحات المائية القريبة. ونظرا لندرة المياه وانعدام البدائل الاقتصادية، تلجأ العديد من الدول النامية إلى استخدام مياه صرف صحي غير معالجة او معالجة بشكل جزئي كمصدر للمغذيات ومياه الري، الأمر الذي ينتج عنه مخاطر صحية محتملة غالبا ما تكون حادة في آثارها. ويمكن النظر إلى مقاربة الإصحاح المستدام بوصفها محاولة متكاملة واعدة لتحقيق الأمن الغذائي الحضري من خلال إعادة الاستخدام المأمونة لموارد المياه والمغذيات الموجودة في مياه الصرف الصحي الحضرية.

تكمل الزراعة ومصايد الأسماك في المناطق الحضرية إمدادات الأغذية من المناطق الريفية بمنتوجات غالبا ما تكون قابلة للتلف وذات قيمة مرتفعة، كما تساعدان في خلق الوظائف والمحافظة على سبل عيش الكثير من قاطني المدن. وتزيد هاتان الممارستان حصة الكثير من الأفراد من العناصر المغذية الكبرى والدقيقة خصوصا بين الأسر المعيشية الضعيفة، كما تساهمان بشكل كبير في تحقيق الأمن الغذائي الحضري. ولعل أهم الفوائد الواضحة للإصحاح المستدام من حيث انعكاسه على الأمن الغذائي هي الزيادة الهامة في الانتاج الزراعي لا سيما عند مقارنته مباشرة بالكميات التي تنتجها المحاصيل غير المسمدة.

الفضلات البشرية ومياه الصرف الصحي هي بدائل قليلة الكلفة عن الأسمدة بمقدورها أن تقلل اعتماد المزارعين على الأسمدة التجارية، وهو أمر بالغ الأهمية نظرا لارتفاع كلفة الأسمدة في السنوات الأخيرة. ويمكن اعتبار المغذيات التي ينتجها كل فرد والتي يمكن استخدامها في الزراعة ذات قيمة كبيرة على صعيد الاقتصاد الوطني ولكل فرد سنوياً (Stravato & Dagerskog 2008). علاوة على هذا، إن إعادة الاستخدام بطريقة فعالة تخفف إلى أدنى حد الآثار السلبية على المياه السطحية والجوفية مؤدية بدورها إلى تقليص كلفة المتابعة البيئية. إعادة التدوير من شأنها أيضا التقليل من استهلاك المياه لغير أغراض الشرب على مستوى الأسرة

UAM 9 mag 36 pages.qxd 9/22/09 9:58 PM Page 26

المعيشية، وبالتالي تعزيز توافر مياه الشرب العزيزة جدا في المناطق الجافة. أما من حيث خصوبة التربة، فإن استعمال منتجات ناجمة عن الفضلات البشرية يمكن أن يعوض بالكامل تقريبا عن النقص في المغذيات المتأتي من استعمال حصاد المياه لتلبية الحاجات الزراعية.

التحديات

تزايد الاهتمام بالزراعة الحضرية كثيرا في السنوات الماضية وازداد معه عدد الحكومات التي صاغت أو هي في صدد صياغة سياسات وبرامج حول الزراعة الحضرية. هذا الوعي المستجد يتيح فرصة للجهود اللامركزية والمتكاملة، بما فيها الإصحاح المستدام.

على الرغم من الفوائد الجمة المعروفة والمُقنعة لأنظمة الإصحاح المستدام التي تتجه إلى إعادة الاستخدام، تبقى هناك العديد من التحديات التي ينبغي التغلب عليها. تتعلق هذه التحديات بالافتقار إلى الوعي والمعرفة بالإصحاح المستدام وباستمرار الفجوة بين إعادة الاستخدام الفعلي والممكن، كما أن النموذج الجديد لدائرة الإصحاح المغلقة لم يبلغ بعد مرحلة وضع أطر عمل قانونية خاصة به.

إضافة إلى هذا، يجب معالجة عدد من الاعتبارات ذات الطبيعة العملية وبعض القضايا التنظيمية وتلك المتعلقة بالبنى التحتية مثل الديمومة الاقتصادية **Economic viability** للإصحاح المستدام وأنظمة إعادة الاستخدام، استعمال محفزات للنقل من المصدر إلى حقول المزارعين في حال المسافات طويلةس، وتخزين البول بطريقة مجدية اقتصاديا في المناطق التي تتصف بمواسم زراعية قصيرة. وتختلف هذه التحديات (وبالتالي نقاط الدخول للأبحاث) كثيرا بين المناطق، وبين البلدان النامية والبلدان المتقدمة النمو.

اتحاد الإصحاح المستدام SuSana

مدفوعون بقرار الأمم المتحدة إعلان العام ٢٠٠٨ ''السنة الدولية للاصحاح'' (IYS 2008) أخذت العديد من المنظمات التي تروج لأنظمة الإصحاح المستدام مبادرة تشكيل فرقة عمل معنية بدعم ''السنة الدولية للاصحاح ٢٠٠٨'' والمساهمة في تعزيز وتوسيع نطاق الإصحاح المستدام ضمن وما بعد السنة الدولية للاصحاح.

عُقد في يناير/كانون الثاني ٢٠٠٧ أول اجتماع في ايشبورن - ألمانيا، نتج عنه الحصول على التزامات الكثير من المنظمات المشاركة وأدى إلى وضع أول مسودة ''لخارطة طريق مشتركة لتعزيز الإصحاح المستدام في السنة الدولية للاصحاح''.وتشكلت عدة مجموعات عمل تركز على القضايا المختلفة المتعلقة بالإصحاح المستدام مثل ''كلفة واقتصاد الإصحاح المستدام'' ''الأمن الغذائي والإصحاح المنتج'' الإصحاح المستدام في حالات الطوارىء وإعادة البناء''و'' خيارات المعالجة، النظافة العامة والصحة''. تنوي مجموعات العمل هذه التوصل إلى مجموعة من النتائج المنتظرة وجمْع المنظمات المعنية التي تتمتع بكفاءة عالية في هذا الحقل ولم يسبق لها ان انخرطت بالكامل في النقاشات الدائرة حول الإصحاح، وذلك بهدف تحفيز العمل المشترك والمساعدة في نقل منهج الإصحاح المستدام إلى مجموعات جديدة. وقامت المجموعة بتشكيل ''اتحاد الإصحاح المستدام'' ''سوسانا'' للحصول على تعريف موحد للأنشطة المقررة والتمكن من مواءمتها مع المبادرات المحتملة .عُقدت خلال ٢٠٠٨/٢٠٠٧ اجتماعات فصلية دورية في أنحاء مختلفة من العالم من أجل تسهيل اشراك الفاعلين المحليين، وتم الاتفاق على مواصلة عقدها فيما بعد. غالبا ما تكون هذه الاجتماعات وثيقة الارتباط بفعاليات أو مؤتمرات تتعلق بشؤون المياه والإصحاح. وهي تهدف إلى مراقبة تقدم مجموعات العمل المختلفة وأنشطة ''سوسانا'' الأخرى وتحديث وتنسيق الالتزامات المقدمة من الشركاء. وقد زاد بانتظام عدد المنظمات المشاركة على مدى الاجتماعات الماضية ونتج عنها التزام ما يربو على ٨٠ منظمة متعددة أو ثنائية ومنظمات غير حكومية ومؤسسات حكومية ومؤسسات أبحاث تقرر اعتبارها شركاء رسميين لسوسانا.

تتوجه ''سوسانا'' بدعوة الآخرين للانضمام إليها

''سوسانا'' هي شبكة منظمات غير رسمية تعمل لتحقيق غاية مشتركة. باب المشاركة مفتوح لكل من يريد الانضمام والعمل في تعزيز أنظمة الإصحاح المستدام. يدعو اتحاد الإصحاح المستدام المنظمات الدولية والإقليمية والمحلية إلى الانضمام للشبكة والمساهمة بأفكاروالتحول إلى شركاء فاعلين في مجموعات العمل المواضيعية. ونقدر كثيرا الردود التعقيبية على سبل تطوير خارطة الطريق المشتركةخصوصا أنها عمل ما زال قيد التحضير سيتم تحديثه بشكل متواصل وسيتضمن جميع الأنشطة المشتركة المؤدية إلى زيادة في تطبيق أنظمة الإصحاح المستدام.

وتعتزم ''سوسانا'' نشر دراسات حالة مختارة لمشاريع إصحاح مستدام تُبين المجالات الواسعة الممكنة لتطبيق أنظمة الإصحاح المستدام. الهدف هو توزيع المعلومات على صانعي القرار والمخططين والمهندسين وجميع المهتمين. ونحن نعتمد على دعمكم لجمع حالات دراسة عن ممارسات جيدة، لذا نلتمس من الخبراء في مجال الإصحاح المستدام ومديري المشاريع وغيرهم من الأشخاص

UAM 9 mag 36 pages.qxd 9/22/09 9:58 PM Page 27

ذوي الاطلاع، المساهمة في هذه العملية من خلال اقتراح حالات دراسة باستعمال مصفوفة دراسة الحالة التي يمكن العثور عليها عند النقر على الرابط التالي http://www.sustainable-sanitation-alliance.org/documents/case-studies/en-susana-case-study-template-2008-04-11.doc

الموقع الالكتروني: www.susana.org

البريد الالكتروني: info@sustainable-sanitation-alliance.org

خارطة طريق ''سوسانا''

http://www.sustainable-sanitation-alliance.org/pdf/en-susana-roadmap-version-1-2-feb-2008-01-24.pdf

بيان ''سوسانا''

http://www.sustainable-sanitation-alliance.org/pdf/en-susana-vision-statement-I-version-1-2-feb-2008.pdf

المراجع

Brown, L. (2006): Plan B 2.0 - Rescuing a Planet under Stress & a Civilisation in Trouble. Updated & Expanded. Earth Policy Institute, W.W. Norton & Company, New York, 266 p.

Déry, P., Anderson, B. (2007): Peak phosphorus. Published August 13th, 2007, by Energy Bulletin, 13 p.

Drechsel, P., Kunze, D. (2001): Waste Composting for Urban & Peri-urban Agriculture. Closing the rural-urban nutrient cycle in sub-Saharan Africa. IWMI/FAO/CABI: Wlingford, 229 p.

FAO (2006): The State of Food Insecurity in the World 2006. Eradicating World Hunger - Taking stock 10 years after the World Food Summit. FAO, Rome, 44 p.

Gumbo, B. (2005): Short-cutting the Phosphorus Cycle in Urban Ecosystems. Dissertation, Delft University of Technology. Taylor Francis Group, London, 320 p., ISBN 0-415-38484-2

IFA (2004): World Agriculture & Fertilizer Demand, Global Fertilizer Supply & Trade 2004 - 2005 International Fertilizer Industry Association 30th IFA Meeting Santiago, Chile 12/2004

Stravato, L. & Dagerskog, L. (2008): Economic value of urine in Mauretania. Taken from the presentation: IFAD's initiative on best practises optimising nutrient recycling. 5th SuSanA meeting in Durban. February 16th and 17th, 2008

Werner, C. (2004): ecosan - principles, urban applications & challenges. Presentation on the UN Commission on Sustainable Development, 12th session - New York, 14-30 April 2004

WHO/FAO/UNEP (2006): Guidelines for the safe use of wastewater, excreta and greywater. Geneva, Switzerland, World Health Organization - WHO-FAO-UNEP, ISBN 9241546832

UAM 9 mag 36 pages.qxd 9/22/09 9:58 PM Page 28

المسألة المائية في الأردن

بشار الشريدة

برك الإنضاج في محطة تنقية الخربة السمراء.

المقدمة :

يعاني الأردن من شح كبير في موارده المائية ويعتبر من أفقر دول العالم في الثروة المائية, حيث يعتمد بشكل رئيسي على مياه الأمطار والتي تتميز بانخفاض كمياتها وتذبذبها وتعرض معظمها للتبخر. بلغ عدد سكان الأردن الحالي ٦ مليون نسمة وقد تضاعف هذا العدد أكثرمن ثمانية مرات منذ العام ١٩٥٢ وقد بلغ معدل النمو السكاني حاليا ٢,٤ ٪ في حين أن هذا المعدل بلغ ٤,٤ ٪ للأعوام ١٩٧٩ - ١٩٩٤ وكان هذا عائدا إلى معدلات الهجرة المرتفعة في تلك الفترة ويعتبر هذا المعدل في النمو السكاني من أعلى المعدلات عالميا. وهذا ينعكس بطلب كبير على مصادر المياه التي اصبحت مستنزفة من النواحي النوعية والكمية. تزود سلطة المياه الأردنية معدل ٦٨ لتر في اليوم للمواطن كمياه صالحة للشرب وذات نوعية جيدة وينعكس هذا المفهوم على نوعية مياه الصرف الصحي التي تستقبلها محطات معالجة المياه العادمة والتي ينخفض فيها معامل التخفيف للمواد الملوثة وهذا ينعكس بدوره على كفاءة معالجة هذه النوعية من المياه. حصة المواطن الأردني من الموازنة المائية لا تتجاوز ١٤٠ م^3 في السنة بينما يعتبر حد الفقر المائي الأدنى بحدود ٥٠٠ م^3 في السنة. تعتبر محافظة الزرقاء المصدر الأول لمياه الشرب على مستوى المملكة من خلال حوض عمان الزرقاء. وتصنف أيضا كمستقبل أول للمخلفات السائلة والصلبة لوجود **محطة تنقية "الخربة السمراء"** وهي أكبر محطات التنقية في الأردن وتتحمل عبئا كبيرا من التلوث من أجل إنتاج الطاقة الكهربائية والنفطية على مستوى المملكة.

أثر النمو السكاني على الوضع المائي:

يوجد حاليا ضغط سكاني على موارد المياه يتجاوز معدل استهلاك المياه حاليا بأكثر من ٢٠٪ من طاقة الموارد العذبة وفيما يلي جدول يوضح هذه الصورة :

UAM 9 mag 36 pages.qxd 9/22/09 9:58 PM Page 29

الموازنة المائية في الأردن للأعوام ٢٠٠٠-٢٠٢٠

المصدر المائية	الكمية (م.م.م)				
العام	٢٠٠٠	٢٠٠٥	٢٠١٠	٢٠١٥	٢٠٢٠
التعداد السكاني	٥،٠	٥،٦٨	٦،٤٣	٧،٢٤	٨،١١
المتاح	٩٤٠	١٠٩٦	١٢٠٠	١٢٢٠	١٢٤٠
المطلوب	١١٠٠	١٣٠٥	١٣٦٦	١٤٣٨	١٥٠٥
الاستخدامات المنزلية	٣٠٠	٣٤٠	٣٦٨	٤٤٣	٤٩٥
الاستخدامات الصناعية	٥٠	٦٥	٨٠	٩٥	١١٠
الاستخدامات الزراعية	٧٥٠	٩٠٠	٩٠٠	٩٠٠	٩٦٣
العجز المائي	١٦٠	٢٠٩	١٦٦	٢١٨	٢٦٥

وعليه فإن أهم ملامح ومميزات المسألة المائية في الأردن هي:

١- الزيادة في أعداد سكان المملكة لم تكن طبيعية بل طارئة في معظم الأحيان وكذلك فلم تكن المعدلات الطبيعية للزيادة متواضعة بل كانت مرتفعة أيضا. وقد استضاف الأردن عدة موجات وهجرات قصرية من اللاجئين والنازحين والعائدين نتيجة للنزاع الطويل في الشرق الأوسط. وأدت هذه الهجرات إلى نشوء مراكز سكانية جديدة واتساعها في مواقع بعيدة عن موارد المياه، الأمر الذي أدى إلى ارتفاع في كلفة مشاريع التزويد المائي والصرف الصحي وإلى ارتفاع في كلفة تشغيلها وصيانتها السنوية. وعلاوة على ذلك فقد أصبح مؤشر السمية (الذي يقيس حمل التلوث بالمقارنة مع الموارد المائية المتجددة) عاليا بالمقارنة مع دول أخرى في المنطقة.

٢- المياه والطاقة توأمان إذ يمكن استيلاد المياه العذبة من المياه المالحة باستعمال الطاقة ويمكن استيلاد الطاقة من سقوط المياه؛ والأردن خال تقريبا من موارد الطاقة ووضعه دون خط الفقر المائي، كما أنه يدير بيئة هشة. هناك آمال مرجوة بتنفيذ مشروع قناة البحرين (البحر الأحمر - البحر الميت) لتوليد الطاقة ومن ثم تحلية مياه البحر والخروج من الأزمة الحالية.

٣- كان رد الفعل على هذه الموجات السكانية المفاجئة فيما يتعلق بالموارد المائية, استنزاف للمياه الجوفية ونضوب مياه الينابيع التي تغذيها وقد تفاقم هذا الاستنزاف نتيجة لضعف الرقابة على عمليات الحفر وغياب الرقابة على معدلات الاستخراج المرخصة في السنوات الماضية. وتقوم وزارة المياه والري - سلطة المياه بإجراء المراقبة الحثيثة من خلال تركيب عدادات مياه على الآبار الخاصة ومراقبة عمليات الاستخراج، وهكذا أضحت الطبقات المائية الجوفية تستغل ما معدله ضعف طاقتها التوازنية.

٤- لا تتجاوز المساحة المنتجة في الأردن ٦٪ من مساحة المملكة وتحد هذه المساحة البادية من الشرق ووادي الأردن من الغرب وكلا المنطقتين تصنفان ضمن المناطق الجافة التي لا يمكن إنتاج الغذاء فيها إلا بالري. كما أن البيئة فيهما هشة وتتطلب حمايتها من التصحر إدامة الزراعة.

٥- تبلغ الكلفة الحدية للمياه في الأردن مستويات عالية جدا قياسا بالمعايير الدولية، كما أن الاستثمارات في مشاريع المياه والصرف الصحي عالية أيضا وستستمر في الصعود. واستبدال شبكات المياه القديمة يشكل تحديا كبيرا على الصعيدين الفني والمالي كما أن موارد المياه الإضافية التي يمكن إضافتها للاستغلال متواضعة ما عدا مشروع قناة البحرين. أما نصيب الفرد الحالي من الناتج المحلي الإجمالي فلا يمكنه من مواجهة كامل كلفة المياه قبل تحسينه بشكل كبير.

للأسباب التي ذكرت أعلاه فإن الاستراتيجية المائية في الأردن مبنية على أن تعطى الأولوية الأولى في تخصيص المياه للاحتياجات الأساسية للإنسان ولذلك تعطى الأولوية الأولى لتخصيص نصيب متواضع مقداره ١٠٠ لتر/فرد/يوم للاستهلاك المنزلي علما أن هذا النصيب لم يتجاوز ٦٨ لتر/فرد/يوم للعام ٢٠٠١. أما المياه الإضافية عالية الكلفة فستكون الأولوية الأولى في تخصيصها هي لإغراض الشرب يتبعها في ذلك أغراض السياحة والصناعة على أن يرتكز معيار الأولوية لتنفيذ المشاريع ولتخصيص المياه الإضافية إلى اعتبارات اقتصادية واجتماعية وبيئية وكما سيرسم مسار حرج لإغراض تخصيص كل مصدر مائي جديد ويراعى في ذلك استدامة التخصيص ضمن الموازنة المائية الوطنية ودراسة كل من الجدوى والكلفة الاقتصادية والاجتماعية والبيئية وإمكانية تبني البدائل الأخرى.

وبناء على الاستراتيجية المائية في الأردن فإن هناك توجه

UAM 9 mag 36 pages.qxd 9/22/09 9:58 PM Page 30

لاستخدام المياه غير التقليدية لغايات الري الزراعي ويبدو ذلك جليا بالنسبة لمياه الصرف الصحي حيث سيصار إلى جمعها ومعالجتها وفق المعايير التي تمكن من إعادة استعمالها في الزراعة غير المقيدة وفي أغراض أخرى غير منزلية بما في ذلك تغذية المياه الجوفية، وسيتم اعتماد التقنيات الملائمة لمعالجة مياه الصرف الصحي مع إعطاء الاعتبارات للاقتصاد والترشيد في استهلاك الطاقة ولنوعية مياه الصرف الصحي المعالجة الخارجة لاستعمالها في الزراعة.

هذا وقد بلغت كميات مياه الصرف الصحي المتدفقة إلى كافة محطات المعالجة في المملكة عام ٢٠٠٣ حوالي ٩٤م^3 تمت معالجتها وإعادة استخدام الجزء الأكبر منها لغايات الري الزراعي إما بصورة مباشرة (بدون خلط) لري الأعلاف والأشجار الحرجية وأشجار الزيتون أو لغايات الري الزراعي غير المقيد بعد خلطها بمياه أكثر عذوبة وغالبا المياه السطحية الموجودة في مجاري الأودية والسيول. هذا ويوجد حاليا في الأردن خمسة مشاريع ريادية لإعادة استعمال مياه الصرف الصحي المعالجة في الري الزراعي ممولة من الوكالة الأمريكية للإنماء الدولي وبنك الإعمار الألماني والإتحاد الأوروبي.

واقع مياه الري الزراعية :

تقوم سلطة وادي الأردن باستغلال المصادر المائية المتاحة في وادي الأردن بكفاءة عالية لسد الاحتياجات المختلفة على امتداد وادي الأردن لري المزروعات ولإغراض الشرب مع الاستمرار في عمليات تقنين المياه المستعملة للري. كذلك تقوم سلطة المياه بمراقبة وتنظيم استخراج المياه الجوفية بواسطة القطاع العام والقطاع الخاص (الصناعة والري الزراعي) وبما يضمن المحافظة على هذه الثروة الوطنية المحدودة مما يعني تقنين المياه المستعملة لغايات الري الزراعي من المصادر الجوفية وعدم تمكين المزارعين من الحصول على كافة احتياجاتهم الإروائية.

بلغت كميات الاستهلاك المائي الزراعي من المياه الجوفية المتجددة عام ٢٠٠١ حوالي ١٩٣م^3. وتبين سجلات وزارة المياه والري أن هناك تناقص ملحوظ في كميات المياه المستخدمة في الزراعة المروية حيث انخفضت من ٧٣٧ م م - عام ١٩٩٣ إلى ٥١١ م م - عام ٢٠٠٢ واستمرت على هذا النحو وذلك بسبب شح المياه الناتج عن سنوات الجفاف وما نجم عن ذلك من تناقص في المساحات المروية ولا سيما في وادي الأردن. إن تقنين مياه الري أدى إلى إدخال تقنيات حديثة توفر في مياه الري وترفع من كفاءة استخدام المياه في الري الزراعي كالري بالتنقيط والرش الدقيق وغيرها بالإضافة إلى إدخال أصناف نباتية ذات استهلاك محدد للمياه وفي نفس الوقت ريع أو غلة مرتفعة.

وفهناك توجه حثيث لإعادة استعمال مياه الصرف الصحي المعالجة ولاستغلال المياه المسوس (المالحة) في الري الزراعي كمصدر من مصادر المياه غير التقليدية، بالإضافة إلى مشروع قناة البحرين، مما يعني إدخال أصناف نباتية جديدة ذات تركيب وراثي مقاوم للملوحة مع ضرورة مراقبة التربة والبيئة حرصا على عدم التملح خاصة وأن معظم التربة في الأردن ذات قوام طيني غير مقاوم لتراكم الأملاح بسبب ضعف نفاذيته مما يقلل إمكانية غسل الأملاح.

إعادة استعمال مياه الصرف الصحي المعالجة

يوجد في المملكة الأردنية الهاشمية ثلاث وعشرون محطة تنقية لمعالجة المياه العادمة مربوط عليها ١٨٧,٧٦٠ عقار لنهاية عام ٢٠٠٦م تخدم ٦١٪ من السكان. وقد بلغ مجموع المياه العادمة المعالجة الداخلة لهذه المحطات في العام ٢٠٠٦ حوالي ١١١ مليون متر مكعب خاضعة جميعها بمختلف مراحلها لتحاليل شاملة ومتخصصة من قبل مديرية المختبرات في سلطة المياه الخاضعة لمتطلبات الاعتماد الدولي وفقا لمواصفة الآيزو IEC/ISO/17025:1999. وقد استغل ٩٣٪ من المياه الخارجة من هذه النوعية من المياه في الري وشكلت هذه الكمية ١٣,٤٪ من المياه المستعملة للري على مستوى المملكة وادخلت هذه المياه في الموازنة المائية بإعتبارها مصدر غير تقليدي لمياه الري. ونظراً لمطابقة هذه المياه للمواصفة الأردنية لإعادة استعمال المياه العادمة المعالجة للري، فقد استعمل جزء من هذه الكميات لري المحاصيل المقيدة مثل محاصيل الاعلاف الحيوانية والاشجار الحرجية والمثمرة المزروعة حول محطات التنقية وفي الوديان التي تجري فيها هذه النوعية من المياه حيث بلغت المساحات الإجمالية المزروعة على مستوى المملكة من هذه النوعية من المياه حوالي ١٢,٠٠٠ هكتار.

سد الملك طلال للري

هناك أربعة محطات تنقية تصب مياهها في هذا السد وتقدر ب ٥٢ مليون متر مكعب بعد خلطها بالمياه العذبة. ويتم ري الخضار واشجار الحمضيات ويعتبر وادي الاردن، والذي ينخفض منسوبه الى ٤٠٠م تحت سطح البحر، الشريان الحيوي للزراعة في الاردن وذلك لما يتميز به من مناخ معتدل في فصل الشتاء.

مشروع وادي موسى الريادي في الجنوب

كما تم زراعة بعض المشاريع الريادية بها مثل مشروع وادي موسى الريادي في الجنوب بمساحة ١,٠٦٩ دونم زرعت بالأعلاف والأشجار المثمرة وأزهار القطف وشارع الأردن البيئي والواقع في مدينة عمان ويبلغ طوله بحدود ٢٠كم والذي زرع بشجيرات ونباتات الزينة واستخدم فيه شبكة ري ذات لون بنفسجي كلون خاص معتمد لشبكة الري .

محطة تنقية الخربة السمراء

اعتبرت محطة تنقية الخربة السمراء والتي تم تشغيلها في العام ١٩٨٦ اكبر محطة تنقية في الاردن ورابع محطة تنقية في العالم وقد استعمل فيها نظام التنقية الطبيعية وقد بلغ حجم التدفق اليومي لهذه المحطة ١٧٠,٠٠٠ م^3/ يوم وهذه الكمية تشكل ٨٠٪ من كمية المياه المتدفقه لمحطات التنقية والبالغه ٢٢٥,٠٠٠م^3/يوم وتعتبر هذه المحطة محملة عضويا'' بـ ٣٣٤٪ وكمية بـ٢٥٠٪ من قدرتها التصميمية والبالغه ٦٨,٠٠٠م^3/يوم مما دعى سلطة المياه وبتمويل من الوكالة الامريكية للانماء الدولي لعمل مشروع لرفع كفائتها وتحسين ادائها على المدى القصير ولإنشاء محطة جديدة مكانها تعمل بنظام المعالجة الميكانيكية. حيث بلغت طاقتها التصميمية ٢٧٠,٠٠٠م^3/يوم حيث تم تشغيلها في العام ٢٠٠٧.

UAM 9 mag 36 pages.qxd 9/22/09 9:58 PM Page 31

فقد قطع الأردن شوطا كبيرا في إعادة استعمال مياه الصرف الصحي المعالجة والمقبولة صحيا وبيئيا والخاضعة للمواصفات المحلية والدولية. ومنذ حوالي عشرين عاما والأبحاث والدراسات التطبيقية مستمرة في هذا المضمار لمعرفة الآثار القريبة والمتوسطة وبعيدة المدى المترتبة من إعادة استعمال هذه النوعية من المياه على كل من الإنسان والتربة والنبات والأحواض المائية الجوفية، مع الأخذ بعين الاعتبار السلوك الاستهلاكي للمواطن الأردني وعامل تراكم بعض العناصر الضارة في مقطع التربة soil profile والعوامل المؤثرة على جاهزيتها.

وهناك محددات بيئية للتعامل مع هذه النوعية من المياه يمكن اختصارها بالتالي :

١- عدم التعامل بهذه النوعية من المياه مع المناطق البيئية الغنية كبيئات الترب الخصبة ومناطق الأحواض المائية الجوفية القريبة من السطح أو المتصلة مع السطح مع الأخذ بعين الاعتبار أن التلوث الذي يحدث للحوض المائي الجوفي يعتبر تلوثا مزمنا قد يحتاج لزمن طويل جدا للتخلص منه.

٢- كذلك الشيء مع المناطق البيئية المستقرة أو المتزنة مثل المناطق التي تسود فيها أنظمة الزراعة المطرية أي التي تزرع بعلا بدون ري أو مناطق الغابات الطبيعية أو التحريج الصناعي أو تلك التي تتواجد فيها الأشجار التاريخية أو الترب ذات المحتوى الخصوبي العالي. ويمكن تفسير مصطلح البيئة المستقرة بأنها التي تكون فيها المعطيات الداخلة للنظام البيئي أكثر من المخرجات المتوقعة من نفس النظام فيكون هناك إثراء مستمر لهذا النظام؛ أما النظام البيئي المتزن أو المتوازن فتكون فيه المدخلات معادلة للمخرجات أي بمعنى آخر أنه يحافظ على نفسه ولكن نظرا لعدم وجود إثراء لهذا النظام فيبقى هشا.

٣- عدم استعمال هذه النوعية من المياه في المناطق التي تعتمد في ريها على الينابيع أو المياه الجوفية.

٤- ويفضل استعمال مياه الصرف الصحي في الأنظمة البيئية الضعيفة وذلك لتقليل الخسارة ما أمكن وعدم اللجوء لتدمير البيئات الغنية وقد أحدث إعادة استعمال مياه الصرف الصحي المعالجة انقلابا بيئيا واقتصاديا واجتماعيا إيجابيا عنوانه الزراعة المقيدة في المناطق التي أعيد استعمال هذه النوعية من المياه فيها وجميعها مناطق جديدة وفي الأغلب فقيرة من الناحيتين البيئية والاجتماعية.

استخدام المياه المسوس

كذلك هناك توجه لإدخال المياه ذات النوعية الحدية والمياه المسوس لاستعمالها في الزراعة المروية وسيتم اعتبارها مع مياه البحر لأغراض التحلية وإنتاج مياه للاستعمالات المنزلية والصناعية والتجارية ولهذا سيتم نقل التكنولوجيا وإدخال مكتشفات الهندسة الجينية كلما كان ذلك ممكنا وقد قامت سلطة وادي الأردن بالتعاون مع المركز الوطني للبحوث الزراعية ونقل التكنولوجيا التابع لوزارة الزراعة والجامعات الحكومية بتحديد وحصر مصادر المياه المسوس في وادي الأردن وكذلك تجربة زراعة البطاطا والقمح باستخدام المياه المسوس بالإضافة إلى عمل الخرائط اللازمة والتي تبين الخصائص الكيميائية والفيزيائية لأنواع التربة الموجودة في منطقة المشروع. كذلك يتم حاليا مراقبة المزارع التي تروى بالمياه المسوس وتقييم أثر استخدام المياه المسوس على إنتاج المحاصيل ونوعيتها. وينتج عن عملية تحلية المياه بعض الآثار السلبية على البيئة وبشكل خاص أثناء التخلص من المحلول الملحي الناتج عن عملية التحلية والذي قد يؤثر سلبا على التربة والحياة النباتية وموارد المياه السطحية والجوفية.

وتسعى وزارة المياه والري جاهدة إلى تنفيذ مشروع ربط البحر الأحمر - البحر الميت للحفاظ على هذا المعلم الفريد وتم الاتفاق على الشروط المرجعية في المؤتمر الاقتصادي العالمي والذي عقد في البحر الميت مؤخرا لإعداد دراسة مفصلة عن جدوى المشروع والجوانب البيئية والاجتماعية حيث أنه سيعود بالفائدة على الأردن وفلسطين على حد سواء. ويتكون المشروع من مرحلتين: الأولى تتضمن مأخذ وقناة بطول ١٢ كم من شاطىء العقبة على البحر الأحمر باتجاه الشمال وبتصريف قدره ٦٠م^{٣}/ثانية لتصل إلى محطة رفع تضخ بواسطة الأنابيب إلى ارتفاع ١٢٦م فوق سطح البحر لتصب في أخرى قطرها ٤م تنقل المياه بطول ١٨٠كم إلى الشاطىء الجنوبي للبحر الميت بواسطة الانسياب الطبيعي ولتصل إلى نقطة ترتفع عن سطح البحر الميت حوالي ١٠٧م ومن ثم تنساب إلى البحر الميت إلى منسوب ٤٠٠م تحت سطح البحر وبالتالي الاستفادة من فرق المنسوب المقدر ب ٥٠٧م لتوليد الطاقة الهيدروليكية وبناء محطة توليد الكهرباء ليصار بعدها لتحلية المياه بطاقة ٨٥٠ م^{٣}/ سنة من المياه المحلاة حصة الأردن منها ٥٧٠ م^{٣}. وهذا يحل المشكلة المائية حتى عام ٢٠٣٥.

الجهود البحثية على المياه العادمة المعالجة

لقد قامت سلطة المياه الاردنية بالتعاون مع المركز الوطني للبحث والإرشاد الزراعي ومنظمة الصحة العالمية ومنظمة الاغذية والزراعة الدولية وعددا'' من الجامعات الاردنية باقامة جهودا'' بحثية مضنية على المياه العادمة المعالجة واعادة استعمالها منذ العام ١٩٨٨ حيث تمت تجربة زراعة المحاصيل المختلفه كمحصول الفصه وحشيشة السودان بالاضافه لتجارب زراعة اصناف الخضار والحبوب المتنوعه والشمندر السكري والأزهار وتربية الاسماك صنف Common Carp Sp. وقد تمت دراسة تأثير هذه المياه على صحة العاملين وعلى مقطع التربة Soil profile وعلى النبات وعلى الأحواض المائية الجوفية وقد صدر بالخصوص عشرات التقارير والأوراق العلمية وتم توجيه العديد من طلاب الجامعات للدراسات العليا في هذا المجال كما أن هناك جهود بحثية أخرى خاصة باثر استعمال المخلفات الصلبة لمحطات التنقية في الزراعة.

هذا وقد حصل المركز الوطني للبحث والإرشاد الزراعي ونقل التكنولوجيا على تمويل بقيمة ٦٠٠,٠٠٠ دولار امريكي

UAM 9 mag 36 pages.qxd 9/22/09 9:58 PM Page 32

من الصندوق العربي في الكويت وذلك دعما'' للابحاث العلمية في مجال اعادة استعمال المياه العادمة المعالجة حيث قام المركز بتأسيس محطتي بحوث على المياه العادمة المعالجة واعادة استعمالها في كل من محطة تنقية الخربة السمراء ومحطة تنقية الرمثا كما حصل لاحقا على تمويل من عدة جهات ومنظمات دولية لتنفيذ بحوث تطبيقية في هذا المجال.

كما تم الحصول على نتائج بُني على اساسها الكثير من التوصيات العلمية التي ترجمت على شكل نصائح ارشادية للمزارعين. ان دور هذه النوعية من المياه في تعاظم حيث ستصل كميات المياه العادمة المعالجة في عام ٢٠١٠ الى ١٧٧ مليون متر مكعب. ومن ابرز النقاط البحثية التي يمكن اثارتها هي:

١- حصول تراكم للعناصر الثقيلة في مقطع التربة والذي اذ ما حصل سيشكل تلوثا''مزمنا'' Irreversible Pollution

٢- عشق بعض المحاصيل العلفية لبعض العناصر الثقيلة مثل امتصاص نبات القطف لعنصر السيلينيوم وتركيزة في الاجزاء النباتية التي يتناولها الحيوان

٣- العلاقة التوافقية بين محصول الشمندر السكري وعنصر البورون المتراكم في مقطع التربة

الأثر الاقتصادي والاجتماعي

وصل عدد العقود الموقعة مع المزارعين إلى ١١٥ إتفاقية غطت ما مساحته ١,٢٠٠ هكتار من الأراضي المزروعة بالمحاصيل العلفية والأشجار المثمرة وأزهار القطف حول هذه المحطات وفي المناطق القريبة منها، كما بلغت العائدات المتأتية لسلطة المياه من استعمال هذه النوعية من المياه ما يزيد على ٢ مليون دولار سنويا تشتمل على أثمان المياه المباعة للمزارعين (والتي تباع بثمن رمزي في المناطق المحيطة والقريبة من المحطات يبلغ ١٦ دولار/دونم/سنة) وعلى أجور ضمان بعض أراضي السلطة المزروعة سابقا حول محطات التنقية وتنتج ثمار وزيت الزيتون والذي تفحص عينات منه في الجمعية العلمية الملكية.

وقد استورد الأردن كميات هائلة من الأعلاف قدرت ب ١,٤ مليون طن تقريبا وبلغت قيمتها ب ٢١٦ مليون دينار أردني قي العام ٢٠٠٠ وهذا يشكل عبىء كبير على الموازنة في حين كان إنتاجنا بحدود ٢٦٥ ألف طن في نفس العام شكلت ١٩٪ من اكتفائنا الذاتي. وتم استيراد كمية ١,٤ مليون طن تقريبا في العام ٢٠٠٣ إلا أنه ارتفع إنتاجنا إلى ٤٣٧ ألف طن في نفس العام شكلت ما معدله ٣٢٪ من الاكتفاء الذاتي لذلك العام وهذا بفضل التوسع في زراعة الأعلاف على مياه الصرف الصحي المعالجة وتسعى وزارة الزراعة في الوقت الحالي لعمل مشروع استثماري كبير لزراعة وإنتاج الأعلاف في منطقة سهل الدبة المحاذي لمحطة تنقية الخربة السمراء حيث تم تمويل المرحلة الأولى منه من قبل الهيئة العربية للاستثمار بمبلغ خمسة ملايين دينار كما أن المساحة المتوقعة لهذه المرحلة ستكون بحدود ١٠,٠٠٠ دونم ستستهلك بحدود ١٠م^3 من مياه الصرف الصحي المعالجة والخارجة من المحطة، حيث جرى الآن بناء محطة تنقية جديدة في موقع المحطة القديمة وقد بدء بتشغيلها في العام ٢٠٠٧.

هذا مع العلم أن الإنتاج الحالي من الأعلاف من داخل المحطة ومن حولها يحقق الاكتفاء الذاتي لمحافظة الزرقاء حيث أن هناك ٢٨ عقدا موقعا بين مزارعين محليين وبين سلطة المياه ويحصل المزارعين بموجب هذه العقود على مياه الصرف الصحي المعالجة لري أراضيهم المزروعة بالأعلاف مقابل دفع مبلغ ١١ دينار/سنة/دونم مروي وتبين لنا أن المساحات الفعلية المزروعة حاليا بالأعلاف تتجاوز ١٠,٠٠٠ دونم.

لقد نجح الأردن نجاحا منقطع النظير في استعمال هذه النوعية من المياه بفضل السياسات والاستراتيجيات والمواصفات الموضوعة والمتبعة والتي يتم تحديثها وفقا للمتطلبات والظروف وكذلك بفضل الإدارة المتميزة والناجحة لهذا القطاع وبرامج الرقابة الشاملة ومتابعتها من قبل الجمعية العلمية الملكية ووزارتي الصحة والبيئة، وقد أحدثت هذه النوعية من المياه تطورات نوعية وطفرة في حياة فئات المجتمعات المحلية القريبة أو المحيطة بمحطات التنقية وغيرت من نمط حياتها تماما.

المراجع

١- إستراتيجية المياه في الأردن، نيسان، ١٩٩٧، عمان، الأردن.

٢- الاستراتيجية الوطنية للتنمية الزراعية، ٢٠٠٢، عمان، الأردن.

٣- التقرير السنوي/وزارة المياه والري، ٢٠٠٢، عمان، الأردن.

٤- التقرير السنوي/وزارة المياه والري، ٢٠٠٣، عمان، الأردن.

٥- سلسلة نشرات الخطة الوطنية، ٢٠٠٤، عمان، الأردن.

ا- المياه والبيئة.

ب- موارد المياه في الأردن.

ج- الاستعمالات والاحتياجات المائية.

٦- سياسة مرافق المياه في الأردن، تموز، ١٩٩٧، عمان، الأردن.

٧- سياسة مياه الري في الأردن، شباط، ١٩٩٨، عمان، الأردن.

٨-الشريدة، بشار، ٢٠٠١، استعمال المياه العادمة المعالجة (المميزات والمشاكل)، الدورة المتقدمة في إعادة استعمال المياه العادمة المعالجة في الري والزراعة، محاضرة - المركز الوطني للبحوث الزراعية ونقل التكنولوجيا، عمان، الأردن.

٩- الشريدة، بشار، ١٩٩٥، تقنيات معالجة بعض المواد الكيماوية المتراكمة في التربة، الأسبوع العلمي الأردني الثالث، ورقة عمل - المجلس الأعلى للعلوم والتكنولوجيا، عمان، الأردن

١٠- نشرات كفاءة لاستدامة استخدام مياه الري بالتعاون مع (سلطة وادي الأردن - مشروع كفاءة والوكالة الأمريكية للإنماء الدولي).

١١- نشرة من مشروع الصادرات البستانية، المركز الوطني للبحوث الزراعية ونقل التكنولوجيا.

12 Al-shreideh.B.,et al., 2001, Jordanian experience of wastewater reuse in agriculture, Country report, Coretech project, Water and environment research and study center, University of Jordan< Amman, Jordan.

13. Al-shreideh.B.2000, Reuse of treated wastewater and treated sludge as a non-conventional resource in irrigation and agriculture in Jordan, Post Doctorate study, IHE-Delft, The Netherlands.

UAM 9 mag 36 pages.qxd 9/22/09 9:58 PM Page 33

مياه الري في دمشق:
استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في الزراعات الحضرية: آفاق ومشاكل

الصورة: مهند الأصفر

التوزيع العادل للمياه على الفلاحين

أدت التنمية الاجتماعية والاقتصادية إلى زيادة كبيرة في معدل استهلاك الفرد من المياه العذبة وارتفاع كميات مياه الصرف الصحي الناتجة عن التجمعات السكانية، ولم يعد مقبولاً التخلص العشوائي من هذه المياه في اليابسة أو في المسطحات المائية لما يسببه ذلك من تأثيرات سلبية على البيئة بجميع عناصرها. فبعد أن كانت المسطحات المائية شرايين حية تحمل الرفاهية والصحة للإنسان، أصبحت اليوم سبباً من أسباب إصابته بالأمراض ومصدراً باعثاً للروائح الكريهة.

كان لزيادة التلوث في البيئة والمسطحات المائية وآثاره السلبية على الإنسان وقع على دول العالم المتقدمة منها والنامية، ما جعلها تهتم بهذه المشكلة وتنادي بمعالجة مياه الصرف البلدية قبل التخلص منها او إعادة استعمالها.

إن مساحة الأراضي الزراعية المروية في المناطق الجافة وشبه الجافة، ومنها سوريا، تتعلق على نحو رئيسي بكمية المياه المتوفرة، لذلك لا بد من إيجاد وسائل تساعد على التقليل من مشكلة النقص من كمية المياه العذبة المتوفرة. ومن هذه الوسائل تقليل الضياعات الناتجة عن التسرّب والتبخر في شبكات وخطوط جر المياه باستخدام طرق الري الحديثة وتوفير مصادر جديدة وغير تقليدية للمياه وعلى رأسها مياه الصرف الصحي المعالجة. ومن أهم مجالات استعمال مياه الصرف الصحي المعالجة:

- استصلاح الأراضي غير الصالحة للزراعة.
- ري الحدائق والمساحات الخضراء.
- رش الشوراع وكسح المراحيض.
- ري المحاصيل الزراعيةً.
- الأغراض الترفيهية وتربية الأسماك.
- شحن المياه الجوفية.

ويشكل استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة أمراً حيويا في ري المحاصيل الزراعية بمختلف أنواعها نظراً لنقص المياه العذبة (السطحية والجوفية) في المناطق الجافة.

إن استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في ري المحاصيل الزراعية له فوائد عديدة منها:

- التخفيف من مشاكل تلوث المياه السطحية والجوفية (وبالتالي التقليل من المخاطر الصحية).
- التخفيف من استهلاك المياه العذبة في الزراعة وخاصة في المناطق الجافة، ما يوفر كمية لا بأس بها للاستخدام في الشرب والأغراض المنزلية الأخرى (سقاية المواشي والدواجن ...).
- التخفيف من شراء الأسمدة (الآزوتية) التجارية اللازمة لتحسين الإنتاج الزراعي، وذلك عائد لاحتواء مياه الصرف

مهند الاصفر
mualasfar@yahoo.com

UAM 9 mag 36 pages.qxd 9/22/09 9:58 PM Page 34

الصحي على كمية لا بأس بها من العناصر المغذية للنبات كالنتروجين (الآزوت) والفوسفور والبوتاسيوم وغيرها من التي يمكنها أن تسد احتياجات معظم المحاصيل الزراعية من الأسمدة.

يعتمد استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة الهادف إلى زيادة غلة المحصول على العوامل التالية:

- تحديد كمية المياه اللازمة لترطيب التربة من خلال معرفة احتياج النبات للماء.
- نوعية (جودة) المياه والمحصول المناسب لها.
- جدولة الري (مواعيد الري).
- اختيار طرق الري المناسبة.
- غسل (إزالة) الأملاح المتراكمة على التربة وحول جذر النبات.
- تأمين الصرف المناسب للمنطقة المروية.
- إدارة العناصر الغذائية (تحديد احتياجات النبات من الأسمدة) بشكل جيد عن طريق فحص المياه.

لكن هناك بعض المخاطر المصاحبة لاستخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في الزراعة مثل:

- ارتفاع نسبة الأملاح في مياه الصرف الصحي ما يؤثر سلباً على قدرة الأشجار على امتصاص الماء وهذا مرتبط بالظروف المناخية وطريقة الري ونوعية التربة الزراعية.
- تسمم الاشجار من عناصر معينة مثل الصوديوم والبورون التي تؤدي إلى احتراق الأوراق وسقوطها.

ويمكن التخفيف من مخاطر الملوحة المذكورة أعلاه باللجوء إلى

- تغيير نظام الري: يؤدي التغيير في نظام الري (الفترات - الكميات) إلى تخفيف حدة مشكلة الملوحة والتسمم وتأثيرها السلبي على النبات المزروع.
- الفواصل بين الريات (مواعيد الري): يعتمد ذلك على خصائص التربة ونوع النبات، يجب بشكل عام، المحافظة على رطوبة التربة في منطقة الجذر خلال مواسم الري لتقليل الملوحة.
- كمية المياه وغسل التربة: يجب غسل التربة للتخلص من الأملاح المتراكمة حول منطقة الجذور، وهذا يعتمد على خصائص التربة ويمكن القيام به قبل موسم زراعة المحصول.

هناك بعض المحاصيل والأشجار التي تنمو وتزدهر عند ريها بمياه الصرف الصحي فيما هناك بعض الأنواع الاخرى التي قد تتضرر من هذه العملية وخاصة عندما تحتوي مياه الصرف الصحي على تراكيز عالية من البورون والصوديوم والكلوريد. المحاصيل والأشجار التي تناسبها مياه الصرف الصحي المعالجة) وفق منظمة الأغذية والزراعة العالمية(هي القمح والشعير والشوندر والشلم شتاءً؛ والفصة والشعير والشوندر العلفي صيفاً. أما الأشجار التي تناسبها مياه الصرف الصحي فهي التين والرمان والزيتون والعناب والأشجار الحراجية في حين ان الجوز والتفاح و الكرز والمشمش والدراق هي من الاشجارالتي لا تناسبها مياه الصرف الصحي المعالجة.

ومن المهم إجراء الفحوص الدورية لمياه الصرف الصحي والتربة المروية بها لتحديد مدى جودتها وملاءمتها لري المحاصيل الزراعية. إن التقيد بهذه التوصيات يعطي محصولاً وفيراً دون الحاجة لاستخدام الأسمدة الكيميائية.

أقنية الري الجانبية.

مشروع انشاء أقنية المياه المعالجة

الملخص التنفيذي

تعبيد الطرق الزراعية الموجودة بشكلها الترابي القائم مع التأكيد على عدم شق طرق جديدة عليها يسمح باستغلال جوانب هذه الطرق بصب أقنية بيتونية على شكل حرف ص ضمن السواقي الترابية الموجودة سابقا، ووفق مسارها الطبيعي، لاستخدامها في توصيل المياه الطبيعية أو المعالجة بشكل آمن للحيازات الزراعية مهما كانت صغيرة.

المشاكل

- تنظيف الأقنية الترابية - تعريضها - تعميقها حسب المناطق ومساحات الحيازات التي ستروى من هذه الأقنية وذلك بسبب:
- نمو الأعشاب الطويلة.
- تأمين وصول المياه وعدم إعاقة الجريان وهدر كميات كبيرة.

الخطوات المتبعة

- تحديد الأراضي الزراعية ومساحتها ونوعية الزراعات الحضرية فيها.
- تحديد حجم المجرى المراد تنفيذه وبالتالي الغزارة اللازمة لكل موقع.
- تحديد التفرعات الجانبية لهذه الأقنية.

النتائج والإنجازات

- حصاد مياه الأمطار والسيول في هذه الأقنية.
- إيصال المياه المعالجة من القنوات الرئيسية إلى الأقنية الفرعية.
- الحد من التعدي على أقنية مياه الصرف الصحي غير المعالج.

UAM 9 mag 36 pages.qxd 9/22/09 9:58 PM Page 35

- الحد من الإنفاق السنوي على تعزيل مجاري الأقنية الترابية والأنهار.
- القضاء على نمو الأعشاب بشكل نهائي وتأمين سرعة جريان المياه ووصولها.

العوامل المساعدة على استمرارية التجربة

أهم العوامل المؤدية إلى استمرارية التجربة هي إمكانية تعميمها على كامل المناطق في دمشق وغوطتها، علما أنه جرى تنفيذ قسم كبير من الفكرة في عدة مناطق وإن كان بشكل بسيط. كما تؤدي زيادة الاهتمام الاقتصادي بالمنتج الزراعي إلى تعاون كبير من المزارعين والجمعيات الأهلية. وهناك ضرورة إلى بناء الوعي الاجتماعي بأهمية المياه وضرورة الحفاظ على مصادرها مصحوبا بضرورة رصد الاعتمادات اللازمة لتنفيذ المشاريع المائية ذات الصلة.

تم التنسيق مع الجهات الرسمية (محافظة دمشق) لتنفيذ طرق زراعية وصب جدران الأقنية الجانبية لي المزروعات والأشجار

دور التواصل من أجل التنمية

يساهم ''التواصل من أجل التنمية'' بشكل من الأشكال في تنمية المجتمع المحلي من خلال زيادة الوعي بأهمية توفير المياه ونوعيتها، وزيادة أمان المنتج الزراعي وتحسين فرصه ومهاراته التسويقية، ومتابعة الجهات الحكومية بالتعاون مع المجتمع المحلي لتأكيد قيامها بإتلاف الخضراوات المروية بالمياه غير المعالجة وقمع المخالفات على الأراضي الزراعية من خلال قوانين صارمة وأهمها المرسوم ٥٩ لعام ٢٠٠٥.

احتياجات الزراعة الحضرية في دمشق

- تطوير البيئة القانونية لتوسيع القاعدة التشاركية لاستخدام المياه.
- المحافظة على الموارد الطبيعية وحمايتها من التدهور والاستنزاف والتلوث لضمان سلامة البيئة وتحقيق التنمية المستدامة ضمن المناطق الحضرية في دمشق من خلال:
- وقف الزحف العمراني وزيادة المساحات الخضراء ضمن الأبنية وزراعتها بمحاصيل وأشجار مثمرة وتربية الحيوان بما يؤمن الغذاء لسكان المنطقة، ويخفف ما تنفقه الأسر المعيشية على الغذاء.
- المحافظة على الغطاء النباتي (الأراضي الزراعية والحزام الأخضر) حول المدينة لتحسين المناخ العام والحد من التصحر.
- معالجة مشكلة تلوث المياه الجوفية ومياه الشرب بمياه الصرف الصحي ومخلفات المشاغل والصناعة.
- انتاج غذاء آمن (خضراوات وفواكهة خالية من التلوث).
- تطوير الوعي البيئي لدى أفراد المجتمع نحو المحافظة على الغطاء النباتي وزيادته عبر حملات التوعية وزراعة المحاصيل والأشجار الأصيلة في المنطقة للمحافظة على التنوع الحيوي فيها.

زيادة مساحات زراعة الخضار في الحيازات الصغيرة.

محاور مقترحة لدعم الزراعة الحضرية في مدينة دمشق وريفها

هناك بعض المحاور التي يجب دعمها والعمل على تحقيقها وتأمين التمويل الضروري لها بهدف دعم الزراعة الحضرية في مدينة دمشق وضواحيها

١- توفير مصادر مياه للزراعة الحضرية، وهو أمر يمكن الاستجابة له بإقامة أقنية ري نظامية ضمن الأراضي الزراعية على أن يتم العمل على تأمين مصادر تمويل خارجية تضاف إلى مساهمات محافظة دمشق؛

٢- الحد من تلوث مياه الري والأراضي الزراعية بمياه الصرف الصحي والصناعي؛ وهو أمر يقتضي إنشاء محطات لتحلية المياه في كل منطقة زراعية والسعي إلى تأمين تمويل خارجي لها يضاف إلى مساهمات محافظة دمشق؛

٣- زيادة فرص العمل أمام النساء الفقيرات وغير الماهرات عن طريق تمويل مشاريع صغيرة للنساء وتأمين التدريب عليها باستخدام الموارد الأهلية والحكومية المتاحة.

التوصيات

من الضروري مواصلة تدريب الكوادر القادرة على دراسة ومتابعة مشاريع التنمية المستقبلية. ونظراً لممارسة الزراعة الحضرية في غوطة دمشق منذ مئات السنين وتراجع مستوى وجودها حالياً فلا بد من تبادل الخبرات وزيادة التدريب للوصول إلى نتائج أفضل اوتوجيه كافة الحكومات المعنية إلى ضرورة تحديث القوانين والتشدد بإصدار القرارات الصارمة وتنفيذها للحفاظ على الرقعة الزراعية، مع الإشارة إلى ما تقوم به مديريات الزراعة من تطبيق كافة الإجراءات الكفيلة بتنفيذ الخطة الزراعية والحفاظ على المساحات الزراعية في المدينة.

UAM 9 mag 36 pages.qxd 9/22/09 9:58 PM Page 36

مجلة الزراعة الحضريّة

تصدر مجلة الزراعة الحضرية ضمن برنامج ''رواف'' مدن تزرع للمستقبل المموّل من قبل DGIS الإدارة العامة للتعاون الدولي - هولندا ومركز البحوث للتنمية الدولية - كندا

تصدر مجلة الزراعة الحضرية مرتين سنويا على موقع الزراعة الحضرية في منطقة الشرق الاوسط وشمال افريقيا

www.urbanagriculture-mena.org

وموقع رواف www.ruaf.org. وهي تتوافر باللغات الانكليزية والاسبانية والفرنسية والعربية والصينية والبرتغالية.

ترحب مجلة الزراعة الحضرية بمساهمات حول المبادرات الجديدة على مستويات الأفراد، الأحياء، المدن والبلاد. ويمكن تركيزالاهتمام على النواحي التقنية الاجتماعية الاقتصادية، والمؤسساتية والسياسية لأنظمة إنتاج الاغذية الحضرية المستدام وتسويقها وتصنيعها وتوزيعها. ومع اننا نرحّب بأي مقال حول المواضيع ذات الصلة، ونهتم بنشره، غيران كل عدد من المجلة يركّز على موضوع محدّد (للاطلاع على اعداد سابقة الرجاء زيارة الموقع الالكتروني).

حاليا نحن نسعى إلى مساهمات حول القضايا التالية: ربط أعمال الإغاثة وإعادة التأهيل والتنمية- دور للزراعة الحضرية؟

الكوارث الطبيعية، النزاعات السياسية، الحروب، والأزمات الاقتصادية كلها عوامل تجعل من الصعب على الناس المحافظة على سبل عيشهم وغالبا ما تؤدي إلى إرغامهم على ترك بيوتهم. ويضطر العديد من اللاجئين الدوليين أو النازحين داخليا إلى البقاء لفترات طويلة في مخيمات للاجئين أو الإقامة (غالبا بوجه غير شرعي) في المدن أو حولها. في ظل هذه الظروف، قد يتمكن النازحون من تحسين أمنهم الغذائي عبر تأسيس شكل من أشكال الزراعة يمكن أن يتمثل بالقيام بزرع حدائق صغيرة في مساحات مفتوحة داخل المستوطنات أو خارجها أو باللجوء إلى أشكال الزراعة غير المقيدة باستعمالات التربة.

من الممكن أن يستمر انعدام الأمان في المناطق الأصلية لعدد من السنين، لذا تنحو مخيمات اللاجئين إلى التحول تدريجيا إلى مدن من أكواخ صفيح أو إلى مستوطنات دائمة. أضف إلى هذا أن هناك عددا من الأسباب الأخرى التي قد تدفع النازحين إلى عدم العودة إلى أماكن سكنهم الاصلية والبحث عن فرص جديدة لكسب العيش في المدن وحولها.

إذاً، أي دور قد تلعبه الزراعة الحضرية عندما تبدأ مساعدات الإغاثة بالنضوب ويأخذ الناس بالبحث عن فرص لكسب سبل العيش في مخيم للاجئين أو في المدينة القريبة؟ علما أنه يزداد الإقرار بأهمية زراعة الخضار وغيرها من نشاطات الانتاج الزراعي (مثل البيض، الفطر، الأعشاب الطبية، الخ...) في حالات اللجوء التي طال أمدها.

يوجد أوجه شبه بين الزراعة في مخيمات اللاجئين والزراعة الحضرية وشبه الحضرية في المدن ''الطبيعية''. وقد تقدم الزراعة الحضرية من خلال تركيزها على التقنيات المخصصة للأماكن الضيقة (مثل الزراعة في الأحواض، الزراعة العامودية، الحدائق ذات الطبقات المتعددة، الزراعة على الأسطح) واستعمال المواد العضوية المسبخة وحصاد مياه الامطار وإعادة تدوير المياه الرمادية؛ خياراتٍ جيدة لتزويد سكان المدينة ''الجديدة'' بالخضار والبيض ومنتوجات الحليب الطازجة وغيرها من المواد السريعة التلف وتوليد قليلا من الدخل في الوقت عينه. زد على ذلك أن النشاطات مثل زراعة الحدائق وتربية الحيوانات قد تساهمُ في تحسين مهارات اللاجئين (التي يمكن أن تكون ذات قيمة ما عند عودتهم إلى ديارهم) وتلعبُ دورا في بناء مجتمع محلي جديد وتحسين الظروف المعيشية في المخيم (التخضير، الظل، المحروقات من الخشب) الذي لا يحتوي في كثير من الأحيان حتى على شجرة واحدة.

وُتقر العديد من مدن العالم بدور الزراعة الحضرية التكاملي في الأمن الغذائي وفي امكانيات مساهمتها في التنمية الحضرية المستدامة وتنمية الاقتصاد المحلي والإدارة البيئية وبناء المجتمعات المحلية وتأمين فرص محددة للفئات الضعيفة من السكان.

إنه من الأهمية بمكان تشارك الخبرات المكتسبة خلال المبادرات الأولى في هذا المجال واستقاء الدروس والعبر منها. كما أنه من الضروري ربط هكذا خبرات بالزراعات الصغيرة المكثفة داخل مخيمات اللاجئين وخارجها ومع غيرها من المقاربات الهادفة إلى إعادة التأهيل والتنمية ومختلف جهود بناء مجتمعات محلية ومدن أكثر مقاومة للكوارث.

نهتم بتلقي مقالاتكم وتجاربكم الموثّقَة بشكل جيد حول النشاطات الزراعية بعد حالات الأزمات في المدن وحولها، أو في حالات اللجوء التي طال أمدها. على سبيل المثال:

تابع في الصفحة ١٤

Urban Agriculture Magazine - Arabic Edition

العدد التاسع لمنطقة الشرق الاوسط وشمال افريقيا حزيران – يونيو ٢٠٠٩: **إستخدام المياه بشكل مستدام في الزراعة الحضرية.**

تصدر وحدة البيئة والتنمية المستدامة في الجامعة الأميركية في بيروت (ESDU) النسخة العربية من مجلة "الزراعة الحضرية" بدعم من "شبكة مراكز الزراعة الحضرية والأمن الغذائي" (RUAF، "رواف").

تصدر حالياً مجلّة "الزراعة الحضريّة" بخمس لغات مختلفة (الإنكليزية، الفرنسية، الإسبانية، الصينية والبرتغالية). كما انّ المجلّة سوف تصدر بمعدل مرّتين في السنة.

رئيس التحرير: د. سلوى طعمه طوق

منسّق إقليمي لشبكة (رواف): م. زياد موسى

منسّقة إداريّة في الجامعة الأميركيّة في بيروت: م. ديانا أبي سعيد

ترجمة وتدقيق لغوي: م. ريما كريديّة

تصميم وطباعة: شركة ألوان للتجهيزات الطباعية

k.darwish@coloursps.com
www.coloursps.com

وحدة البيئية والتنمية المستدامة،
كلية الزراعة،
الجامعة الأميركية في بيروت، لبنان

ESDU

P.O.Box. 11-0236
Riad El Solh 1107 2020
Beirut, Lebanon
Visitors' Address: Bliss Street, AUB, Beirut
Tel: +961.1.374374
Ext: 4458 or 4503
Fax: +961.1.744460
E-mail editor:
editor@urbanagriculture-mena.org
Website:
www.urbanagriculture-mena.org

Urban Agriculture magazine
P.O.Box 64, 3830 AB Leusden
The Netherlands
Visitors' Address:
Kastanjelan 5, Leusden.
Tel: +31.33.4326000
Fax: +31.33.4940791
e-mail: ruaf@etcnl.nl
website: www.ruaf.org