تقدير الكمية الكلية والشكل المتبادل لعنصر الكادميوم في الأراضي الزراعية لمنطقة بانياس المتأثرة بانبعاثات المحطة الحرارية وعلاقتها مع خواص التربة

سوسن هيفا [1]* وأمينة النسر [2] وسوزان عبد الله [2]

(1). قسم علوم التربة والمياه، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

(2). قسم العلوم الاساسية، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

(*للمراسلة: سوسن هيفا. البريد الإلكتروني: sawsan.hayfa@tishreen.edu.sy)

تاريخ الاستلام: 2021/01/5 تاريخ القبول: 2021/03/23

الملخص:

تم في هذه الدراسة تحديد الكمية الكلية وتركيز الشكل المتبادل من الكادميوم في الترب الزراعية الواقعة في منطقة بانياس (طرطوس – سورية), حيث أخذت عينات التربة من خمسة مواقع من الجهة الشمالية الشرقية للمحطة الحرارية وبالأبعاد التالية: الأول 200م, الثاني 2000م, الثالث 4000م, الرابع 6000م, الخامس 8000م عن المحطة, وعلى عمقين الأول تربة سطحية (0 – 20) سم والثاني تربة تحت سطحية (20 – 40) سم, درست العلاقة بين هذا التركيز مع بعض خواص التربة. أظهرت الدراسة أن التركيز الكلي للكادميوم في الطبقة السطحية للتربة بين 1.35 و 1.82 مغ/كغ, وفي التربة تحت السطحية تراوح بين 1.29 و 1.85 مغ/كغ، وبالمقابل تراوحت قيم تراكيز الشكل المتبادل للكادميوم في الطبقة السطحية بين 0.66 و 0.87 مغ/كغ، وفي التربة تحت السطحية 0.63 و 0.83 مغ/كغ، أظهرت الدراسة أن تركز الكادميوم في الطبقة السطحية للتربة أعلى من الطبقة تحت السطحية في جميع المواقع، كما أن جميع التراكيز كانت ضمن الحدود الطبيعية ولم تتجاوز الحد الحرج المعتمد في هذه الدراسة والبالغ 2 مغ/كغ. كما بينت النتائج وجود علاقة إيجابية تربط بين تركيز الكادميوم في التربة مع كل من المادة العضوية ونسبة الطين وسعة التبادل الكاتيونية والبعد عن المحطة.

الكلمات المفتاحية: تلوث بيئي، كادميوم، خواص التربة, محطة بانياس الحرارية.

المقدمة:

تعد التربة الزراعية ركيزة أساسية في الاقتصاد لمعظم دول العالم وعليه فإن حماية التربة والحفاظ عليها تعد أمراً غاية في الأهمية. يعرف تلوث التربة بأنه التغير في خصائص التربة عن طريق إضافة مواد إلى التربة أو فقد مواد منها، لذلك أخذت دراسة مواضيع تلوث التربة بالمعادن الثقيلة اهتماماً عالمياً واسعاً نظراً لنتائجه الكارثية على الإنسان. ازداد تلوث التربة بالمعادن الثقيلة في السنوات الأخيرة بسبب النمو السريع للصناعات حول العالم (Meravi and Prajapati, 2014), و كانت بداية هذا التلوث مع اكتشاف الإنسان للوقود بمختلف أشكاله, وانتشار الصناعات وتطورها, منذ بداية ظهور الثورة الصناعية وحتى الوقت الحاضر, ولاسيما الصناعات الثقيلة كصناعات التعدين ومحطات توليد الطاقة, وكذلك انتشار وسائل

النقل والاستخدام المفرط للأسمدة الكيماوية والمبيدات الزراعية إذ أدى ذلك كله إلى تراكم المعادن الثقيلة في ترب الأراضي الزراعية (Suciu *et al.*, 2008) (Yan *et al.*, 2012) (Huang and Jin, 2007).

تعد محطات توليد الطاقة الكهربائية والحرارية من الأنشطة الصناعية الملوثة للبيئة المحيطة، نتيجة الانبعاثات الغازية الناتجة عنها والمحملة بالرماد المتطاير والذي بدوره يحمل المعادن الثقيلة ضمن بنيته البلورية وعلى سطحه ولهذه النواتج أضرار بيئية واقتصادية وصحية (Pokale, 2012)، ويعد احتراق الوقود ولاسيما الفحم والفيول مصدراً أساسياً للمعادن الثقيلة (Mathuriya and Yakhmi, 2014).

يوجد الكادميوم طبيعياً في جميع أنواع الترب وتتراوح الكمية الطبيعية للكادميوم في التربة بين 0.1 و 1 مغ/كغ، وذلك باختلاف نوع الصخرة الأم فكمية الكادميوم في الصخور الرسوبية أعلى منها في الصخور الاندفاعية (Tran and Popova, 2013), كما تختلف الكمية باختلاف العمق, فالترب السطحية أعلى محتوى بالكادميوم مقارنة بالترب تحت السطحية, ويعد الكادميوم عنصراً ساماً لجميع الأحياء حتى لو انخفضت كميته, ولم تعرف له وظيفة حيوية حتى الآن, وأشار راضي وآخرون (2003), إلى سمية عنصر الكادميوم المفرطة للإنسان وقدرته على تشويه بعض الأنزيمات داخل جسم الإنسان في حال وصوله عبر السلسلة الغذائية. إضافة لذلك يعد سبب ارتفاع تركيز الكادميوم في التربة نتيجة للترسيب الجوي وتعدد مصادر التلوث الناتجة عن الأنشطة البشرية (Dalloway, 2013), إذ يدخل الكادميوم في صناعة الدهانات والبطاريات وينتج عن احتراق الوقود المستعمل في الصناعات الثقيلة ويشير Tran and Popova (2013), الى أن كمية الكادميوم في الوقود الأحفوري (الفيول) تتراوح بين 0.5 و 1.5 مغ/لتر, كما يدخل الكادميوم في تركيب بعض المبيدات والأسمدة الزراعية ولا سيما الأسمدة الفوسفاتية التي تحتوي من 10 إلى 200 جزء بالمليون.

يعد الكادميوم من العناصر المرتفعة الحركة ضمن قطاع التربة (Aydinalp and Marinova, 2003)، وهو من أكثر المعادن الثقيلة قابلية للذوبان عند انخفاض حموضة محلول التربة ومعقد ادمصاص التربة، وهذا يسهل امتصاصه من قبل النبات بشكل كبير (Farid *et al.*, 2015)، من هنا يظهر خطر تلوث التربة بالكادميوم والمتمثل بوصوله إلى المياه الجوفية ودخوله السلسلة الغذائية للأحياء من خلال النبات. تبرز أهمية البحث من خلال معرفة الخطر البيئي الناجم عن التلوث بالمعادن الثقيلة ولاسيما الكادميوم، وقد هدف هذا البحث إلى:

1. دراسة الخصائص الفيزيائية والكيميائية للترب موضع الدراسة.
2. تقدير الكمية الكلية من الكادميوم في التربة السطحية وتحت السطحية في مواقع مختلفة البعد عن المحطة الحرارية.
3. دراسة علاقات الارتباط ومعادلات الانحدار بين خصائص التربة وتركيز الكادميوم في التربة.

مواد البحث وطرائقه:

موقع الدراسة: تم جمع عينات التربة لإجراء البحث من منطقة بانياس في محافظة طرطوس(سورية). وبمسافات مختلفة البعد عن المحطة الحرارية كما يلي: (200 – 2000 – 4000 – 6000 – 8000 م) وذلك من الجهة الشمالية الشرقية من المحطة أي مع حركة الرياح السائدة في المنطقة كما في الشكل (1). وتتميز هذه المنطقة بمناخ متوسطي عالي الأمطار، كما تنتشر الزراعات المحمية فيها، كما لوحظ انتشار زراعة الزيتون في جميع المواقع التي جمعت منها عينات التربة.

الشكل (1) صورة فضائية توضح موقع الدراسة ومواقع الاعتيان

جمع العينات وتحضيرها: تم جمع العينات من عمقين (0 إلى 20 سم) و (20 إلى 40 سم) بمعدل ثلاثة مكررات من كل موقع, ووضعت ضمن أكياس بلاستيكية مرفقة ببطاقات تعريف, ونقلت إلى المخبر حيث تم تجفيفها هوائياً مدة ثلاث أيام وتنقيتها من الحصى وغيرها, ثم تم طحنها بهاون بورسلان وتنخيلها بمنخل 2 مم, بعد ذلك اجريت بعض التحاليل الفيزيائية والكيميائية لجزء منها والجزء الآخر تم تحضيره لاستخلاص عنصر الكادميوم بشكليه الكلي والمتبادل.

التحاليل الكيميائية:

الخواص الفيزيائية والكيميائية للتربة: تم دراسة وتقدير الخصائص الفيزيائية والكيميائية التالية (راين وآخرون, 2003):

- **التحليل الميكانيكي:** بطريقة الهيدرومتر وذلك لمعرفة نسب مكونات التربة (رمل – سلت –طين) وتحديد قوام التربة – **حموضة التربة (pH):** حضر مستخلص مائي (1 :2.5) (تربة: ماء) وتم القياس بجهاز pH meter.
- **الناقلية الكهربائية للتربة (EC):** تم بواسطة جهاز قياس الناقلية الكهربائية vacuum filtration system بتحضير معلق (1 :2.5) (تربة: ماء).
- **السعة التبادلية الكاتيونية للتربة (CEC):** باستخدام جهاز التحليل الطيفي باللهب flame photometer.
- **المادة العضوية للتربة (OM):** بإرجاع ثاني كرومات البوتاسيوم بواسطة مركبات الكربون العضوي ثم المعايرة بمحلول سلفات الحديدوز والأمونيوم 0.5 M.
- **تقدير كربونات الكالسيوم الكلية % بالطريقة الحجمية والفعالة % بطريقة دورينو**
- **تقدير الكادميوم في التربة:** استخدمت طريقة الهضم بالماء الملكي لتقدير الكمية الكلية من العناصر الثقيلة المدروسة, اذ تم أخذ (1g) تربة من كل عينة وضعت ضمن أنابيب زجاجية وأضيف لها (7ml) من محلول HCL (37%) ومحلول و(2.5 ml) HNO_3 (65%), وتركت الأنابيب مدة (24) ساعة حتى تتم عملية الهضم, ثم سخنت العينات تدريجياً حتى الوصول لدرجة حرارة (175 °C)، وتركت تبرد في ظروف المخبر ثم تم الترشيح بورق ترشيح (0.45) وبذلك أصبحت جاهزة لتقدير التركيز الكلي للعناصر باستخدام جهاز الامتصاص الذري (Soltanpour and Workman, 1979).

أما الشكل المتبادل من العنصر فتم استخلاصه بمحلول $Mg(NO_3)_2$ (1N) بإضافة (50 ml) من هذا المحلول على (10 g) تربة ضمن دورق زجاجي، ثم عرضت للخض لمد ساعتين ونصف، بعد ذلك رشحت ضمن عبوات بلاستيكية جافة، وأضيفت عدة نقاط من حمض الآزوت (1N) وهكذا أصبحت العينة جاهزة للتقدير بوساطة جهاز الامتصاص الذري بتقنية اللهب (Soltanpour and Workman, 1979).

التحليل الاحصائي: تم تحليل النتائج احصائياً بوساطة برنامج SPSS (Statistic program for social science) الإصدار (15) (Zeng *et al.*,2011)، وإجراء تحليل التباين (analysis of variance) (ANOVA) لمقارنة الفروق المعنوية بين المتوسطات بحساب قيمة أقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى معنوية (5%)، إضافة لدراسة علاقات الارتباط بين المعادن الثقيلة المدروسة وخواص التربة، ودراسة معادلات الانحدار للمعادن المدروسة.

النتائج والمناقشة:

خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية تختلف الترب في قدرتها على ادمصاص المعادن الثقيلة ومنعها من الحركة وذلك تبعاً لاختلاف خواصها الفيزيائية والكيميائية، وقد أظهرت نتائج التحليل الميكانيكي أن جميع الترب المدروسة هي ترب طينية، إذ تراوحت نسبة الطين بين (40.17% – 50.38)، أما نسبة الرمل فتراوحت بين (21.57% – 31.78)، في حين كانت نسبة السلت متقاربة في جميع العينات وتراوحت بين (24.22% – 28.42)، كما في الجدول (1).

الجدول(1) نتائج التحليل الميكانيكي لعينات التربة

الموقع	المسافة (م)	العمق (سم)	الطين %	السلت %	الرمل %	نوع التربة
الأول	200	0 – 20	43.2	26.97	29.83	طينية
		20 -40	44.9	25.7	29.4	
الثاني	2000	0 – 20	40.17	28.05	31.78	طينية
		20 – 40	43.23	27.02	29.75	
الثالث	4000	0 – 20	45.02	27.94	27.04	طينية
		20 - 40	46.93	27.34	25.73	
الرابع	6000	0 - 20	44.45	26.36	29.1	طينية
		20 - 40	48.62	24.22	27.16	
الخامس	8000	0 - 20	47.33	28.42	24.25	طينية
		20 - 40	50.38	28.05	21.57	

كما يبين الجدول (2) الخواص الكيميائية لعينات التربة، ويظهر من خلاله أنها خفيفة إلى متوسطة القاعدية إذ تراوحت قيم الـ pH بين (8.1 – 8.6)، وتعد التربة جيدة المحتوى من المادة العضوية فتراوحت بين 2.5% – 3.51%. بينما لوحظ أن الترب غير مالحة لأن قيمة الناقلية الكهربائية منخفضة (0.525 ميللموس/سم)، وأظهرت التحاليل أن السعة التبادلية الكاتيونية ضمن الحدود الطبيعية للترب الزراعية.

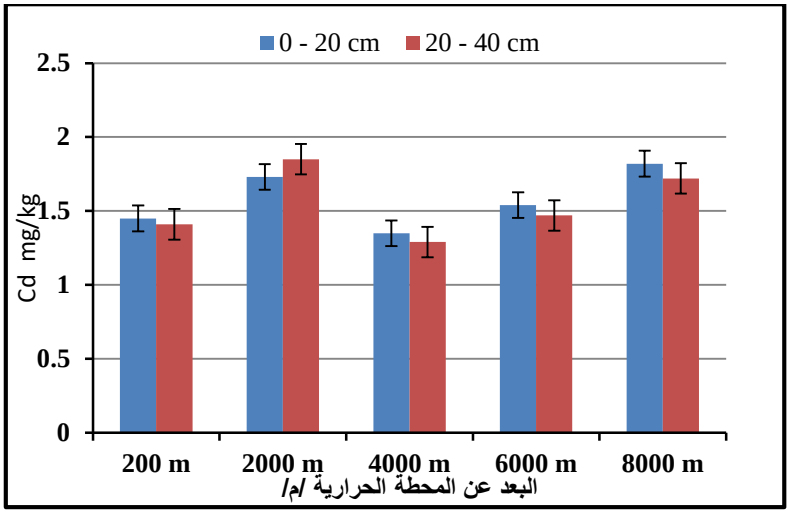
الجدول (2) نتائج بعض الخصائص الكيميائية لعينات التربة المدروسة

الموقع	المسافة (م)	العمق (سم)	pH	OM %	[1 : 2.5] EC (ميليموس/سم)	CEC (ميليمكافئ/100غ)تربة
الأول	200	0 – 20	8.4	3.51	0.450	22
		20 - 40	8.4	3.32	0.423	24
الثاني	2000	0 – 20	8.1	3.48	0.221	28
		20 - 40	8.2	3.04	0.265	31
الثالث	4000	0 – 20	8.3	3.47	0.243	33
		20 - 40	8.5	2.96	0.295	33.8
الرابع	6000	0 – 20	8.1	2.61	0.364	33.5
		20 - 40	8.3	2.5	0.378	35
الخامس	8000	0 – 20	8.5	3.07	0.511	31.5
		20 – 40	8.6	2.9	0.525	37

الكمية الكلية من الكادميوم:

يظهر الشكل (2) أن كمية الكادميوم تراوحت بين 1.35 و 1.82 مغ/كغ للعمق الأول وبين 1.29 و 1.85 مغ/كغ للعمق الثاني، (الشكل 2). وكانت كمية الكادميوم في جميع مواقع الدراسة دون الحد الحرج لمحتوى الترب الزراعية من الكادميوم 2 مغ/ كغ (Podlesakova *et al.*, 2002), وقد تباينت كمية الكادميوم في المواقع المدروسة بين ارتفاع وانخفاض ضمن مجال ضيق (1.18 mg/kg – 1.82), وسجلت أكبر كمية من الكادميوم في العمق الأول في الموقع الخامس والعمق الثاني في الموقع الثاني, هذا وكان محتوى العمق الأول من الكادميوم أعلى من العمق الثاني في جميع المواقع عدا الموقع الثاني, وتظهر دراسة تحليل التباين عند مستوى معنوية (5%) عدم وجود فروق معنوية في كمية الكادميوم بين الأعماق المدروسة اذ كان ($P = 0.664$) وذلك لأن الكادميوم من العناصر مرتفعة الحركة ضمن قطاع التربة, ويشير ذلك إلى إمكانية حدوث انغسال, وهذا ما أكده الجردي وقاسم (2007).

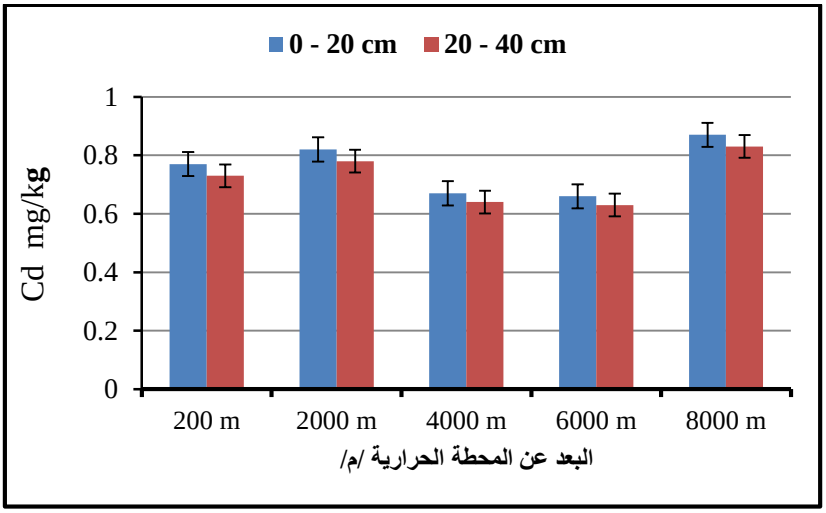
بينما وجدت فروق معنوية بين الكمية الكلية من الكادميوم والبعد عن المحطة الحرارية.



الشكل (2) كمية الكادميوم الكلية في الأعماق المدروسة

تركيز الشكل المتبادل من الكادميوم:

أظهرت نتائج البحث أن تركيز الشكل المتبادل من الكادميوم تراوح بين 0.66 و0.87 مغ/كغ للعمق الأول وبين 0.63 و 0.83 مغ/كغ للعمق الثاني (الشكل 3)، وقد كان أعلى تركيز لكلا العمقين في الموقع الخامس، بينما وجد أدنى تركيز للعمق الأول والثاني في الموقع الرابع، كما لوحظ ارتفاع محتوى العمق الأول من الكادميوم المتبادل أكثر من العمق الثاني في جميع المواقع. ومن خلال إجراء تحليل التباين عند مستوى معنوية (5%), لوحظ عدم وجود فروق معنوية في تركيز الكادميوم المتبادل بين الأعماق المدروسة أي هناك ارتفاع في كمية الكادميوم المتبادل في الأعماق وهذا يشير إلى إمكانية انغساله للأسفل في التربة، حيث كانت ($P > 0.05$)، بينما وجدت فروق معنوية في محتوى المواقع من الكادميوم المتبادل.



الشكل (3) كمية الكادميوم المتبادل في الأعماق المدروسة

علاقات الارتباط لعنصر الكادميوم مع خصائص التربة المدروسة:

الكمية الكلية من الكادميوم: يبين الجدول (3) علاقات الارتباط لعنصر الكادميوم ومن خلاله لوحظ أن علاقة الارتباط بين الكمية الكلية وpH التربة كانت إيجابية ضعيفة (r = 0.31)، وكذلك كانت مع المحتوى العضوي للترب المدروسة (r =

0.45) وناقليتها الكهربائية (r = 0.43)، أما مع نسبة الطين وسعة التبادل الكارتونية والمسافة فكانت علاقة إيجابية متوسطة القوة، في حين كانت العلاقة معدومة مع الكربونات الكلية والفعالة.

ومن خلال معادلة الانحدار في الجدول (4) وجد أن 69% من التغيرات الحاصلة على الكادميوم الكلي في التربة ناتجة عن خواص التربة المدروسة, وربما يعود ذلك الى اختلاف مصادر التلوث في المنطقة المدروسة, فيتميز عنصر الكادميوم الناجم عن الأنشطة البشرية بسهولة و سرعة ذوبانه في التربة مقارنة مع مصادر الكادميوم الطبيعية الصعبة الذوبان (Alloway ,1999).

الجدول (3) علاقات الارتباط لعنصر الكادميوم

Cd	الكلي	المتبادل
pH	0.31	0.43
% OM	0.45	0.69*
EC	0.43	0.29
CEC	0.50*	0.59*
$CaCO_3$	0.25	0.26
A.$CaCO_3$	0.23	0.24
الطين	0.51*	0.54*
المسافة	0.68**	0.51*
المتبادل	0.57*	

* Correlation is significant at the 0.05 level ** Correlation is significant at the 0.01 level

الجدول (4) معادلات الانحدار المتعدد لتأثير الخصائص المدروسة في أشكال الكادميوم الكيميائية المدروسة.

Cd	معادلة الانحدار	R^2
كلي	Y = 5.824 -0.761 (pH)+ 2.926 (EC) +0.046 (CaCO3) - 0.065 (LIME) + 0.036 (CEC) + 0.138 (OM) - 0.022 (Clay)	0.69
متبادل	Y = 1.285 – 0.175 (pH) + 1.201 (EC) + 0.016 (CaCO3) - 0.024 (LIME) + 0.012 (CEC) + 0.137 (OM) - 0.010 (Clay)	0.837

الكمية المتبادلة من الكادميوم: وجدت علاقة ارتباط إيجابية ضعيفة بين كمية الشكل المتبادل من الكادميوم وpH التربة (r = 0.43) وإيجابية متوسطة القوة مع المادة العضوية (r = 0.69*) وسعة التبادل الكاتيونية ونسبة الطين (r = 0.54*) والمسافة (r = 0.51*)، وانعدمت العلاقة مع الناقلية الكهربائية والكربونات الكلية والفعالة. كما تظهر معادلة الانحدار أن حوالي 83% من التغيرات الحاصلة على الكادميوم المتبادل يعود لتغيرات الخواص الفيزيائية و الكيميائية لترب مواقع الدراسة.

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

- كانت كمية الكادميوم الكلية دون الحد الحرج في جميع مواقع الدراسة.
- تركّز الكادميوم في الطبقة السطحية من التربة في أغلب المواقع, على الرغم من وجوده في الطبقة تحت السطحية أيضا, ويعود ذلك لنوعية مصادر التلوث بالكادميوم.
- ظهر تأثير خواص التربة في تباين كمية الكادميوم المدمص بين المواقع المدروسة.

التوصيات:

- دراسة أنواع النباتات المزروعة في منطقة الدراسة لمعرفة محتواها من المعادن الثقيلة.
- دراسة محتوى التربة في منطقة الدراسة من المعادن الثقيلة الأخرى.

_ توعية المزارعين بإضافة المادة العضوية للترب الزراعية, لدورها في ادمصاص
_ المعادن الثقيلة, فضلاً عن زيادة خصوبة التربة وزيادة الانتاج.

المراجع:

الجردي، أحمد وصفاء قاسم(2007). دراسة تأثير مخلفات صناعة الأسمدة الفوسفاتية في محتوى التربة والمياه من الفوسفور والكادميوم والرصاص في منطقة قطينة .حمص. جامعة البعث كلية الزراعة. من برنامج أعمال الندوة العلمية بعنوان "تحسين خواص التربة والتقنيات الزراعية الحديثة":29 – 45.

راضي، سعد حمود و عمار موسى و زينب قادر و علي محمد(2003). دراسة العناصر الثقيلة أو النادرة في الترب (الأراضي الزراعية). وزارة البيئة العراقية. دائرة بيئة بغداد. شعبة الأراضي الزراعية: 17.

راين، جون وجورج اسطفان وعبد الرشيد(2003). تحليل التربة والنبات–دليل مخبري. المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (إيكاردا). حلب. سورية. 172 صفحة.

Alloway, B.J.; and E. Steinnes (1999).Anthropogenic addition of cadmium in soils. In:Mc Laughlin Mj, singh BR (Ed) Cadmium in soil and plants.Kluwer Acad pud London.97-123.

Alloway, B. J(2013). Heavy metals in soils. Trace metals and metalloids in soils and their Bioavailability. Environmental Pollution, University of Reading, Germany, Vol. 22 (614):pp.

Aydinalp, C.; and S, Marinova (2003). Distribution and forms of heavy metals in some agricultural soils. Polish Journal of Environmental Studies Vol. 12. No.(5): 629-633.

Farid, G; N. Sarwar; A. Ahmad; A. G hafoor; and M. Rehman(2015). Heavy metals (cd, ni and pb) contamination of soils. Plants and waters in madina town of faisalabad metropolitan and preparation of Gis Based Maps, Advances in crop science and technology, Vol.4. (1): 7.

Huang, S.W.; and Y.J. Jin(2007). Status of heavy metals in agricultural soils as affected by different patterns of land use. Environ Monit Assess DOI 10.1007/s10661-007- 9838-4.

Mathuriya, A. S.; and J.V. Yakhmi (2014). Microbial fuel cells to recover heavy metals. Environ Chem Lett, Vol. (12): 483–494.

Meravi, N.; and S. K. Prajapati (2014). Effects of heavy metals/metalloids present in fly ash from coal fired thermal power plant on photosynthetic parameters of Mangifera indica. Environmental Skeptics and Critics, 3(4): 88-92.

Podlesakova, E; J. Nemecek ; and R. Vacha (2002). Critical values of trace elements in soils from the viewpoint of the transfer pathway soil – plant. Rostlinna Vyroba, Czech Republic, Vol. 48, No. (5): 193-202.

Pokale, W. K (2012). Effects of thermal power plant on environment . Sci. Revs. Chem. Commun.: 2(3): 212-215.

Soltanpour, P. N. ; and S. Workman (1979). Modification of the $NaHCO_3$ DTPA soil test to omit carbon black Soil sci. Plant Anal, Vol(10) 1411 - 1420.

Suciu, I; C. Cosma; M. Todica; D. Bolboaca; and L. Jantschi (2008). Analysis of soil

heavy metal pollution and pattern in central transylvania, International Journal of Molecular Sciences, Int. J. mol. Sci. Vol(9): 434-453.

Tran, T. A; and L.P. Popova (2013). Functions and toxicity of cadmium in plants: recent advances and future prospects. Turkish Journal of Botany. Vol (37): 1-13.

Yan, X; F. Zhank ; C . Zenk; M. Zhank ; L.P Devkota; and T. Yao(2012). Relationship between heavy metal concentrations in soils and grasses of roadside farmland in Nepal, Int. J. Environ. Res. Public Health, Vol(9): 3209-3226

Zeng, F; S. Ali; H. Zhank ; Y. Ouyang; B. Boyinqiu; F. Wu. F; and G. Zhank (2011). The influence of pH and organic matter content in paddy soil on heavy metal availability and their uptake by rice plants. Environmental Pollution, Vol(159): 84-91.

Estimation of total and exchangeable form of Cadmium in agricultural land in the Banias area subjected to the impact of thermal station emissions and their Association with Soil Properties

Sawsan Hayfa [(1)*], Amina Alnesser [(2)] and Suzan Abdullah [(2)]

(1). Soil and water science department, Faculty of Agriculture, Tishreen University.

(2) .Basic science department, Faculty of Agriculture, Tishreen University.

(* Corresponding author: Prof. Sawsan Hayfa.. E-mail: sawsan.hayfa@tishreen.edu.sy).

Received: 5/01/2021 Accepted: 23/03/2021

Abstract:

In this study, the total concentration and changeable (mutual) concentration of Cadmium were determined in the agricultural soils in Banias region(Tartous- Syria). Soil samples from five sites from the north-east of the thermal station and the following dimensions: first 200 m, second 2000 m, third 4000 m, fourth 6000 m, fifth 8000 m from the thermal station. samples we taken at each site from two layers: sample from topsoil (0-20)cm, and sample from subsoil (20-40)cm. The relationship studied between this concentration and some soil properties. The study showed that the total concentration of cadmium in the surface layer of soil ranged between 1.82 – 1.35 mg/kg In the subsurface soils 1.85 – 1.29 mg/kg. The values of changeable concentrations cadmium in topsoil ranged between 0.87 – 0.66mg/kg and in subsoil 0.83 – 0.63 mg/kg. The concentration of cadmium in the topsoil is higher than the subsoil at all sites. All concentrations are within the natural limits and did not exceed the critical limit of 2 mg/kg, There was a positive correlation between total amount of cadmium with organic matter, clay content of soils, CEC and distance of station.

Keywords: Environmental pollution, soil properties, Cadmium, Banyas thermal station.