قياس نسبة التلوث بالعناصر الثقيلة لبعض النباتات الطبية

اصيل منذر حبه

الملخص

تم في الدراسة الحالية قياس تركيز تلوث بعض النباتات ذات الاستخدام الطبي وهي الحلبة ، البقدونس والفلفل الاسود بالعناصر الثقيلة فيما يخص الوزن الجاف للنباتات المزروعة في المناطق الملوثه لمشاتل الاعظمية المأخوذة بعد شهر من الزراعة ومقارنتها بالنباتات المزروعة في المناطق غير الملوثة – البيت الزجاجي التابع لقسم علوم الحياة في كلية العلوم –الجامعة المستنصرية. تم قياس تركيز العناصر الثقيلة السامة بواسطة جهاز **X-ray (XRF fluorescense**).

سجلت النتائج ان تركيز الكادميوم **(Cd)** قد اختلف باختلاف النباتات المستخدمة بالتجربة ، فقد كان اعلى تركيزاً له في نبات البقدونس ***Carum petroselinum*** ، فوصل الى **(0.6±118)**ملغم/كغم ، في حين سجل **Cd** في نبات الفلفل الاسود ***Piper nigrum*** اقل تركيزاً فوصل الى **(1.2±18)**ملغم/كغم . اما تركيز النحاس **(Cu)** لعينات نبات الفلفل الاسود فكانت اكبر قيمة فسجلت **(0.82 ± 6.1)**ملغم/كغم ، وانخفض تركيز **Cu**في الحلبة ***Trigonella*** فسجل **(0.95 ± 3)** ملغم/كغم ، في حين سجل تركيز الرصاص **(Pb)** اعلى قيمة له فوصل الى (**5 ± 150**)ملغم/كغم فى عينات الحلبة و اقل تركيزاً وصل الى (**5.5 ±98**) ملغم/كغم فى البقدونس. وسجل المنغنيز **(Mn) (257±3.8)**)ملغم/كغم في نبات الحلبة يليه (**4.9 ± 126**)ملغم/كغم في البقدونس ، في حين سجل اقل تركيز **Mn** في الفلفل الاسود (**0.25±5**)ملغم/كغم وقد لوحظ أن قياس تركيز العناصر الثقيلة السامة كان مختلفا ضمن الاجزاء النباتية للنبات نفسه ،إذ سجلت اكبر القيم لتركيز العناصر الثقيلة في الأوراق عن باقي أجزاء النبات الأخرى.

لوحظ ان نسبة التلوث عالية جداً وان النباتات المزروعة في مشاتل الاعظمية غير آمنة للاستهلاك البشري، من خلال مقارنة تركيز العناصر بمختلف النباتات المستخدمة في التجربة مع الحدود الآمنة الدنيا والعليا للعناصر الثقيلة المعتمدة من منظمة الصحة العالمية ومنظمة الفاو في الاغذية والخضراوات.

المقدمة

تعدُ دراسة تأثير التلوث البيئي في محتوى بذور الفلفل الاسود ، الحلبة والبقدونس من العناصر الثقيلة السامة مهمه لمعرفة تركيزها ضمن الحدود الآمنة او السامة، وذلك للأهمية الطبية لهذه النباتات في علاج كثير من الامراض ولاستخدامها المتداول ، والشائع بدون استشارة طبية ، إذ تستخدم اجزاء البعض منها في علاج الأورام وعلاج الإمساك والوهن العصبي واضطراب الغدد وآلام المفاصل والقلق والتشنج العضلي والزهايمر وعلاج بعض الحالات الروماتيزمية وتستخدم ايضاً بعضها كمقويات للحمل ولعلاج بعض من حالات العقم (**9**). تكمن مشكلة العناصر الثقيلة في تراكمها في أعضاء معينة في جسم الإنسان عند تكرار التغذية او المعالجة بالنباتات الملوثة بها ، محدثة بذلك اضطرابات في التمثيل الغذائي. فيؤدى الكادميوم حدوث لين العظام والتهاب الكلية، ويسبب الرصاص

كلية العلوم،الجامعة المستنصرية،بغداد،العراق.

أورام سرطانية وإمراض كلوية (5) يعدُ عنصر النحاس أقل سميه من عنصري الكادميوم والرصاص ولكنها تصبح جميعها خطرة عند زيادة تركيزها عن الحدود المسموح بها. لقد أوضحت العديد من الدراسات أن الرصاص والكادميوم والنحاس تصل الى تراكيز سامه فى الأراضي المعرضة للتلوث (7).

أدت كثرة مخلفات المدنية وسوء إدارة التخلص من النفايات وتزايد المخلفات الصناعية الى ازدياد كمية الملوثات في البيئة العراقية، ازدادت خطورة التلوث على الترب الزراعية لاحتوائها على الكادميوم والرصاص والزئبق والنيكل والخارصين والزرنيخ والنحاس، وتؤدي في ذلك صفات التربة الكيميائية عملاً مهما فى إدمصاص هذه العناصر. فنجد أن التربة الطينية تعمل على إدمصاص كميات كبيرة من هذه العناصر الثقيلة مقارنة بالترب الاخرى بسبب خواصها الكيميائية والفيزيائية من حيث التوزيع الحجمي للحبيبات والكثافة (6).

نظراً للتركيز الحاصل على النباتات المهمة طبياً واقتصادياً ليس فقط على النطاق المحلي بل عالمياً فقد وجب تحديد أمان هذه النباتات المزروعة المعرضة للتلوث بالعناصر الثقيلة. لذا تهدف الدراسة الى قياس محتوى النباتات الطبية (الحلبة ،البقدونس ،الفلفل الاسود) من العناصر السامة والخطرة (Cd، Cu،Pb وMn) في الترب الملوثة ومقارنتها بمحتوى هذه العناصر للنباتات المزروعة في المناطق غير الملوثة.

المواد وطرائق البحث

زرعت بذور النباتات الطبية (الحلبة ، البقدونس ، الفلفل الاسود) التي تم الحصول عليها من الأسواق المحلية في مجموعتين وهما: زراعة اصناف البذور في التربة الملوثة من مشاتل الاعظمية، اما المجموعة الثانية فقد تم تحضير تربة مزيجية من نهر دجلة ، إذ نخلت التربة وعقمت بجهاز التعقيم لقتل الأحياء المجهرية فيها. ثم وضعت التربة في اصص بلاستيكية سعة 5 كغم بوزن 4 كغم تربة في كل سندانة، ثم زرعت بذور النباتات في هذه الأصص وبواقع 10 بذرات في كل اصيص، وكانت بواقع ثلاثة مكررات لكل معاملة ولكل النباتات المستخدمة. وضعت الأصص في البيت الزجاجي التابع لقسم علوم الحياة في كلية العلوم –الجامعة المستنصرية. تمت الزراعة في شهر آيار من عام 2016، وبعد 30 يوماً من الزراعة حصدت النباتات وغسلت جيدا بالماء وأخذت الى المحتبر وتم قياس: الوزن الجاف وتركيز العناصر الثقيلة Pb Mn, Cd, Cu.

تم قياس تركيز العناصر السامة بواسطة جهاز X-ray fluorescense (XRF) الموجود في القسم الجيولوجي– كلية العلوم– جامعة بغداد، إذ تم اخذ (3غم) من الوزن الجاف للنبات وطحن بطاحونة خاصة وصولا الى حجم (70 مايكروناً) للجزء المطحون وتم احتساب نسبة العناصر المذكورة آنفا فيما يخص الوزن المطحون (13) تم اخذ عينات اخرى لحساب تركيز العناصر السامة في الاجزاء النباتية المزروعة في كلتا المجموعتين. وصممت التجربة بحسب التصميم الكامل المعشاة R.C.D بثلاثة مكررات لكل معاملة وقورنت المتوسطات باستعمال أقل فرقاً معنوياً (L.S.D) عند مستوى احتمالية 0.05 (14).

النتائج والمناقشة

تشير نتائج الدراسة إلى إرتفاع تركيز العناصر الثقيلة فى النباتات المزروعة في المناطق الملوثة من مشاتل الأعظمية بالمقارنة مع النباتات المزروعة في البيت الزجاجي بسبب تلوث الهواء والتربة الحاصلين عن عوادم السيارات.

اوضحت نتائج جدول (1) تركيز العناصر الثقيلة (الكادميوم، النحاس،الرصاص والمنغنيز) للوزن الجاف للنباتات الطبية، فسجلت (5.1± 85، 0.95± 3، 5.0 ±150 و 3.8 ±257) ملغم/كغم على التوالي في نبات الحلبة. اما في نبات البقدونس فقد سجلت (0.6±118، 1.9±4.8، 5.5± 98 و4.9 ± 126) ملغم/كغم على

التوالي، في حين سجل (0.82 ±6.1 ، 1.2 ± 18 ، 2.4 ±119 و 0.25± 5) ملغم/كغم على التوالي في نبات الفلفل الاسود، فكانت اعلى نسبة من عنصر النحاس في نبات الفلفل الاسود ، اما في نبات البقدونس فقد كانت كمية الكادميوم هي الاعلى وسجل تركيز مرتفع من عنصري الرصاص والمنغنيز في نبات الحلبة ، بعد شهر من الزراعة في تربه المنطقة الملوثة وعند مقارنتها بالحدود الدنيا والصغرى للعناصر الثقيلة المعتمدة من منظمة الصحة العالمية ومنظمة الفاو في الاغذية والخضروات ، اتضح ان هنالك تراكم عالي من العناصر الثقيلة في هذه النباتات الطبية التي تستهلك بشكل طازج او من خلال مستخلصاتها. ولكن عند المقارنة مع الحدود المسموح بها عالميا لعنصر الرصاص فقد نجدها ضمن الحدود الامينة الطبيعية التي هي 300 ملغم/كغم (10)، فتكون في الترب الزراعية بين 90–300 ملغم\كغم على الرغم من ان الرصاص يصل الى التربه من خلال عوادم السيارات والبطاريات التالفة والمياه الثقيلة المؤدية الى تراكمه في النباتات بسبب امتصاص جذور النباتات له من التربة الملوثة وبالتالي دخوله الى السلسلة الغذائية محدثاً خللاً وإمراضاً في الجهاز العصبي للأطفال (3). في حين بينت النتائج ان مستوى النحاس قد وصل الى (6.1 ملغم/كغم) في نبات الفلفل الاسود وهو ضمن الحدود المسموح بها حسب WHO/FAO (4). اما تركيز المنغنيز المسجل ضمن التجربة وللنباتات المختلفة فيعد ضمن الحدود الطبيعية ، إذ ان التركيز الحرج من المنغنيز فى النباتمن 300–500 ملغم / كغم (11).

جدول 1: تركيز العناصر بالوزن الجاف للنباتات المناطق الملوثه بعد شهر من الزراعة (n=15±SD, dry weight)

النبات	الكادميوم (ملغم/كغم)	النحاس (ملغم/كغم)	الرصاص (ملغم/كغم)	المنغنيز (ملغم/كغم)
نبات الحلبة Trigonella	85±5.1	3±0.95	150±5.0	257±3.8
نبات البقدونس Carum petroselinum	118±0.6	4.8±1.9	98±5.5	126±4.9
نبات الفلفل الاسودPiper nigrum	18 ± 1.2	6.1 ± 0.82	119 ± 2.4	5 ± 0.25

بينُ جدول (2) محتوى العناصر في الأجزاء النباتيه للنباتات المزروعة في بيئة ملوثة ومقارنتها مع محتوى التراكيز في أجزاء النبات ذاته والمزروع في بيئة غير ملوثة لنبات البقدنوس، يتراكم عنصر الكادميوم والنحاس والمغنيز في الاوراق ، إذ تضاعف تركيز الكادميوم الى أضعاف مما هو عليه في الجذور والسيقان. أما الرصاص فقد تراكم في الجذور اكثر. وأوضح جدول (3) من خلال قياس محتوى العناصر في الأجزاء النباتيه للنباتات المزروعة في بيئة ملوثة لنبات الحلبة. يتراكم عنصر الكادميوم في الاوراق اما باقي العناصر فتجمعت بشكل تراكمي في الجذر. وتشير الدراسات الى ان الحد الحرج من الكادميوم فى التربة من 3–5 ملغم / كغم (11)، إذ يودي زيادة تركيزه التراكمي في جسم الانسان الى ارتفاع ضغط الدم وأمراض الكلية وتلف الخلايا العصبية لأنه يمنع تكوين الأستيل كولين وينشط انزيم الكولين استريز (15).

جدول 2: مقارنة بين تركيز العناصر الموجودة في الأجزاء النباتية المزروعة في بيئة ملوثة وغير ملوثة لنبات البقدنوس

العنصر الثقيل	الأجزاء النباتية الملوثة ملغم/كغم			الأجزاء النباتية غير الملوثة (السيطرة)ملغم /كغم		
	جذور	ساق	اوراق	جذور	ساق	اوراق
Cd	3.4±0.03	Nd	6.3±0.05	1.3±0.04	1.54±0.03	2.67±0.007
Cu	1.56±0.025	1.67±0.05	1.7±0.006	0.5±0.02	1.0±0.1	1.43±0.06
Pb	5.82±0.2	2.56±0.03	4.75±0.004	2.2±0.1	2.0±0.02	1.67±0.006
Mn	1.87±0.04	1.57±0.04	1.9±0.1	0.4±0.03	0.67±0.04	1.2±0.00

Nd= not detected limit.

يوضح جدول (4) التباين في تركيز العناصر بالأجزاء النباتية لنبات الفلفل الاسود اذ تركز الكادميوم والرصاص في الساق في حين سجل النحاس اعلى تركيزاً في الاوراق. اما المنغنيز فقد سجل أعلى تركيزاً في الجذر مقارنة بتركيز محتوى العناصر بالنبات نفسه والمزروع في بيئة طبيعية بعيدة عن مصادر التلوث الهواء والتربة (عوادم السيارات). وهذا يشير الى خطورة تغذية كل من الانسان والحيوان على النباتات المزروعة في بيئات ملوثة بسبب القابلية التراكمية للعناصر الثقيلة في جسم الانسان وتأثيرها المباشر في الصحة. ومما يتضح ايضا ممكن استخدام النباتات الطبية مؤشراً حيوياً للتلوث ومنها الفلفل الأسود والحلبة والبقدونس (1، 2، 8).

جدول3: مقارنة بين تركيز العناصر الموجودة في الاجزاء النباتيه المزروعة في بيئة ملوثة وغير ملوثة لنبات الحلبة

العنصر الثقيل	الاجزاء النباتية الملوثة ملغم/كغم			الاجزاء النباتية غير الملوثة (السيطرة)ملغم/كغم		
	جذور	ساق	اوراق	جذور	ساق	اوراق
Cd	1.82±0.21	1.21±1.00	6.3±0.01	1.72±0.03	1.21±0.01	2.1±0.1
Cu	2.8±0.8	1.20±0.9	1.7±0.8	1.0±0.01	1.6±0.2	1.00±0.02
Pb	3.5±0.92	1.5±0.05	2.41±0.2	2.4±0.3	2.5±0.05	1.20±0.07
Mn	2.43±0.98	0.9±o.9	2.0±0.3	0.21±0.32	0.6±0.07	0.9±0.01

جدول4: تركيز العناصر الموجوده في الاجزاء النباتية المزروعة في بيئة ملوثة وغير ملوثة لنبات الفلفل الاسود

العنصر الثقيل	الاجزاء النباتية الملوثة ملغم /كغم			الاجزاء النباتية غير الملوثة (السيطرة)ملغم /كغم		
	جذور	ساق	اوراق	جذور	ساق	اوراق
Cd	0.9±1.0	2.0±0.01	1.02±2.8	0.9±0.01	1.2±0.01	0.01±0.5
Cu	1.5±1.5	1.9±0.34	2.01±0.2	1.9±0.01	1.2±0.3	1.01±0.02
Pb	1.2±1.7	2.9±0.21	1.5±0.9	1.4±0.3	1.87±0.06	1.2±0.08
Mn	2.5±0.31	0.5±0.9	1.5±0.2	0.2±0.31	0.2±0.07	0.52±0.01

التوصيات

نوصي بإجراء فحص للنباتات أو الاجزاء النباتية المستخدمة فى علاج الأمراض سواء أكانت مستوردة ام محلية لبيان محتواها من العناصر الثقيلة والسامة للتأكد من إنها آمنه للاستهلاك البشري ام لا. وذلك بسبب استخدام الكثير من النباتات بشكل مستخلصات أو بهارات او تؤكل طازجة بشكل عشوائي ، فقد وجب تحديد أمان هذه النباتات من خلال تحديد مدى احتوائها على المعادن الثقيلة.

جمع عينات من النباتات المزروعة الأخرى سواء أكانت خضراوات ام نباتات عشبية من مناطق عديدة ملوثة ومناطق أقل تلوثاً بالعناصر الثقيلة وقياس تركيز العناصر الثقيلة فيها وتحديد صلاحيتها للإستهلاك البشري.

المصادر

1-الحمداني، رائدة اسماعيل عبد الله (1987). التلوث الصناعي لعناصر الصغرى والثقيلة على التربة والنبات. رسالة ماجستير،كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل،العراق.

2-Benabid, H.; M. F. Ghorab and A. Djebaili (2008). Cadmium as an environmental pollutant use of plant as bio-indicator of pollution (invivo experimentation) influence of cadmium on chlorophyll content of Canadian wonder beans Phaseolus vulgaris. Res. J. of Applied Sci., 3(1): 66-69.

3-Diaconu, D.; V. Nastase; M. M. Nănău; O. Nechifor and E. Nechifor (2009). Assessment of some heavy metals in soils, drinking water, medicinal plants and their liquid extracts. Environ. Eng. and Manag. J., 8(3): 569-573.

4-Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases (2003). Report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation. WHO Technical Report Series, 916. Geneva: World Health Organization.

5-Eskin M NA and S. Tamir (2005). Functional foods and nutraceuticals. Dictionary of Nutraceuticals and Functional Foods, 1:377–378.

6-Ferrer, L.; E. Contardi; S. J. Andrade; R. Asteauain; A. E. Pucci and J. E. Marcovecchio (2000). Environmetal cadmium and lead concentrations in the Bahia Blance Estuary (Argentina): Potential toxic effects of Cd and Pb on crab larvae. Oceanologia. 42(4):493-504.

7-Haider S.; V. Naithani; J. Berthwal and P. Kakkas (2004). Heavy metal content in some therapeutically important medical plants, Bull. of Environ. Contamination and Tech., 1: 119-127

8-Haider S.; V. Naithani; J. Berthwal and P. Kakkas (2004). Heavy metal content in some therapeutically important medical plants, Bull. of Environ. Contamination and Tech., 1: 119-127.

9-Kirtika, K. R. and B. D. Basu (1991). Indian medicinal plants; Shiva Publishers: Dehradun.

10-Parman, V.S; A.K. Gupta; H.N. Jha and P.N. Verma (1993). Metal content of the medicinal plants Agaves marianum, sambucus nigra and Silybum marianum. In: Ajasa, M.O.; M.O. Bello; A.O. Ibrahim and N.O. Olawore (2004). Heavy trace metals and macronutrients status in herbal plants of Nigeria. J. Food Chem., 85:67–71.

11-Pendias, A. K. and H. Pendias (1992) Trace elements in soil and plants" 2nd ed. Boca Raton. Fl. CRC, Press, 365.

12-Pendias, A. K. and H. Pendias (1984) "Trace Elements in soils and plants", 2nd ed. Boca Raton. Fl. CRC, Press.

13-Solé, V.A.; E. Papillon; M. Cotte; Ph. Walter; J. Susini (2007). A multiplatform code for the analysis of energy-dispersive X-ray fluorescence spectra. Spectrochimica Acta Part B 62 (2007): 63-68.

14–SAS. (2012). Statistical Analysis System, users guide statistical. Version 9.1th ed. SAS. Inst. Cary. N.C. USA.

15-Shumacher M.; M. A. Bosque and J. L. Domingo; J. Carbella (1991). Bull Environ. Toxicol, 46, 320.

MEASURING THE CONTAMINATION PERCENTAGE FOR HEAVY METALS OF SOME MEDICINAL PLANTS

A. M. Habh

ABSTRACT

In the current study, the concentration of contamination of some medicinal plants (*Trigonella, Carum petroselinum and Piper nigrum*), were measured of heavy metals for dry weight of plants planted in polluted areas in Adhamiya, taken which after one month of cultivation in green house, and compared with plants grown in non polluted areas (Department of Biology-AL-Mustansiriyah University). The concentrations of toxic heavy metals were measured by XRF (X-ray fluorescence).

The results showed that the concentration of cadmium(Cd) differed according to the plants used in the experiment, The highest concentration was in *Carum petroselinum* where it reached (118±0.6 mg / kg), while Cd in *Piper nigrum* samples recorded the lowest concentration (18±1.2 mg / kg). The concentration of copper (Cu) in the *Piper nigrum* was the highest(6.1± 0.82 mg / kg), and in *Trigonella* decreased by (3 ± 0.95 mg / kg), while the lead component (Pb) recorded (150 ± 5 mg / kg) in the *Trigonella* and (98± 5.5 mg / kg) in *Carum petroselinum*. Manganese(Mn) recorded (257±3.8 mg / kg) in *Trigonella* ,followed by (126± 4.9 mg / kg) in *Carum petroselinum* and the lowest percentage was recorded in *Piper nigrum* (5 ± 0.25 mg / kg). It was noticed that the concentration of the toxic heavy metals were different within the plant parts of the same plant, where the highest values were recorded in the leaves compared to other parts .By comparing the concentration of elements in the various plants used in the experiment with the minimum and upper safe limits of the heavy metals approved by the World Health Organization (WHO) and Food and agriculture organization (FAO) in food and vegetables, It was noted that the pollution is very high and that plants cultivated in Adhamiya is unsafe for human consumption.

College of Sci., AL-Mustansiriyah Univ., Baghdad, Iraq.