

ملخص الدراسة

هدفت هذه الدراسة إلى فحص مستويات تراكيز العناصر الثقيلة في الحمأة الناتجة عن عملية المعالجة للمياه العادمة في محطة البيرة . لقد تم من خلال الدراسة فحص أنواع محددة من العناصر الثقيلة والتي قد تتواجد في المياه العادمة الصناعية والمنزلية القادمة للمحطة. لقد هدفت الدراسة بالتحديد إلى فحص مستويات تركيز العناصر الثقيلة في الحمأة لتقييم التأثيرات التي قد تحدثها تلك العناصر إذا ما استخدمت الحماة في تسميد الأراضي الزراعية.

ولتحقيق غرض الدراسة, تم جمع 10 عينات ممثلة للحمأة الناتجة من عملية معالجة المياه العادمة في محطة البيرة خلال فترة ستة أشهر من الخزان الخاص بتكثيف الحمأة في المحطة , ومن ثم تم معالجة العينات وتجهيزها للفحص المخبري بتطبيق الطرق المعيارية لفحص عينات المياه والمياه العادمة باستخدام جهاز (ICP-AES).

تم في البداية تحديد الخصائص الأساسية للحمأة والمتمثلة بالصفات الفيزيوكيميائية (الرقم الهيدروجيني, معامل التوصيل الكهربائي, المواد الصلبة الكلية , المواد الصلبة العالقة , المواد الصلبة العالقة المتطايرة) , وقد تم إخضاع العينات فيما بعد للفحص المخبري لتحديد مستويات تركيز العناصر الثقيلة (الزنك, النحاس, النيكل, الكروم, الكاديوم, الرصاص والارسينك) بالإضافة إلى عنصر البورون, وذلك باستخدام جهاز (ICP-AES) , من خلال تطبيق الطرق المعيارية لتحليل عينات المياه والمياه العادمة . لقد أثبتت التحاليل التي تم إجراؤها على عينات الحمأة أن الحدود القصوى لتراكيز العناصر الثقيلة وال تي تم قياسها قد بلغت (3.1150, 411.4, 115.7, 232.9, 94, 62.6, 0) ملغم/كغم حمأة جافة على التوالي للعناصر المذكورة , بينما بلغ المستوى الأقصى لتركيز البورون 58.8 ملغم/كغم حمأة جافة. لقد اثبتت التحاليل أن تلك المستويات لم تتجاوز المستويات القصوى المسموحة لترليز العناصر الثقيلة في الحمأة في كل من المعايير الأمريكية والمعايير الموحدة لدول الاتحاد الأوروبي الخاصة بإضافة الحمأة للأرض الزراعية. وتبين كذلك أن تلك المستويات هي اقل من المستويات القصوى المسموحة الواردة في المعايير الإسرائيلية كذلك باستثناء عنصر النيكل. تشير تلك النتائج إلى أن الحمأة الناتجة عن محطة البيرة لمعالجة المياه العادمة قابلة للاستخدام على الأرض الزراعية من حيث مستويات تراكيز العناصر الثقيلة المفحوصة مع ضرورة تطبيق بعض التقبيدات والاحتياطات المتعلقة بطبيعة المحاصيل والأراضي وأي تأثيرات أخرى على البيئة والمصادر الطبيعية.

لقد تم أيضا من خلال الدراسة تحليل ثمانية عينات من المياه العادمة المتدفقة للمحطة والمياه المعالجة الخارجة من المحطة بهدف معرفة تركيز العناصر الثقيلة في كل من التدفقين باستخدام جهاز ICP-AES. لقد بينت التحاليل أن تركيز كل من الزنك, النحاس, النيكل, الكروم, الكاديوم, الرصاص والارسينك في المياه المعالجة كان (0.00, 1480.0, 207.6, 47.6, 89.4, 0.00, 0.00) و 0.00 ميكروغرام/ليتر على التوالي , وهذه القيم هي اقل من مستويات التركيز لهذه العناصر استنادا إلى المعايير الفلسطينية لإعادة استخدام المياه المعالجة في ري المحاصيل . إضافة الى تلك التحاليل, تم تحديد الكميات المتوقعة من العناصر الثقيلة والتي قد تبقى في الحمأة بعد انتهاء عملية المعالجة . من خلال معرفة تركيز المعادن الثقيلة في المياه العادمة المتدفقة للمحطة والمياه المعالجة الخارجة من المحطة وتطبيق معادلة فرق الكتلة من خلال معرفة معدل حجم التدفق اليومي الداخل والخارج من المحطة في الأوقات التي أخذت فيها العينات.

قامت الدراسة كذلك بإجراء تقييم لقابلية الحمأة المنتجة من محطة البيرة للاستخدام على الأراضي الزراعية من خلال دراسة تأثير إضافة الحمأة على إنتاجية المحصول الزراعي في حال أضيفت للتربة وخلطت قبل الزراعة , ولتحقيق ذلك تم إضافة الحمأة المنتجة من محطة البيرة بعد تجفيفها على قطع تجريبية بمساحة 0.25 متر مربع للقطعة بتطبيق أربع معاملات (معدلات إضافة) مختلفة (0, 20, 40, 06 طن للهكتار), بحيث احتوت كل معاملة على 4 مكررات. تم زراعة محصول علفي شائع في القطع التجريبية وهو البرسيم المصري الحولي وذلك لدراسة التأثيرات السلبية أو الإيجابية لإضافة الحمأة بالمعدلات المذكورة . ولفحص أية تأثيرات محتملة, تم قياس وتسجيل مؤشرات نمو النباتات خلال فترة نمو المحصول , ونتيجة لذلك , فقد تبين أن إضافة الحمأة

بالمعدلات الثلاثة قد أدى إلى فروق معنوية بالمقارنة مع معاملة الشاهد (بدون إضافة الحماة). وقد وجد أيضا فرقا معنويا بين معدلات نمو وإنتاجية النباتات في المعاملتين الثانية والثالثة 40 و 60 طن للهكتار بالمقارنة مع المعاملة الأولى 20 طن للهكتار, بينما لم يكن هناك أية فروق معنوية بالمقارنة بين المعاملتين 40 و 60 طن للهكتار . إضافة لذلك , لم يلاحظ خلال فترة النمو أية أعراض تشير إلى وجود سمية للعناصر الثقيلة على أي من أجزاء النبات فوق التربة في أي من معاملات التجربة.

إن نتائج هذه الدراسة صحيحة في حالة المحاصيل ذات الدورة القصيرة , إلا أنها لم تنطبق إلى احتمال وجود ملوثات أخرى عضوية وغير عضوية في الحماة. على أية حال , يجب إجراء فحوص ودراسات إضافية لبحث أية تأثيرات طويلة الأمد لإضافة الحماة, وكذلك دراسة تأثير الملوثات الأخرى.