جامعة الفيوم
كلية العلوم
قسم النبات

دراسة على بعض المعادن الثقيلة كمؤشرات لتلوث التربة والنبات والمياه بمنطقة شرق الفيوم، مصر

مقدمة من

نورهان رضا محمد عبد السميع

للحصول على درجة الماجستير فى العلوم

فى

البيئة النباتية

قسم النبات

كلية العلوم

جامعة الفيوم

٢٠٢٤

جامعة الفيوم
كلية العلوم
قسم النبات

دراسة على بعض المعادن الثقيلة كمؤشرات لتلوث التربة والنبات والمياه بمنطقة شرق الفيوم، مصر

مقدمة من

نورهان رضا محمد عبد السميع

بكالوريوس العلوم فى النبات والكمياء 2020

للحصول على درجة الماجستير فى العلوم

(البيئة النباتية)

لجنة الاشراف العلمى :

1. ا.د / ثروت السيد الدسوقى رضوان (المشرف الرئيسى)
استاذ الميكروبيولوجى-قسم النبات-كلية العلوم-جامعة الفيوم
التوقيع: .....

2. د/ سامح على امين اسماعيل
مدرس البيئة النباتية-قسم النبات-كلية العلوم-جامعة الفيوم
التوقيع:.....

صحيفة القبول

دراسة على بعض المعادن الثقيلة كمؤشرات لتلوث التربة والنبات والمياه بمنطقة شرق الفيوم، مصر

مقدمة من

نورهان رضا محمد عبد السميع

بكالوريوس العلوم فى النبات والكمياء 2020

وقد تمت مناقشة هذه الرسالة والموافقة عليها بواسطة:

لجنة المناقشة :

1- أ.د. ياسر حسن إبراهيم
أستاذ البيئة النباتية-قســـم تلوث الهواء-شعبة البيئة-المركز القومي للبحوث

التوقيع:.....

2- أ.د. محمد احمد مصطفى شهبة
أستاذ البيئة النباتية-قســـم الموارد الطبيعية-كلية الدراسات الأفريقية العليا-جامعة القاهرة

التوقيع:.....

3- أ.د. ثروت السيد الدسوقي رضوان
أستاذ الميكروبيولوجي-قسم النبات-كلية العلوم-جامعة الفيوم

التوقيع:.....

الملخص العربي

يعتبر التلوث بالمعادن الثقيلة في الآونة الأخيرة كارثة بسبب استمراره وعدم قابليته للتحلل البيولوجي، وتأثيرها المحتمل على البيئة وصحة الإنسان.

وقد اجريت الدراسة الحالية بهدف دراسة تركيز وتوزيع بعض المعادن الثقيلة مثل الكادميوم، النيكل، الرصاص والمنجنيز في التربة والمياه وبعض النباتات فى منطقة شرق محافظه الفيوم. وعلاوة على ذلك، تم بتقييم درجة التلوث والمخاطر البيئية المحتملة الناتجه من المعادن الثقيلة المختارة في التربة وعينات المياه. وبالإضافة إلى ذلك، جرى تقييم المخاطر الصحية غير السرطانية والسرطانية بالنسبة للبالغين والأطفال.

يمكن تلخيص النتائج التى تم التوصل اليها فيما يلي:

(1) عينات التربة

- تراوح الرقم الهيدروجيني بين 6.90 و8.12. تراوح محتوى التربة من المادة العضوية بين 0.52% و 2.40 %. تراوحت قيم كربونات الكالسيوم بين 8.03% و 32.90%. تراوحت درجة التوصيل الكهربى بين 2.01 و14.25 دس/م. يُظهر متوسط تركيز الكاتيونات الرئيسية (مليمول/لتر) التسلسل التالي: الصوديوم (27.49) > المغنيسيوم (15.51) > الكالسيوم (9.03) > الكالسيوم (3.78) بينما يظهر متوسط تركيز الأنيونات الرئيسية (مليمول/لتر) التسلسل التالي: الكلوريد (24.75) > الكبريتات (22.87) > البيكربونات (8.16) > الكربونات (0.00). وبلغت أعلى قيمة SAR 42.77، في حين بلغت أدنى قيمة SAR 3.15.
- وتبين النتائج أن متوسط التركيزات للمعادن الثقيلة (ميليجرام /كيلوجرام) التي تم فحصها اتبعت الترتيب التالى: المنجنيز (350.35) > الرصاص (205.83) > النيكل (78.48) > الكادميوم (13.57).
- انخفضت قيم معامل التلوث (CF_s) بالمعادن الثقيلة كالتالي: الكادميوم > الرصاص > النيكل > المنجنيز. أشار متوسط قيم درجة التلوث (C_{ds}) إلى درجة عالية من التلوث وفقًا للقيم المرجعية لـ UCC، وAWS، وUCES، بينما أظهرت درجة تلوث معتدلة وفقًا لمنظمة الأغذية والزراعة.

- اتبع متوسط المخاطر الإيكولوجية (Er_i) الاتجاه التالى: الكادميوم > الرصاص > النيكل > المنجنيز. أشارت القيم المرجعية ل UCC و UCES إلى خطر بيئي مرتفع. بينما، أشارت القيم المرجعية FAO و AWS إلى مخاطر بيئية متوسطة وكبيرة، على التوالي.
- ويلاحظ أن متوسط قيم معامل الاثراء (EF_s) تنخفض بالترتيب التالي: الكادميوم > الرصاص > النيكل. وبصفة عامة، فإن متوسط قيم EF_s تُظهر إثراءً بشرياً من الكادميوم والنيكل والرصاص وفقًا للقيم المرجعية ل UCC وUCES وFAO و AWS باستثناء النيكل الذي يظهر الحد الادنى من الإثراء وفقاً FAO.
- يتناقص متوسط قيم I_{geo} المعادن الثقيلة بالترتيب التالي: الكادميوم > الرصاص > النيكل > المنجنيز. يشير I_{geo} إلى أن التلوث الناتج عن المنجنيز لا يكاد يذكر في منطقة الدراسة. بإيجاز، يُظهر متوسط قيم I_{geo} لكل من الكادميوم والنيكل والرصاص تلوثًا شديدًا إلى شديد، وتلوثًا متوسطًا إلى شديد، وتلوثًا طفيفًا إلى متوسط، على التوالي وفقًا للقيم المرجعية ل UCC و UCESوAWS . من ناحية أخرى، أشارت القيم المرجعية ل FAO إلى تلوث معتدل من الكادميوم وتلوث طفيف من الرصاص، وتلوث ضئيل من النيكل.
- تشير النتائج الى ان الخطر البشرى غير المسبب للسرطان (HI) للبالغين أقل بكثير من المستوى الآمن، مما يشير إلى عدم وجود خطر غير مسرطن. وعلى العكس من ذلك، كان الخطر البشرى غير المسبب للسرطان (HI) للأطفال أعلى من المستوى الآمن، مما يشير إلى وجود خطر غير مسرطن على الاطفال. كانت المخاطر المسببة للسرطان (TCR) فى النطاق المقبول لكل من البالغين والأطفال مما يشير إلى احتمال وجود مخاطر صحية مسرطنة على البالغين والأطفال في منطقة الدراسة.

(2) عينات المياة

- تراوحت قيم الأس الهيدروجيني في عينات المياه من قنوات الري والمصارف الرئيسية من 7.37 إلى 8.33 و من 8.21 إلى 8.71 على التوالي. تراوحت قيم التوصيل الكهربى في عينات المياه من قنوات الري الرئيسية من 0.49 دس/م إلى 2.90 دس/م، في حين أن قيم التوصيل الكهربى لعينات مياه الصرف تراوحت من 9.22 دس/م إلى 17.60 دس/م . كان تسلسل الكاتيونات الرئيسية (مليمول/لتر) في عينات مياه الري كالتالي: الكالسيوم (3.01) > المغنسيوم (2.7) > الصوديوم (1.29) > البوتاسيوم (0.77). في حين أن تسلسل الكاتيونات الرئيسية (مليمول/لتر) في عينات مياه الصرف كان: الصوديوم (47.88) > المغنسيوم (40.66) >

الكالسيوم (23.98) > البوتاسيوم (18.85). أما تسلسل الأنيونات الرئيسية (مليمول/لتر) كان كالتالى: البيكربونات (3.43) > الكلوريد (3.19) > الكبريتات (1.13) > الكربونات (0.00) بينما كان تسلسل الأنيونات الرئيسية (مليمول/لتر) في عينات مياه الصرف كان كالتالى: الكلوريد (53.94) > الكبريتات (48.33) > البيكربونات (28.84) > الكربونات (0.00). تراوحت قيم SAR من 0.45 إلى 1.30 فى عينات المياه من قنوات الرى الرئيسية، في حين أن عينات مياه الصرف تحتوي على قيم SAR تتراح بين 8.13 الى 8.94.

- وبصفة عامة، كان تسلسل متوسط التركيزات للمعادن الثقيلة (ميليجرام/لتر) كالتالى: المنجنيز (0.19) > الرصاص (0.10) > النيكل (0.09) > الكادميوم (0.02) والرصاص (1.08) > المنجنيز (0.86) > النيكل (0.42) > الكادميوم (0.07) في عينات المياه من قنوات الري والمصارف الرئيسية على التوالي.
- وفقًا للقانون رقم 48 لعام 1982 ، كان متوسط قيم CF_w بالترتيب التالي: الرصاص > الكادميوم > النيكل > المنجنيز. تراوحت درجة التلوث (Cd_w) بين 1.90 و184.24وبالتالي، فإن معظمها تظهر درجة عالية من التلوث.من ناحية أخرى، اتبع متوسط قيم CF_w للمعادن الثقيلة وفقًا ل FAO الترتيب التالي: الكادميوم > المنجنيز > النيكل> الرصاص. تراوحت مستويات Cd_w بين 2.87- و9.56 وبالتالي، فإن عينات المياه من بدايات قنوات الري الرئيسية كانت عادةً عند مستوى آمن بناءً على قيم Cd_w، في حين أن معظم نهاياتها وايضا عينات مياه مصرف البطس كانت تتأرجح بين درجة تلوث متوسطة وعالية.
- وطبقاً للقانون رقم 48 لسنة 1982 ، انخفض متوسط قيم الاثراء EF_w كالتالي: الرصاص > الكادميوم > النيكل. بخلاف ذلك، انخفض متوسط قيم EF_w وفقًا للقيم المرجعية لFAO كالتالي: الكادميوم> النيكل > الرصاص.
- ووفقًا للقانون رقم 48 لسنة 1982 ، تراوحت مستويات مؤشر المعادن (MI) بين 5.90 و188.24. وبالتالي، فإن غالبية العينات التى تم تحليلها تقريبًا مهدده بشكل خطير بالتلوث بالمعادن. وتراوحت نتائج MI وفقًا ل FAO بين 1.13 و13.56، والتي تشير الى تاثير يتراوح بين طفيف إلى خطير.
- تشير النتائج الى ان الخطر البشرى غير المسبب للسرطان (HI) لكل من البالغين والأطفال اقل من الحدود الامنه وبالتالي، لم تظهر أي مخاطر صحية غير مسرطنة. كانت معظم قيم المخاطر

الكلية المسببه للسرطان (TCR) بين 1.00E-06 و1.00E-04 ، مما يشير إلى أن مخاطر الإصابة بالسرطان من مياه الري في منطقة شرق الفيوم مقبولة.

(3) عينات النبات

- بصفة عامة، كان ترتيب متوسط تركيزات المعادن الثقيلة في عينات نبات البنجر هو الرصاص > الكادميوم > المنجنيز > النيكل بالنسبة للمجموع الخضرى والمجموع الجذرى.
- كان ترتيب متوسط تركيزات المعادن الثقيلة في المجموع الخضرى والجذرى لعينات نبات الذرة الشامية و نبات عباد الشمس و أوراق المانجو: الرصاص > النيكل > المنجنيز > الكادميوم.
- وتظهر البيانات الخاصة بنباتي البنجر والذرة الشامية أن معظم BCF و MR أقل من 1. وبالتالي، قد تشير قيم BCF وقيم MR إلى أن هذا النوع النباتي ضمن فئة النباتات غير المراكمة للعناصر المدروسة. من ناحية أخرى، أشار متوسط BCF و MR لنبات عباد الشمس إلى انتقال منخفض للمعادن من التربة إلى أجزاء النبات في بعض أماكن أخذ العينات وانتقال مرتفع في مواقع أخرى.
- كانت قيم TF في نبات البنجر أكثر من 1 بالنسبة لمعظم العينات التي تم دراستها، مما يعني أن المعادن تنتقل بفعالية من المجموع الجذرى إلى المجموع الخضرى. كذلك، في نبات الذرة الشامية حيث ينقل الكادميوم والرصاص (TF>1) بفعالية من المجموع الجذرى إلى المجموع الخضرى. من ناحية اخرى، كانت TF للمعادن في نبات عباد الشمس أقل من 1. وقد أظهرت هذه النتيجة انتقالاً ضئيلاً للمعادن من المجموع الجذرى إلى المجموع الخضرى في مواقع أخذ العينات.
- كانت قيم الخطر البشرى غير المسبب للسرطان (HI) الناتجة عن تناول جذور نبات البنجر أقل من واحد مما يشير إلى عدم وجود خطر كبير من حدوث تأثيرات غير مسرطنة بالنسبة للاطفال والبالغين. تقع المخاطر الكلية المسببه للسرطان (TCR) للجزء القابل للأكل (الجذر) من نبات البنجر في نطاق 1.00E-04> TCR > 1.00E-06 مما يدل على أن مخاطر الإصابة بالسرطان مقبولة.