

المواصفات القياسية الأردنية والتعليمات المتعلقة بإعادة استخدام المياه المعالجة في الري الزراعي

عادل الشوبكي

باحث مياه وبيئة - المركز الوطني للبحث والارشاد الزراعي
عمان - الاردن

المخلص

تعتبر المملكة الأردنية الهاشمية من أوائل الدول في المنطقة التي أولت إعادة استخدام المياه العادمة المعالجة في الري الزراعي أهمية كبيرة وذلك بسبب ندرة المياه أولاً وإدراكاً للقيمة الحقيقية لهذا المورد المتنامي مع تزايد أعداد السكان سنوياً وتغير النمط الحياتي ثانياً بالإضافة إلى تجنب الآثار البيئية الناجمة عن عدم التعامل مع هذه النوعية من المياه وفقاً للمعايير الدولية. ولذلك فقد عملت الحكومة على وضع المواصفات القياسية والقيود والتعليمات الخاصة بإعادة استخدام المياه المعالجة وضبط النوعية للمياه الخارجة من محطات التنقية المنتشرة في أنحاء المملكة وعددها 22 محطة تنتج حوالي 75 م³ سنوياً وهي في تزايد مستمر يرافقه تناقص في حصة القطاع الزراعي من المياه لحساب الاستخدامات المدنية والمنزلية الأخرى، حيث وصلت النسبة إلى 64% من الموازنة المائية وفق تقارير وزارة المياه والري لعام 2005م. لقد بدأ الاهتمام فعلياً بإعادة الاستخدام من خلال إصدار أوامر الدفاع عام 1982 وصولاً إلى وضع أحدث مواصفة قياسية أردنية رقم 2006/893 والتي يجري تطبيقها حالياً ومتابعتها من قبل الجهات الرسمية ممثلة بوزارات المياه والري، الزراعة، البيئة، الصحة والبلديات. ويتضمن بند إعادة استعمال المياه المستصلحة لأغراض الري مجموعتين رئيسيتين هما مجموعة المعايير القياسية ومجموعة الاسترشادات:

أولاً: مجموعة المعايير القياسية: هي مجموعة المعايير والخواص التي يتوجب على الجهات التشغيلية الالتزام بها لإنتاج مياه مطابقة وحسب الاستخدامات الواردة في هذه المواصفة.
ثانياً: مجموعة الاسترشادات:

تعتبر قيم مجموعة الاسترشادات قيماً استدلالية وفي حالة تجاوزها يتوجب على الجهة المستخدمة لتلك المياه إجراء الدراسات العلمية الهادفة إلى توضيح تأثير تلك المياه على الصحة العامة والبيئة واقتراح الإجراءات العلمية الكفيلة بتجنب الأضرار بأي منهما.
إن المواصفات القياسية الأردنية في تطور مستمر لتواكب المستجدات العلمية وذلك للحفاظ على البيئة وصحة الإنسان والتي تعتبر من أهم الأولويات على أجندة الحكومة الأردنية.

مقدمة

يعتبر موضوع المياه في الأردن من اهم المواضيع التي تحظى باهتمام الحكومات المتعاقبة وذلك لندرة هذا المورد الحيوي الهام مع زيادة الطلب عليه بزيادة اعداد السكان بمعدل نمو مرتفع نسبيا يقدر ب 2,8 % بالاضافة الى الهجرات المفاجئة بسبب الاوضاع في المنطقة , كل ذلك ادى الى استمرارية الضغط المتصاعد على الموارد المائية المحدودة والمعتمدة اساسا على كميات الهطول المطري السنوية (يتراوح معدل الساقط المطري 50-600 ملم) حيث بلغت كمية المياه المتجددة 780 م³ في عام 2005 والمياه غير المتجددة 140 م³ لنفس العام بالاضافة الى المياه العادمة المعالجة (75,4 م³) والتي تنتج عن 22 محطة تنقية مياه صرف صحي منتشرة في المملكة . وفي ظل هذه الظروف فان حصة الفرد السنوية من المياه تقدر بحوالي 145 م³ / السنة وهي في تناقص مستمر بحيث يتوقع هبوط هذه الحصة الى 90 م³ / السنة في عام 2025.

وتعمل الحكومة حاليا على تنفيذ العديد من مشاريع الصرف الصحي لخدمة المد العمراني المتسارع بحيث تصل نسبة السكان المخدومين بشبكات الصرف الصحي ما يقارب 60% عام 2005 وقد تصل الى 75% في عام 2009 م , هذا يعني أن هناك تزايد في كميات المياه المعالجة سنويا والمقدرة ب 207 م³ في عام 2020 م , لهذا تعتبر مياه الصرف الصحي المعالجة موردا مائيا يضاف الى المخزون المائي من اجل اعادة الاستعمال وهذا الامر في غاية الاهمية في ضوء المناخ الجاف وشبه الجاف ونصيب الفرد المتواضع من موارد المياه العذبة . وانطلاقا من اهتمام الحكومة بالمستوى الصحي العام والمحافظة على البيئة بكافة جوانبها فقد وضعت القيود والتعليمات الخاصة باعادة استخدام المياه المعالجة في القطاعات الاستثمارية المختلفة (الزراعة , الصناعة وغيرها) بالاضافة الى وضع الموصفات القياسية المحلية لهذه النوعية من المياه ليصار الى تطبيقها على ارض الواقع ومتابعتها من خلال الاجهزة الرسمية ذات العلاقة بالمياه والبيئة والزراعة , حيث تعمل هذه الجهات على المشاركة في مراجعة المواصفات والمقاييس والتشريعات بشكل دوري بحيث يتم تعديلها وفقا للمستجدات في الصحة العامة والبيئة .

ان حصة الزراعة من الموازنة المائية العامة لا تتجاوز 64% لهذا العام علما بان هذه النسبة كانت اكثر من 70% في السنوات السابقة حيث تناقصت لحساب توفير المياه العذبة لغايات الشرب والاستعمال المنزلي بحيث تحل محلها المياه العادمة المعالجة المخصصة للري والتي تشكل 15% من اجمالي حصة الزراعة من المياه . ان التعامل مع هذه النوعية من المياه امر حتمي لا خيار فيه وذلك انطلاقا من المحافظة على البيئة والصحة العامة اولا ومعالجة النقص في الاحتياجات المائية ثانيا

2. أهداف الورقة

- تقديم دراسة واضحة للوضع المائي في الأردن وذلك لإبراز أهمية المياه المعالجة كمصدر مائي غير تقليدي ذو جدوى وفائدة قصوى.
- توضيح مراحل تطور وضع المواصفات القياسية والتعليمات والتشريعات الخاصة بإعادة استخدام المياه المعالجة في الري الزراعي والاستعمالات الأخرى.
- إبراز الدور الحكومي في مجال متابعة وتطبيق المواصفات القياسية الأردنية من خلال الأجهزة الرسمية المعنية بالرقابة على حسن استغلال المياه المعالجة بالطرق السليمة للحفاظ على البيئة وصحة الإنسان.

3. أهمية المياه العادمة المعالجة كما ورد في استراتيجية المياه في الاردن لعام 1997:

إن قطاع المياه في الأردن مناط بشكل مباشر بوزارة المياه والري بشقيها : سلطة المياه وسلطة وادي الأردن حيث تعتبر سلطة المياه هي الجهة الرسمية التي تتولى المسؤولية الكاملة عن خدمات المياه والصرف الصحي في المملكة والتي تم انشائها بموجب القانون رقم (18) لسنة 1988 م وتعديلاته . اما سلطة وادي الأردن فهي مسؤولة عن مياه الري في وادي الأردن وباقي مناطق المملكة . لقد أولت استراتيجية المياه في الأردن الصادرة عن وزارة المياه والري عام 1997 م قطاع إعادة استخدام المياه المعالجة أهمية كبيرة من خلال ادراج بنود رئيسية في مجال تطوير الموارد وادارتها والتي تنص على مايلي :

بند 12 : "المياه العادمة ليست معدومة الفائدة . وسيصار الى 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 المياه العادمة مع إعطاء الاعتبار للاقتصاد في استهلاك الطاقة ولتنوع المياه الخارجة لاستعمالها في الزراعة غير المقيدة , كما سيتم الاهتمام بخططها بمياه أكثر عذوبة لأغراض إعادة استعمالها في الغرض المقصود" .

بند 23 : "ستحظى إدارة المياه العادمة بالعناية مع الأخذ بعين الاعتبار الصحة العامة ومتطلباتها . وسنراقب المياه العادمة الصناعية بكل عناية للحيلولة دون تردي نوعية المياه الخارجة من محطات معالجة المياه العادمة والمعدة لإعادة الاستعمال" .

كما تضمنت الاستراتيجية بنودا تتعلق بالتشريعات والتنظيم المؤسسي كالتالي :

بند 24 : " يعاد النظر دوريا بالترتيبات المؤسسية والتشريعات النافذة لتقييم مدى ملائمة الوضع القائم للظروف والأزمان المتغيرة . وتجري إعادة الهيكلة المؤسسية بما يتلاءم والاحتياجات المتغيرة" .

بند 25: "تحديث التشريعات حيثما كان ذلك ضروريا لتستجيب للمتطلبات المستجدة بما فيها متطلبات تحسين كفاءة الأداء . وتطبيق القوانين النافذة بالعناية المطلوبة" .

إما في مجال الاداء والمعايير الصحية فقد بينت بنود الاستراتيجية مايلي :

بند 35 : " تراقب وتصنف فعالية اداء انظمة المياه والصرف الصحي وادارتها وستدخل التحسينات على الاداء مع الاخذ بعين الاعتبار اقتصاديات المورد" .

بند 38 : " سيتم التركيز فيما يتعلق ببرامج إعادة استعمال المياه العادمة المعالجة على متطلبات الصحة العامة وعلى صحة العاملين باستعمال هذه المياه " .

بند 39: " تؤسس المختبرات لاغراض ضبط النوعية وتجهيزها بشكل لائق " .

4. التنسيق المؤسسي لاستغلال المياه العادمة المعالجة :

يتم التنسيق في قضايا إعادة الاستخدام بين العديد من الجهات الرسمية الحكومية والجامعات والمراكز البحثية والمنظمات غير الحكومية , حيث تشترك بعض الدوائر الرسمية في مراقبة وإدارة وإعادة استخدام هذا المورد كل ضمن اختصاصه بالإضافة الى اجراء البحوث العلمية ودراسة القضايا المستجدة والطارئة بهدف الحفاظ على البيئة والمستوى الصحي للمواطن ومن اهم مجالات التعاون ذلك التعاون بين وزارة الزراعة ممثلة بالمركز الوطني للبحوث الزراعية ونقل التكنولوجيا ووزارتي المياه والري البيئة لدراسة وتقييم الاثار البيئية لإعادة استخدام المياه العادمة المعالجة في انتاج المحاصيل الزراعية المختلفة مع الاخذ بعين الاعتبار التأثيرات السلبية على التربة والنبات والحيوان ومصادر المياه السطحية والجوفية وبالتالي معرفة مدى تأثير ذلك على المستوى الصحي للانسان ودراسة الابعاد الاجتماعية والاقتصادية لاستعمال هذا المورد . ونورد تاليا المؤسسات ذات العلاقة:

- وزارة المياه والري - سلطة المياه-سلطة وادي الأردن.

- وزارة الصحة بموجب قانون الصحة رقم 2001/54.

- وزارة البيئة بموجب قانون البيئة العامة رقم 2003/1.

- وزارة الزراعة بموجب قانون الزراعة المؤقت رقم 44 لسنة 2002.
 - المركز الوطني للبحوث الزراعية ونقل التكنولوجيا.
 - المؤسسة الاردنية للمواصفات والمقاييس .
 - سلطة منطقة العقبة الاقتصادية الخاصة
 - أمانة عمان الكبرى والبلديات.
 - الجمعية العلمية الملكية
 - المراكز البحثية التابعة للجامعات الاردنية
 - جمعية البيئة الاردنية
 - الجمعية الملكية لحماية الطبيعة والمحافظة على البيئة
- كما تم تشكيل اللجنة التنسيقية لاعادة استعمال المياه المعالجة والبيئة والتي تضم وزارات المياه والري والبيئة والزراعة والصحة والمركز الوطني للبحوث الزراعية ونقل التكنولوجيا وادارة الاقتصاد والتنمية -الديوان الملكي الهاشمي , الجمعية العلمية الملكية , الجامعات الاردنية واتحاد المزارعين بالاضافة الى القطاع الخاص.

5. التجربة الاردنية في مجال اعادة استخدام المياه العادمة المعالجة في الري :
تبلغ كميات المياه العادمة المعالجة الناتجة من 22 محطة تنقية مياه صرف صحي منتشرة في المدن والقرى والتجمعات السكانية في مختلف محافظات المملكة بحوالي 75,4 م³ في عام 2005 حيث يستغل 90% من هذه الكمية للاغراض الزراعية سواء المقيدة (بدون خلط مع مياه عذبة) او غير مقيدة (مخلوطة بمياه عذبة) وكذلك الأغراض الصناعية . يبين جدول (1) المساحات المروية بالمياه المستصلحة.

جدول (1) المساحات الزراعية المروية بالمياه المستصلحة

الرقم	نوع الزراعة	المساحة/ دونم	المحاصيل المروية	الجهة المشرفة
1	مقيدة-ضمن حدود المحطات وحولها	13435	أعلاف، اشجار حرجية ،زيتون ،نباتات زينة ، محاصيل صناعية	- سلطة المياه - وزارة الصحة
2	مقيدة - خارج محطات التنقية	10554	أعلاف، زيتون ومحاصيل حرجية	وزارات الصحة والزراعة والبيئة
3	غير مقيدة -بعد خلطها بالمياه العذبة في السدود والمجاري المائية	91000	المحاصيل غير الحساسة	سلطة وادي الأردن وزارة الزراعة

المصدر: التقرير السنوي -وزارة المياه والري -2005.

إن إعادة استخدام هذه النوعية من المياه يتطلب مراعاة الاحتياطات الضرورية للحفاظ على الصحة العامة والبيئة ومصادر المياه بالاضافة الى مراقبة النوعية واجراء الفحوصات المخبرية (فيزيائية، كيميائية، بيولوجية، ميكروبيولوجية) لضمان توافقها مع المواصفات والمقاييس الوطنية والعالمية والمتعلقة بمياه الصرف الصحي المستصلحة .
ان اعادة الاستخدام تساهم في رفع المستوى الاقتصادي والاجتماعي للمواطن الاردني من خلال توفير فرص العمل وزيادة الانتاج الزراعي في مجال انتاج الاعلاف والمحاصيل الزراعية الاخرى الواردة في تعليمات رقم (4/ز) لسنة 2004 (ملحق رقم 1) الخاصة بتعليمات وشروط استعمال المياه العادمة المعالجة والمياه المالحة والمياه الموسس للاستخدامات الزراعية الصادرة بموجب المادة (15/ج) من قانون الزراعة المؤقت رقم (44) لسنة 2002.

6. التشريعات والمواصفات القياسية والتعليمات الخاصة باعادة الاستخدام في مجال الري : عملت الجهات الرسمية على وضع تشريعات وتعليمات تتعلق بضبط نوعية واعادة استخدام المياه العادمة المعالجة المستخدمة في مجال الري الزراعي وذلك حفاظا على صحة الانسان والبيئة المحيطة به لانتاج محاصيل ضمن المواصفات العالمية سواء من خلال اصدار اوامر الدفاع او وضع النصوص على شكل قوانين وانظمة وتعليمات تحكم تداول واستعمال المياه العادمة المعالجة في المملكة الاردنية الهاشمية ومنها مايلي :
- 1- عام 1982 م : صدر أمر دفاع بالسماح باستعمال المياه المعالجة لري الأعلاف والأشجار ، ومنع استخدامها لري الخضار التي تستعمل دون طبخ بجانب السيول المسالة فيها ذلك على مسافة 100 م منة جانبي السيل.
- 2- عام 1990 : صدر أمر دفاع يحدد أنواع المزروعات المسموح ربيها بالمياه المعالجة والمختلطة .
- 3- عام 1990 : صدرت المواصفة القياسية الأردنية رقم (202) والتي حددت نوعية المياه الصناعية المعالجة للاستعمال في الري .
- 4- 1991 : صدر قرار يحدد استعمال مركبات البورون في المنظفات الكيماوية وذلك اثر تلف بعض المحاصيل الزراعية في الأغوار بسبب ارتفاع نسبة البورون في مياه الري المستخدمة .
- 5- 1994 : صدرت المواصفة القياسية الأردنية رقم 893 والتي تحدد نوعية المياه المعالجة الخارجة من محطات تنقية مياه الصرف الصحي المنزلية .
- 6- 1995 : صدرت المواصفة القياسية الأردنية رقم 893 المعدلة والتي تحدد نوعية المياه المعالجة الخارجة من محطات التنقية.
- 7- صدور المواصفة القياسية الاردنية رقم (2002/893) وتعديلاتها. ملحق (1) .
- 8- صدور المواصفة القياسية الأردنية (2006/893) وهي معدلة للمواصفة القياسية الواردة في البند 7 اعلاه حيث قامت اللجنة الفنية المتخصصة بدراسة وتعديل المواصفة الخاصة بالمياه- المياه العادمة المستصلحة واوصت باعتمادها كقاعدة فنية اردنية وذلك استنادا للمادة (5) فقرة (ا) بند رقم (1) من قانون المواصفات والمقاييس رقم 22 لسنة 2000. وتختص هذه المواصفة القياسية بالاشتراطات الواجب توفرها في مياه الصرف الصحي المستصلحة والخارجة من محطات معالجة مياه الصرف الصحي والتي يمكن تصريفها او اعادة استخدامها حسب الالوجه المبينة في هذه المواصفة.

اجزاء المواصفة:

تقسم مواصفة المياه المستصلحة الى جزئين رئيسيين :

- أ- المياه المستصلحة لغايات الطرح الى السيول او الودية او المسطحات المائية جدول (2)
- ب- المياه المستصلحة لغايات اعادة الاستعمال (زراعة, صناعة واخرى) .

وفي حال استخدام المياه المستصلحة لغير الاغراض المذكورة في هذه المواصفة مثل اعمال التبريد او الاطفاء تعتمد مواصفات او ارشادات قياسية خاصة بكل استعمال وبعد اجراء الدراسات اللازمة على ان يؤخذ البعد الصحي والبيئي بعين الاعتبار من قبل الجهة المستخدمة.

جدول (2) الحد المسموح به لخواص ومعايير نوعية المياه المسموح بتصريفها الى السيول او الاودية او المسطحات المائية

المعايير	الرمز	الحد المسموح به مغ/لتر (باستثناء المشار إليها)
الأكسجين المستهلك حيويًا	BOD5	60
الأكسجين المستهلك كيميائيًا	COD	150
الأكسجين الذائب	DO	1 <
المواد العالقة الكلية	TSS	60
الأس الهيدروجيني	pH	9-6
النترات	NO3	80
النيتروجين الكلي	T-N	70
الايشيريشيا اكلوي	E-coli	1000
بيوض الديدان المعوية	Intestinal Helminthes Eggs	> أو = 1
الدهون والزيوت والشحوم	FOG	8

المصدر : مواصفة مياه الصرف الصحي المستصلحة رقم 2006 /893 -مؤسسة المواصفات والمقاييس الأردنية (JISM)

يشمل جزء المياه المستصلحة لغايات اعادة الاستعمال : الاستخدام لاغراض تغذية احواض المياه الجوفية والتي تستخدم لغايات الري عندما تتوافق نوعيتها مع المعايير الواردة في المواصفة بحيث يجب اجراء الدراسات الفنية اللازمة قبل استخدام المياه المستصلحة لاغراض تغذية احواض المياه الجوفية المخصصة للري لبيان عدم تأثيرها على الاحواض المائية الجوفية المخصصة للشرب. ويتضمن بند اعادة استعمال المياه المستصلحة لاغراض الري مجموعتين رئيسيتين هما مجموعة المعايير القياسية ومجموعة الاسترشادات :
اولا : مجموعة المعايير القياسية : هي مجموعة المعايير والخواص الواردة في جدول (3) والتي يتوجب على الجهات التشغيلية الالتزام بها لانتاج مياه مطابقة وحسب الاستخدامات الواردة في هذه المواصفة .

جدول (3) الخواص والمعايير القياسية الواجب الالتزام بها للمياه المستصلحة المعاد استعمالها لأغراض الري

الحدود المسموح بها			الوحدة	المعايير والخواص
المحاصيل الحقلية والصناعية والأشجار الحرجية	الأشجار المثمرة وجوانب الطرق الخارجية والمسطحات الخضراء	الخضار المطبوخة والمنتزهات والملاعب وجوانب الطرق داخل المد		
ج	ب	ا		
300	200	30	مغ/لتر	الأكسجين المستهلك حيويًا
500	500	100	مغ/لتر	الأكسجين المستهلك كيميائيًا
-	-	2<	مغ/لتر	الأكسجين الذائب
150	150	50	مغ/لتر	المواد العالقة الكلية
9-6	9-6	9-6	وحدة	الأس الهيدروجيني
-	-	10	نيفيلومتر	درجة العكورة
45	45	30	مغ/لتر	النترات
70	70	45	مغ/لتر	النيتروجين الكلي
-	1000	100	العدد الكثر احتمالاً/100مل	الايشيريشيا اكلوي
> أو = 1	> أو = 1	> أو = 1	بويضة /لتر	بيوض الديدان المعوية

المصدر : المواصفة القياسية الأردنية 2006/893 - مؤسسة المواصفات والمقاييس الأردنية (JISM)

ثانيا : مجموعة الاسترشادات :

تعتبر قيم مجموعة الاسترشادات الواردة في جدول (4) قيما استدلالية وفي حالة تجاوزها يتوجب على الجهة المستخدمة لتلك المياه اجراء الدراسات العلمية الهادفة الى توضيح تأثير تلك المياه على الصحة العامة والبيئة واقتراح الاجراءات العلمية الكفيلة بتجنب الاضرار باي منهما.

جدول (4) القيم الاسترشادية الخاصة باستعمال المياه المستصلحة لأغراض الري

المعايير	القيم الاسترشادية (الحد الأعلى المسموح به)
FOG (mg/l)	8
Phenol (mg/l)	<0.002
MBAS (mg/l)	100
TDS (mg/l)	1500
Total PO ₄ (mg/l)	30
Cl (mg/l)	400
SO ₄ (mg/l)	500
HCO ³ (mg/l)	400
Na (mg/l)	230
Mg (mg/l)	100
Ca (mg/l)	230
SAR (mg/l)	9
Al (mg/l)	5
As (mg/l)	0.1
Be (mg/l)	0.1
Cu (mg/l)	0.2
F (mg/l)	1.5
Fe (mg/l)	5.0
Li (mg/l)	2.5 (0.075) للحمضيات
Mn (mg/l)	0.2
Mo (mg/l)	0.01
Ni (mg/l)	0.2
Pb (mg/l)	5
Se (mg/l)	0.05
Cd (mg/l)	0.01
Zn (mg/l)	5
Cr (mg/l)	0.1
Hg (mg/l)	0.002
V (mg/l)	0.1
Co (mg/l)	0.05
B (mg/l)	1.0
CN(mg/l)	0,1

9- المواصفة القياسية الأردنية رقم 2004/202.

تتعلق هذه المواصفة بالمياه العادمة الصناعية المستصلحة : وهي معدلة من قبل اللجنة الفنية المتخصصة بدراسة وتعديل المواصفة القياسية رقم 1991/202 الخاصة بالمياه - المياه العادمة الصناعية المستصلحة واوصت اللجنة باعتمادها كقاعدة فنية اردنية 2004/202 وذلك استنادا للمادة (5) فقرة (ا) بند (1) من قانون المواصفات والمقاييس رقم 22 لسنة

2000م. ان مجال هذه المواصفة هو تحديد الاشتراطات والمتطلبات والقيود على تصريف المياه العادمة الصناعية الخارجة من المنشآت الصناعية او محطات المعالجة التابعة لها الى السيول او الأودية أو المسطحات المائية او اعادة استغلالها لاغراض الري او اغراض اخري حسب ما ورد في هذه المواصفة. وتتضمن المواصفة بند لقيود الاستعمال لغايات الري بحيث لا يسمح استعمال المياه العادمة الصناعية المستصلحة لري الخضار والفواكه التي تؤكل غير مطبوخة و لا يسمح باستخدامها للري في حرم المصادر المائية. ويوضح جدول (5)

جدول (5) درجة المعالجة والمؤشرات الميكروبيولوجية في المياه الصناعية المستصلحة والتي يسمح باستخدامها للري.

الحدود المسموح بها			الوحدة	المعايير والخواص
المحاصيل الحقلية الصناعية والأشجار الحرجية	الأشجار المثمرة وجوانب الطرق الخارجية والمسطحات الخضراء	الخضار المطبوخة والمتنزهات والملاعب وجوانب الطرق داخل المدن		
ج	ب	ا		
300	200	30	مغ/لتر	الأكسجين المستهلك حيويًا
500	500	100	مغ/لتر	الأكسجين المستهلك كيميائيًا
-	-	<2	مغ/لتر	الأكسجين الذائب
150	100	50	مغ/لتر	المواد العالقة الكلية
9-6	9-6	9-6	وحدة	الأس الهيدروجيني
-	-	10	نيفيلومتر	درجة العكورة
45	45	30	مغ/لتر	النترات
70	70	45	مغ/لتر	النيتروجين الكلي
-	1000	100	العدد الكثر احتمالاً/100م ³	الايشيريشيا اكلوي
> او = 1	> او = 1	> او = 1	بويضة/لتر	بيوض الديدان المعوية

المصدر : المواصفة القياسية الأردنية 2004/202 – مؤسسة المواصفات والمقاييس الأردنية (JISM)

10- تعليمات رقم (4/ز) لسنة 2004 صادرة بموجب المادة (15/ج) من قانون الزراعة المؤقت رقم (44) لسنة 2002 وتتكون من 17 مادة خاصة بتعليمات واستعمال المياه العادمة والمعالجة والمياه المالحة والمياه المسوس للاستخدامات الزراعية حيث تنص على التقيد بالشروط والمتطلبات اللازمة عند استخدام المياه العادمة المعالجة (المستصلحة) وهي كمايلي :

- يجب استخدام الملش لمنع ملامسة الثمار للأرض عند جني المحصول .
- عند استخدام نظام الري بالتنقيط على أن يحتوي النظام على فلتر رملي بسعة تتناسب مع المساحة المزروعة و فلتر شبكي على أن يستبدل رمل الفلاتر مرة كل موسم للفلاتر الرملي وان ينظف الفلتر الشبكي مرة كل رية وان يتم تنظيف الفلتر مرة في اليوم على الأقل .
- يجب أن تكون أنابيب الري ذات لون ارجواني مغاير للون الأنابيب (الأسود) والتي تستخدم في المزارع التي تروى بالماء العذب عادة.
- يجب أن تستخدم محابس ذات لون مغاير لتلك التي تستخدم في المزارع التي تروى بالماء العذب.

- يجب أن توضع في المزرعة وفي أماكن بارزة وعند المحابس إشارات تحذيرية تبين أن المياه المستخدمة مياه عادمة معالجة (مستصلحة) وغير صالحة للشرب والغسيل والاستحمام.
- يجب أن يرتدي العاملون في المزارع التي تستخدم المياه العادمة المعالجة (المستصلحة) في الري ملابس واقية وأحذية مطاطية طويلة الساقين وقفازات مطاطية لمنع ملامسة العمال للمياه العادمة المعالجة (المستصلحة).
- يجب أن يستخدم ملش زراعي بسماكة أكثر من (50) ميكرون ولون بني داكن مغاير للون الأسود المستخدم عادة في المزارع التي تروى بالماء العذب وان لا يعاد استخدام هذا الملش في المزارع مرة أخرى وان توضع أنابيب الري تحت الملش وفي منتصفه .
- في حال استخدام برك لغايات تجميع المياه العادمة المعالجة (المستصلحة) في المزارع يجب أن توضع على البركة وفي مواقع بارزة وبشكل واضح إرشادات تحذيرية تبين أن المياه معالجة ويمنع السباحة فيها أو الغسيل أو الاستحمام فيها أو غسيل الخضار والفواكه والعبوات الزراعية منها، وعلى أن تكون هذه البرك مبطنة بمواد تمنع نفاذ المياه الى التربة.

التوصيات

- من خلال تحضير هذه الورقة المتعلقة بقضايا التشريعات والتعليمات التي تعمل على ضبط تداول وإعادة استخدام المياه العادمة المعالجة في الزراعة فإنه يمكن تقديم التوصيات التالية:
- اولا : تحديث المواصفات القياسية الاردنية لتتواءم مع المواصفات العالمية بشكل دائم ومستمر وملائمتها مع الظروف المحلية نظرا لمحدودية مصادر المياه في الاردن .
- ثانيا : التنسيق مع المنظمات الدولية المتخصصة باصدار المواصفات والإرشادات مثل المنظمة الدولية للتقييس (ISO) ومنظمة الصحة العالمية (WHO) منظمة الاغذية والزراعة الدولية (FAO) والمنظمة العربية للتنمية الزراعية (AOAD) للاستفادة من خبراتها وابحاثها في هذا المجال .
- ثالثا : التاكيد على الجهات الرسمية المعنية لمتابعة تطبيق المواصفات القياسية الاردنية وخاصة المواصفتين رقم 2004/202 و 2006/893 لحماية مصادر المياه السطحية والجوفية من التلوث.
- رابعا: ضرورة استغلال مورد المياه المعالجة المتنامي بشكل متسارع ورفع كفاءة الانتاج الزراعي وزيادة الانتاج في مجال الاعلاف والمحاصيل الصناعية وخلق فرص عمل للمواطن الاردني ورفد الاقتصاد الوطني والمساهمة الفاعلة في الدخل القومي للبلاد .
- خامسا: وضع استراتيجيات واضحة لاستقبال التزايد السنوي في كميات المياه العادمة المعالجة وذلك تجنباً لاحداث اضرار بيئية تؤثر سلبيا على الصحة العامة والبيئة .
- سادسا : رفع الوعي باهمية الموضوع لدى صناعات القرار والمسؤوليين في هذا القطاع والمواطنين العاملين في قطاع اعادة استعمال هذا المورد الحيوي المتزايد وذلك لزيادة الحرص على الاستفادة منه والتقليل قدر الامكان من اثاره السلبية على الصحة العامة والبيئة

الاختصارات والمصطلحات

المقابل الإنجليزي	المصطلح العربي
BOD5	الأكسجين المستهلك حيويًا
COD	الأكسجين المستهلك كيميائيًا
Composite Sample	عينة مجمعة
Dissolved Oxygen (DO)	الأكسجين الذائب
Thermotolerant coliforms	عصيات القولون المقاومة للحرارة
Filter	مرشح
Escherichia coli (E.coli)	الإشريشيا كولاي
Grab Sample	عينات منفردة
Intestinal Helminthes Eggs	بيوض الديدان المعوية
Total Suspended Solids (TSS)	المواد العالقة الكلية
Total Dissolved Solids (TDS)	المواد الصلبة الذائبة الكلية
Total Nitrogen (T-N)	النيتروجين الكلي
Colony Forming Unit (CFU)	وحدة تكوين المستعمرات
Most Probable Number (MPN)	العدد الأكثر احتمالاً

المصدر : المواصفة القياسية الأردنية - مؤسسة المواصفات والمقاييس (JISM)

المراجع

1. إستراتيجية المياه في الاردن -وزارة المياه والري -1997 .
2. التقرير السنوي - وزارة المياه والري - سلطة المياه - سلطة وادي الاردن . 2005 .
3. المواصفات الاردنية في مجال المياه و المياه العادمة ما لها وما عليها - يوم علمي - نقابة المهندسين الاردنيين 2007 .
4. خالد المجالي - استخدام المياه العادمة المعالجة لمكافحة التصحر - الندوة الوطنية للتوعية حول الاتفاقية الدولية لمكافحة التصحر عمان - الاردن المؤسسة العامة لحماية البيئة - 1996 .
5. القوانين والتشريعات البيئية - المؤسسة العامة لحماية البيئة - عمان - الاردن .
6. ياسين الزعبي . التشريعات البيئية والمائية - كلية الزراعة - جامعة البلقاء التطبيقية . 2004 .
7. عادل الشوبكي . واقع استعمال المياه المعالجة في الاردن . ورشة عمل - نقابة المهندسين الزراعيين الاردنيين . 2007 .

8. محمد هشام الحاج خليل . تاثير اعادة استخدام المياه المعالجة على صحة العاملين - محاضرة . 2007 .
9. الاستراتيجية الوطنية لحماية البيئة في الأردن - وزارة الشؤون البلدية والقروية - دائرة البيئة بالتعاون مع الاتحاد الدولي لصون الطبيعة والموارد الطبيعية IUCN 1991 .
10. صالح الملكاوي . استراتيجية وزارة المياه والري في استخدام المياه المعالجة . ورشة عمل 2007 .
11. احمد عليماث . دور مواصفات المياه العادمة في ضبط بؤر التلوث . ورشة عمل 2007 .
12. زكريا الطراونة . مواصفة مياه الشرب رقم 286 لعام 2001 . ورشة عمل 2007 .
13. محمد العبادي . دور وزارة الصحة في اصدار وتطبيق مواصفات المياه . ورشة عمل 2007 .
14. فاروق دوابشة . دور المختبرات في مراقبة نوعية المياه وجودة المياه والسيطرة عليها . سلطة المياه - ورشة عمل 2007 .
15. زيد غزاوي . مواصفة المياه وفحصها بهدي القران . الجامعة الهاشمية 2007 .
16. عادل الشوبكي . مياه الري ومصادر تلوثها في الاردن . مجلة المهندس الزراعي 1999 .

Jordanian Standards & Regulations for Reuse of reclaimed Wastewater in Irrigation

Adel Shoubaki

water and environment researcher
National Center for Agriculture Research & Extension (NCARE)

Abstract

Jordan is considered as a pioneer in reuse of reclaimed domestic wastewater in irrigation and agricultural production ,cause Jordan is suffering from shortage of water and recognizing the actual value of this resource that increased annually according to the changes of life approach and population growth in addition to avoid negative environmental impacts released from reuse of treated wastewater without compliance with global criteria .For that the Government established standards and regulations for reuse of reclaimed water and quality control for effluent comes from 22 treatment plants distributed across the country that produced 75 mm³ annually increased continuously joint with decreasing in amount of water allocated for agriculture sector to be used for municipal uses that equal about 64% of annual water budget as documented –Annual Report -2006-Ministry of Water & Irrigation .The study objective is to highlight the orientation of standards & regulations to be compliance with new changes in wastewater quality and reuse in irrigation in addition to environmental issues and human health .The new regulation No. 893/2006 is applied and monitored by Governmental institutions such as : Ministry of Water & Irrigation ,Agriculture ,Environment ,Heath Care and Municipalities .The article of reuse of reclaimed water includes two main groups : specifications & measurements and guidelines groups .

Key words: Wastewater, Irrigation, Regulations, Reuse