مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (29) العدد (3) 2007
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research - Biological Sciences Series Vol. (29) No. (3) 2007

تحديد تركيز الرصاص في بعض أغذية الأطفال المعروضة في أسواق مدينة اللاذقية

الدكتور قصي حيدر الحكيم*

(تاريخ الإيداع 14 / 5 / 2007. قبل للنشر في 2007/8/2)

□ الملخّص □

تصعب الإحاطة بكل أصناف الغذاء التي يستسيغها الأطفال عادة، ولكن أصنافاً معينة تستهوي الأطفال مهما اختلفت أنماط التغذية أو البلدان أو الثقافات التي ينتمون إليها مثل أنواع الشوكولاته والبسكويت والمقبلات النشوية المالحة، لذلك ركزت هذه الدراسة على تقدير مستويات الرصاص في بعض هذه الأغذية المتوافرة في أسواق المدينة والمتاحة لجمهور عريض من الأطفال بسبب سعرها المعتدل.

تراوح تركيز الرصاص في عينات المنتجات الحلوة مثل الشوكولاتة والبسكويت الشوكلاتي والبسكويت المغطس بالشوكولاتة بين 0.036 و ppm0.209، بينما كان أقل بوضوح في أصناف البسكويت الخالي من الكاكاو 0.021 – 0.053 ppm وهذا المجال يقع ضمن الحدود المعروفة لأغذية الأطفال في البلدان المتقدمة، ولكنه يعكس مشكلة في موثوقية المادة الخام المستخدمة في هذه الصناعة، وهي الكاكاو. وكان تركيز الرصاص في عينات المقبلات المالحة مثل الشيبس وما يماثله من الأغذية النشوية بين 0.009 و ppm0.089، بينما احتوت منتجات المواقع الحرفية التقليدية من معجنات نظيرة البيتزا (pizza) والحبوب والبذور المحمصة على مستويات من الرصاص بين 0.100 – 0.342 ppm، وهي مستويات تقارب وتتجاوز في بعض العينات الحدود القصوى المسموح بها في أغذية الأطفال.

الكلمات المفتاحية: الرصاص، مقبلات، غذاء أطفال، اللاذقية.

* الدكتور قصي الحكيم – قسم علوم الأغذية – كلية الزراعة – جامعة تشرين drkalhakim@yahoo.com

مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (29) العدد (3) 2007
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research - Biological Sciences Series Vol. (29) No. (3) 2007

Determination of Lead Concentration in Some Children's Food in the Markets of Lattakia

Dr. Kossai aAlhakim*

(Received 14 / 5 / 2007. Accepted 2/8/2007)

□ ABSTRACT □

It is hard to limit all kinds of food that children like, but there are certain desirable types by all children regardless of their food consumption patterns or countries or cultures. These foods include chocolate, biscuits, and salty taste food. This study focused on assessing levels of lead in some of these foodstuffs available in the markets of the city of Latakia, with moderate prices for children. Concentration of lead in samples of sweet products such as chocolate and biscuits dipped or mixed with chocolate ranged between (0.036 and 0.209ppm) but it was less (0.021 and 0.053 ppm) in plain biscuits compared with the limits of known concentration of lead usually encountered in developed countries. This demonstrates the problem of the credibility of the raw material (cocoa) used in this industry. Lead concentration in salty appetizers such as chips and similar starchy foods ranged between (0.009 and 0.089 ppm), while classical popular products similar to pizza and toasted grains and seeds contained levels of lead ranging between (0.100 and 0.342ppm). These levels are similar but in some samples exceed the maximum levels permitted in children's food.

Key Words: Lead, Appetizers, Children's food, Lattakia.

***Assistant Professor, Department of Food Sciences, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia Syria. drkalhakim@yahoo.com**

المقدمة:

ليس للرصاص فائدة بيولوجية معروفة حتى الآن، ولكنه عنصر سام تراكمي يتركز خلال الزمن في جسم الإنسان. يعدّ الرصاص مادة سامة جداً للأعصاب، خصوصاً عند الأطفال بعمر أقل من 6 سنوات، ويؤدي التعرض الكثيف له عند البالغين إلى أذيات بالغة في أجهزة الجسم، بما في ذلك الجهازين العصبي والتناسلي، ويسهم في رفع ضغط الدم، كما أنه يتراكم في العظام (Cabell et al., 2004).

يسبب الرصاص للأطفال عواقب صحية لا يمكن علاجها بعد حدوثها، تتمثل بأذيات غير عكوسة مثل تعوقات في التعلم ومشاكل سلوكية وخلل استعرافي، يتمثل بانخفاض الذكاء والاستيعاب والتحصيل المدرسي، ويعدّ التخلف العقلي من أكثر العواقب سوءًا (Koller et al., 2004) .

تعود التأثيرات السامة للرصاص عادة إلى التعرض المديد المزمن، سواء أكان ذلك من خلال الهواء أم الماء أم الغذاء، إلا أن 80% من الرصاص الذي يدخل جسم الإنسان مصدره الطعام عادة. وذلك في حالة التعرض غير المهني (لجنة التفاوض الدولية، 2004). يتأثر امتصاص الرصاص من المسار المعوي بمرحلة النمو والعمر، إذْ يمتص البالغون 10 % من الرصاص الذي يتم تناوله عن طريق الفم، بينما يمتص الأطفال حوالي 50 % (الجمعية الملكية الكندية، 1986). كما أن الأطفال بشكل عام أسرع تأثراً من الكبار بأصناف الأذى الكيميائية الطابع، ويمثلون الحلقة الأضعف بين مجموع السكان أمام هذا الأذى، بسبب عدم اكتمال نضجهم من الناحيتين البدنية والفيزيولوجية، إضافة إلى انخفاض حجم أجسامهم ووزنها عند مقارنتهم بالكبار بحال تلقي الجرعة نفسها، من الرصاص المتناول (Silbergeld,1997).

ينمو الأطفال ويترعرعون في الدول النامية والوطن العربي في بيئات مجهدة حيث تفرض الزيادة السكانية، التي هي من أعلى المعدلات العالمية، سرعة في نمو المدن وتوسعها، ويترافق ذلك بنشاطات بشرية تتصل باحتياجات السكان إلى التنقل والعمل والإنتاج في ظل زحام مروري وضغط متزايد على شبكات الطرق، وقد عرف منذ السبعينات في القرن الماضي أن استعمال البنزين المعامل بالرصاص في وقود المحركات يستأثر بالجزء الأكبر من انبعاثات الرصاص في البيئة المحلية. (Flegal et *al*., 1990). ترتفع مستويات الرصاص في الدم مع زيادة كثافة المرور، وفي نفس الوقت تزداد مستويات الرصاص بشكل حثيث في مختلف جوانب البيئة مثل الهواء والتربة والمنتجات الزراعية والأغذية المصنعة من هذه المنتجات من خلال صلة وثيقة مع تزايد حركة المرور. (لجنة التفاوض الدولية، 2004).

يترافق الإجهاد البيئي بإجهاد اقتصادي يؤدي إلى انخراط المزيد من النساء في سوق العمل، ويؤثر سلباً في مزايا المطبخ العربي التقليدي وخصوصياته وأنماط الغذاء التي كانت سائدة منذ عقود نحو اعتماد متزايد على الأغذية المسبقة التجهيز، فقد أظهرت الدراسات في البلدان النامية أن نحو 20–25 % من إنفاق الأسرة على الغذاء يتم خارج المنزل على أغذية مسبقة التجهيز وهذا الرقم آخذ بالازدياد. (منظمة الأغذية والزراعة ومنظمة الصحة العالمية، 2003).

يؤدي التغير في أنماط التغذية إلى تحول كثير من الأطفال إلى أصناف من المواد الغذائية غير مفيدة، أو قد تكون ضارة بالصحة أو داعمة لحالات السمنة والبدانة المبكرة عند الأطفال بسبب زيادة نسبة المواد الدهنية والنشوية. وقد أصبح تناول الغذاء خارج المنزل شائعاً لدى الأطفال، حيث تتوافر في منافذ البيع المختلفة مواد وأصناف متنوعة مثل أنواع المقبلات التي تضم طائفة من أنواع الشيبس والنشويات المحمصة وأصناف الحلويات السكرية من الشوكولاتة ومشتقاتها وأنواع البسكويت، وتتسابق الشركات المنتجة في إنتاج المزيد من الأنواع والأصناف المتباينة في نكهتها

ومذاقها لتشجيع الأطفال على شرائها. فقد بات الإنفاق على هذه المنتجات الواسعة الانتشار جزءاً من ميزانية الأسرة تدفع للأبناء يومياً، كما شاعت في العقود الأخيرة ظاهرة انتشار المعجنات نظيرة فطائر البيتزا (pizza) في الغرب، بعد أن كان إنتاجها يتم منزلياً، فأصبح اليوم ظاهرة غذائية بحد ذاتها يقبل عليها الأطفال والكبار والمسافرون على الطرق العامة.

أهمية البحث وأهدافه:

بعد أن بات معروفا الآن أن الرصاص يمكن أن يسبب تسمما بمستويات من التعرض كانت تعتبر آمنة خلال السنوات العشر الماضية، فان هذا يقتضي إعادة النظر في تقييم المستويات القصوى المسموح بها في أغذية الأطفال، وبالفعل وأثناء إعداد هذه الورقة ألغت إدارة الغذاء والدواء الأمريكية (FDA) التوجيه السابق الصادر عام 1995 الذي حدد تركيز ppm0,5 كحد أقصى مسموح به Maximum Permissible Level (MPL) لمستوى الرصاص في منتجات الحلوى التي يكثر الأطفال من تناولها ليصبح ppm0.1 (Food and Drug Administration, 2006). ونظراً لازدياد احتمال تعرض الأطفال للرصاص و/أو سرعة التأثر لديهم قياساً بالبالغين لنفس الجرعة المحتملة الامتصاص، وفي ظل عدم وجود الآليات المستقرة التي تضمن رقابة دائمة ومستمرة على مستويات الرصاص في الأغذية المعروضة في الأسواق والشوارع، فقد هدفت هذه الدراسة إلى تقييم مستويات الرصاص في بعض أصناف الأغذية والمقبلات والمأكولات الجاهزة والمتوافرة بأسعار معتدلة والتي يقبل الأطفال عادة على تناولها خارج المنزل أو داخله، وذلك للوقوف على مدى التعرض غير المهني لهذه الشريحة المهمة والحساسة من السكان لمعدن الرصاص.

طريقة البحث ومواده:

أجريت هذه الدراسة في مختبرات قسم علوم الأغذية- كلية الزراعة- جامعة تشرين، خلال خريف وشتاء 2004-2005 وتضمنت ما يلي:

جمع العينات:

استهدفت هذه الدراسة 32 صنفا أو مادة أولية أو ماركة مسجلة من الأغذية التي يقبل الأطفال على شرائها عادة، وشملت بعض أنواع الشوكولاته والبسكويت والأغذية النشوية المحمصة بأنواع الزيوت المختلفة ومنها منتجات نظيرة الشيبس التي قد تصنع من منتجات البطاطا أو الذرة أو القمح مع أو بدون إضافة النشاء، ويستسيغها جمهور كبير من الأطفال، بسبب طعمها المالح المحمص، وبسبب وجود نكهات غير مألوفة مثل نكهات الجبن أو الصلصة أو الخل. وشملت أيضاً الأطعمة السكرية أو الكثيرة السكر مثل حلويات الشوكولاتة والبسكويت، كما شملت أيضاً بعض أصناف المعجنات التي تباع ساخنة وأنواع الحبوب والبذور المملحة المحمصة.

جمعت العينات من أصناف الأغذية المعبأة والمغلفة بنوعيها المالح والحلو خلال فصل الخريف بعد افتتاح المدارس من المحلات والبقاليات العامرة بكل أصناف هذه المنتجات، وقد صنفت حسب مكوناتها كما في الجدول رقم (1)، أخذ ما لا يقل عن ثلاثة أصناف أو ماركة تجارية مسجلة لنوع الغذاء الواحد، وأخذ من كل صنف أو علامة تجارية عينة واحدة، ثم كرر ذلك كل 2-3 أسابيع في محاولة لتجنب تحليل عينات مأخوذة من دفعة إنتاج واحدة. وقد أخذت العينات عشوائيا، لأن استهلاك هذه المنتجات ليس محصورا بالمناطق التي جمعت منها العينات.

الجدول رقم(1): قائمة لبعض الأسماء التجارية لأغذية الأطفال الأكثر توافراً في الأسواق مصنفة حسب أهم مكوناتها الأساسية.

شوكولا مصنوعة من الكاكاو.

الاسم التجاري	الصنع	السعر ل.س	الوزن (غ)	أهم المكونات الأساسية
1 – نبراس	محلي	5	38	سكر، حليب مجفف مسحوق الكاكاو
2– أمية (شوكولا حليب)	محلي	5	40 ± 3%	سكر، الكاكاو، حليب بودرة
3– حمادة شوكولا بطعم البندق	محلي	5	32 ± 3 %	سكر، حليب، مسحوق الكاكاو

بسكويت مصنوع من دقيق الكاكاو أو مغطس بالشوكولاته.

1– دانس	محلي	5	30	دقيق القمح، مسحوق الكاكاو، مسحوق الحليب
2– ديموليتو	لبنان	5	30	دقيق القمح، شراب الجلوكوز، والكاكاو
3– ايليغانس	محلي	5	30	سكر، ماس الكاكاو، زبدة الكاكاو، بودرة لكاكاو
تويست	محلي	5	–	دقيق القمح، سكروز، زيوت نباتية

مقبلات مصنوعة من منتجات البطاطا.

1– ماستر	لبنان	5	14	بطاطا طبيعية، زيت النخيل، نكهة الخل
2– دربي	محلي	5	18 ± 2	بطاطا مجففة مقلية بزيت نباتي، منكهات
3– وحشني موت	محلي	2,5	16	دقيق البطاطا، نشاء البطاطا، زيوت طبيعية

مقبلات مصنوعة من منتجات الذرة.

1– نسيم	محلي	5	50	دقيق الذرة، زيوت
2– لوكى	محلي	5	–	دقيق الذرة، زيوت
3– سوبرتيد	محلي	2,5	18 ± 2	دقيق الذرة، زيوت
4– ألو	محلي	2,5	(17– 19)	دقيق الذرة، زيوت
5– ويتر	محلي	2,5	(18–20)	دقيق الذرة، زيوت
6– بون كورينو	محلي	2.5	12	دقيق الذرة، زيوت
7– يم يم	محلي	2,5	13	ذرة صفراء، دقيق الرز، زيت نباتي

بسكويت مصنوع من دقيق القمح.

بسكويت يارا	الأردن	5	50 ± 5	دقيق الصوياوالقمح
فروتو	محلي	5	45	دقيق القمح
بسكويت سامي	محلي	10	100	دقيق القمح

جمعت عينات المعجنات من أربعة أفران مختارة من الأماكن الأكثر ازدحاماً، يباع إنتاجها بسعر خمس ليرات للقطعة من فطائر الزعتر والفطائر الحريفة (الفليفلة الحمراء) وفطائر السلق. أخذ للتحليل قطعتان من كل صنف لدى كل فرن بمعدل مرة واحدة في الأسبوع الواحد على مدى 3 أسابيع. ولتحري تركيز الرصاص في المواد الأولية التي

تضاف إلى هذه المعجنات أخذت عينات من الزعتر والفلفل الأحمر المجفف ورب الفليفلة(دبس الفليفلة) من البائعين حيث يشتري المنتجون منهم موادهم الأولية، وأخذت عينة واحدة من كل صنف بوزن50غ من ثلاثة باعة.

وباستثناء أنواع المكسرات الغالية الثمن مثل الجوز والفستق الحلبي جرى أخذ عينات من بذور عباد الشمس والبطيخ الأحمر والفول السوداني (وهي أصناف تباع بسعر معتدل يتناسب مع ميزانيات الأطفال المحدودة) من ثلاثة منتجين وثلاثة باعة بمعدل عينة واحدة للصنف الواحد من كل منتج لا يقل وزنها عن 100 غ.

التحليل:

حفظت العينات المغلفة وعينات المكسرات في خزانة بدرجة الحرارة العادية. أما المعجنات فقد قسم القرص الواحد إلى أربعة أقسام وجفف الربع على درجة 105 مْ حتى ثبات الوزن، ثم جرى تنعيمه وحفظ في أكياس من البولي إيتلين في البراد. جهزت العينات وفق الطرق المعروفة لتقدير العناصر المعدنية الثقيلة لكل من Pb,Cd,Zn,Cu (Khandekar et al.,1988). أخذ غرام واحد من العينة(أو5 غرامات من العينات التي كان تركيز الرصاص فيها منخفضا) ورمد على درجة 505 مْ لمدة ساعة واحدة (أقل من ساعة لعينات المقبلات)، ثم هضم الرماد الناتج بحمض الآزوت الكثيف 65 % العالي النقاوة، وأكمل الحجم بحمض الآزوت الممدد 0.25 N% إلى 50 مل. حللت العينات المختبرة ضمن ثلاثة مكررات باستخدام مطياف الامتصاص الذري (AAS) بوساطة جهاز من شركة BUCK طراز VGP – 210، الذي يعطي النتائج مقدرة بـ ملغ/ليتر. استخدمت محاليل قياسية من الشركة الصانعة لمعايرة الجهاز، وحللت العينات عند طول موجة 217 nm و عرض حزمة 0.7 nm . يعاير الجهاز قبل التحليل بحقن ثلاثة تراكيز مناسبة من المحلول المعياري للحصول على الخط القياسي، ثم تحقن العينة الواحدة مرتين على التوالي مع مراقبة دورية لدقة الجهاز بأحد المحاليل المعيارية الأقرب في تركيزها إلى تركيز الرصاص في العينات المختبرة.

تم حساب المتوسط العام والانحراف المعياري والرسوم التوضيحية والمجال باستخدام برنامج Microsoft Excel 2003

النتائج والمناقشة:

يتضح من الجدول رقم 2 أن أعلى متوسط لتركيز الرصاص وجد في عينات الشوكولاتة ppm0,059±0,126 مع مجال ppm0,209−0,045. وهذه القيم أعلى من القيم التي حصل عليها آخرون في الولايات المتحدة واستراليا ونيوزيلاندا. لقد بين مسح أجرته إدارة الغذاء والدواء الأمريكية أن متوسط تركيز الرصاص في قوالب الشوكولاتة المصنوعة من الكاكاو والحليب المجفف هو 0.027 ppm (FDA, 2000)، وفي أستراليا أظهر مسح مشابه أن تركيز الرصاص في قوالب الشوكولا المصنوعة من الكاكاو والحليب المجفف هو 21 ppm0.0، وكان الحد الأعلى الذي تم رصده في الأسواق الاسترالية والنيوزيلندية ppm0.040. وقد صنفت هذه القيم من قبل وكالة الغذاء الاسترالية والنيوزيلندية كثاني أعلى تركيز للرصاص في الأغذية التي يتناولها الأطفال من بين 65 صنفاً من الغذاء المتوافر في تلك الأسواق(Food Standards Australia New Zeland, 2003).

الجدول رقم 2: مستويات الرصاص في بعض أصناف الشوكولاتة والبسكويت المغطس والمحشي والعادي(ppm).

المادة الغذائية	عدد العينات	المتوسط ± الانحراف المعياري	المجال
قوالب شوكولا	12	0.059± 0.126	0.209 – 0.045

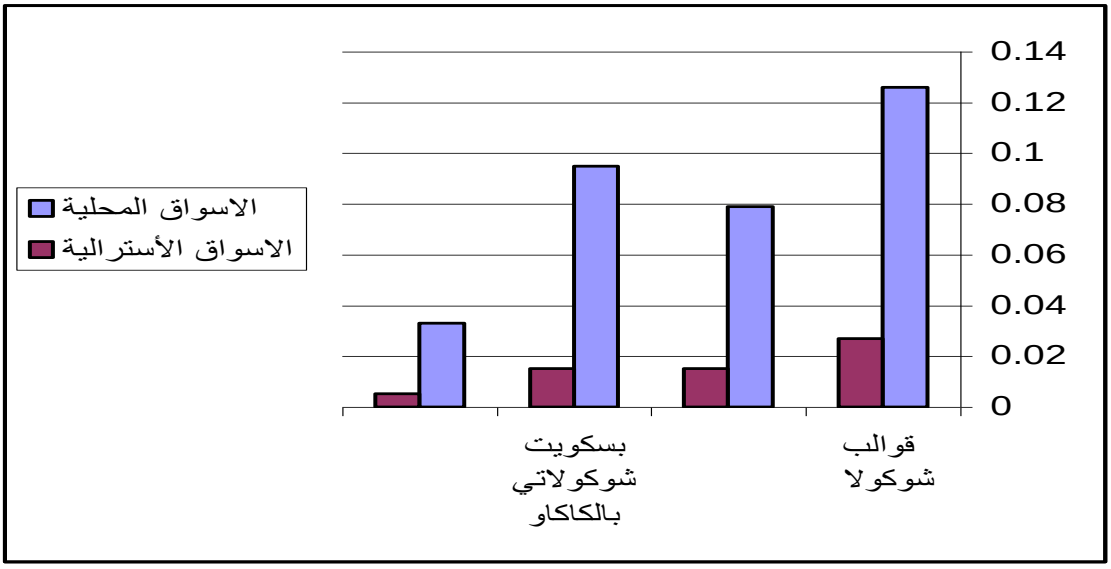
بسكويت مغطس بالشوكولاته	17	0.040 ± 0.079	0.149 – 0.036
بسكويت شوكولاتي بالكاكاو	12	0.054 ± 0.095	0.203 – 0.043
بسكويت عادي	12	0.013± 0.033	0.053− 0.021

وهكذا يبدو متوسط تركيز الرصاص في أصناف الشوكولاتة المحلية الصنع، المبيعة بالقطعة المتوافرة في أسواق القطر العربي السوري، وهي التي تستهلك من قبل الأطفال واليافعين، مرتفعا عند مقارنتها بمثيلاتها في أسواق الدول المتقدمة، ولكنه أقل من متوسط تركيز الرصاص في الشوكولا المتوافرة في أسواق بعض الدول النامية مثل الأسواق الهندية 1,9 ppm مع مجال 0,5−8,3ppm (Dahiya et al., 2005).

يوضح الجدول رقم 2 تركيز الرصاص في أنواع البسكويت المغطس بالشوكولا 0,079 ±0,04ppm مع مجال 0,036−0,149، والبسكويت الذي يدخل الكاكاو في تركيبه 0,095 ±0,054ppm مع مجال 0,043−0,203ppm، ويلاحظ أن هذه القيم أعلى مما حصل عليه آخرون(جدول رقم3) لمنتج مشابه مبيع في الأسواق الأوسترالية0.015ppm (Vannoort et al., 2000). كما يوضح الجدول رقم 2 متوسط تركيز الرصاص في أصناف البسكويت العادي الخالي من الكاكاو 0,033 ±0,013ppm مع مجال0,021−0,053 ppm، وهذه القيم منخفضة إلا أنها أعلى مما وجد في بسكويت Cracker وبسكويت Plain sweet المبيع في الأسواق الأسترالية على سبيل المثال0.0052ppm (Vannoort et al., 2000) .

الجدول رقم3: مقارنة لمستويات الرصاص(ppm)في بعض أصناف الشوكولاتة والبسكويت المغطس والمحشي والعادي في بعض الأسواق العالمية.

المادة الغذائية	الأسواق المحليةppm	الأسواق الأوستراليةppm	الأسواق الأمريكيةppm	الأسواق الهنديةppm
قوالب شوكولا	0.059± 0.126	0.0270	0.0210	1.9
بسكويت مغطس بالشوكولاته	0.04±0.079	0.0150	–	–
بسكويت شوكولاتي بالكاكاو	0.054 ± 0.095	0.0150	–	–
بسكويت عادي	0.013± 0.033	0.0052	–	–



الشكل رقم 1: مقارنة لمستويات الرصاص في بعض المنتجات المحلية والمنتجات الأسترالية ppm

يبين الشكل رقم 1 أن تركيز الرصاص في البسكويت المحلي المصنوع من الدقيق والخالي من الكاكاو يقارب التراكيز المألوفة في سلع الحلوى المبيعة في بعض الدول المتقدمة كأستراليا، مما يعزز احتمال أن يكون مصدر الرصاص في هذه الأنواع من أغذية الأطفال هو الكاكاو المستورد من دول ترتفع مستويات الرصاص في بيئتها المحلية مثل نيجيريا ودول جنوب شرق آسيا. وقد انعكس هذا الارتفاع عالميا على مستوى الرصاص في أصناف الشوكولا المبيعة في دول العالم المختلفة، وذلك رغم الجهود المبذولة في دول العالم المتقدم للحد من وصول الرصاص إلى غذاء الإنسان(Egan, 2002) و(Von Storch et al., 2003). إن هذا الاستنتاج ينسجم مع التقارير الصادرة عن اتحاد منتجي الكاكاو(COPAL) ومقره في نيجيريا حول ارتفاع تركيز الرصاص في مسحوق الكاكاو المنتج في هذا البلد، والذي يغطي 75% من الإنتاج العالمي. [a](COPAL, 2004)

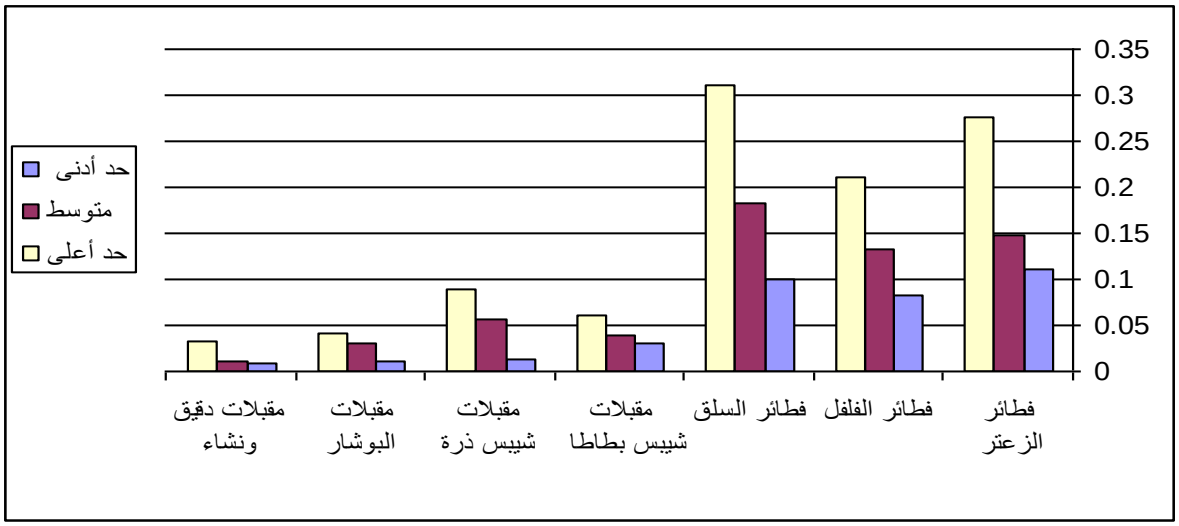
يبلغ متوسط تركيز الرصاص في مسحوق الكاكاو النيجيري 0,310 ppm، والمجال (0,08–0,880) (Onianwa et al., 1999)، وبسبب إقبال الأطفال في أنحاء العالم على مادة الشوكولاته ومنتجاتها فان الحد الأقصى المسموح به (MPL) المقترح لتركيز الرصاص في زبدة الكاكاو (المكون الأساسي في صناعة الشوكولا) هو 0,1 ppm وفي بودرة الكاكاو 1 ppm [b](COPAL, 2004). والجدير بالذكر أن حبوب الكاكاو تحتوي على نسبة منخفضة جدا من الرصاص لا تتجاوز 5 ppb، وأن تلوثها بالرصاص يحدث لاحقا بسبب الممارسات الخاطئة في أثناء إعداد الحبوب وتجهيزها (Rankin et al., 2005).

لقد أصدرت إدارة الغذاء والدواء الأمريكية (FDA) بالفعل في الشهر 11 / 2006 توصية إلى مصانع الأغذية بأن لا يتجاوز مستوى الرصاص في الحلوى التي يستهلكها الأطفال بكثرة عتبة 0,1 ppm، وترى الإدارة أن هذا المستوى يمكن الوصول إليه باستخدام الممارسات الجيدة في تصنيع الحلوى وإنتاجها، وفي اختيار مكوناتها من المواد الأولية الموثوقة المصدر. وبذلك ألغت الإدارة التوجيه السابق الصادر عام 1995 الذي حدد عتبة 0,5 ppm كحد أقصى مسموح به لمستوى الرصاص في الحلوى التي يتناولها الأطفال، وذلك من أجل تعزيز التدابير الخاصة بسلامة هذه الشريحة من السكان (FDA, 2006).

يعكس الجدول رقم (4) والشكل رقم (2) متوسط تركيز الرصاص في أصناف المقبلات النشوية الرائجة الاستهلاك، ويتضح من الجدول أن أعلى متوسط لتركيز الرصاص وجد في عينات الشيبس المستورد من لبنان 0.064 ± 0.020 ppm مع مجال 0.044 –0.095 ppm وفي عينات الذرة المفرقعة (البوشار) 0.056 ± 0.029 ppm مع مجال 0.012 – 0.089. ppm وكان أقل تركيز للرصاص في عينات شبيه الشيبس المصنوع من دقيق القمح والنشاء والذرة 0.011± 0.007، أما التراكيز في عينات الشيبس المصنوع من منتجات الذرة، وفي تلك المصنوعة من منتجات البطاطا، فقد كانت، 0.031 ± 0.013، 0.039 ±0.009 ppm على التوالي. وهذه القيم مماثلة لتلك المعروفة في الدول المتقدمة ودون القيم التي كانت مسموحة لتركيز الرصاص في أغذية الأطفال والتي تبلغ 0.2 ppm (سمينة، 1999).

مستويات الرصاص في بعض أصناف المقبلات المالحة (ppm).

المادة الغذائية	عدد العينات	المتوسط ± الانحراف المعياري	المجال
مقبلات شيبس محلية مصنوعة من منتجات البطاطا	21	0.039 ±0.009	0.061 – 0.030
مقبلات شيبس مستوردة مصنوعة من منتجات البطاطا (لبنان)	9	0.064 ± 0.020	0.095 – 0.044
ذرة مفرقعة(بوشار)	7	0.056 ± 0.029	0.089 – 0.012
شبيه الشيبس مصنوع من منتجات الذرة	17	0.031 ± 0.013	0.042 – 0.011
شبيه الشيبس مصنوع من النشاء ودقيق القمح أو الرز	5	0.007 ±0.011	0.032 – 0.009



الشكل رقم(2): الحد الأدنى والمتوسط والحد الأعلى في بعض الأغذية المالحة ppm.

يوضح الجدول رقم (5) متوسط تركيز الرصاص في بعض أصناف المعجنات الرائجة بين الأطفال والبالغين على حد سواء. حيث تبين أن أعلى متوسط لتركيز الرصاص وجد في فطائر السلق 0.183 ± 0.064 ppm مع مجال 0.10 – 0.310 ppm وأدنى متوسط لتركيز الرصاص في الفطائر الحارة (بالفلفل) 0.132 ± 0.054 ppm مع مجال 0.083 – 0.210 ppm، بينما كان التركيز في فطائر الزعتر واقعا بينهما 0.147 ± 0.051 ppm مع مجال 0.11 – 0.277ppm .

الجدول رقم(5): مستويات الرصاص في بعض أصناف المعجنات الرائجة(ppm).

المادة الغذائية	عدد العينات	المتوسط ± الانحراف المعياري	المجال
فطائر بالزعتر	9	0.051 ± 0.147	0.277 – 0.11
فطائر بالفلفل	9	0.054 ± 0.132	0.210 – 0.083
فطائر بالسلق	9	0.064 ± 0.183	0.310 – 0.10

إن مستويات الرصاص في هذه المنتجات المعدّة غذاءً للأطفال هي أعلى منها في أغذية الأطفال المعروفة والسائدة حالياً في الدول المتقدمة، حيث سنت التشريعات والأنظمة لخفض تركيز الرصاص في البيئة، وقد أثمرت انخفاضاً ملموساً في متوسط تركيز الرصاص في أغذية الأطفال بين عامي 1976 و 1994 من 0,15 إلى 0,03 ppm، كما انخفض، نتيجة لذلك، المتناول اليومي من الرصاص للمراهقين باعتبارهم يستهلكون كميات كبيرة من الطعام من 90 µg/يوم إلى 4 µg /يوم (Bolger et al., 1996).

ولتقصي سبب تراكم الرصاص في هذه المنتجات جرى فصل المادة الخبزية عن الحشوه في الفطائر المحضرة مع نبات السلق، بينما تعذر الحصول على كميات مفيدة من المواد الأخرى، لذلك تم أخذ عينات الفلفل والزعتر من الأسواق، حيث يفترض أن يحصل منتجو هذه السلع على مستلزماتهم. يوضح الجدول رقم(6) متوسط تركيز الرصاص في بعض مكونات هذه المعجنات.

الجدول رقم(6):مستويات الرصاص في بعض مكونات المعجنات الرائجة (ppm) من الوزن الجاف.

المادة الغذائية	عدد العينات	المتوسط ± الانحراف المعياري	المجال
السلق المجهز بعد فصله	7	0.174 ± 0.237	0.423 – 0.091
الخبز المفصول	9	0.08 ± 0.113	0.210 – 0.081
زعتر بني من الأسواق	5	0.050 ± 0.244	0.330 – 0.130
زعتر أخضرمن الأسواق	5	0.083 ± 0.341	0.447 – 0.211
فلفل أحمر مجفف	5	0.096 ± 0.285	0.434 – 0.184
دبس فليفلة –اللاذقية	3	0.037 ± 0.113	0.173 – 0.08
دبس فليفلة–حمص	3	0.095 ± 0.231	0.346 – 0.126

يتضح من الجدول أن متوسط تركيز الرصاص كان عاليا في أوراق السلق المفصولة من الفطائر الجاهزة 0.237 ± 0.174 مع مجال 0.091 – 0.423ppm، بينما كان تركيز الرصاص في المادة الخبزية 0.113 ± 0.08 مع مجال 0.081 – 0.210 ppm .

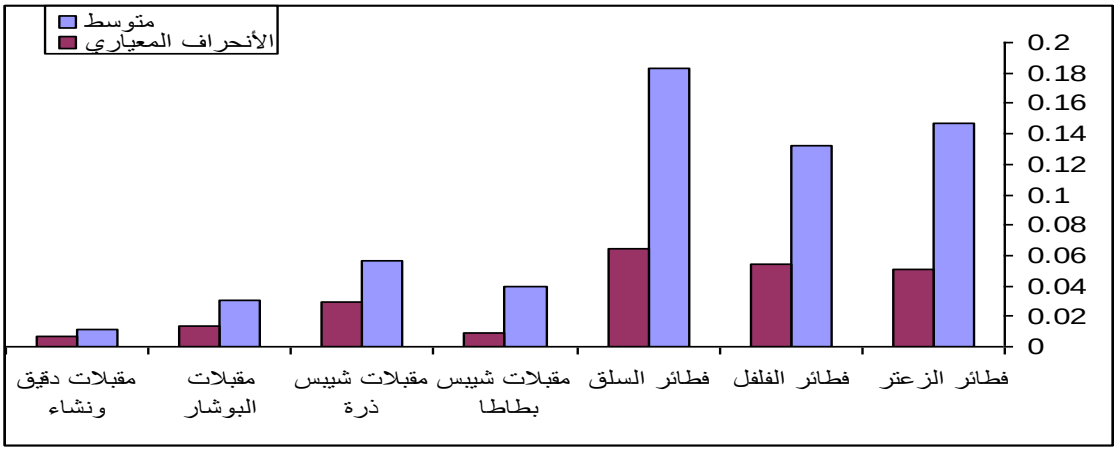
كما يوضح الجدول رقم(6) متوسط تركيز الرصاص في بعض المكونات الأخرى التي تستعمل في صناعة تلك الفطائر، ويتبين أن أعلى مستويات الرصاص كانت في عينات الزعتر الأخضر (اللون الأخضر ناتج عن مادة عشبية مختلفة عن أوراق نبات الزعتر البري المستخدم لتحضير هذا الصنف ± 0.083 مع مجال 0.211 – ppm0.447، والزعتر العادي 0.244 ± 0.050 مع مجال 0.130 – ppm0.330، أما الفلفل الأحمر المجفف فكان متوسط تركيز الرصاص فيه 0.285 ± 0.096 مع مجال 0.184 – ppm0.434، وكان متوسط تركيز الرصاص في معجون الفلفل 0.113 ± 0.037 لعينات مصدرها مدينة اللاذقية و0.231 ± ppm0.095 لعينات مصدرها مدينة حمص.

يلاحظ أن بعض المواد الخام، التي تدخل في صناعة هذه المعجنات، مكوّنة من بذور وأعشاب تحوي تراكمات عالية من الرصاص، وهذا ما ينعكس على تركيز الرصاص في المنتج النهائي، علماً بأن المستويات الطبيعية لتركيز الرصاص في النباتات والأعشاب يتراوح بين 0.1 و ppm0.25 (FAO and WHO،1988 ، UNEP) و(عثمان، 1999).

يبين الجدول رقم (7) متوسط تركيز الرصاص في بعض أصناف الفول السوداني والبذور الرائجة، و يتضح من الجدول أنها متقاربة في محتواها من الرصاص، وأن أعلى تركيز له وجد في بذور البطيخ الأحمر 0.232 ± 0.060 مع مجال0.146 – ppm0.342. وكان المتوسط في بذور عباد الشمس 0.207 ± 0.045 مع مجال 0.160 – ppm0.268، وفي الفول السوداني 0.192 ± 0.032 مع مجال 0.150 – 0.233 ppm، وفي بذور القرع 0.185 ± 0.036 مع مجال 0.143 – 0.245 ppm.

الجدول رقم(7): مستويات الرصاص في بعض المكسرات والبذور الرائجة(ppm) من الوزن الحقيقي مع القشر بعد عملية التحميص ماعدا الفول السوداني.

المادة الغذائية	عدد العينات	المتوسط ± الانحراف المعياري	المجال
الفول السوداني (المقشر)	6	0.032 ± 0.192	0.233 – 0.150
بذر البطيخ الأحمر	6	0.060 ± 0.232	0.342 – 0.146
بذر عباد الشمس	6	0.045 ± 0.207	0.268 – 0.160
بذر القرع	6	0.036 ± 0.185	0.245 – 0.143



الشكل رقم(3):متوسط تركيز الرصاص والانحراف المعياري في بعض المواد المالحة المصنعة في خطوط إنتاج متطورة والمصنعة في وحدات إنتاج محدودة ppm.

تعتمد صناعة المنتجات الواردة في الجدولين رقم 5 و 7 على عدد كبير من المنتجين يمثلون وحدات إنتاج صغيرة بمعدات محدودة تقام على أحد الطرق العامة، ووحدات إنتاج أكبر مكونة من معدات بسيطة ضمن حيز محدود مصنفة كمطعم صغير أو فرن لإنتاج الصفائح أو محمصة لإنتاج الحبوب والبذور. رغم أن هذا الوضع قد يكون له منافع اجتماعية واقتصادية ولكنه ينطوي على هامش خطورة يتمثل بتعريض المواد والمنتجات المصنعة من قبل هؤلاء المنتجين للتلوث أو للإهمال في عمليات التداول والتجهيز والغسل، أو في حسن انتقاء المواد الأولية. ومن الواضح أن المواد الأولية التي تدخل في تصنيع هذه المعجنات مثل الزعتر والفلفل الأحمر وأوراق السلق تحوي تراكمات من الرصاص أعلى من المستويات العالمية المسموح بها في أغذية الأطفال، إذْ قد يلعب نقص المعرفة العلمية، وضيق المساحة، وعدم كفاية المرافق، ونقص البنية الأساسية ضمن هذه الأفران والمطاعم، دوراً في ذلك. وهذا ما يتفق مع رأي بعض الباحثين إذ تعزو(فرونتاسيفا وآخرون، 2005) على سبيل المثال وجود تراكيز عالية من الرصاص والمعادن الثقيلة السامة في الأغذية والمنتجات الزراعية بشكل عام إلى تلوث التربة في المنطقة، أو إلى نوعية المياه المستخدمة في أغراض الري والتقنيات المستخدمة في إنماء النبات، وأخيراً إلى مجموعة من العوامل العرضية مثل عمليات الإعداد والتحضير والتصنيع التي تجري على هذه المنتجات. ولا يعني هذا أن كل الأغذية التي تأتي من قبل هؤلاء المنتجين غير مأمونة، ففي كثير من الممارسات التقليدية لإنتاج هذه السلع وتداولها توجد هوامش أمان كامنة في تلك الممارسات وتتعلق بسنوات مديدة من الخبرة السابقة والحرص على إرضاء أذواق المستهلكين. (منظمة الأغذية والزراعة ومنظمة الصحة العالمية، 2003).

الاستنتاجات والتوصيات:

قدرت تراكيز الرصاص في بعض عينات الأغذية التي يستسيغها الأطفال، فكانت أعلى من تلك المسجلة في سلع مشابهه تباع في أماكن أخرى من العالم المتقدم. تتأثر مستويات الرصاص بشكل عام في هذه الأغذية بعوامل عدة منها مدى موثوقية الحصول على المواد الخام الأولية المستوردة من الخارج مثل الكاكاو، أو من الداخل مثل المكونات النباتية التي تدخل في صناعة المعجنات أو البذور والحبوب المحمصة. كما أن مدى تطور خطوط الإنتاج يؤثر في مستويات الرصاص في هذه المنتجات. فصناعة أغذية الأطفال في القطر العربي السوري تتراوح بين مصانع حديثة متطورة تقنياً ومواقع حرفية تقليدية هي عبارة عن وحدات صغيرة ذات موارد محدودة، حيث يمكن أن تؤدي الممارسات الحرفية الخاطئة إلى تلوث بعض المنتجات بالرصاص. لذلك توصي هذه الدراسة بمراجعة الحدود القصوى المسموح بها في أغذية الأطفال وتحديث التعليمات الإرشادية، بناء على المعلومات الجديدة المتوافرة، و بتوعية المواطنين إلى خطورة تلوث الأغذية بالرصاص وبشكل خاص أغذية الأطفال. كما أن من المفيد إجراء دورات تدريبية للعاملين والمهنيين في تحضير هذه الأغذية وإعدادها لتلافي التلوث العرضي غير المقصود في عمليات تجهيز المواد الأولية وتخزينها وتداولها، مع وجود رقابة دورية على هذه المنتجات تشمل مراحل الإنتاج كافةً.

المراجع العربية:

1- الجمعية الملكية الكندية- *الرصاص في البيئة الكندية*: العلم والتنظيم، التقرير النهائي، الجمعية الملكية للجنة الكندية بشأن الرصاص في البيئة أيلول 1986. (لم يشاهد النص الأصلي، مأخوذ عن رقم: 2).

2- سمينة، غياث؛ والحاج علي، أنور. *العسل كمشعر بيولوجي لتلوث البيئة – العناصر الثقيلة وبعض العناصر المغذية*. مؤتمر الإسكندرية الثالث لعلوم وتكنولوجيا الأغذية، المجلد الأول: البحوث والاستعراضات المرجعية، 1997.

3- عثمان، إبراهيم؛ وعودات، محمد؛ والمصري، محمد سعيد- *مستويات الرصاص في ترب ونباتات جوانب الطرق في مدينة دمشق*. مجلة عالم الذرة، العدد /60/ نيسان 1999، 53- 57.

4- فرونتاسيفا، مارينا؛ وأبو بكر، رمضان؛ وليبينوف، سرجي، – *المعادن الثقيلة والسامة في المواد الغذائية والمنتجات الزراعية شائعة التداول من تربة ملوثة*. ملخص بحث، مجلة بحوث النظائر والإشعاع العدد /36/ الجزء الأول، 2005 < http://www.merrcac.com/mag3611.HTM >

5- لجنة التفاوض الحكومية الدولية- UNEP /FAO/ PIC/INC. 11/5 الدورة الحادية عشرة، جنيف، 8 أيلول /سبتمبر 2004. البند 5 من جدول الأعمال المؤقت، 68.

6- منظمة الأغذية والزراعة ومنظمة الصحة العالمية، مطبوع مشترك بعنوان: *ضمان سلامة الأغذية وجودتها*. . FAO & WHO, 2003

المراجع الأجنبية:

1- BOLGER, P; MICHAEL; NORMA, J; YESS, ELLIS L; GUNDERSON, TERRY, C; TROXELL and CLARK, D; CARRINGTON - *Identification and reduction of sources of dietary lead in the United States*. Food. Addit. Contam. 13 (1): 1996, 53-60. مأخوذ عن رقم14.

2- CABELL, L; FERGUSON, C; LUGINBIILL, D; KEM M; WEINGART, A; AUDESIRK, G- *Differential induction of heme oxygenase and other stress proteins in cultured hippocampal astrocytes and neurons by inorganic lead.* Toxicol. Appl. Pharmacol. 2004; 98:49–60.14 مأخوذ عن رقم

3- COPAL. *Cocoa Producers & apos; Alliance Homepage*. Lagos, Nigeria: Cocoa Producers & apos; Alliance. Available: 2004a. < http://www.copal-cpa.org/index.html. >

4- COPAL. *Proposed Methodology to Determine Source and Level of Lead Contamination in Cocoa*. Lagos, Nigeria: Cocoa Producers & apos; Alliance. Available: 2004b < http://www.copal-cpa.org/lead.html >

5- DAHIYA, A.S; KARPE, R; HEGDE, A.G; SHSRMA, R.M. -*Lead, Cadmium and nickel in chocolate and candies from suburban areas Mumbai*, India. J – Food Compos. Anal.,18: 2005, 517-522.

6- EGAN, K. FDA's *total diet study: monitoring U.S. food supply safety*. Food Safety Magazine June/July:10-15. Available: 2002<http://vm.cfsan.fda.gov/~dms/tdsoview.html >

7- FDA. *Total Diet Study Statistics on Element Results. Washington*, DC:U.S. Food and Drug Administration. Available:2000 <http://vm.cfsan.fda.gov/~acrobat/TDS1byel.pdf >

8- FLEGAL, A.R; SMITH, D.R; ELIAS, R. -. *Lead contamination in foods*. Adv. Environ. Sci. Technol., 23:1990, 85-120

9- FOOD and DRUG ADMINISTRATION, *Center for Food Safety and Applied Nutrition (CFSAN),* U.S. Department of Health and Human Services, November 2006 < http://www.cfsan.fda.gov/~dms/pbguid3.html >

10- *FOOD STANDARDS AUSTRALIA NEW ZEALAND. 20th Australian Total Diet Survey.* Canberra, ACT, Australia: Food Standards Australia New Zealand. Available2003: <http://www.foodstandards.gov.au/_srcfiles/Final_20th_Total_Diet_Survey.pdf

11- KHANDEKAR, R.N; TRIPATHI, R.M; RAGHNNATH, R; MISHRA, V.C – *Simultaneous determination of Pb,Cd,Zn,Cu in surface soil using differential pulse anodic stripping voltametry*. Indian J. Environ. Health 30: 1988, 98-103

12- KOLLER, K; BROWN, T; SPURGEON, A; LEVY L- *Recent developments in low-level lead exposure and intellectual impairment in children. Environ*. Health Perspect. 2004;112 : 987–994.

13- ONIANWA, P.C; ADETOLA, I.G; IWEGBUE C.M.A; OJO M.F; TELLA, O.O- *Trace heavy metals composition of some Nigerian beverages and food drinks*. Food Chem. 66:1999, 275-279..14 مأخوذ عن رقم

14- RANKIN, C.W, NRIAGU, J.O, AGGARWAL, J.K,. AROWOLO, T.A, FLEGAL K.A and A.R - *Lead Contamination in Cocoa and Cocoa Products: Isotopic Evidence of Global Contamination, Environmental Health Perspectives (EHP).* < Environmental Health Perspectives Volume 113, Number 10, October 2005 >

15- SILBERGELD, E.K.- *Preventing lead poisoning in children.* Annu Rev Public Health 18: 1997, 187-210.

16- UNEP, FAO and WHO. *Assessment of chemical contaminants in food*, Report on the UNEP, FAO and WHO programme on Health Related environmental monitoring, 1988. (عثمان،1999) مأخوذ عن

17- VANNOORT, R; CRESSEY, P; SILVERS, K. 2000. 1997/98 *New Zealand Total Diet Survey, Part 2: Elements, Selected Contaminants and Nutrients*. Wellington, New Zealand: Ministry of Health. Available. <http://www.moh.govt.nz/moh.nsf/ea6005dc347e7bd44c2566a40079ae6f/a48868055568b2814c2568b100823cef/$FILE/ElementsFinal.pdf >

18- VON STORCH, H; COSTA-CABRAL, M; HAGNER, C; FESER, F; PACYNA, J; PACYN, E,- *Four decades of gasoline lead emissions and control policies in Europe*: a retrospective assessment. Sci Total Environ 311: 2003.151-176. مأخوذ عن رقم14.