الملخص العربي

يؤدى تلوث التربة بالملوثات المختلفة سواء كانت مخلقة أو عفوية مثل المبيدات والهيدروكربونات الأروماتية وكذلك العناصر الثقيلة وغيرها إلى خلل في الأداء الوظيفي البيئي ومن بين هذا الملوثات تؤدى العناصر الثقيلة إلى أضرار شديدة بالأنظمة الحية بدرجات مختلفة.

وتستطيع الأراضي كأنظمة طبيعية اختزال حركة وتيسر العناصر الثقيلة من خلال مسكها على أسطحها سواء عن طريق تفاعلات الأدمصاص أو الترسيب أو تكوين معقدات غير ذائبة ويمكن زيادة المقدرة الطبيعية للأراضي على ذلك من خلال إضافة محسنات تحول الصور الذائبة للعناصر الثقيلة إلى أطوار ثابتة جيوكيميائياً.

ومن جهة أخرى فقد ثبت أن بعض أجناس الطحالب يمكن أن تلعب دورا هاما في تنقية الماء الملوث من العناصر الثقيلة والنادرة.

وتهدف الدراسة الحالية إلى علاج الأراضي والمياه الملوثة بالعناصر الثقيلة حيث أجريت تجارب تحضين استهدفت الحد من تلوث التربة بالعناصر الثقيلة وفى هذه التجارب استخدمت عينتان من الأراضي من منطقتي الجبل الأصفر – محافظة القليوبية والصف – محافظة الجيزة وهما ملوثتان بالعناصر الثقيلة نتيجة ريهما بمياه الصرف الصحي وصرف المصانع على الترتيب وتم تحضينهما إما مع زرق الدواجن أو كمبوست الخليل (محسنات عضوية) أو طين البنتونيت أو الصخر الفوسفاتي أو كربونات الكالسيوم بنسبة ٢% (محسن : تربة) وذلك في أصص سعة كل منها ٢٠٠ جرام وقد تم ترطيب الأراضي في الأصص إلى السعة الحقلية وتم الحفاظ على هذا المستوى الرطوبى ثابتاً طوال فترة التحضين من خلال إضافة الماء المقطر. وقد أجرى التحضين على درجة الغرفة (٢٨ ± ٢° سليزيوس) لفترات صفر ، ٢٥ ، ٥٠ ، ٧٥ يوماً أخذت عينات ممثلة للمعاملات المختلفة المستخدمة و فترات التحضين السابق الإشارة إليها ثم استخلاص محتواها من النيكل والكوبالت والكادميوم باستخدام الإيثيلين داى امين تترا اسيتات EDTA وتم تقدير هذه العناصر بجهاز السبكتروفوتوميتر.

أجريت تجربة لمعالجة عينتي مياه ملوثتان بالعناصر الثقيلة ومأخوذتان من محطة معالجة المياه في الجبل الأصفر ومياه الصرف الصناعي بمنطقة الصف بالجيزة حيث تم تحضين عينتي المياه مع الطحالب التالية كل على حدة:

Scenedesmus obliquus , *Chlorella vulgaris* or *Spirulena plantensis*

على درجة حرارة ٢٨ ± ٢° سليزيوس في ظل شدة إضاءة ٤٠٠٠ لاكس (١٤ ساعة

إضاءة يعقبها ١٠ ساعات إظلام) وذلك ٧ ، ١٥ ، ٢١ يوما تم بعد كل منها تقدير محتوى المياه من المتبقي من أيونات معادن النيكل والكوبالت والكادميوم.

ويمكن تلخيص أهم النتائج التى تم الحصول عليها فيما يلى :-

١ - تأثير زرق الدواجن:-

- تناقصت كميات النيكل والكوبالت والكادميوم المستخلصة بالـ EDTA في كلا نوعى الأرض موضع الدراسة نتيجة تحضينها مع زرق الدواجن بمعدل ٢% وكان النقص أكثر وضوحاً بزيادة فترة التلامس بين المحسن المضاف والأراضي موضع الدراسة.
- زادت الكميات المدمصة من النيكل والكوبالت والكادميوم طرديا بزيادة فترة التحضين برغم انه أمكن ترتيب العناصر تنازليا حسب الكمية المزالة منها من أراضى الجبل الأصفر والصف كما يلى : Ni > Co > Cd إلا انه على حسب نسب الإزالة المئوية من هذه العناصر أمكن ترتيبها تنازليا كما يلى :
Co > Ni > Cd وكان هذا الترتيب ماثلا خلال فترات التحضين المختلفة ولم يتغير.
- زادت سعة زرق الدواجن في إزالة العناصر المعدنية مع زيادة الزمن وكانت أعلى ما يمكن مع النيكل وأقل ما يمكن مع الكوبالت ومتوسطة مع الكادميوم.
- كانت قدرة ارض الجبل الأصفر المعالجة بزرق الدواجن على الحد من تلوث التربة بالنيكل والكوبالت والكادميوم أعلى من مقدرة ارض الصف.

٢ - تأثير كمبوست الخليل:

- أدى إضافة الكمبوست إلى نقص في تركيزات النيكل والكوبالت والكادميوم المستخلصة الـ EDTA في كلا نوعين الأراضي تحت الدراسة وبخاصة مع زيادة فترة التحضين إلا أن هذا التأثير كان اكثر وضوحا في ارض الجبل الأصفر عن ارض الصف.
- زادت الكميات المدمصة من النيكل والكوبالت والكادميوم على ارض الجبل الأصفر عن تلك المدمصة على ارض الصف وعلى النقيض من ذلك كانت نسب الادمصاص لهذه العناصر (إزالتها من محلول التربة) في ارض الصف أعلى من ارض الجبل الأصفر وان ظلت سعة أو مقدرة الكمبوست على إزالة العناصر موضع الدراسة أعلى في ارض الجبل الأصفر عن ارض الصف .

٣- تأثير البنتونيت:-

- تناقصت تركيزات النيكل والكوبالت والكاديوم المستخلصة بواسطة الـ EDTA من الأراضي المضاف إليها البنتونيت وكان النقص اكثر وضوحاً مع زيادة فترة التحضين وبالتبعية زادت الكمية المدمصة من هذه العناصر بزيادة فترة التلامس بين البنتونيت والأراضي موضع الدراسة.
- كانت القيم المطلقة للنيكل المدمص (المزال من محلول التربة) هى الاعلى في حين أن المدمص من الكوبالت هى الأدنى بينما كان المدمص من الكاديوم وسطا بين النيكل والكوبالت في حين أن كانت النسب المئوية لإدمصاص الكوبالت هى الأعلى مقارنة بالنيكل والكاديوم خلال فترتي التحضين الأولي والثانية في أراضى الجبل الأصفر وعلى مدار فترات التحضين كلها في ارض الصف.
- كانت مقدرة البنتونيت على إزالة النيكل أعلى مقارنة بمقدرته على ازالة الكوبالت والكاديوم على مدى فترات التحضين التى تميزت بزيادة مقدرة البنتونيت على إزالة العناصر الثقيلة موضع الدراسة فيما عدا الكوبالت التى ظلت مقدرة البنتونيت على إزالته ثابتة لا تتغير مع فترات التحضين

تأثير صخر الفوسفات :

- أدى زيادة زمن التلامس بين صخر الفوسفات والأراضي موضع الدراسة إلى نقص قيم النيكل والكوبالت والكاديوم المستخلص بالـEDTA وكان النقص طرديا مع الزمن وعلى النقيض من ذلك زادت كميات النيكل والكوبالت والكاديوم بزيادة فترة التحضين ومن ثم زادت نسبة الإزالة لكل من الأيونات المعدنية بواسطة الأرض المعاملة بصخر الفوسفات بزيادة فترة التحضين وطبا لنسب الإزالة يمكن ترتيب العناصر تحت الدراسة تنازليا كما يلى : Cd > Ni > Co وقد ميز هذا التتابع كلا نوعى الأراضي موضع الدراسة خلال جميع فترات التحضين فيما عدا فترة تحضين ٧٥ يوما لأرض الجيل الأصفر مع صخر الفوسفات حيث تجاوزت نسبة إزالة الكاديوم فيها بدرجة نسبة إزالة الكوبالت التى بدورها تجاوزت قليلا نسبة إزالة النيكل.
- تميزت ارض الجبل الأصفر المعاملة بصخر الفوسفات بمقدرتها على أد مصاص كميات اكبر من النيكل والكوبالت والكاديوم عن ارض الصف وعلى النقيض من ذلك تميزت ارض الصف بنسبة أد مصاص أعلى للأيونات المعدنية عن ارض الصف فيما عدا عنصر الكاديوم بعد ٧٥ يوما من التحضين حيث

زادت النسبة المئوية لإدمصاصه بواسطة أرض الجبل الأصفر المعاملة بصخر الفوسفات عن مثيلها في ارض الصف.

- ازدادت مقدرة صخر الفوسفات على إزالة العناصر موضع الدراسة بزيادة فترة التحضين.

٥- تأثير كربونات الكالسيوم:

- أدى زيادة وقت التلامس بين الأراضي وضع الدراسة وكربونات الكالسيوم المضافة إليها إلى نقص واضح في قيمة النيكل والكوبالت والكادميوم) المستخلصة بواسطة الـEDTA وكانت قيم النقص أوضح ما يمكن مع النيكل واقل ما يمكن مع الكوبالت وبين هذا وذلك مع الكادميوم.
- زادت الكمية المدمصة من الأيونات المعدنية مع زيادة فترة التحضين وقد أخذت الترتيب التنازلي التالي $Ni > Cd > Co$ بغض النظر عن نوع التربة المضاف إليها كربونات الكالسيوم .
- زادت مقدرة كربونات الكالسيوم على إزالة العناصر موضع الدراسة زيادة فترات التحضين وقد أخذت هذه المقدرة الترتيب التنازلي التالي :

$Ni > Cd > Co$.

٦- تأثير الطحالب على علاج المياه الملوثة:

- نجحت الطحالب في تقليل تركيز النيكل والكوبالت والكادميوم في المياه الملوثة موضع الدراسة.
- أمكن ترتيب أجناس الطحالب المستخدمة تنازليا على حسب متوسط النسب المئوية لإزالة النيكل كما يلى: -

Scenedesmus > Chlorella > Spirulena

أما الترتيب المقابل على حسب متوسط قيم النسب المئوية لإزالة كل من الكوبالت والكادميوم فقد اخذ الترتيب التنازلي التالي :

Chlorella > Scenedesmus > Spirulena

- كانت كفاءة الطحالب على إزالة النيكل من المياه الملوثة موضع الدراسة اقل من الكوبالت والكادميوم بغض النظر عن جنس الطحلب المستخدم.