

اليوم العالمي لدورات المياه لعام 2017: أين يذهب برازنا؟



ما هو التحدي؟

يواصل اليوم العالمي لدورات المياه لعام 2017 هذا الموضوع من اليوم العالمي للمياه الذي احتُفل به في وقت أسبق من هذا العام، مع التركيز على المياه العادمة.

وكجزء من هذا الموضوع، نحن نطرح السؤال التالي: 'أين يذهب برازنا؟' فبالنسبة لبلايين من البشر في مختلف أنحاء العالم إما لا توجد نُظم صرف صحي أو توجد نُظم ولكنها غير فعالة. ويتسرب البراز إلى البيئة وينشر أمراضاً قاتلة، الأمر الذي يقوّض التقدم المحرز في مجالي الصحة

وبقاء الطفل على قيد الحياة تقويضاً شديداً. وحتى في البلدان الغنية قد تكون معالجة المياه العادمة بعيدة كل البُعد عن الكمال، مما يؤدي إلى عدم إمكانية صيد الأسماك من الأنهار وإلى عدم إمكانية الاستمتاع بالسواحل بطريقة مأمونة.

ولتحقيق الهدف 6 من أهداف التنمية المستدامة، من الضروري احتواء براز كل شخص ونقله ومعالجته والتخلص منه بطريقة مأمونة ومستدامة. وإضافة إلى الأثر البالغ الذي سببته ذلك على الصحة والأحوال المعيشية، تنطوي المياه العادمة المدارة بطريقة مأمونة على إمكانية هائلة كمصدر ميسور التكلفة ومستدام للطاقة والمغذيات والمياه.



الحقائق الرئيسية

- لا يوجد لدى حوالي 60 في المائة من سكان العالم 4.5 - بلايين شخص - دورة مياه في المنزل أو توجد لديهم دورة مياه لا تتخلص من البراز بطريقة مأمونة.¹
- يمارس 892 مليون شخص على نطاق العالم التغوط في أماكن مكشوفة ولا يتوافر لديهم أي مرفق من مرافق دورات المياه على الإطلاق.²
- يستخدم 1.8 بليون شخص مصدراً غير محسّن لمياه الشرب مع عدم توافر أي حماية له من التلوث بالبراز.³
- على صعيد العالم، تعود نسبة قدرها 80 في المائة من المياه العادمة

المتولدة عن المجتمع إلى النظام الإيكولوجي بدون معالجة أو إعادة استخدام.⁴

- لا يستخدم سوى 39 في المائة من سكان العالم (2.9 بليون شخص) خدمة صرف صحي مدارة بطريقة مأمونة، أي أن البراز إما يجري التخلص منه بأمان في الموقع أو يُعالج خارج الموقع.⁵
- يمكن للصرف الصحي المحسّن، المقرون بتوافر مياه مأمونة ونظافة صحية جيدة، أن يحول دون حدوث 842,000 حالة وفاة سنوياً.⁶

البراز والمياه العادمة والهدف 6 من أهداف التنمية المستدامة

إن تحقيق الهدف 6 من أهداف التنمية المستدامة - "ضمان توافر المياه وخدمات الصرف الصحي للجميع وإدارتها إدارة مستدامة" - سيساعد على دفع عجلة التقدم على نطاق الكثير من أهداف التنمية المستدامة الأخرى.

أ هي "أهداف التنمية المستدامة"؟

أهداف التنمية المستدامة هي مجموعة من الأهداف والغايات والمؤشرات وقّع عليها جميع الدول الأعضاء في الأمم المتحدة، وترمي إلى القضاء على الفقر المدقع بحلول عام 2030. وتوفر هذه الأهداف، معاً، إطاراً - هو خطة عام 2030 - ينبغي أن تُبدل فيه جميع الجهود الرامية إلى تحقيق التنمية المستدامة. وقد صُممت أهداف التنمية المستدامة، التي أُطلقت في عام 2015 لتحل محل الأهداف الإنمائية للألفية، بحيث تكون مترابطة؛ فعلى سبيل المثال، ينبغي أن تفضي التحسينات في المساواة بين الجنسين إلى تحقيق نتائج أفضل فيما يتعلق بالصحة الإنجابية..

¹ WHO/UNICEF (2017) Progress on drinking water, sanitation and hygiene تحديث عام 2017 والخطوط الأساسية لأهداف التنمية المستدامة.

² WHO/UNICEF (2017) Progress on drinking water, sanitation and hygiene تحديث عام 2017 والخطوط الأساسية لأهداف التنمية المستدامة.

³ WHO/UNICEF (2017) Progress on drinking water, sanitation and hygiene تحديث عام 2017 والخطوط الأساسية لأهداف التنمية المستدامة.

⁴ تعالج البلدان المرتفعة الدخل حوالي 70 في المائة، في المتوسط، من المياه العادمة المتولدة عنها، في حين أن تلك النسبة تنخفض إلى 38 في المائة في بلدان الشريحة العليا من البلدان المتوسطة الدخل وإلى 28 في المائة في بلدان الشريحة الدنيا من البلدان المتوسطة الدخل. أما في البلدان المنخفضة الدخل فإن 8 في المائة فقط من المياه العادمة الصناعية والبلدية هي التي تخضع لأي معالجة من أي نوع (Sato et al, 2013).

⁵ WHO/UNICEF (2017) Progress on drinking water, sanitation and hygiene تحديث عام 2017 والخطوط الأساسية لأهداف التنمية المستدامة.

⁶ WHO (2014), Preventing diarrhoea through better water, sanitation and hygiene: exposures and impacts in low- and middle-income countries: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/150112/1/9789241564823_eng.pdf

1- الاحتواء

يجب إيداع البراز في مرحاض صحي وتخزينه في حفرة مغلقة بإحكام أو في خزان مغلق بإحكام، بعيداً عن الاحتكاك البشري.



والمراحيض الموجودة على نطاق العالم قد تأخذ أشكالاً كثيرة، بدءاً من المراحيض ذات السيخونات المرتبطة بشبكات أنابيب الصرف الصحي، إلى مراحيض الحفرة البسيطة، وانتهاءً بالمرافق 'الإيكولوجية' التي تجمع البول وتسمد البراز على حدة في خزان مغلق بإحكام. ولكن، أياً كانت تكنولوجيا المراحيض، فإنها ينبغي أن تكون مأمونة وخاصة ويسهل الوصول إليها ومناسبة وأن تصاحبها مرافق لغسل اليدين، وتحول بفعالية دون ملامسة الفضلات البشرية للبشر أو للبيئة المحيطة. وبعض التكنولوجيات توفر المعالجة والتخلص المأمون في الموقع ولا تحتاج إلى نقل ومعالجة في مكان آخر..

2- النقل

يجب أن تنقل الأنابيب أو خدمات تفريغ محتويات المراحيض البراز إلى مرحلة المعالجة.



وتتطلب الغاية 2-6 من غايات أهداف التنمية المستدامة منا "تحقيق هدف حصول الجميع على خدمات الصرف الصحي والنظافة الصحية ووضع نهاية للتغوط في العراء، وإيلاء اهتمام خاص لاحتياجات النساء والفتيات ومن يعيشون في ظل أوضاع هشّة" بحلول عام 2030. وتحقيق هذه الغاية أمر ضروري لتحسين صحة الإنسان وتمتعه بالكرامة.

وتحسين التصرف في الفضلات البشرية جانب رئيسي من جوانب الحد من أثر المياه العادمة المعالجة بطريقة قاصرة من جميع مجالات المجتمع. وتتطلب الغاية 3-6 من غايات أهداف التنمية المستدامة منا "تحسين نوعية المياه عن طريق الحد من التلوث ووقف إلقاء النفايات والمواد الكيميائية الخطرة وتقليل تسربها إلى أدنى حد، وخفض نسبة مياه المجاري غير المعالجة إلى النصف وزيادة إعادة التدوير وإعادة الاستخدام المأمونة وزيادة كبيرة على الصعيد العالمي" بحلول عام 2030. وتحقيق هذه الغاية أمر ضروري لصحة البيئات المائية ولإيجاد سبل عيش مستدامة.

سلسلة الصرف الصحي: أين ينبغي أن يذهب برازنا؟

يتعلق الهدف 6 من أهداف التنمية المستدامة بضمن حصول الجميع على "خدمات صرف صحي مدارة إدارة سليمة" واستعمالهم لها. وهذا يعرفه برنامج منظمة الصحة العالمية (WHO) ومنظمة الأمم المتحدة للطفولة (UNICEF) للمراقبة المشتركة لإمدادات المياه والصرف الصحي والنظافة الصحية بأنه "مرفق محسّن خاص يجري فيه التخلص بطريقة مأمونة من الفضلات البرازية في الموقع أو نقلها ومعالجتها خارج الموقع."

والتعامل مع برازنا على النحو الصحيح ليس مسألة تتعلق بتجنّب خطر فحسب، بل تتعلق أيضاً باغتنام فرصة. فالبراز، عند معالجته معالجة مأمونة وإعادة استخدامه، هو 'ذهب بني'. وذلك لأن "خدمات الصرف الصحي المدارة إدارة مأمونة" تولّد وظائف وفرصاً استثمارية ومنتجات قيمة من قبيل الطاقة والأسمدة.

وإشراك المرأة، وهي عادةً الأكثر علماً بحالة الصرف الصحي والمياه في مجتمعها المحلي، أمر أساسي لنجاح أي مرافق جديدة، ويساعد على تمكين الإناث في المجتمع.

وستكون هناك على نطاق السياقات المختلفة طائفة متنوعة من النهج لتحسين الصرف الصحي، من الضروري لها جميعاً تهئية بيئة سياسية واقتصادية وبيئية حوكمة مساعدة وداعمة. ولكن مبادئ كل مرحلة من مراحل العملية تظل واحدة.

يكون مستوى المعالجة مناسباً للاستخدام أو للتخلص التالي .

4- التخلص أو إعادة الاستخدام من الممكن استخدام البراز المُعالَج معالجة مأمونة في توليد الطاقة أو كسماد في إنتاج الأغذية .



يتزايد اعتبار استخدام المياه العادمة والمنتجات الثانوية للنفايات المعالجة معالجة مأمونة في الزراعة وغيرها من القطاعات طريقة للجمع ما بين إعادة تدوير المياه والمغذيات، وزيادة الأمن الغذائي للأسر المعيشية، وتحسين تغذية الأسر المعيشية الفقيرة. والدافع إلى زيادة الاهتمام باستخدام المياه العادمة هو ندرة المياه والمغذيات. ولكن من الضروري توخي العناية للتخفيف من الخطر على الصحة والبيئة.

الدراسات الإفرادية

تنقية المياه العادمة بيولوجياً قبل تصريفها. إن حجم العوادم السائلة من مطار شيفول، في أمستردام، يضاهي حجم العوادم السائلة من مدينة صغيرة يبلغ عدد سكانها 45,000 نسمة. ومصدر حوالي نصف المياه العادمة هو الركاب ومؤسسات الأعمال الموجودة في المطار، ويجري تصريف 25 في المائة من تلك المياه العادمة من الطائرات وخدمات تقديم الطعام، أما الحجم المتبقي فهو ينتج عن مؤسسات الأعمال الأخرى المرتبطة بالطيران. وتقوم وحدة معالجة المياه العادمة الموجودة في الموقع بتنقية المياه بيولوجياً بحيث تصبح صالحة للتصريف في المجاري المائية المحلية ⁷.

على نطاق العالم المتقدم، ما زال التخلص من الفضلات المنقولة بواسطة المياه هو أجدى وسيلة لنقل المياه العادمة المنزلية والتجارية والصناعية. أما في البلدان النامية فإن النظم الموقعية هي الأكثر شيوعاً حالياً، وإن كان من المرجح أن تشهد زيادة التنمية حدوث زيادة في التخلص من الفضلات المنقولة بواسطة المياه. وفي البلدات والمدن على وجه الخصوص، من اللازم تفريغ محتويات النظم الموقعية بانتظام ونقلها لأغراض المعالجة. وينبغي أن تحمي خدمات التفريغ عمال الصرف الصحي حماية كافية وأن تكفل عدم انسكاب البراز أو إلقائه قبل بلوغه مرحلة المعالجة.

3- المعالجة

يجب تحويل البراز إلى مياه عادمة معالجة وإلى منتجات فضلات معالجة يمكن إعادة استخدامها بأمان إلى البيئة..



توجد، أساساً، ثلاث طرق يمكن بها معالجة البراز. فهناك معالجة المجاري المنقولة بواسطة المياه خارج الموقع، مثلاً باستخدام التكنولوجيا التقليدية، من قبيل الترشيح، والحلول المبتكرة، وهناك المعالجة خارج الموقع لحمأة البراز التي يجري تفريغها من مراحيض الحفر أو خزانات التعفين، مثلاً باستخدام التسميد الجيري، والتسميد المشترك بواسطة النفايات الصلبة العضوية للبلديات أو الحرق. وهناك المعالجة والتخلص الموقعيين من حمأة البراز، من قبيل تغطية حفرة وتركها. عند امتلائها أو التخزين إلى أن يصبح التفريغ واستخدام المحتويات عملية مأمونة، مثلاً، في مراحيض الحفر المزروجة أو مراحيض التسميد. وفي أي حالة، ينبغي أن

التصرف اللازم كزي في البراز وإعادة استخدام المياه الرمادية المحلية في مجتمع شبه حضري: إل ألتو، بوليفيا. النظم التي تركب في إطار المشروع البول والبراز وتعالجهما كلاً على حدة، من أجل استرجاع الموارد وإعادة استخدامها في الزراعة. ويجري تسميد البراز بواسطة الديدان (vermi-composting)، بينما يعالج البول بواسطة التخزين. وتوجه المياه الرمادية من الأحواض والحمامات إلى أرض رطبة مبنية صغيرة في حديقة الأسرة المعيشية، مع نباتات زينة ونباتات صالحة للأكل. وقد تبين من الاختبار أن كلاً من منتجات المياه والبراز كانت مأمونة لإعادة الاستخدام، بما في ذلك من أجل إنتاج الغذاء. كما تبين أن الأسمدة المشتقة من البراز (السماد المنتج بواسطة الديدان والبول المُعالج) أغنى حتى بالمغذيات من الأسمدة العضوية الشائعة استخدامها في المنطقة (من قبيل روث الأبقار)، مثلما يدل على ذلك كل من اختبار المغذيات وغللات المحاصيل. فغللات البطاطس من النباتات التي جرى تسميدها بسماد بشري المصدر واستُخدمت فيه الديدان والبول كانت ضعفت غلات النباتات التي جرى تسميدها بروت الأبقار. وتشمل النظم الخاصة بالأسر المعيشية التي يجري تركيبها في إطار المشروع المراحيض الجافة التي تحول مسار البول، للإقلال إلى أدنى حد من استخدام المياه. وتوجد خزانة واحدة لتلك المراحيض، يُجمع فيها البراز في حاويات بلاستيكية سعة كل منها 100 لتر بينما يُجمع البول في أوعية لنقل السوائل سعة كل منها 20 لتراً. وتجمع تلك الأوعية باستخدام شاحنات بيك آب، وتُنقل إلى وحدة معالجة عامة. ويجري تسميد مادة البراز بواسطة الديدان لمدة ثمانية إلى تسعة أشهر باستخدام ديدان كاليفورنيا الأرضية الحمراء.⁸

استخدام المياه العادمة في الزراعة. يقدر أن مساحة تتجاوز ما يتراوح من 40,000 إلى 60,000 كيلومتر مربع من الأراضي تُروى بمياه عادمة عولجت معالجة قاصرة أو مياه ملوثة، مما يمثل مخاطر صحية للمزارعين ولستهلكي المنتجات الزراعية في نهاية الأمر. وتتيح التكنولوجيا المتوفرة إزالة جميع الملوثات تقريباً من المياه العادمة، مما يجعلها صالحة لكل استخدام. وتوفر المبادئ التوجيهية لمنظمة الصحة العالمية بشأن الاستخدام المأمون للمياه العادمة في الزراعة وتربية الأحياء المائية ونهج التخطيط لسلامة الصرف الصحي إطاراً شاملاً لكفالة إدارة المخاطر الصحية من أجل حماية الصحة العامة.⁹

استرجاع الطاقة والوقود الأحيائي من المواد الصلبة البيولوجية. يقتضي قانون المجاري الجديد الخاص باليابان لعام 2015 من مشغلي شبكات المجاري استخدام المواد الصلبة البيولوجية كشكل من أشكال الطاقة محايد من حيث الكربون. وفي عام 2016، استرجعت 91 وحدة من وحدات معالجة المياه العادمة غازاً أحياناً من أجل الكهرباء وأنتجت 13 وحدة وقوداً صلباً. ومن الأمثلة الرئيسية في هذا الصدد مدينة أوساكا، التي تنتج 6,500 طن من الوقود الصلب الأحيائي سنوياً من 43,000 طن من حمأة المجاري المبتلة لأغراض توليد الكهرباء وإنتاج الإسمنت.¹⁰

الزراعة في شبه صحراء بمياه ومغذيات من المجاري في مصر. إن محافظة سوهاج هي منطقة شبه صحراوية في وسط مصر يقطنها 4.5 ملايين نسمة. وقد دلت تجربة استغرقت عامين في مزرعة خارج مدينة جرجا في محافظة سوهاج على الفوائد المحتملة لإعادة استخدام المياه العادمة المعالجة من المجاري لري وتسميد محاصيل في تربة جافة وغير خصبة بغير ذلك، مع تخفيف الضغط في الوقت نفسه على موارد المياه الشحيحة والمساعدة على تلبية الحاجة المتزايدة إلى الغذاء.¹¹

إعادة استخدام حمأة المجاري في الزراعة، ولاية بارانيا، البرازيل. تقوم شركة بارانيا للصرف الصحي (Sanepar) بتشغيل 234 وحدة لمعالجة المياه العادمة تخدم أكثر من 7 ملايين شخص في ولاية بارانيا، بالبرازيل، ومنذ عام 2002، كان الاستخدام الزراعي هو طريقة التخلص النهائية من حمأة المجاري. وقد استُخدمت الحمأة المعالجة في المحاصيل التي تستخدم فيها الأسمدة الخضراء، والتوت، والجاودار، والبن، وقصب السكر، والشعير، والحمضيات، والفاصوليا، والذرة، وفول الصويا، والحشائش، وفي إعادة زرع أشجار الكافور والصنوبر. وأحد جوانب المعالجة في الوحدة هو تطهير الحمأة من خلال التثبيت القلوي المطول. وفي هذه العملية، ترتفع حموضة الحمأة إلى 12 بإضافة كميات كبيرة من الجير. وهذا يعني أن الحمأة المعالجة يمكن أن تقوم بوظيفة مصحح لحموضة التربة، مما يمثل مزيداً من الوفورات للمزارعين.¹²

⁸ 'Sanitation, Wastewater Management and Sustainability': (2016) دى إيل بل ملوهكت سا دعو دى إيل بل دحتمل أمال جمانرب عوبطم نم فطتقم <https://www.sei-international.org/mediamanager/documents/Publications/SanitationWastewater&Sustainability-Chapter9-Case-studies.pdf>

⁹ UN-Water: World Water Development Report 2017: 'Wastewater: An untapped resource': <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/water/wwap/wwdr/2017-wastewater-the-untapped-resource>

¹⁰ UN-Water: World Water Development Report 2017: 'Wastewater: An untapped resource': <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/water/wwap/wwdr/2017-wastewater-the-untapped-resource/>

¹¹ مقتطف من مطبوع برنامج الأمم المتحدة للبيئة ومعهد استكهولم للبيئة: 'Sanitation, Wastewater Management and Sustainability': (2016) <https://www.sei-international.org/mediamanager/documents/Publications/SanitationWastewater&Sustainability-Chapter9-Case-studies.pdf>

¹² 'Sanitation, Wastewater Management and Sustainability': (2016) دى إيل بل ملوهكت سا دعو دى إيل بل دحتمل أمال جمانرب عوبطم نم فطتقم <https://www.sei-international.org/mediamanager/documents/Publications/SanitationWastewater&Sustainability-Chapter9-Case-studies.pdf>

المضخة 'Gulper' والآلة 'Vacutug'، في شرق وجنوبي أفريقيا. يمثل تفريغ محتويات المراحيض بطريقة مأمونة وكفاءة تحدياً. وفي معظم الأحيان تلبي المؤسسات الصغيرة الحاجة إلى خدمات تفريغ محتويات المراحيض، بحيث تسد الفجوة بين تخزين الفضلات البشرية للأسر المعيشية / الأحياء وعدد وحدات المعالجة البلدية الموجودة. وفي دار السلام، بتنزانيا، تستخدم بعض الشركات مضخة يجري تشغيلها يدوياً تسمى 'Gulper'. وهذه المضخة هي أساساً مضخة يدوية تركب فوق أنبوب دائم يرتفع من حفرة مرحاض وترفع الفضلات من الحفرة إلى وعاء يؤخذ بعيداً لأغراض المعالجة. وفي حالات كثيرة، يدير مقاولون من القطاع الخاص خدمات جمع الفضلات، بحيث ينقلون الفضلات إلى محطات للمعالجة بصفة منتظمة. كذلك، في مابوتو، بموزامبيق، تفرغ الآلة 'Vacutug' التي تعمل بواسطة محرك محتويات مراحيض الحفر الضحلة.¹³

إعادة استخدام حمأة المجاري في الزراعة، ولاية بارانيا، البرازيل. تقوم شركة بارانيا للصرف الصحي (Sanepar) بتشغيل 234 وحدة لمعالجة المياه العادمة تخدم أكثر من 7 ملايين شخص في ولاية بارانيا، بالبرازيل، ومنذ عام 2002، كان الاستخدام الزراعي هو طريقة التخلص النهائية من حمأة المجاري. وقد استخدمت الحمأة المعالجة في المحاصيل التي تستخدم فيها الأسمدة الخضراء، والتوت، والجاودار، والبن، وقصب السكر، والشعير، والحمضيات، والفاصوليا، والذرة، وفول الصويا، والحشائش، وفي إعادة زرع أشجار الكافور والصنوبر. وأحد جوانب المعالجة في الوحدة هو تطهير الحمأة من خلال التثبيت القلوي المطول. وفي هذه العملية، ترتفع حموضة الحمأة إلى 12 بإضافة كميات كبيرة من الجير. وهذا يعني أن الحمأة المعالجة يمكن أن تقوم بوظيفة مصحح لحموضة التربة، مما يمثل مزيداً من الوفورات للمزارعين.