تقدير نسب التلوث ببعض العناصر الثقيلة في نماذج من الخضروات في منطقة جنوب البصرة

ليلى صالح زعلان شيرين فاضل عباس أنفال علوان عبد النبي
جامعة البصرة/كلية الزراعة/قسم علوم الأغذية والتقانات الاحيائية
بصرة– العراق

الخلاصة

تم تقدير أربعة عناصر معدنية ثقيلة هي الكادميوم Cd ، النحاس Cu ، الرصاص Pb ، والتي Zn الخارصين في خمسة نماذج من الخضراوات هي الباميا، الباذنجان، الخيار، اللوبيا، الفلفل تمت زراعتها في منطقة جنوب البصرة (السراجي، مهيجران، يوسفان، حمدان ،محيلة) باستخدام تقنية الامتصاص الذري اللهبي . أظهرت النتائج ارتفاع قيم معدلات التراكيز في نماذج الخضروات Pb (4.48-2.31) , Zn (14.2-8.59) ، Cu (13.3-7.37) ، Cd (0.68-0.18)والتي كانت (0.48 والتي كانت معدلات قيمه BCFملغم/كغم وزن جاف، تم حساب معامل التركيز الحيوي) للعناصر الثقيلة على التوالي. 0.60, 0.15, 0.58

المقدمـــة

يعتبر التلوث البيئي بالعناصر الثقيلة واحداً من المشاكل التي نشأت نتيجة للثورة الصناعية وحاجة الإنسان الى المزيد من الرفاهية مما أدى الى العديد من الأضرار في مكونات البيئة كالهواء والماء والتربة ونسيج الكائن الحي.

اثبتت العديد من الدراسات أن تركيز العناصر الثقيلة في المحاصيل الزراعية يزداد بزيادة تلك العناصر في التربة وأنها تصل الى حد الخطورة إذا ما تمت زراعتها في ارض ملوثة بتلك العناصر ، فبالإضافة الى المكون الطبيعي لهذه .(Yosif, 2002) ، (Guttormensen et al.1995) (Krelowsk –Kulas, العناصر في البيئة فان تركيزها يزداد في المناطق ذات النشاط الصناعي Anthony and Balwant) ومناطق استخراج النفط وتكريره وتوليد الطاقة والتعدين (1993 . يحدث التلوث بالعناصر الثقيلة نتيجة للإسراف الزائد في استخدام منتجات الوقود (2004, Singh,) والأسمدة والمبيدات الحشرية والمركبات العضوية (Chronopoulos et al. 1997) . تزداد نسب تراكيز العناصر الثقيلة في المحاصيل وخاصةً الخضروات التي توزع في (2002

أو قرب مصادر المياه الثقيلة أو تجمعاتها أو (Rupert, 2004)المناطق ذات الكثافة السكانية العالية وكذلك زراعة المحاصيل (Lone et al. 2003) في مناطق قريبة من مكبات النفايات وتراكماتها النباتية قرب حضائر المواشي أو حقول تربية الحيوانات يؤدي الى زيادة تراكيز العناصر الثقيلة في النبات(٢٠٠٥ ,Abulude ، (Mapanda et al. 2005) .

تعتبر الأنهار الملوثة مصدراً مهماً آخراً من مصادر تلوث الخضروات بالعناصر الثقيلة إذا ما أو تعرضت الأراضي الزراعية الى الفياضانات Grandner) , (1985,سقيت بمياه تلك الأنهار الناجمة عن تلك الأنهار .

أن ارتفاع تراكيز العناصر الثقيلة في التربة والنبات يؤدي الى زيادة تركيزها في جسم الإنسان الذي يتغذى على تلك النباتات إذ تعتبر سموم تراكمية مسببه لأمراض السرطان والقصور الكلوي وفقر الدم وتثبيط امتصاص الكالسيوم(Harma et al. 1999) . تهدف هذه الدراسة لمعرفة مدى التلوث البيئي الذي تعاني منه منطقة جنوب البصرة بالعناصر الثقيلة (الكادميوم والنحاس والرصاص والخارصين) في نماذج من الخضروات كونها منطقة زراعية وتمول الأسواق المحلية بكثير من هذه الخضروات كما أن البصرة مدينة صناعية وميناء تنشط فيه الحركة وقد تعرضت الى حروب عديدة في السنوات الماضية.

المواد وطرق العمل

١- جمعت (٢٥) عينة من الخضروات و (٥) عينات من التربة من مناطق مختلفة من جنوب البصرة (السراجي ، مهيجران ، يوسفان ، حمدان ، محيلة) ، على طول الشريط الموازي لشط العرب، مثلت هذه العينات (باميا، باذنجان، خيار، لوبيا، فلفل حار) بواقع خمس عينات لكل نوع. أخذت عينات التربة من مناطق قريبة نوعاً ما من نمو الخضروات وبعمق ١٠-٣٠سم للفترة من ٢٩ أيلول ولغاية ٢٢ تشرين الثاني ٢٠٠٥.

٢- تم تجفيف(٥) غم من التربة وسحقه ونخله بمنخل ١ ملم. هضمت العينات بحامض (بيركلوريك – نتريك) وقدرت العناصر Zn, Pb, Cu, Cd حسب طريقة العمل الموضحة من قبل (Odu et al. 1986) باستخدام مطياف الامتصاص الذري اللهبي Atomic-Absorption Spectrophotometry من نوع ($PYE UNICAM SP_9$).

٣- أخذت قيم الـ pH لمحلول التربة حسب طريقة العمل الموضحة من قبل (Avery and Bascomb 1974) باستخدام جهاز مقياس الدالة الحامضية pH-meter من نوع (pH DIGI 520).

٤- تم غسل عينات الخضروات بالماء العادي ثم بالماء المقطر وجففت ورمدت وتم هضمها كما في طريقة العمل الموضحة من قبل .(Ure and Mitchell, 1976) . وقدرت تراكيز العناصر Zn, Pb, Cu, Cd باستخدام مطياف الامتصاص الذري المشار إليه.

٥- تم تحضير محاليل قياسية للعناصر الاربعة من مواد ذات درجة عالية من النقاوة ومجهزة من شركتي BDH, Fluka .

النتائج والمناقشة

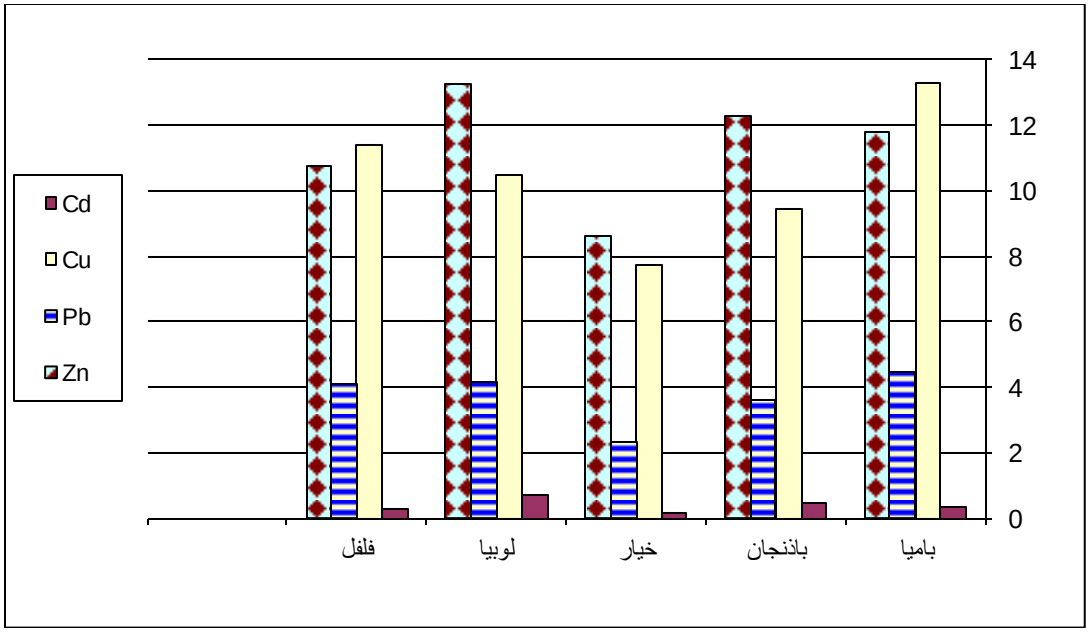
لنماذج التربةالقريبة من مناطق زراعة الخضروات قيم تتراوح pHأظهرت قياسات قيم الـــ بين (٦.٦٨-٧.٣٦) وبمعدل ٧.١٣

يظهر الجـــدول رقم (١) تراكيز العناصر الثقيلة لنماذج الخضروات

جدول (١): تراكيز العناصر الثقيلة (المدى، المعدل، معدل الانحراف المعياري) في نماذج الخضروات بوحدات ملغم/كغم وزن جاف

النموذج	القيم	Cd	Cu	pb	Zn
باميا	المدى	0,43-0.28	14.3-11.8	4.87-3.98	12.6- 10.7
	المعدل	0.35	13.3	4.48	11.7
	S.D	0.065	0.95	0.44	0.67
باذنجان	المدى	0.58-0.38	10.7-8.09	4.68-2.78	13.8-11.2
	المعدل	0.49	9.45	3.63	12.3
	S.D	0.07	0.95	0.80	1.06
خيار	المدى	0.23-0.14	9.04-6.13	2.76-1.98	9.37-7.76
	المعدل	0.18	7.37	2.31	8.59
	S.D	0.03	1.22	0.32	0.63
لوبيا	المدى	0.75-0.59	11.8-8.98	5.09-3.33	14.3-12.5
	المعدل	0.68	10.50	4.15	13.20
	S.D	0.05	1.03	0.62	0.69
فلفل	المدى	0.35-0.28	13.3-10.1	4.35-3.98	11.38-10.23
	المعدل	0.31	11.43	4.10	10.78
	S.D	0.02	1.19	0.14	0.45

تشير نتائج التحليل الإحصائي وكما موضح في الشكل (١)



شكل (١) تراكيز العناصر الثقيله ملغم/كغم وزن جاف لنماذج الخضروات

- **<u>الكادميوم:</u>** أعلى تركيز ظهر في محصول اللوبيا وبفارق معنوي مع تراكيز بقية الخضروات بينما اظهر الخيار اقل قيمة تركيز لهذا العنصر.
- **<u>النحاس:</u>** أعلى تركيز ظهر في محصول الباميا بفارق معنوي مع كل من اللوبيا والفلفل يليهما الباذنجان وبفارق معنوي مع الخيار الذي اظهر اقل تركيز.
- **<u>الرصاص:</u>** أعلى تركيز ظهر في محصول الباميا واللوبيا والفلفل دون فارق معنوي يليهم الباذنجان ثم الخيار وبفارق معنوي كبير
- **<u>الخارصين:</u>** أعلى تركيز ظهر في اللوبيا يلية الباذنجان والباميا والفلفل بدون فارق معنوي ثم الخيار وبفارق معنوي مع بقية المحاصيل .

معدلات تراكيز هذة العناصر Zn, Pb, Cu, Cd في التربةكانت 21.5, 17.2, 0.82, 19.4 في معدل التركيز Cd < Cu <Zn < pb اذ بلغ 4.1 ,2.5 0.2 ,3.2.وبانحراف معياري مفدارة . إن العلاقة بين تركيز العنصر في النبات وتركيزه في التربة يمكن التعبير عنه بمعامل التركيز الحيوي(BCF) Bioconcentration factor والذي يحسب كنسبة بين تركيز العنصر في النبات الى تركيزه في التربة .

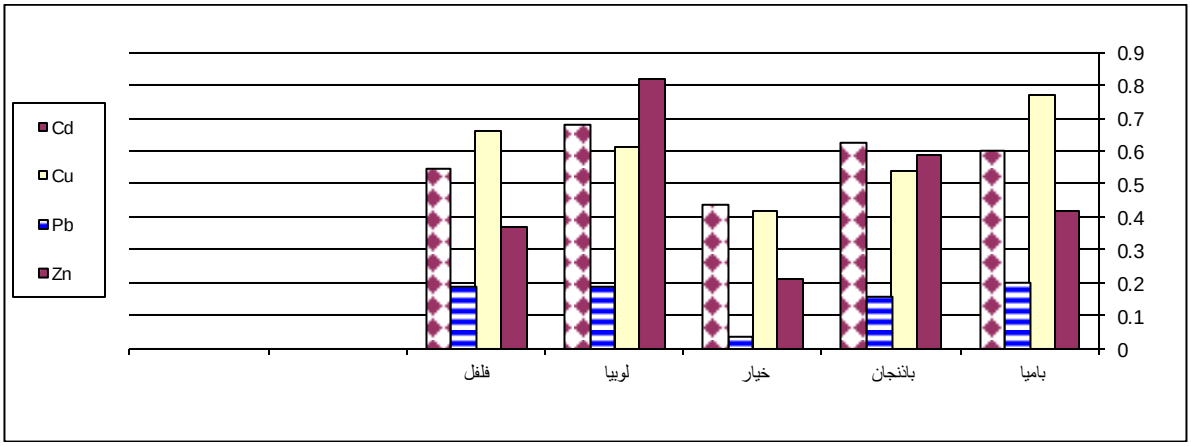
$$BCF = \frac{\{M\}\ plant}{\{M\}\ soil}$$

الموضحة في الجدول (٢) يمكن تحديد جاهزية هذه العناصر للنبات BCFمن خلال قيم الـــ من مصدر التربة et al .,2002) (Lise.

جدول رقم (٢): قيم BCFللعناصر الثقيلة لنماذج الخضروات

النموذج	Cd	Cu	pb	Zn
باميا	0.42	0.77	0.20	0.60
باذنجان	0.59	0.54	0.16	0.63
خيار	0.21	0.42	0.04	0.44
لوبيا	0.82	0.61	0.19	0.68
فلفل	0.37	0.66	0.19	0.55
المعدل				

يظهر الشكل (٢) مقدار التفاوت في قيم الـــ BCFللعناصر الثقيلة



شكل (٢) قيم الـــ BCFللعناصر الثقيلة في نماذج الخضروات

لعنصر الكادميوم كانت أعلاها في محصول اللوبيا BCFيظهر من الشكل (٢) قيم الـــ بفارق معنوي مع الباذنجان يليهما الباميا والفلفل بدون فارق معنوي ، واقل قيمة كانت في محصول الخيار. النحاس اظهر أعلى قيمه في محصول الباميا يليه اللوبيا والفلفل بدون فارق معنوي واقل قيمه وكانت لوبيا = فلفل > BCFظهرت في محصول الخيار. الرصاص اظهر اقل القيم جميعها في الـــ في BCF الخيار. ولم يظهر عنصر الخارصين تفاوت كبير في قيم الـــ >باميا > باذنجان pb كانت BCFالمحاصيل الأربعة باستثناء الخيار الذي كان بمقدار ٠.٤٤. إن أعلى معدلات قيم الـــ < Zn < Cu < Cd .

يتأثر تركيز العناصر الثقيلة الموجودة في نسيج النبات بعدة عوامل إضافة الى نوع النبات فقد BCFلوحظ إن محصول اللوبيا وهي صنف من البقوليات أعطت أعلى معدل للتركيز وأعلى قيم للـــ

محلول التربة pHيليها الباميا ثم الفلفل والباذنجان وأخيراً الخيار، كما يتأثر معدل التركيز بمقدار (Ogunyemi et al. 2004) فكلما زادت قيمة الدالة الحامضية قلت جاهزية العناصر الثقيلة باستثناء النحاس. فقد لوحظ ارتفاع معدل تركيزه في جميع نماذج الدراسة وارتفاع قيمة معامل التركيز الحيوي . كذلك فان طبيعة النبات الفسلجية تختلف من عنصر الى أخر إذ ,مقارنة بكل من الرصاص والكادميوم (Gary 1986) يمتاز الرصاص بقابلية طرح جزء كبير منه عبر السطح الخارجي للأوراق والثمار وبالتالي فان الغسل الجيد للخضروات يؤدي الى إزالة جزء كبير من الرصاص الممتص من التربة. .

هنالك عوامل كثيرة ساهمت في ارتفاع تراكيز العناصر الثقيلة كعوادم السيارات التي زادت بنسبة كبيرة في السنوات الأخيرة ولكون البساتين تقع بين طريقين لمرور السيارات، كما أن أبخرة المعامل الصغيرة ومعامل اللحيم في المنطقة الصناعية القريبة تحمل بواسطة الرياح وتراكم هذه الأبخرة بمرور الزمن، إضافة الى ما تعرضت له هذه المناطق والمناطق المجاورة لها من تفجيرات بسبب الحروب الثلاثة التي مر بها العراق وما تعرض له شط العرب من عوامل تلوث بسبب هذه التفجيرات وبسبب المياه الثقيلة إذ يمثل المصدر الوحيد لسقي البساتين. كما تساهم محارق النفايات والموجودة قرب المناطق السكنية في ارتفاع مستوى العناصر الثقيلة، إضافة الى الأسمدة الفوسفاتية أو العضوية التي تساعد في رفع تركيز هذه العناصر في التربة (Singh, 2001). .

إن المخاطر السمية الناتجة من تراكم هذه المواد لا تؤثر تأثيراً واضحاً على النبات إلا في حالات قليلة ولكن تأثيرها الأكبر يبدو واضحاً على الإنسان الذي يتغذى على هذه النباتات فالنحاس يعتبر عنصراً أساسياً للإنسان ولكنه يصبح سمياً إذا زاد عن الحد المسموح بـــه . حســـب منظمة الغذاء العالمية ومنظمة الصحة العالمية في آخر مؤتمر أعطت قيم (Cu = 10 ، Cd =0.1 = 2 ، pb = 5 ، Zn الغذاء ملغم/كغم وزن جاف كحد لمستوى السمية في الغذاء (Lone et al. 2003) .

أهم أعراض التسمم بالعناصر الثقيلة هي هبوط ضغط الدم والأنيميا وسرطان الدم، تضخم الرئة وأصابتها بالسرطان، تآكل العظام والتهاب المفاصل، إصابة قنوات الكلى وتلف الجهاز العصبي وتهيج الجلد (WHO 1997) . وقد ظهر في السنوات الأخيرة تزايد كبير لهذه الأمراض والتي قد يكون لارتفاع تراكيز العناصر الثقيلة في الغذاء سبباً من بعض أسباب هذه الأمراض.

المصادر

Abulude F. O. (2005). Trace heavy metals contamination of soils and vegetation in the vicinity of livestock in Nigeria. Electron. J. Environ. Agric. food. Food Chem. 4 (2).

Anthony K. and Balwant S. (2004). Heavy metals contamination of home grown vegetables near metals smelters in NSW. 3nt Australian New Zealand soils conference, 5-9 December University of Sydney.

Avery B. W. and Bascomb C. C. (1974). Soil survey methods, soil survey technical monograph No 6. Harper odes, soil survey of England and Wales.

Chronopoulos, J., Haidouti, C., Chronopouou-Sereli, A. and Massas, I. (1997). Variation in plant and soil lead and cadmium content in urban parks in Athens. Greece Sci. Total Environ 196: 91-89.

Gary, D. Christion (1986). Analytical chemistry, John Wiley and sons, chap. 15.

Grandner, M. J. (1985). Analytical quality control Harmonized monitoring, Analyst Vol. 110p (1-10).

Guttormensen, G. Singh BR, Jeng AS (1995). Cadmium concentration in vegetables crops grown in a sandy soil as effected by Cd levels in fertilizer on soil pH. Fertilizer research 41: 27-32.

Harma, J., Sandra, M., Edwin, J.C., Jurian, A. and Jos C.S. (1999). Human health risk assessment: Acase study involving heavy metal soil contamination after the flooding of the river meuse during the winter 1993-1994. environmental health perspectives volume (107).

Krelowska-Kulas M. (1993). Determination of the level of certain, trace elements in vegetables differently contaminated regions, Nahrung 37 (5): 456-462.

Lise S. P., Erik, H., Poul, B. and Preben Bruun (2002). Aptake of trace elements and PAHs by fruit and vegetables from contaminated soils. Enviro. Sci., and Tech. V. 36. n14, 12 Jun 02.

Lone M. I., Saleem, S., Mahmood, T., Salfullah, K. and Hussain (2003). Heavy metals contents of vegetables irrigated by sewage/Tubewed water. Int. J. Agri. Biol. Vol. 5 No (4).

Mapanda, F., Mangwayana E. N., Nyamangara and Giller, K. G. (2005). The effect of long-term irrigation using wastewater on heavy metal content of soils under vegetables in Harare. Zimbabwe Volume 107, Issues 2-3, 151-165.

Odu, C.T., Babalola C., Udo E. J. (1986). Laboratory manual for agronomic studies in soils, plant and microbiology. Dept. of Agronomy, Univ. of Ibadan. 83 pp.

Ogunyemi Sola, Rasheed O., Awodoyin and Taliat (2004). Urban agricultural production: heavy metal contamination of amaranthus. Emir. J. Agric. Sci., 15 (2): 87-94.

Rupent, L., Neil, B., Scott, D., Neil, M. J. (2004). Assessing potential risk of heavy metals exposure from consumption of home-produced vegetables by urban population environ. Health perspective volume 115, No. 2, February.

Singh B. (2001). Heavy metales in soilcs, Environmental geotechnics New castle, New south Wales, pp 77-91 Australian.

Ure, A.M. and Mitchell, M. C. (1976). Determination of cadmium in plant material and soil extracts by solvent extraction, Analytical Chem. Acta. 87 (2) 283-290.

WHO (1979). Hevey metals in the environment, international conference managements and control.

Yusif (2002). Cadmium, copper and Nikel level in vegetables from industrial and residential areas of Lagos city, Nigera, Global J. of Environmental Sciences Vol. 1 No. 1 (1-6).

DETERMINATION RATIO OF HEAVY METALSE CONTAMINATION ON SOME VEGETABLES IN SOUTH OF BASRAH

L. S. Zaalan , Sh. F. Abbas , A.. A. Abd Alnebbe

Dep. Food Sci. and Biotechnolog, Coll. Agric. Univ. of Basrah.

Basrah-Iraq

SUMMARY

Four heavy metales, Cd, Cu, pb, Zn were determined in vegetables samples (Okra, eggplant, Cucumber, Green bean and pepper) in south of Basrah(Al-Sarra , Mhejran , Yousfan, Hamdan, Mhella) using atomic absorption spectrophotometey. The result showed high concentration in vegetables samples. The levels range of Cd (0.18-0.68), Cu (7.37-13.3), pb (2.31-4.48), Zn (8.59-14.2) mg/kg dry weight. Bioconcentration factors (BCF values) were calculated, they were (0.48, 0.60, 0.15, 0.58) for Cd, Cu, pb, Zn respectively.