مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية ــ (2014) المجلد (30) ــ العدد 1 ــ الصفحات: 215-226

تعيين مستوى الرصاص في حليب الأطفال وأغذيتهم المتاحة للاستهلاك في سورية

الين رستم[1] و غياث سمينة[2] و هدى حبال[3]

الملخَّص

عُيّن مستوى الرصاص في 52 عينة مخصصة لتغذية الأطفال متضمنة حليب الأبقار المجفف والأرز والقمح والحبوب والفواكه فضلاً عن عينات من حليب الإنسان من الولادة وحتى عمر 12 شهراً وذلك باستخدام جهاز الامتصاص الذري- تقنية الفرن الغرافيتي- بعد تحضير العينات بواسطة التهضيم الرطب وبالتوازي مع عينات مرجعية معتمدة. تبين وجود أقل متوسط لتركيز الرصاص في الأغذية المكونة من الفواكه المعلبة 5.72 ميكوغرام/ كغ غذاء، في حين بلغ في حليب الإنسان 20.41 ميكوغرام/ ل، وفي الحليب المجفف للمرحلة العمرية الأولى 84.32 ميكوغرام / كغ، والحليب المجفف المعد للمرحلة العمرية الثانية 98.15 ميكوغرام/ كغ، وكان متوسط تركيز الرصاص في الأغذية المكونة من الأرز 92.62 ميكوغرام/ كغ، والأغذية المكونة من القمح 99.94 ميكوغرام / كغ، في حين سجل أعلى متوسط للرصاص في الأغذية المكونة من الحبوب 121.35 ميكوغرام/ كغ .

الكلمات المفتاحية: أغذية الأطفال، الرصاص، الامتصاص الذري، سورية.

[1]طالب ماجستير، [2]أستاذ، [3]مدّرسة، قسم علوم الأغذية، كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية.

Determination the lead level in baby milk and their foods available for consumption in Syria

Rostom, A.[(1)], Gh. M. Sumainah[(2)] and H. Habal[(3)]

Abstract

Lead levels were determined in 52 baby food samples dedicated to feeding children from birth until the age of 12 months. These samples were consisting of dried cow's milk, rice, wheat, cereal, fruits in addition to samples of human milk. Samples were exposed to welt digestions and lead level was determined using graphite furnace atomic absorption spectrophotometer, and results were compared with the certified reference samples. Results indicated that that different levels of leads were determined in the samples studied and it was in the lowest concentration (5.72 µg/kg diet) in canned fruits and in the highest concentration (121.35 µg/kg) in cereal samples ranged. Other interface levels of leads were found in the other baby food and reached 20.41µg/L in human milk, 84.32 µg/kg of cow´s milk provided from for 0 to 6 months of age, 98.15 µg/kg of cow´s milk provided at age 6 to 12 months, and 92.62, 99.94 µg/kg in formulas containing rice and wheat, respectively. While formulas based on cereal had the biggest.

Keywords: Baby foods, Lead, Atomic absorption, Syria.

[(1)] Master's student.[(2)] Professor and [(3)]Assistant professor, Food Sci. Dep.Fac. Agric., Damascus Univ., Syria.

المقدمة

يوجد الرصاص في قشرة الأرض بكميات قليلة، إلا أنه موجود في الغلاف الجوي بشكل أساسي نتيجة مصادره الصناعية (Pacyna وPacyna، 2001). يستخدم في صناعة السبائك وأنابيب شبكات مياه الشرب والخزف والذخائر الحربية والبطاريات، ويدخل كمكون في صناعة الأصبغة والدهانات (U.S.EPA، 2007).

يشكل تعدين المعادن وإحراق الفحم الحجري وإنتاج الحرارة والكهرباء أكثر القطاعات الصناعية إسهاماً في تحرر الرصاص في البيئة فضلاً عن استخدامه فيما مضى في إنتاج الوقود المستعمل في محركات السيارات (EMEP/CCC، 2006؛ U.S.ATSDR، 2007).

ينعكس تلوث البيئة بالرصاص في تلوث الغذاء إمّا بشكل مباشر كما في الخضار والحبوب أو بشكل غير مباشر عن طريق الحليب ، ممّا ينعكس على صحة وسلامة المستهلك ولا سيما الأطفال، التي يدخل الحليب مكوناً رئيساً في أغذيتها فضلاً عن الخضار والحبوب، وتستخدم مياه الشرب في تحضير أغذية الأطفال مما يزيد من احتمال تلوثها بالرصاص (Soylak وزملاؤه، 2006).

بلغ تركيز الرصاص في حليب الأم السويدية 0.5-0.9 مكغ/ل (Hallèn، 1995)، ووصل إلى 30.6 مكغ/ل في حليب الأمهات المصريات (Saleh وزملاؤه، 1996)، وإلى 31.67 مكغ/ل في حليب الأمهات في المملكة العربية السعودية (Al-Saleh وزملاؤه، 2003)، وبقي في حدود 1.6 مكغ/ل في حليب الأم الاسترالية (Gundacker وزملاؤه، 2002)، في حين راوح في المكسيك بين 0.2 و8 مكغ/ل بمتوسط قدره 1.1 مكغ/ل (Ettinger وزملاؤه، 2004) وبقي في حدود 1.07 مكغ/ل في حليب الأمهات الايطاليات (Abballe وزملاؤه، 2008). ولكن الرصاص ارتفع في الأغذية البديلة عن حليب الأم المستهلكة في الباكستان (المكونة من الحليب المجفف والأرز والقمح والحبوب) إذْ راوح مابين 28.7 و119 مكغ/كغ (Kazi وزملاؤه، 2009)، تناقص تركيز الرصاص إلى 2-4.7 مكغ/ كغ في الغذاء المحضر والجاهز للتناول من الطفل سواء أكان هذا الغذاء مكوناً من الحليب أو الأرز أو القمح. هذا ودلت الدراسة السابقة أن تركيز الرصاص في بدائل حليب الأم كان أعلى بثلاث مرات مما هو عليه في حليب الأم (EFSA، 2010).

يتراكم الرصاص في الأنسجة الطرية والعظام، وقدر نصف العمر البيولوجي للرصاص في الدم 30 يوماً وفي العظام 10–30 سنة (Rabinowitz، 1991؛ Gulson، 2008).

يمتاز الرصاص بقدرته على عبور المشيمة مسبباً بذلك انخفاض وزن الطفل بعد الولادة وضرر دماغ الجنين بصورة غير قابلة للعلاج (Lianos وRonco، 2009).

ويذكر أن المواليد الجدد الرضع والأطفال أكثر حساسية لسمية الرصاص مقارنة بالبالغين (Divrikli وزملاؤه، 2006)، لأن الرصاص يسبب اضطرابات سلوكية عند الأطفال وإعاقة التفكير والإدراك وانخفاض معدل الذكاء (Min وزملاؤه، 2009؛ WHO، 2008)، كما يسبّب الرصاص أمراض القلب الوعائية نتيجة ارتفاع ضغط الدم، واختلال وظيفة الكلية، ومسامية العظام وابيضاض الدم (Levey وزملاؤه، 2009).

ونظراً إلى خطورة هذا العنصر السام ومضاره على أنسجة الإنسان وإلى عدم وجود أية منشورات علمية عن مستوى الرصاص في أغذية الأطفال المنتجة في سورية جرى هذا البحث لمراقبة مستوى الرصاص في أغذية الأطفال في سورية.

مواد البحث وطرائقه

جمع عينات الأغذية: بلغ عدد العينات المحللة 52 عينة أغذية أطفال بما فيها 8 عينات من حليب الأمهات السوريات. جمعت المنتجات المصنعة من الأسواق والصيدليات بحيث مثلت الأغذية المكونة من الأرز والقمح والحبوب) صنعتها الشركات الرئيسة المنتجة لأغذية الأطفال في سورية فضلاً عن بعض المنتجات المستوردة من الحليب المجفف، والفواكه المعلبة. ويوضّح الجدول (1) أنواع المنتجات المدروسة وعددها والعمر الموصى بتقديمها للطفل، شكلت في مجملها طيف واسع من ما يستهلكه الطفل السوري منذ ما بعد الولادة وحتى عمر 12 شهراً.

الجدول (1) المنتجات وعدد العينات والعمر الموصى بتقديمها للطفل.

فئة الغذاء	عدد المنتجات	العمر الموصى بتقديمه للطفل (بالأشهر)
حليب مجفف للمرحلة العمرية الأولى	5	6 – 0
حليب مجفف للمرحلة العمرية الثانية	5	12 – 6
الأغذية المكونة من الأرز	8	4
الأغذية المكونة من القمح	10	6
الأغذية المكونة من الحبوب*	6	8
الأغذية المكونة من الفواكه المعلبة	10	6
حليب الإنسان	8	0

* الأغذية التي تحتوي على القمح و الأرز و دقيق الذرة و الشعير.

جمع من كل منتج يحمل اسماً تجارياً (Brand name) عينات تمثل دفعتي إنتاج، ولكل دفعة تاريخ إنتاج مختلف، وبمعدل عينتين لكل دفعة إنتاجية، وحضرت العينات جميعها للتحليل بمكررين.

تحضير العينات: حضرت العينات باستخدام طريقة الهضم الرطب أوصى بها Saracoglu وزملاؤه (2007)، وملخصة كما يأتي: أخذ بدقة وزن 1غ (عينة صلبة)

أو 5 غ (عينة سائلة)، وأضيف إليها 5 مل حمض آزوت مركزاً، ووضعت العينة على سخان كهربائي درجة حرارته 60-70 ºس مدة ساعة، ثم أضيف إلى العينة1 مل بيروكسيد الهيدروجين، وتركت على السخان الكهربائي بدرجة حرارة 100-120 مْ حتى الحصول على سائل رائق شفاف، ثم أضيف إلى العينة 5 مل حمض آزوت (0.2 مول/ل)، وبعدها رشحت عبر قرص مرشح (0.45 ميكروناً) ونقلت كمياً إلى دورق معياري سعة (25 مل) وأكمل الحجم باستخدام ماء منزوع الشوارد. وعبر عن النتائج على أساس ميكروغرام رصاص في ليتر سائل (مكغ/ ل) أو في كغ مادة صلبة (مكغ/كغ).

طريقة التحليل (تعيين الرصاص): استعمل جهاز امتصاص ذري مزود بفرن غرافيت مما يسمح بتقدير تراكيز ميكروغرامات من الرصاص في كغ من المادة، والجهاز المستخدم ألماني الصنع من نوع Analytic Jena ZEEnit 700P.

أُجري القياس باستخدام مصباح الرصاص المفرغ، وكانت شروط عمل الجهاز كما يأتي: شدة تيار مصباح الكاثود: 4 ميلي أمبير، طول الموجة: 283.3 نانو متراً، عرض الشق: 1.2 نانو متراً، أنبوب الغرافيت المستخدم من نوع: Pin-Platform، واستعمل لتصحيح الخلفية: Zeeman background correction. كما استخدمت نترات البالاديوم 0.1% بوصفها مادة كيميائية معدلة، وكان حجم الحقنة: 20 ميكروليتراً، وتدفق غاز الأرغون 250 مل/ دقيقة. ولإنجاز التحليل استخدم البرنامج الحراري الموضح في الجدول (2).

الجدول (2) البرنامج الحراري المطبق في فرن الغرافيت لقياس الرصاص في العينات.

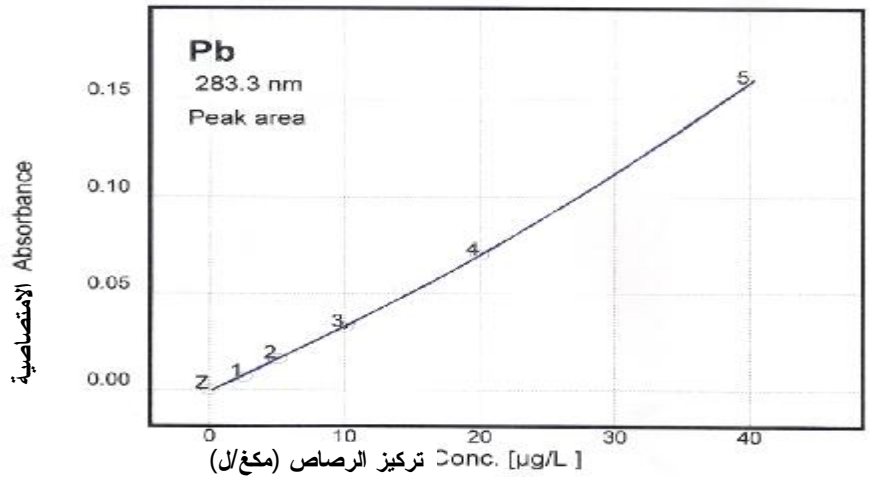
الرقم	المرحلة	درجة الحرارة (مْ)	معدل الحرارة (مْ/ثا)	زمن الثبات الحراري (ثا)	الزمن الكلي للتحليل (ثا)	تدفق غاز Ar
1	التجفيف 1	90	5	20	30.6	أعظمي
2	التجفيف 2	105	3	20	25	أعظمي
3	التجفيف 3	110	2	10	12.5	أعظمي
4	التحلل الحراري	700	250	10	12.4	أعظمي
5	التصفير الآلي	700	0	4	4	توقف
6	الترذيذ	1400	1400	4	4.5	توقف
7	التنظيف	1700	500	4	4.6	أعظمي

توثيق مصداقية طريقة تحليل الرصاص المتبعة (Method Validation):

لتوثيق مصداقية طريقة التحليل وفق ماذكر سابقاً من شروط تشغيل الجهاز والبرنامج الحراري لفرن الغرافيت اتبعت الخطوات الآتية:

أ- ربط العلاقة بين الامتصاصية والتركيز، ورسم المنحنى المعياري وحساب معادلته الرياضية. حقن 5 تراكيز مختلفة من الرصاص 2.5، 5، 10، 20، 40 مكغ/ ل، وذلك

للحصول على منحنى معياري يمثل العلاقة بين الامتصاصية والتركيز (الشكل 1). كما يوضح الجدول (3) عن التعابير الرياضية للمنحنى المعياري للرصاص وفق تفاصيل طريقة التحليل المذكورة سابقاً.



الشكل (1) العلاقة مابين تركيز الرصاص (مكغ/ل) والامتصاصية.

ويلاحظ أن ثابت التعيين R^2 =0.9998 (وهذا يعني أن علاقة الارتباط بين الامتصاصية والتركيز علاقة قوية)، وأن مجال طريقة التحليل يمتد حتى 44 مكغ/ ل. وقد كانت المعادلة الرياضية: $Abs = (K_1 + K_2 * conc) / (1+k_3 * conc)$

K_1 =-0.000492 K_2 = 0.003145 K_3=-.005239

الجدول (3) الثوابت الرياضية التي تعطيها معادلة تعيين المنحنى المعياري للرصاص.

Slope	R^2	الحد الأدنى	الحد الأعلى
0.00314	0.9998	0 مكغ / ل	44 مكغ / ل

حساب الكمية المسترجعة: حسبت الكمية المسترجعة Recovery من الرصاص لأربعة مستويات مختلفة بمعدل 4 مكررات لكل مستوى، واستعمل في المكررات عينات الحليب المجفف والأرز والفواكه وحليب الإنسان وكان متوسط النتائج كما في الجدول (4).

الجدول (4) النسبة المئوية للرصاص المسترجع.

الكمية المضافة مكغ / كغ	النسبة المئوية للكمية المسترجعة
25	%99.92
50	%109.3
100	%100.4
200	%103.5

حساب حد الكشف: عُيّن حد الكشف Limit of Detection (LOD)؛ وذلك بحسب Jorhem و ,Sundström (1993) بحقن 10 عينات شاهد وحساب تركيز الرصاص فيها ثم تطبيق المعادلة الآتية: LOD = 3 * SD blk

إذْ تشير SD blk: الانحراف المعياري لتراكيز الشاهد.

وقد بلغ حد كشف الرصاص وفق الطريقة المتبعة والمذكورة تفاصيلها سابقاً، في جهاز الامتصاص الذري المستخدم 0.160 مكغ/ ل.

حساب حد التقدير الكمي: عُيّن حد التقدير الكمي Limit Of Quantification (LOQ)؛ وذلك بحسب Jorhem (1993) بتطبيق المعادلة الآتية: LOQ = 10 * SD blk

SD blk: الانحراف المعياري لتراكيز الشاهد.

وقد وجد أن حد التقدير الكمي للرصاص وفق النموذج المتبع في جهاز الامتصاص الذري المستخدم 0.481 مكغ/ ل.

تحليل عينات مرجعية: لضبط جودة النتائج ودقتها كان لابدَّ من استخدام عينات مرجعية معتمدة من قبل برنامج تقييم كفاءة تحليل الأغذية في الاتحاد الأوروبي (المملكة المتحدة) FAPAS (Food Analysis Performance Assessment Scheme)، وهذه العينات هي عبارة عن الحليب المجفف T0766 وفول الصويا T0756، وحلّلت بالطريقة نفسها المتبعة في تحليل العينات. ويوضّح الجدول (5) متوسط التركيز المرجعي، وكذلك متوسط التركيز المقيس ومجال العينة المرجعية المقيسة.

الجدول (5) تركيز الرصاص في العينات المرجعية:

العينة المرجعية	الحليب المجفف	فول الصويا المجفف
متوسط التركيز المرجعي	107	494
متوسط التركيز المقيس±SD	17.21±108.36	44.96±533.33
المجال المقيس	135.6-87.18	599.6-469.3

عبر عن النتائج على أساس مكغ رصاص/ كغ عينة مرجعية.

التحليل الإحصائي: حُلّلت البيانات المستحصل عليها بوصفها تصميماً عشوائياً كاملاً بتطبيق ANOVA الموجود في برنامج SPSS. ومقارنة مدى معنوية المتوسطات باستخدام طريقة أقل فرق معنوي LSD.

النتائج والمناقشة

يشير التحليل الإحصائي في الجدول (6) إلى وجودٍ اختلاف معنوي في مستويات الرصاص لفئات الغذاء المدروسة ($p < 0.05$)، ما يدلُّ على اختلاف تركيز الرصاص في العينات تبعاً لاختلاف الشركات المنتجة للغذاء.

الجدول (6) الاحتمالات الإحصائية لقيم F العائدة إلى تأثير فئة الغذاء والتداخل بين المصدر والدفعة الإنتاجية.

فئة الغذاء	المصدر	المصدر× الدفعة
حليب مجفف للمرحلة العمرية الأولى	0.0001	0.0001
حليب مجفف للمرحلة العمرية الثانية	0.0001	0.0001
الأغذية المكونة من الأرز	0.0001	0.0001
الأغذية المكونة من القمح	0.0001	0.0001
الأغذية المكونة من الفواكه والخضار	0.0001	0.0001
الأغذية المكونة من الحبوب	0.0001	0.0001
حليب الإنسان	0.0001	0.0001

كما لوحظ أيضاً عند دراسة التداخل بين المصدر ودفعة الإنتاج وجود فروق معنوية ضمن الدفعات الإنتاجية للمنتج الواحد، هنا الاختلاف في تركيز الرصاص عائد ليس فقط لاختلاف الشركات المنتجة وإنما أيضاً لاختلاف الدفعة الإنتاجية ضمن الشركة الواحدة.

ويعزى التفاوت الكبير في تركيز الرصاص ضمن النوع الواحد من أغذية الأطفال إلى تلوث المادة الغذائية بالرصاص خلال عملية التصنيع فضلاً عن تلوث المادة الأولية، سواء أكانت هذه المادة حليب الأبقار التي ينتقل إليها الرصاص عن طريق أدوات الحلابة. أم كانت المادة (قمحاً أم أرزاً أم حبوباً) التي ينتقل إليها الرصاص عن طريق الترسيب الجوي للرصاص على سطح النبات نظراً إلى صعوبة امتصاصه من التربة (Kabata-Pendias و Mukherjee (2007). كانت مستويات الرصاص في العينات المحللة جميعها أعلى من حد الكشف (0.161 مكغ/كغ غذاء) كما كانت العينات جميعها ذات مستويات من الرصاص أعلى من حد التقدير الكمي (0.481 مكغ/ كغ) باستثناء عينة فواكه واحدة.

لوحظ أقل متوسط لتركيز الرصاص في الأغذية المكونة من الفواكه المعلبة 5.72 مكغ/ كغ غذاء، في حين بلغ متوسط الرصاص في حليب الإنسان 20.41 مكغ/ ل، وفي الحليب المجفف للمرحلة العمرية الأولى 84.32 مكغ/ كغ، والحليب المجفف للمرحلة العمرية الثانية 98.15 مكغ/ كغ، وكان تركيز الرصاص في الأغذية المكونة من الأرز 92.62 مكغ/ كغ، وارتفع متوسط الرصاص في الأغذية المكونة من القمح إلى 99.94 مكغ/ كغ، في حين سجل أعلى متوسط للرصاص في الأغذية المكونة من الحبوب 121.35 مكغ/ كغ غذاء (الجدول7).

الجدول (7) متوسط الرصاص في فئات أغذية الأطفال والانحراف المعياري وأقل وأعلى قيمة والوسيط.

فئات الأغذية	المتوسط*	الخطأ المعياري (SE)	أقل قيمة	الوسيط	أعلى قيمة
حليب مجفف للمرحلة العمرية الأولى 0- 6 أشهر	84.32	0.6	71.97	80.75	110.37
حليب مجفف للمرحلة العمرية الثانية 6– 12 شهراً	98.15	0.89	82.49	97.57	119.26
أغذية الأطفال المكونة بشكل رئيسي من الأرز للمرحلة العمرية 4 أشهر	92.62	0.67	73.62	95.17	111.09
أغذية الأطفال المكونة بشكل رئيسي من القمح للمرحلة العمرية 6 أشهر	99.94	0.64	56	77.83	217.93
أغذية الأطفال المكونة بشكل رئيسي من الفواكه المعلبة للمرحلة العمرية 6 أشهر	5.72	0.07	1.49	4.62	16.91
أغذية الأطفال المكونة بشكل رئيسي من الحبوب للمرحلة العمرية 8 أشهر	121.35	0.76	85.11	129.9	147.41
حليب الإنسان	20.41	0.16	7.24	22.83	30.61

* عبر عن الرصاص مكغ/ ل أو مكغ/ كغ (وزن رطب).

راوح تركيز الرصاص في الأغذية البديلة عن حليب الأم بين 5.72 و121.35مكغ/ كغ، ويعدُّ الرصاص في أغذية الأطفال السورية مرتفعاً عند مقارنته بأغذية الأطفال البريطانية إذْ وصل تركيز الرصاص فيها حتى 20 مكغ/ كغ (MAFF UK, 1999)، إلا أن محتوى أغذية الأطفال السورية من الرصاص قريب من أغذية الأطفال الباكستانية إذْ راوح متوسط تركيز الرصاص فيها بين 28.7 و119 مكغ/ كغ (Kazi *et al*., 2009)، وكذلك نجد أن تركيز الرصاص في أغذية الأطفال السورية منخفض عند مقارنته بالأغذية البولندية إذْ راوح تركيز الرصاص فيها بين 198 و450 مكغ/ كغ (Winiarska-Mieczan، 2009). ويشير تركيز الرصاص في حليب الأمهات السوريات إلى (المتوسط 20.41، المجال 7.24- 30.61 مكغ/ ل) عند مقارنته بالدراسات الأخرى أنه أعلى ممَّا في حليب الأم السويدية (0.5 و0.9 مكغ/ل (Hallèn وزملاؤه، 1995).

ووجد أن متوسط الرصاص في حليب الأم في سورية أعلى بنحو 20 مرة مما هو موجود في حليب الأم في ايطاليا (1.07 مكغ/ل) (Abballe وزملاؤه، 2008)، وأعلى بنحو مرتين منه في حليب الأم الإيرانية (10.39 مكغ/ل) (Rahimi وزملاؤه، 2009). إلا أنه أقل من تركيز الرصاص في حليب الأم المصرية 30.6 مكغ/ ل (Saleh وزملاؤه، 1996)، والأم السعودية 31.67 مكغ/ ل (Al-Saleh وزملاؤه، 2003). وهذا

ما يبيّن ويدلُّ على ارتفاع تركيز الرصاص في حليب الأمهات العربيات مقارنة بالأمهات الأجنبيات، وهي دلالة ليست حميدة. وتشير إلى حدوث تلوث عام في مجمل ما تتداوله المرأة في حياتها. ويمكن عدَّه إشارة إلى ارتفاع نسبة الرصاص في الوطن العربي. مما يلح على ضرورة إجراء دراسة تفصيلية مسحية للوقوف على أسباب ارتفاع مستوى الرصاص في حليب الأمهات السوريات.

واستنتج بأنَ تركيز الرصاص في أغذية الأطفال البديلة عن حليب الأم راوح بين 5.72 مكغ/ كغ غذاء فواكه معلبة، ووصل إلى 121.35 مكغ/ كغ في الأغذية المكونة من الحبوب. وهو قريب من تركيزه في الأغذية البديلة عن حليب الأم المستهلكة عالمياً، إلا أن الخطورة تكمن في ارتفاع تركيز الرصاص في حليب الأم السورية مقارنة بالدراسات الأخرى.

ويوصى بضرورة إجراء مسح وطني للأغذية جميعها ليس فقط بالنسبة إلى الرصاص، وإنّما أيضاً إلى العناصر المعدنية الثقيلة الأخرى، نظراً إلى خطورة هذه العناصر وتأثيرها في صحة الإنسان على المدى البعيد. وكذلك تحديد مدى تعرض الفرد السوري لهذه الملوثات والعمل على الحد منها، أو على الأقل تخفيف وجودها في البيئة المحيطة ومن ثمَّ في الغذاء قدر الإمكان.

References المراجع

Abballe, A., T. J. Ballard, E. Dellatte, A. Di Domenico, F. FerriA. R. Fulgenzi, G. Grisanti et al. 2008. Persistent environment contaminants in human milk: Concentrations and time trends in Italy. Chemosphere. *73*: S220-S227.

Al-Saleh, I., N. Shinwari and A. Mashhour. 2003. Heavy metal concentrations in the breast milk of Saudi women. *Biol Trace Elem. Res*., 96(1-3): 21-37.

Divrikli, U., N. Horzum, M. Soylak, and L. Elci. 2006. Heavy metal contents of some spices and herbal plants from western Anatolia to Turkey. Inte.l J. Food Sci. Technol., *41*: 712-716.

EFSA. 2010. (European Food Safety Authority). Scientific Opinion on Lead in Food, EFSAJ. 8(4):1570. [147pp].

EMEP⁄ CCC. 2006. European Monitoring and Evaluation Programme-Chemical Co-ordinating Centre). Heavy metals and POP measurement, Available from:http://tarantula.nilu.no/projects/ccc/reports/cccr7-2006.

Ettinger, A. S., M. M. Tellez-Rojo, C. Amarasiriwardena,T. Gonzalez-Cossio,K. E. Peterson, K. E., A. Aro, A. H. Hu and M. Hernandez- Avila. 2004. Levels of lead in breast milk and their relation to maternal blood and bone lead levels at one month postpartum. Environ. Health Perspect.. 112:926-931.

Gulson, B. 2008. Stable lead isotopes in environmental health with emphasis on human investigations. Sci Total Environ., 400: 75-92.

Gundacker, C., B. Pietschnig, K. J. Wittmann, A. Lischka, H. Salzer, L. Hohenauer and E. Schuster. 2002. Lead and mercury in breast milk. Pediatrics. 110: 873-878.

Hallèn, I. P., L. Jorhem, B. J. Lagerkvist and A. Oskarsson. 1995. Lead and cadmium levels in human milk and blood. The Sci. Total Environ., 166:149-155.

Jorhem, L and B. Sundström. 1993. Levels of lead, cadmium, zinc, copper, nickel, chromium, manganese and cobalt in foods on the Swedish market. J. Food Compos. Analys., 6: 223-241.

Kabata-Pendias, A and A. Mukherjee. 2007. Trace elements from soil to human. Editor. Springer, 550 pp.

Kazi, T. G., N. Jalbani, J. A. Baig, H. I. Afridi, G. A. Kandhro, M. B. Arain, M. K. Jamali and A. Q. Shah. 2009. Determination of toxic elements in infant formulae by using electrothermal atomic absorption spectrometer. Food and Chemical Toxicology. 47: 1425-1429.

Levey, A. S., L. A. Stevens, C. H. Schmid, Y. P. Zhang, A. F. Castro, H. I. Feldman etal. 2009. A new equation to estimate glomerular filtration rate. Annals of Internal Med., 150: 604- 607.

Lianos, M.N and A. M. Ronco. 2009. Fetal growth restriction is related to placental levels of cadmium, lead and arsenic but not with antioxidant activities. Repro. Toxico., 27: 88-92.

MAFF.1999. Metals and other elements in infant foods. Available. UK. from: http://archive.food.gov.uk/maff/archive/food/infsheet/1999/no190/190 inf.htm

Min, M. O., L. T. Singer, H. L. Kirchner,S. Minnes, E. Short, Z. Hussain and S. Nelson. 2009. Cognitive development and low- level lead exposure in poly-drug exposed children. Neurotoxico. and Teratolo.. 31: 225-231.

Pacyna, J. M and E. G. Pacyna. 2001. An assessment of global and regional emissions of trace metals to the atmosphere from anthropogenic sources worldwide. Environ. Rev., 9: 269-298.

Rabinowitz, M. B. 1991. Toxicokinetics of bone lead. Environ. Health Perpec.,. 91: 33-37.

Rahimi, E., M. Hashemi and Z. Torki Baghbadorani. 2009. Determination of cadmium and Lead in human milk. Int. J. Environ. Sci. Tech. 6(4): 671-676.

Saleh, M. A., A. A. Ragab, J. Jones and A. K. El-Sebae. 1996. Regional distribution of lead in human milk from Egypt. Chemosphere. 32(9): 1859-1867.

Saracoglu, S., K. Saygi, O Ozgur, D. Uluozlu, M. Tuzen and M. Soylak. 2007. Determination of trace element contents of baby foods from Turkey. Food Chem. 105 : 280-285.

Soylak, M. H. Colak, H and O. Turkoglu. 2006. Heavy metal content of some cereals, spices and pulses from middle Anatolia region of Turkey. Fresenius Environ. Bulletin. 15: 345-348.

U.S. ATSDR. 2007. (United States Agency for Toxic Substances and Disease Registry). Toxicological Profile for lead. U.S. Department of Health and Human Services. 1-582.

U.S. EPA. 2007. (United States Environment Protection Agency). Air trends report: lead. Available: http://www.epa.gov/airtrends/lead.html

WHO. 2008. (World Health Organization) Guidelines for Drinking- water Quality. Vol.1, 3 rd edition incorporating 1st and 2nd addenda.

Winiarska-Mieczan, A. 2009. Assessment of infant exposure to lead and cadmium content in infant formulas. J. Elementol. 14:573–581.

Received	**2012/04/03**	**إيداع البحث**
Accepted for Publ.	**2012/07/18**	**قبول البحث للنشر**