P- ISSN 1991-8941 , E-ISSN 2706-6703
2009 ,(3), (2) :39-46

(*JUAPS*) **مجلة جامعة الانبار للعلوم الصرفة**

Open Access

تراكم العناصر المعدنية السامة في ثمار النـارنـج والزيتون النامية في مدينة الموصـل

عبد العزيز يونس طليع فائزة عزيز محمود خالد سعيد الصائغ

جامعة الموصل – كلية التربية

معلومات البحث:

تاريخ التسليم: 2009/08/01
تاريخ القبول: 2009/08/25
تاريخ النشر: 14 / 06 / 2012
DOI: 10.37652/juaps.2009.15470

الكلمات المفتاحية:

للسلوك الامتزازي،
معوضات حامض البنزويك،
التوصيل الكهربائي،
فحم منشط.

الخلاصة:

تتميز مدينة الموصل الواقعة في شمال العراق بسيادة الرياح الهادئة (اقل من 5 م/ثا) إضافة إلى مشاكل الانحدار الحراري مما يعيق ارتفاع الكتل الهوائية وما تحمله من الملوثات الهوائية شاقوليا إلى الأعلى وانتشارها أو نقلها أفقيا بعيدا عن المدينة مما يودي إلى تركيز الملوثات في الطبقات الهوائية القريبة من سطح الأرض وبالتالي زيادة التأثيرات السلبية على البيئة.

تم جمع ثمار النارنج والزيتون (بمعدل ثلاثة مكررات) من احد عشر موقعا منتشرا في مدينة الموصل إضافة إلى العينات التي جمعت من المناطق الهادئة في ناحية بعشيقة (موقع مقارنة) وقد تم إجراء التحليلات الكيميائية وقياس كل من عنصر الرصاص والكادميوم والزنك بجهاز الامتصاص الذري وفق الطرق القياسية المعتمدة عالميا.

أشارت نتائج الدراسة إلى ارتفاع معدلات العناصر المدروسة في القشرة والجزء الطري لثمار النارنج وثمار الزيتون في المناطق ذات الكثافة المرورية والسكانية العالية مقارنة بموقع المقارنة (ناحية بعشيقة) والأحياء الهادئة البعيدة عن مركز المدينة مما له تأثير سلبي على البيئة وصحة الإنسان المستهلك لهذه الثمار، كما تناولت الدراسة وضع المقترحات والحلول للحد من تفاقم مشاكل التلوث البيئي في مدينة الموصل.

المقدمة:

تعد النباتات المستودع الوسيط الذي تتراكم فيه العناصر الثقيلة والتي مصدرها الماء والتربة والهواء الجوي وبالتالي انتقالها إلى الإنسان المستهلك النهائي في السلسلة الغذائية،إن امتصاص وتراكم العناصر الثقيلة في النباتات تعتمد على عدة عوامل متعلقة بالنباتات والتربة ونوع العنصر وتركيزه الكلي والجاهزية إضافة إلى آلية امتصاصه من قبل الجذور وانتقاله إلى بقية أجزاء النبات، كما أن انخفاض قيمة pH للتربة ونقص محتوى الطين والمادة العضوية وكاربونات الكالسيوم يؤدي إلى زيادة امتصاص العناصر الثقيلة وتراكمها في أنسجة النبات فضلاً عن عمليات التداخل التي تحدث بين أيونات تلك العناصر والتي تلعب دوراً في التأثير على عملية الامتصاص فأيونات الرصاص والنحاس الموجودة في التربة تعمل على تثبيط امتصاص الزنك من قبل النبات [1] وكذلك لاحظ [2] في دراستهم لتركيز الكادميوم في نباتي Cowpea و Mungbean ازدياد تركيز الكادميوم في أنسجة النبات عند زيادة معدل تركيزه في التربة ولكنه ينخفض بدرجة ملحوظة عند زيادة تركيز الفسفور في التربة والذي قد يعزى إلى انخفاض ذوبانية الكادميوم في التربة عند زيادة تركيز الفسفور. كذلك تدخل العناصر الثقيلة إلى أنسجة النبات عن طريق الأوراق؛ إذ وجد بأن (20–60%) من الكادميوم الموجود في النبات يعود إلى امتصاصه عن طريق الأوراق كذالك فأن مركبات الرصاص الموجودة في الهواء يمكنها الدخول عن طريق الثغور إضافة إلى امتصاصه من قبل الجذور، كما أشار[3] بأن دقائق الغبار الموجودة في

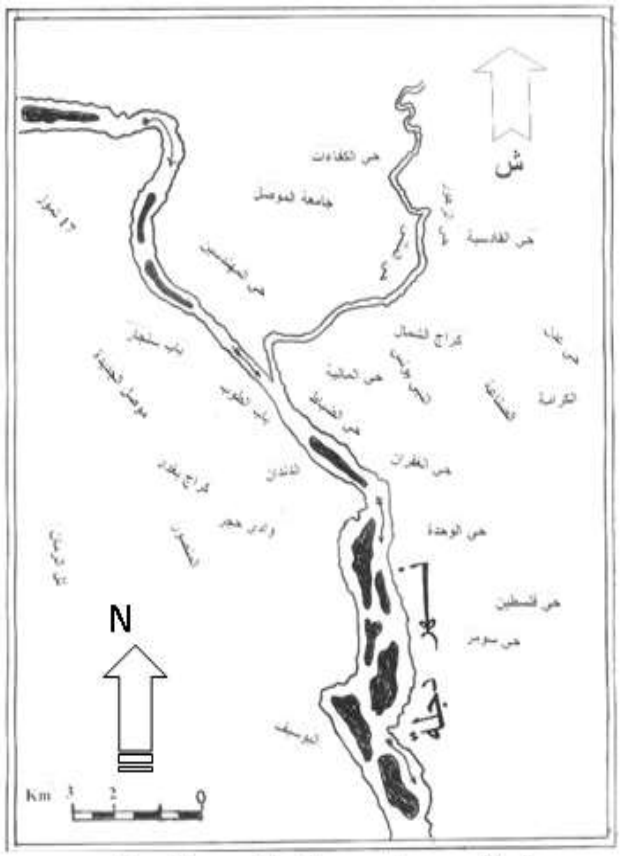
* Corresponding author at: Mosul University - College of Education, Iraq;
ORCID:
E-mail address: **abdalaziz_y@yahoo.com**

الهواء والحاوية على العناصر الثقيلة عند سقوطها على الأوراق يمكنها الدخول إلى أنسجة الأوراق من خلال الكيوتكل وهذا يعتمد على التأثير ألحامضي لمكونات الغبار والذي يتفاعل مع بعض مكونات هذه الطبقة مما يساعد على انتشار هذه العناصر إلى أنسجة النبات كما أن انتشار هذه العناصر في أجزاء النبات كالجذور والسيقان والأوراق والثمار يختلف باختلاف العناصر ونوع وصنف النبات[4].

أشار [5] بأن نبات *Alyssum bertolonii* يمتاز بقابليته الفائقة على تجميع كميات كبيرة من النيكل في الأوراق ونبات *Thlaspi caerulescens* الذي يتم انتقال كميات معنوية من العناصر المعدنية إلى المجموعة الخضرية. كما وجد[6] بأن الكثير من أنواع النباتات يكون تركيز الرصاص والكادميوم في الثمار منخفضاً مقارنة مع الأوراق والجذور رغم ارتفاع تركيزهما في التربة. كذلك فأن تركيز الكادميوم في أنسجة النباتات الورقية (Leaf vegetable) أعلى مما في النباتات الجذرية (Root vegetable). وقد بينت [7] بأن العناصر المعدنية المتحركة نسبياً يزداد تركيزها في الأجزاء النباتية العليا بحيث يصل تركيزها أحياناً أعلى مما في الجذور، وعموماً فأن هناك علاقة معنوية ما بين تركيز العناصر الثقيلة في التربة والنباتات النامية فيها وأن الاختلاف في تركيز أي عنصر في أي نوع من النباتات يعود إلى الاختلاف في المجاميع الفعالة التي ترتبط مع العناصر الثقيلة للنباتات وبالتالي تؤدي إلى الاختلاف في كفاءة الامتصاص والتراكم ما بين الأنواع والأصناف النباتية [8].وتهدف الدراسة الحالية إلى تقدير درجة تراكم بعض العناصر المعدنية السامة في ثمار النارنج والزيتون المنتشرة بكثرة في مدينة الموصل لاتخاذ الإجراءات اللازمة للحد من تأثيراتها الضارة على صحة المستهلكين.

المواد وطرائق العمل:

تقع مدينة الموصل في الجزء الشمالي من العراق ويحيط بها مجموعة من المرتفعات، فضلا عن مشاكل الانحدار الحراري التي تلعب دورا في إعاقة انتشار الملوثات شاقوليا إلى الأعلى أو نقله أفقيا بعيدا عن المدينة في كثير من الأوقات لكون معظم الرياح الهابة على المدينة من نوع الرياح الهادئة (<5 م/ثا) [9] وبالتالي زيادة تركيزها في جو مدينة الموصل إضافة إلى انتشار المولدات الكهربائية التجارية والخاصة مما أضاف عبئا إلى بيئة المدينة [10] . تم جمع الثمار لكل من الزيتون والنارنج من إحدى عشر موقعاً منتشراً في أنحاء مختلفة من مدينة الموصل ومن ضمنها ناحية بعشيقة (كموقع مقارنة) كما مبين في الشكل رقم (1)، وقد تم تنظيف وغسل الثمار بالماء عدة مرات وتم فصل القشرة الخارجية لثمار النارنج (لكثرة استخدامها في صناعة المربيات) واخذ وزن معلوم من العينات المدروسة وجففت عند درجة حرارة 65م ولمدة 48 ساعة لحين ثبات الوزن بعدها تطحن النماذج المجففة وتوضع في جفنة خزفية وتحرق في فرن الحرق بدرجة (550) ^{o}م ولمدة (5) ساعات، تبرد النماذج ثم يضاف (10) مل من حامض HCl (20%) لبقايا نواتج الحرق وتسخن العينات لإتمام إذابة المخلفات ثم ترشح مع غسل الجفنة بالماء المقطر ويكمل حجم الراشح إلى (50) مل بالماء المقطر حسب الطريقة التي ذكرها [11]. وتم تقدير كل من عنصر الرصاص والكادميوم والزنك بجهاز الامتصاص الذري، وحسب الطريقة التي أوردها [12].



شكل (١) : يبين مواقع جمع العينات في مدينة الموصل .

النتائج والمناقشة:

للعناصر المعدنية تأثيرات ضارة على البروتينات والإنزيمات فضلاً عن كون بعضها سموم جينية (Genotoxic وكمواد مسرطنة (Carcinogenic) مثل عنصر (Pb, Co, Cr, Cd ...الخ)؛ إذ يؤثر على التركيب الكيمياوي للحامض النووي (DNA) وتثبيط عمليات الاستنساخ الوراثي وآلية الترميم والتصحيح، فزيادة تركيز عنصر الرصاص في الدم يؤدي إلى تثبيط فعالية الإنزيمات المساهمة في تكوين الهيم وتأثيره السلبي على ضغط الدم والجهاز العصبي المركزي [9]، وبالنسبة لتركيز عنصر الرصاص في الثمار المدروسة والمبينة في الجدول (1) يشير إلى أن تركيزه في الثمار التي جمعت من ناحية بعشيقة (موقع المقارنة) كان ضمن الحدود غير المحسوسة.

جدول (1) تركيز الرصاص (مكغم\غم.وزن طري) في بعض الثمار المنتشرة في مدينة الموصل

الموقع	ثمار النارنج		قشرة النارنج		ثمار الزيتون	
	المدى	المعدل	المدى	المعدل	المدى	المعدل
ناحية بعشيقة	ND – ND	ND	ND - ND	ND	0.246 - ND	0.116
حي عدن	ND – ND	ND	0.326 – 0.267	0.297	0.349 – 0.233	0.291
كراج الشمال	0.183 – 0.134	0.159	1.565 – 0.887	1.226	1.342 – 0.967	1.161
الجامعة	0.190 – 0.120	0.155	0.483 – 0.288	0.386	0.686 – 0.481	0.584
حي الوحدة	ND – ND	ND	0.421 – 0.268	0.345	0.336 – 0.227	0.282
الدندان	0.552 – 0.401	0.476	1.448 – 1.127	1.288	3.312 – 0.737	2.025
باب الطوب	0.370 – 0.265	0.318	1.590 – 1.140	1.365	4.558 - 0.965	2.184
كراج بغداد	0.267 – 0.367	0.317	1.585 – 1.150	1.368	1.350 – 0.983	1.167
شارع فاروق	0.194 – 0.124	0.159	1.186 – 0.863	1.025	0.337 – 0.246	0.292
الزنجلي	0.181 – 0.132	0.162	0.789 – 0.575	0.682	0.676 – 0.491	0.584
موصل الجديدة	ND - ND	ND	0.394 – 0.288	0.341	0.676 – 0.481	0.579

في حين وصل أعلى معدل لتركيز عنصر الرصاص في ثمار وقشرة النارنج وثمار الزيتون إلى (0.467 ، 1.368 ، 2.182) مكغم/غم وزن طري على التوالي. وإن التراكيز المرتفعة نسبياً كانت لثمار الأشجار النامية في المناطق ذات الكثافة المرورية والبشرية العالية والتي تتميز بكثرة استهلاك الوقود وزيادة تركيز الرصاص في الهواء والتربة إذ تطلق عوادم المركبات العاملة بالكازولين العديد من مركبات الرصاص إلى البيئة نتيجة لإضافة الكيل الرصاص إلى الكازولين كمانع للفرقعة في مكائن الاحتراق الداخلي. وتقدر الكميات المضافة منه إلى الكازولين مابين (0.14 – 1.1) غم /لتر وتختلف هذه الكمية من بلد إلى أخر، كما يحوي وقود زيت الغاز على كميات من الرصاص تتراوح مابين (8 – 4000) مكغم /لتر حسب مصادر إنتاجه، وكذلك فان الزيادة المفاجئة لأعداد السيارات فضلا عن انتشار المولدات الكهربائية التجارية والخاصة يضيف عبئا إلى بيئة المدن المكتظة بالسكان[1].

وعند مقارنة نتائج الدراسة مع دراسات أخرى يلاحظ بان هذه التراكيز أعلى من النتائج التي حصلت عليها [7] لتركيز الرصاص في ثمار الخيار والطماطة النامية في المزارع البعيدة عن مركز المدينة الذي وصل إلى (0.008–0.009) مكغم/غم وزن طري على التوالي وهذا الاختلاف في التركيز قد يعود إلى الاختلاف في المناطق التي نمت فيها هذه النباتات ومستوى التلوث فيها، فضلاً عن الاختلاف في الفترة الزمنية والأنواع النباتية لكلتا الدراستين وهذا ما أكده [13]، كما يلاحظ من الجدول (1) بأن تركيز الرصاص في القشرة الخارجية لثمار النارنج أعلى مما هو عليه في الجزء الطري الذي يؤكل من الثمار وقد يعزى سبب ذلك إلى تأثير دقائق الغبار الحاوية على مركبات الرصاص والساقط على السطح الخارجي لقشرة الثمرة الذي قد ينتشر إلى خلايا القشرة أو بسبب الطبيعة الوراثية للنبات، كما لوحظ بأن تركيز الرصاص في الثمار المأخوذة من الأشجار النامية في الشوارع غير الرئيسة تمتاز باحتوائها على تراكيز اقل من عنصر الرصاص وهذا ما لاحظه [14].

لقد أشارت منظمة الصحة العالمية WHO [15] كما أوردتها [7] بأن كمية الرصاص المأخوذة من قبل الإنسان يجب أن لا تتجاوز عن (0.4) مكغم/كغم من وزن الجسم (على اعتبار أن وزن الجسم الاعتيادي (60) كغم وهذه الحدود تختلف من بلد إلى آخر، ففي هونك كونك تكون الحدود المسموح بها للأغذية البحرية (6)مكغم/غم من الرصاص، ومع ذلك فانه يجب عدم الإكثار من تناول ثمار الأشجار النامية على الطرق الرئيسة والمزدحمة مروريا منعاً من حدوث تأثيرات سلبية على صحة الإنسان وبخاصة الأطفال لكون مركبات الرصاص الداخلة مع الغذاء إلى الجهاز الهضمي يمكن امتصاص جزءاً منها والذي يتأثر بوجود مركبات الكالسيوم والبروتينات مع الغذاء؛ إذ تقلل من امتصاصه، كما أن 90% من الرصاص الموجود داخل جسم الإنسان يترسب في الجهاز العظمي[16]. أما بالنسبة لتركيز عنصر الكادميوم فانه يسبب تلف الأنابيب الكلوية والأغشية المخاطية وأمراض العظام [9]، وتشير النتائج المبينة في الجدول (2) إلى انخفاض تركيزه أيضاً إلى الحدود غير المحسوسة في منطقة بعشيقة، في حين وصلت أعلى التركيز للكادميوم في ثمار وقشرة النارنج وثمار الزيتون إلى (0.179 و0.987، 0.491) مكغم/غم وزن طري على التوالي.

جدول (2) تركيز الكادميوم (مكغم/غم.وزن طري) في بعض الثمار المنتشرة في مدينة الموصل

الموقع	ثمار النارنج		قشرة النارنج		ثمار الزيتون	
	المدى	المعدل	المدى	المعدل	المدى	المعدل
ناحية بعشيقة	ND – ND	ND	ND - ND	ND	ND - ND	ND
حي عدن	ND – ND	ND	0.067 - ND	0.035	0.057 – 0.032	0.029
كراج الشمال	0.138 – 0.031	0.076	0.365 – 0.136	0.251	0.304 – 0.109	0.207
الجامعة	0.073 – 0.0171	0.036	0.289 – 0.133	0.211	0.115 – 0.058	0.087
حي الوحدة	0.0170 – 0.031	0.0215	0.135 – 0.074	0.105	0.056 - ND	0.029
الدندان	0.165 – 0.0446	0.108	0.534 – 0.142	0.338	0.368 – 0.119	0.244
باب الطوب	0.179 – 0.062	0.121	0.987 – 0.135	0.565	0.481 – 0.198	0.336

كراج بغداد	0.179 – 0.031	0.115	0.575 – 0.166	0.371	0.491 – 0.143	0.317
شارع فاروق	0.0183 – 0.05	0.034	0.286 – 0.074	0.18	0.113 – 0.058	0.086
الزنجلي	0.165 – 0.048	0.077	0.394 – 0.067	0.231	0.115 – 0.058	0.079
موصل الجديدة	ND - ND	ND	0.282 – 0.037	0.128	0.031 - ND	0.016

ويلاحظ بان أعلى التراكيز كانت في منطقة باب الطوب وكراج بغداد التي تتميز بكونها مركز تجاري وذات كثافة مرورية عالية مما قد يؤدي إلى تلوث التربة النامية فيها هذه الأشجار بالغبار الساقط وبالتالي امتصاصه من قبل الجذور أو قد يتم امتصاصه عن طريق غلاف الثمرة؛ إذ أشار[17] إلى قابلية النباتات على امتصاص الكادميوم من الجو الملوث عن طريق المجموعة الخضرية. ويعود ذلك إلى الكثافة السكانية والمرورية واحتراق المشتقات النفطية وتساهم عمليات الحرق للفضلات المدنية الصلبة والفضلات الصناعية في تلويث البيئة؛ إذ وجد[18] في دراستهم لتركيز العناصر الثقيلة قرب محارق الفضلات المدنية الصلبة في اسبانيا خاصة الحاوية على المواد البلاستيكية انبعاث الغازات والدقائق الحاوية على الرصاص والزنك والكادميوم والفضة .....الخ فضلاً عن الرماد الناتج من عمليات الحرق يكون غنياً بهذه العناصر والذي سيكون مصدراً لانتشاره في البيئة. كما أشار [3] بأن استخدام المثبتات البوليميرية Polymer stabilizer والحفازات الحاوية على مركبات (Zn, Sn, Cd, Pb) وأملاح العناصر المعدنية (لإعطاء الألوان) في عمليات تصنيع المواد البلاستيكية ستساهم في انتشار هذه العناصر المعدنية في البيئة وبخاصة عند القيام بحرق الفضلات المدنية الحاوية على المواد البلاستيكية كوسيلة للتخلص منها . كذلك يشير[9] إلى احتواء المشتقات النفطية كالكازولين والكيروسين وزيت الديزل على الكادميوم بتركيز يصل إلى (0.03) مكغم /لتر والذي ينبعث بشكل دقائق عند احتراق هذه المشتقات، فضلا عن احتكاك عجلات المركبات مع الشارع مؤدية إلى تطاير الدقائق الحاوية على مركبات الكادميوم وعند مقارنة النتائج الحالية مع دراسات أخرى نلاحظ بان تركيز عنصر الكادميوم في ثمار الزيتون تتفق مع النتائج التي حصلت عليها [13] في دراستها لتركيز الكادميوم في ثمار الزيتون التي تراوحت ما بين (ND–0.279) مكغم/غم وزن رطب، وأعلى من النتائج التي حصلت عليها [7] لتركيز الكادميوم في ثمار والطماطة والخيار في المزارع البعيدة عن مركز مدينة الموصل والتي لم تتجاوز (0.021) مكغم/غم. وزن طري وهذا الفرق قد يعود إلى الاختلاف في الفترات الزمنية والمواقع لكلا الدراستين فضلاً عن الاختلافات في الأنواع النباتية المدروسة[19] . كما ويلاحظ من الجدول (2) بالنسبة لثمار النارنج بان تركيز عنصر الكادميوم كان مرتفعاً في قشرة الثمرة مقارنة بالجزء الطري منها؛ إذ وصل معدل نسبة الزيادة في الثمار النامية في منطقة باب الطوب إلى (367%) وهذه الزيادة قد تعود إلى الطبيعة الوراثية للنبات وكذلك الاختلاف في وجود مجاميع الارتباط الفعالة في هذه الأجزاء النباتية [8]. ومن المحتمل أن يكون السبب ناتج عن التصاق دقائق الغبار الناعمة والايرسولات على السطح غير الأملس لقشرة ثمار النارنج.

وعموماً فان أعلى التراكيز كانت لثمار الأشجار النامية في المناطق المزدحمة بالمركبات (كراج الشمال والدندان وباب الطوب وكراج بغداد) كما يرتبط التركيز بالبعد والقرب عن الشوارع الرئيسة؛ إذ يقل التركيز للعنصر كلما اتجهنا إلى داخل الأحياء السكنية والمناطق الهادئة. ولقد أشارت منظمة الصحة العالمية WHO [15] بان كمية الكادميوم المأخوذة من قبل الإنسان يجب أن لا تتجاوز (0.7)مكغم/كغم من وزن الإنسان (على اعتبار أن الوزن الاعتيادي للانسان60 كغم) وعلى هذا الأساس يجب التحفظ عند تناول قشرة ثمار النارنج وعدم الإكثار من تناول الثمار للأشجار النامية قرب الشوارع ذات الكثافة المرورية العالية منعاً من حدوث تأثيرات سلبية على المستهلكين لكون هذا العنصر من مسببات حدوث الطفرات الوراثية والأمراض السرطانية وأمراض الكلية، إذ أن 30–50% من الكادميوم الموجود في جسم الإنسان يتركز في الكلية [3، 20]

ورغم كل ذلك فان تحديد تركيز الكادميوم في المواد الغذائية يختلف باختلاف الدول ونوع الأغذية فمثلاً يسمح بتركيز (2) مكغم/غم وزن طري للأغذية البحرية المصدرة في استراليا والولايات المتحدة الأمريكية [21]. أما بالنسبة لتركيز عنصر الزنك فان الجدول (3) يشير بان اقل التراكيز للثمار كانت للأشجار النامية في المناطق الهادئة ويلاحظ ارتفاع تركيزه في الثمار مقارنة بالرصاص والكادميوم والذي يعود لكونه من العناصر الضرورية للكائنات الحية ولكن زيادة تركيزه قد يؤدي إلى إحداث تأثيرات سلبية على الأحياء، كما ويلاحظ زيادة تركيز عنصر الزنك في المواقع المزدحمة والمناطق الرئيسة من المدينة؛ إذ وصل أعلى معدل لتركيز الزنك في الجزء الطري وقشرة ثمار النارنج وثمار الزيتون إلى (1.141، 2.726، 4.519) مكغم/غم وزن طري على التوالي، وهذه النتائج تتفق مع ما توصلت إليه [13] في دراستها لثمار الزيتون في مدينة الموصل والتي تراوحت ما بين (0.489 – 4.17) مكغم/غم وزن طري وأعلى نسبياً من النتائج التي حصلت عليها [7] لتركيز الزنك في ثمار والطماطة والخيار والتي تراوحت ما بين (1.3–1.43) و (1.48–2.95) مكغم/غم وزن طري. كما ويلاحظ من الجدول (3) كما هو الحال بالنسبة للرصاص والكادميوم ارتفاع تركيز الزنك في قشرة الثمار مقارنة بالجزء الطري لثمار النارنج؛ إذ وصل معدل نسبة الزيادة له إلى حدود (139%) في الثمار النامية في منطقة كراج بغداد وباب الطوب بسبب الكثافة المرورية والسكانية العالية، ويشير [22] بان احتراق كل لتر من وقود زيت الديزل ينطلق الزنك بمعدل (5) ملغم في حين ينطلق عند احتراق الكازولين والكيروسين (0.3) ملغم من الزنك لكل لتر. كما يلاحظ من الجدول نفسه انخفاض التركيز في الأحياء الهادئة والبعيدة عن المراكز الرئيسية في المدينة. وعند مقارنة هذه التراكيز مع الحدود المسموح بها من قبل منظمة الصحة العالمية WHO [15] والتي لا تتجاوز (123)مكغم/كغم من وزن جسم الإنسان فان هذه التراكيز تعتبر ضمن الحدود المسموح بها.

لقد خرجت الدراسة بجملة من الاستنتاجات متمثلة بالارتفاع النسبي لتركيز العناصر المعدنية المدروسة في المناطق ذات الكثافة المرورية والسكانية العالية خاصة الجانب الأيمن من مدينة الموصل وبالتالي زيادة تراكيزها في أنسجة النباتات النامية في المنطقة، والانتشار الواسع للمولدات الكهربائية التجارية والخاصة وزيادة أعداد السيارات يلعب دورا في إطلاق العناصر المعدنية السامة، فضلا عن الملوثات الغازية الأخرى إلى بيئة المدينة. كذالك السلوكيات الفردية الخاطئة كعمليات حرق النفايات المدنية والتجارية المنتشرة في مدينة الموصل له دور في زيادة انبعاث الملوثات ألهوائية إلى البيئـة.

نوصي بتوعية المواطنين في المجال البيئي وعدم حرق النفايات وخاصة النفايات البلاستيكية وإطارات السيارات وتحسين خدمات البلدية في تجميع ونقل النفايات، وكذلك حل المشاكل المرورية عن طريق تشجيع وسائط النقل الجماعي لتقليل عدد السيارات العاملة في الشارع وبالتالي تقليل انبعاث العناصر المعدنية والملوثات الغازية ولجعل بيئة المدينة صحية وسليمة، ويفضل غسل الثمار جيدا قبل استخدامها للأكل وعدم الإفراط في تناول الثمار النامية قرب الشوارع الرئيسة ذات الكثافة المرورية العالية حفاظا على الصحة العامة.

جدول (3) تركيز الزنك (مكغم\غم.وزن طري) في بعض الثمار المنتشرة في مدينة الموصل

الموقع	ثمار النارنج		قشرة النارنج		ثمار الزيتون	
	المدى	المعدل	المدى	المعدل	المدى	المعدل
ناحية بعشيقة	0.489 – 0.423	0.452	1.138 – 1.026	1.082	2.507 – 2.254	2.381
حي عدن	0.731 – 0.658	0.692	1.692 – 1.482	1.587	2.520 – 2.271	2.396
كراج الشمال	0.980 – 0.845	0.903	2.191 – 1.977	2.084	2.710 – 2.436	2.573
الجامعة	1.007 – 0.863	0.924	2.404 – 2.167	2.286	4.753 – 4.285	4.519

حي الوحدة	0.583 – 0.508	0.541	1.390 – 1.254	1.322	2.532 – 2.178	2.355
الدندان	1.118 – 0.964	1.031	2.487 – 2.241	2.364	3.277 – 2.955	3.116
باب الطوب	1.158 – 0.964	1.043	2.615 – 2.357	2.486	3.312 – 2.986	3.149
كراج بغداد	1.295 – 1.116	1.141	2.867 – 2.585	2.726	4.355 – 3.925	4.140
شارع فاروق	1.007 – 0.863	0.93	2.579 – 2.318	2.449	3.097 – 2.793	2.945
الزنجلي	0.842 – 0.727	0.776	2.164 – 1.939	2.052	3.241 – 2.922	3.082
موصل الجديدة	0.752 – 0.659	0.670	1.559 – 1.405	1.482	2.879 – 2.598	2.739

المصـــادر

1. الصفاوي، عبد العزيز يونس طليع. (2006) التلوث البيئي لمدينة الموصل وطرق المعالجة. أطروحة دكتوراه. قسم علوم الحياة، كلية التربية. جامعة الموصل.العراق . 2006.
2. Panwar, B. S., Singh, J. P. and Laura, R. D., (1999). Cadmium uptake by cowpea and mungbean as affected by Cd and P application. Water, Air, Soil Poll, 112:163-169.
3. Alloway, B. J. and Ayers, D. C., (1997). Chemical principle of environmental pollution, 2nd Ed., Chapman and Hall, London, UK.395.
4. الطائي، ميسون مهدي صالح، (1999). بعض العناصر النزرة في مياه ورواسب واسماك ونباتات نهر شط الحلة.أطروحة دكتوراه، كلية العلوم، جامعة بابل .
5. Zurayk, K. R., Sukkariyah, B., Baalbaki, R. and Ghanem, D. A., (2002). Ni accumulation in Mentha aquatica L. and Mentha sylvertris L. Water, Air and Soil Pollution, 139:355-364.
6. Preer, J. R. and Sekhon, H. S., (1980). Factor affecting heavy metal content of garden vegetables. Environ. Pollut. (Series B), 1:95-104
7. العلي، فائزة عزيز محمود، (1996). تأثير المياه الملوثة في نمو ومحتوى النباتات من بعض العناصر الصغرى والثقيلة. أطروحة دكتوراه، كلية العلوم، جامعة الموصل.
8. Elifantz, H., Telor, E., (2002). Heavy metal biosorption by plant biomass of the macrophyte Ludwigia stolonifera, Water, Air and Soil Pollution, 141: 207-218.
9. الصفاوي،عبدالعزيز يونس طليع والصائغ، خالد سعيد والقاضلي، فائزة عزيز محمود،(2009). تركيز العناصر المعدنية السامة في مياه الأمطار الساقطة على مدينة لموصل. وقائع لمؤتمر العلمي الأول لكلية علوم البيئة وتقناتها جامعة الموصل 31-30 آذار.العراق :1-8.
10. الصفاوي،عبدالعزيز يونس طليع والصائغ، خالد سعيد والقاضلي، فائزة عزيز محمود،(2009). دراسة ميدانية للانبعاثات الغازية من المولدات الكهربائية والمركبات العاملة في مدينة الموصل.مقبول للنشر في مجلة جامعة تكريت للعلوم الصرفة.
11. Toddon, H., (1999). Methods of analysis of soil, plant, waste and fertilizers, Fertilizers Development and Consultation, New Delhi, India
12. APHA, AWWA, WPCF, (1998). Standard methods for the examination of water and wastewater, 20th Ed., Washington D.C.

13. الحيالي، عفاف خليل عبد الله، (2001). دراسة بيئية لبعض الملوثات في مدينة الموصل. رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة الموصل.

14. المشهداني، يحيى داوود، محمود، عامر محسن، عبد الله، عدنان محمود وداوود، مظفر احمد، (1990). التلوث بالرصاص في أشجار وترب غابات الحدباء النموذجية في مدينة الموصل الناتج عن عوادم السيارات.مجلة التربية والعلم، العدد 10. World Health Organization, (1989). Evaluation of certain food additives and contaminants, Technical Report Service No. 776, Geneva .

15. طليع، عبد العزيز يونس، عباوي، سعاد عبد وحسين، علي قاسم، (1989). مقارنة تركيز الرصاص بالدم بين المتعرضين مهنيا لمركبات الرصاص، مجلة التربية والعلم، المجلد التاسع: 41–49.

16. Jensen, A. and Rasmussen, F. B., (1991). Environmental cadmium in Europe, Review of Environ. Contam. Toxicol., 124:101-181.

17. Mateu, J., Demirabo, F. B., Forteza, R., Cerda, V., Colom, M. and Oms, M., (1999). Heavy metal in the aerosols at two stations in Mallorca (Spain). Water, Air and Soil Pollution, 112:349-363.

18. Lasat, M. M., (2002). Phytoextraction of toxic metal: A review of biological mechanisms. J. Environ. Qual., 31:109-120.

19. Dobias, L., Vit, M., Malachova, K. and Havrankova, J., (1998). Occupational exposure to heavy metal in industry. Procc. 2nd International Conference, Trace elements-effect on organisms and environment, Cieszyn, Poland, June 23-26, 1996, p:5-10.

20. Philips, D. J. H., Thompson, G. B., Gabuji, K. M. and Ho, K. M., (1982). Trace metals of toxicology significance to man in Hong-Kong seafood. Environ. Pollut., (Series B), 3:27-45.

21. Boutron, C. E. and Wolff, E. W., (1989). Heavy metal and sulfur emission to the atmosphere from human activities in Antarctica, Atmo. Environ. 23(8):1669-1675.

ACCUMULATION OF TOXIC METALLIC ELEMENTS IN GROWING CITRUS AND OLIVES IN MOSUL CITY

ABDALAZIZ Y. T. ALSAFFAWI F. A.AL-QATHELLY KALID. S. TAWFIQ

***Email : abdalaziz_y@yahoo.com**

ABSTRACT:

Mosul city is locate in the north of Iraq and distinguish with calm winds dominance(less than 5m.sec^{-1}) as well as environmental lapse rate problems ,so, preventing air masses with its pollutants arising up for dispersing or transporting away vertically. However, the pollutants are concentrating in the atmosphere near the earth surface, for that increase of negative effects on the city environment, Citrus and olives fruits were collected (with three replications)from eleven station in Mosul city, also control samples collected from Ba' ashiqa town. Chemical analysis for the sample were done, and the determination of elements: Pb, Cd and Zn with Atomic absorption spectrophotometer. The results were indicated to increase of the concentration of the studied elements in the cortex and fleshy parts of the citrus (*Citrus aurantima*) and olive (*Olea europaea*) fruits at the high traffic transport in relation to quit sector in the city and control . Also, the study were introduced some suggestion and solution to eliminate the growing pollution problems of Mosul city.