مجلة العلوم البحثة والتطبيقية
Journal of Pure & Applied Sciences
www.Suj.sebhau.edu.lyISSN 2521-9200
Received 21/11/2017 Revised 03/02/2018 Published online 30/06/2018

تراكيز الرصاص والزنك في أنواع من حليب وأغذية الأطفال المصنعة

*أمنة خير صابر و أسماء محمد عبدالرحمن و مسعودة عبدالسلام أرحومة
قسم علوم البيئة– كلية العلوم الهندسية والتقنية– جامعة سبها، ليبيا
*للمراسلة: amn.alshebani@sebhau.edu.ly

الملخص استهدفت هذه الدراسة تقدير عنصر الرصاص والزنك في 27 عينة مختلفة من مسحوق حليب وأغذية الأطفال المتوفرة في الاسواق المحلية بمنطقة الشاطئ ليبيا. وقد أظهرت النتائج أن أعلى تركيز في عنصر الرصاص مقارنة بالزنك. وقد تبين أحصائياً وجود تفاوت في تراكيز العناصر المدروسة بين أنواع الحليب ومراحلها العمرية إلا أن هذا التفاوت لم يكن معنوياً حيث ظهر الاختلاف المعنوي فقط في تركيز الزنك باختلاف المراحل العمرية المخصصة للطفل. وبالنظر لتراكيز العناصر من حيث نوع الحليب وجد أن اعلى تركيز لعنصر الزنك والرصاص في حليب البيبلاك للفئة العمرية ست شهور إلى السنة، وقد ارتفعت تراكيز الرصاص أكثر من الزنك في المغذيات المحتوية على الحبوب، وكان تركيز الرصاص (3.8 ملجم/لتر) في عينات حليب البريمالاك للمرحلة العمرية من الولادة حتى السنة. ولم يلاحظ وجود فروق معنوية بين تركيز عنصر الزنك في حليب البريمالاك والبيبلاك. وتثبت نتائج عنصر الرصاص والزنك في عينات مسحوق حليب الأطفال المدروسة كانت أعلى من الحدود الاوروبية القياسية والمواصفات المصرية.

الكلمات المفتاحية: التلوث، الرصاص، الزنك، حليب الأطفال، ليبيا.

Concentration of lead and zinc in some brands milk and nutrients for babies

*Amna K. Saber , Isma M. Abdolrhman , Masouda A. Arhuma
Environmental Science Department, Faculty of Engineering and Technology,Sabha University, libya
*Corresponding Author: amn.alshebani@sebhau.edu.ly

Abstract This study aimed to estimate the lead and zinc component in 27 different samples of milk powder baby and some nutrients available in the local markets in the shite area. The results showed that the highest concentration of the studied elements in the milk samples was for the lead element compared to the zinc element. There was a significant difference in concentrations of the studied elements between the milk types and their age stages. However, this difference was not significant. The highest concentration of zinc and lead in Bebelac milk observed from six months to one year. For nutrients, lead concentrations increased more than zinc, especially in grain-containing nutrients, and the concentration of lead (3.8 mg / L) in the samples of Primalac milk against rehydration and the consumer in the age range from birth until the year. No significant differences observed between the concentration of zinc in both Primalac and Bebelac milk. The concentration of lead and zinc in children's milk powder was higher than the European standard and higher than the Egyptian standard.

Keywords: Lead, Libya, Pollution, Powder milk baby, Zinc.

المقدمة

الحليب ومنتجاته غذاء حيوي للأطفال والكبار على حد سواء ويشكلان مصدر مهم من المواد المغذية في الوجبة اليومية للبشر وخاصة للفئات الضعيفة مثل الأطفال الرضع، والأطفال في سن المدرسة وكبار السن [1، 2، 3] فهو مصدر ممتاز للكالسيوم وفيتامين أ، ب 12، د، والفوسفور ، ومصدر جيد للبروتين والبوتاسيوم [4]. مسحوق الحليب يدخل في صناعة العديد من منتجات الألبان مثل الآيس كريم، الجبن، الحليب المجفف، الحليب المكثف، حليب الرضع، وأيضا كعنصر في العديد من منتجات المخابز، اللحوم المصنعة والحساء [5، 6، 7]، كمية المعادن في الحليب لا تعتبر تلوث، ويمكن أن يعزى وجود المعادن الثقيلة في منتجات الألبان إلى تلوث البيئة نتيجة انطلاق المعادن الثقيلة في الهواء والماء والتربة بسبب الأنشطة الطبيعية أو الأنشطة البشرية في البيئة وتسلك طريقها في بقية السلسلة الغذائية أو من استهلاك الاعلاف والمياه الملوثة [8، 9، 10، 11]. وعلاوة على ذلك قد يحدث التلوث في عدة مراحل خلال عمليات التصنيع والتعبئة والتغليف [12]، يتلوث الحليب بالمعادن الثقيلة وقد يسبب مخاطر بيئية وصحية خطيرة على المستخدمين [13، 14]، حيث أشارت العديد من التقارير وجود المعادن الثقيلة في الحليب وغيرها من المنتجات الغذائية كما ثبت تسببها للعديد من المشاكل [15]. وذكر [16] إن سمية المعادن ترتبط ارتباطا وثيقا مع العمر، الجنس، طريقة التعرض، معدل الاستهلاك اليومي، قابلية الذوبان، حالة الأكسدة للمعادن، نسبة الاحتفاظ بها في الجسم، مدة التعرض، معدل

الامتصاص وآليات/كفاءة الافراز. إن الأطفال هم الأكثر عرضة لتأثير التعرض للرصاص لأن نسبة المبتلع منه يمتص عدة مرات مقارنة مع البالغين [17، 18]. وفي دراسة لتقييم مستوى تلوث بعض أغذية الأطفال المصنعة أساسا من الحبوب والخضروات والفواكه بالإضافة إلى بعض منتجات الحليب المجفف بعنصري الرصاص والزنك أوضحت النتائج أن تركيز الرصاص في اغلب العينات المحللة كان أعلى من الحدود القانونية، حيث كانت أعلى النسب المقدرة للرصاص 355.47 و297.47 و257.61 ميكروجرام/كجم على التوالي في العينات المصنعة من الحبوب والعينات المصنعة من الخضروات والفواكه الداخلة في تركيب الحليب المجفف. بينما كان تركيز الزنك في أغلب العينات المدروسة يقع ضمن الحدود القانونية المسموح بها [19]. فيما وجد [20] في دراسته أن تركيز عنصر الزنك في أغذية الرضع والأطفال وأغذية الإفطار والمجموعة من محافظة القاهرة بمصر كانت في حدودها الامنة والمسموح بها في أغذية الاطفال حسب هيئة المواصفات القياسية المصرية وأن متوسط نسبة عنصر الرصاص كان 0.032 ملجم/كجم وهي أعلى قليلاً من النسبة الموصى بها في الحدود الأوروبية القياسية وهي 0.02 ملجم/كجم. اما عينات اللبن ومنتجاته والمجموعة من متاجر محافظتي الجيزة والقاهرة فقد ارتفع فيها مستوى الزنك والرصاص بسبب زيادة التلوث البيئي بالمحافظتين مما أثر على وجودهما في اللبن ومنتجاته [21]. وفي المملكة العربية السعودية وجد [22] أن مستوى الزنك في بعض أغذية الرضع والأطفال غير قابلة للمقارنة مع الحد الذي وضع من قبل طب الأطفال الدولي، في حين كان الرصاص موجود في جميع العينات تقريبا بمتوسط 5 ملجم/لتر. وأظهرت النتائج قام بها [23] في الضفة الغربية بفلسطين إن متوسط تركيز الرصاص في عينات الحليب ومنتجات الألبان تراوح ما بين ND – 0.93 ميكروجرام/غرام ووجدت التراكيز العالية في عينات الحليب المجفف. وارتفع تركيز الرصاص في 11% من العينات عن الحد المسموح في المعايير الايرانية (0.02 ميكروجرام/لتر) بتركيز 13.45 ملجم/لتر [24]. كما ارتفع في 50 عينة مجموعة عشوائياً من الحليب البودرة في مناطق مختلفة بمحافظة الدقلهية بمصر فوق الحد المسموح به بمتوسط 0.791 ملجم/لتر [25]، في حين بلغ معدل تركيز الرصاص في مدينة الموصل بالعراق 0.524 و 0.127ملجم/كجم في الحليب المجفف للكبار والأطفال على التوالي وبنسبة تجاوزت 100% للحد المسموح به 100% في حليب الكبار و83.3% في حليب الأطفال [26]. وتبين وجود أقل متوسط لتركيز الرصاص في الأغذية المكونة من الفواكه المعلبة 5.72 ميكروجرام/كجم غذاء، في حين بلغ في حليب الإنسان 20.41 ميكروجرام/كجم، وفي الحليب المجفف للمرحلة العمرية الأولى 84.32 ميكروجرام/كجم، والحليب المجفف المعد للمرحلة العمرية الثانية98.15 ميكروجرام/كجم، وكان متوسط تركيز الرصاص في الأغذية المكونة من الأرز 92.62 ميكروجرام/كجم، والأغذية المكونة من القمح 99.94 ميكروجرام/كجم، في حين سجل أعلى متوسط للرصاص في الأغذية المكونة من الحبوب 121.35 ميكروجرام/كجم [27]. العناصر الثقيلة في وقتنا الحاضر من أهم مشاكل التلوث البيئي لانتشارها في الطبيعة طبيعياً أو صناعياً، وتكمن أهميتها في وجودها بتراكيز منخفضة جداً لا تزيد عن أجزاء بالمليون في أنسجة الحيوان والإنسان فبعضها ضروري مثل النحاس والزنك لأداء العمليات الحيوي، ولكن بعضها ضار ولو بتراكيز قليلة مثل الرصاص [28]. وتبرز خطورتها لعدم تحللها كيميائيا أو حراريا، كما أنها تتراكم في البيئة وتلوث المواد الغذائية وتؤدي إلى الإصابة بالإمراض وبالتالي تصل إلى الحليب أحد المنتجات الحيوانية الغذائية للإنسان مسببة أضراراً للمستهلك كالسرطان [29]. وتهدف هذه الورقة إلى تقدير عنصر الرصاص الزنك في أنواع مختلفة من مسحوق حليب الأطفال وبعض المغذيات المتوفرة في الاسواق المحلية بمنطقة الشاطئ ومقارنتها مع الحدود المسموح بتواجدها عالمياً في حليب ومغذيات الأطفال.

المواد وطرق العمل

جمعت العينات على مرحلتين خلال سنة 2016 حيث تضمنت المرحلة الاولى زيارة ميدانية للمحلات الخاصة ببيع حليب الأطفال ومغذيات الأطفال وأخذ المعلومات الخاصة بأكثر أنواع الحليب استهلاكاً وسبب الاستهلاك، بالإضافة إلى سعر العلبة الواحدة لكل نوع وتاريخ انتهاء الصلاحية. المرحلة الثانية جمعت 27 عينة مختلفة شملت 17 نوعاً من الحليب المجفف هي *Quigoz* (1، 2)، *Primalac* (1، 2، 3، ضد الترجيع)، *Myboy* (1، 2، 3)، *Nido* (1+، مقوي)، *Bebelac* (1، 2، 3، 3 فانيليا، 3 فانيليا وعسل، 4) و10 أنواع من مغذيات الأطفال هي مغذي *Al-Ameen* (عسل، ثمر، فواكه، موز، حبوب) ومغذي *Cerelac* (قمح وعسل، التفاح، الخضروات، الأرز) ومغذي البسكويت من بعض المحلات التجارية الكبيرة بمدينة براك – جنوب ليبيا، والتي تشكل في مجملها طيف واسع من ما يستهلكه الطفل الليبي من عمر بعد الولادة وحتى عمر 3 سنوات. قدرت تراكيز عنصري الرصاص والزنك باستخدام

الطريقة الواردة عن [30]. كذلك تم إجراء التحليل الإحصائي للبيانات المتحصل عليها باستخدام البرنامج الإحصائي GenStat 12th Edition عند مستوى معنوية 0.05.

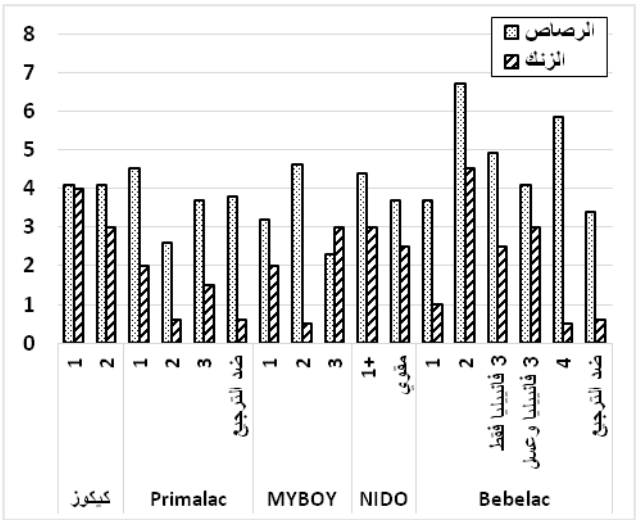
النتائج والمناقشة

1. حليب الأطفال:

لوحظ وجود بعض الاختلافات الضئيلة في تراكيز عنصري الرصاص والزنك في بعض عينات مسحوق حليب الاطفال المختلفة كالتالي:

بينت النتائج ارتفاع تركيز عنصر الرصاص في عينات كل من حليب *Primalac* يليه *Quigoz*، *Bebelac*، *Myboy* بمعدل 4.5، 4.1، 3.7، 3.2 ملجم/لتر على التوالي في عينات مسحوق الحليب المستهلك في المرحلة العمرية من الولادة حتى 6 أشهر. بينما ارتفع تركيزه في عينات حليب *Primalac* 6.4 ملجم/لتر يليه وعلى التوالي حليب *Myboy* 4.6 ملجم/لتر، حليب *Quigoz* 4.1 ملجم/لتر، حليب *Primalac* 2.6 ملجم/لتر والمستهلك خلال المرحلة العمرية من 6 أشهر حتى السنة، فيما كان تركيزه في الحليب المستهلك خلال المرحلة العمرية الأعلى من السنة بمعدل 4.9 ملجم/لتر في حليب *Bebelac* "فانيليا فقط" وأقلها في حليب *Myboy* بمعدل 2.3 ملجم/لتر. بالإضافة إلى ذلك بينت نتائج التحليل الاحصائي عدم وجود فروق معنوية بين العينات سواء كان الأمر بالنسبة لنوع العينة أو للمرحلة العمرية للطفل حيث وصل التركيز الى 3.8 ملجم/لتر في حليب *Primalac* ضد الترجيع و3.4 ملجم/لتر في حليب *Bebelac* ضد الترجيع كما في الشكل رقم (1). نتائج التراكيز في هذه الدراسة كانت أقل بكثير من نتائج تراكيز الدراسة التي اجراءها [19] وهي 257.61 ميكروجرام/كجم، وقريبة من التركيز الذي تحصل عليها [32] حيث وصل تركيز الرصاص إلى 15.68 ميكروجرام/كجم، ولكنها أعلى من متوسط تركيز الرصاص 0 – 0.93 ميكروجرام/جم في مسحوق حليب الأطفال الذي تحصل عليها [19] في دراسته.

ارتفع تركيز عنصر الزنك في عينات الحليب إلى 4.0، 2.0، 2.0، 4.0 ملجم/لتر في كلا من عينات حليب *Quigoz*، *Myboy*، *Primalac*، *Bebelac* المستهلك للمرحلة العمرية من الولادة حتى 6 أشهر. فيما ارتفاع تركيزه في حليب *Bebelac* (4.5 ملجم/لتر) يليه حليب *Primalac* (0.6 ملجم/لتر)، حليب *Nido* (3.0 ملجم/لتر)، حليب *Myboy* (0.5 ملجم/لتر) المستهلك في المرحلة العمرية من 6 أشهر حتى 12 شهر. بينما كان تركيزه في الحليب المستهلك خلال المرحلة العمرية من السنة فما فوق في حليب *Myboy*، *Nido*، *Bebelac*، *Primalac* 0.3، 3.0، 2.5، 1.5 ملجم/لتر على التوالي. أيضاً كشفت النتائج عدم وجود فرق بين تركيز عنصر الزنك في عينات مسحوق الحليب ضد الترجيع والمستهلك في المرحلة العمرية من الولادة حتى السنة وكانت بمعدل 0.6 ملجم/لتر في كلا من حليب *Primalac* وحليب *Bebelac* ضد الترجيع وأيضا عدم وجود فروق معنوية لنوع الحليب ووجود فروق معنوية فقط لاختلاف المرحلة العمرية للحليب كما في الشكل رقم (1). تراكيز نتائج هذه الدراسة كانت أقل بكثير من تراكيز نتائج الدراسة التي اجراءها [32] حيث وصل تركيز الزنك إلى 55.21 ميكروجرام/كجم.



شكل (1): تركيز عنصري الرصاص والزنك (ملجم/لتر) في عينات مختلفة من مسحوق حليب الاطفال.

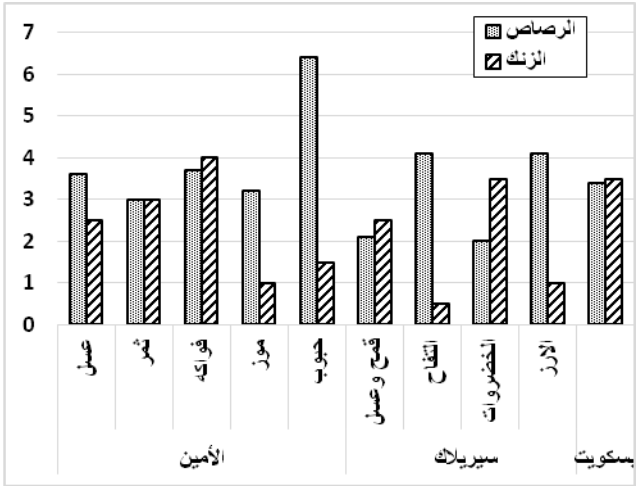
2. أغذية الأطفال:

النتائج المتحصل عليها أظهرت وجود اختلاف ضئيل في تراكيز الرصاص والزنك في بعض العينات المدروسة كالتالي:

من خلال النتائج المبينة في الشكل رقم (2) يلاحظ إن تركيز عنصر الرصاص في مغذي *Al-Ameen* تتراوح ما بين 6.4 ملجم/لتر بالحبوب و3.0 ملجم/لتر بالتمر، وفي مغذي Cerelac تراوح ما بين 4.1 ملجم/لتر بالتفاح وبالأرز و2.0 ملجم/لتر بالخضروات، بينما في عينة البسكويت وصل متوسط تركيز عنصر الرصاص إلى 3.4 ملجم/لتر المستهلك في المرحلة العمرية من 4 أشهر فما فوق. أما في بقية انواع مغذيات *Al-Ameen* و*Cerelac* فكانت النتائج متقاربة فيما بينها

حيث لم يلاحظ وجود فروق كبيرة بين التراكيز وكذلك وضح التحليل الإحصائي عدم وجود فروق معنوية بين هذه المغذيات.

وبينت النتائج المتحصل في الدراسة أن تركيز عنصر الزنك تراوح ما بين 4.0 في مغذي *Al-Ameen* و1.0 ملجم/لتر في مغذي *Al-Ameen* بالفواكه ومغذي *Al-Ameen* بالموز، بينما تراوح في مغذي *Cerelac* ما بين 3.5 ملجم/لتر بالخضروات و0.5 ملجم/لتر بالتفاح. اما في مغذي البسكويت والمستهلك في المرحلة العمرية من 4 أشهر فما فوق فكان متوسط تركيز عنصر الزنك هو 3.5 ملجم/لتر. كذلك اظهر التحليل الإحصائي عدم وجود فروق معنوية لمحتوى الزنك في جميع العينات.



شكل (2): تركيز عنصري الرصاص والزنك (ملجم/لتر) في أنواع مختلفة من مغذيات الأطفال.

وبشكل عام كشفت نتائج هذه الدراسة ارتفاع تراكيز العناصر المدروسة في المغذيات المحتوية على الحبوب مثل الأرز والقمح والشعير مقارنة بالمغذيات المحتوية على الخضروات والفواكه، وقد يعزى ذلك إلى تلوث الترب أو المياه أو الهواء المحيط بتلك المزروعات. كما بينت النتائج إن تراكيز العناصر المدروسة جميعها في عينات مغذيات الأطفال من الولادة حتى الثلاث سنوات الأولى كانت أقل من نتائج الدراسة التي اجراءها كل من [19، 32، 33، 34] على عينات مختلفة من خلطات الأغذية المعدة للأطفال والتي تجاوز فيها عنصر الرصاص 100 ميكروجرام/كجم خاصة في الخلطات المتكونة من الحبوب والخضروات والفواكه. وبالمقارنة مع الحدود المسموح بتواجدها للعناصر الثقيلة والنادرة في أغذية الأطفال والأطفال الرضع بينت النتائج أن تركيز عنصر الرصاص والزنك في عينات مسحوق حليب الاطفال أعلى من الحدود الاوروبية القياسية (0.02 ملجم/كجم) وأعلى من المواصفات المصرية (1.00 ملجم/كجم).

أن الاستهلاك المستمر لهذه المنتجات سيؤدي مستقبلا إلى حدوث اضرار صحية حتى إذا لم تظهر مباشرة ولكن على مدى الطويل سيظهر التأثير المتراكم لهذه العناصر، فالتسمم بالرصاص يؤدي إلى زيادة ضغط الدم وفقر الدم، وقصور وتلف في الكبد والكلية والدماغ والجهاز العصبي المركزي والمحيطي ولين العظام خاصة عند الأطفال [35] حيث لديهم سرعة لامتصاص الرصاص إذ يحل محل الكالسيوم في أجسامهم ويخزن في التراكيب العظمية ونهايات الخلايا العصبية ويسبب إعاقة في نظم الانتقالات العصبية المختلفة فضلا عن تأثيره السمي على صحة الجنين إذ وجد في دم الأم المجهز للجنين وفي حليب ثدي الأم [36]. خصوصا أن 99% من العينات قيد الدراسة ارتفعت فيها تراكيز الرصاص والزنك بشكل كبير جداً يصل إلى 300 ضعف زيادة عن المعايير العالمية، عليه توصي هذه الدراسة بضرورة عمل اختبارات للمنتجات الغذائية المستوردة وخصوصا منتجات الاطفال من قبل الجهات المختصة، ورفض أي منتجات يتضح وجود أي ملوثات فيها ومن المهم عدم تداول أي منتجات إلا بعد التأكد تماما من خلوها من الملوثات والمواد الضارة بالصحة. بالإضافة إلى أهمية نشر الوعي بين فئات المجتمع عامةً وخصوصا الامهات في التعامل مع المنتجات الامنة والمصرح بدخولها للبلاد وعدم استهلاك المنتجات مجهولة المصدر والهوية، مع التركيز على أهمية استخدام الرضاعة الطبيعية والمنتجات الطبيعية والتقليل من استخدام المواد المصنعة قدر الامكان لأضرارها على الصحة على المدى الطويل.

قائمة المراجع

[1]- Li, Y., McCrory, D.F., Powel, J. M. Saam, H, and Jackson-Smith, D. (2005): "A survey of selected heavy metal concentrations in Wisconsin Dairy Feeds". Journal Dairy Science 88: 2911-2922.

[2]- Qin, L. Q., Wang, X. P., Li, W., Tong, X. and Tong, W. J. (2009): "The minerals and heavy metals in cow's milk from China and Japan". Journal Health Science 55(2): 300-305.

[3]- Ayar, A, Sert, D. and Akin, N. (2009): "The trace metal levels in milk and dairy products consumed in middle Anatolia-Turkey". Environmental Monitoring Assessment 152: 1-12.

[4]- Anetta, L., Peter, M., Agnieszka, G. and Jozef, G., (2012): "Concentration of selected elements in raw and ultra heat treated cow

milk". J Microbiol Biotechnol Food Sci., 2(2) 795-802.

[5]- Orak, H., Altun, M. and Ercag, E. (2005): "Survey of heavy metals in Turkish white cheese". Italian Journal of Food Science 17: 95-100

[6]- Martino, F.A.R., Sanchez, M.L.F. and Medel, A.S. (2000): "Total determination of essential and toxic elements in milk whey by double focusing ICP-MS". Journal of Analytical Atomic Spectrometry 15: 163-168.

[7]- Karadjova, I., Girousi, S., Iliadou, E. and Stratis, I. (2000): "Determination of Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Ni and Pb in milk, cheese and chocolate". Mikrochimica Acta 132: 185-191.

[8]- Ahmad, W.M.S. (2002): "Studies on heavy metal pollution in poultry farms in relation to production performance". Zagazig, Egypt: Zagazig University, PhD thesis.

[9]- Buldini, P. L., Cavalli, S., and Sharana, J. L., (2002): "Matrix removal for the ion chromatographic determination of some trace elements in milk". Microchemical Journal 72: 277-284.

[10]- Anastasio, A., Caggiano, R., Macciato M., Paolo, C., Ragosta, M., Paino, S. and Cortesi, M. L. (2006): "Heavy metal concentrations in dairy products from sheep milk collected in two regions of southern Italy", Acta Veterinaria Scandinavica 47: 69-74.

[11]- Enb, A., Abu Donia, M. A., Abd-Rabou, N. S., Abou-Arab, A. A. K. and El-Senaity, M. H. (2009): "Chemical composition of raw milk and heavy metals behavior during processing of milk products". Global Veterinaria 3(3): 268-275.

[12]- Bakircioglu, D., Bakircioglu-Kurtulus, Y. and Ucar, G. (2011): "Determination of some traces metal levels in cheese samples packaged in plastic and tin containers by ICP-OES after dry, wet and microwave digestion". Food and Chemistry Toxicology 49 (1): 202-207.

[13]- Asadi, A., Eshaghi, A., Aghajanzadeh, A., Nazeradl, K., Yari, A. A., Hoda, S., (2012): "Evaluation and determination of toxic metals (Lead and Cadmium) in cow milk collected from East Azerbaijan, Iran". Eur J Exp Biol., 2(1), 261-265.

[14]- IEA (2007): "Instituto de Economia Agricola. Produtos Lacteos: Algumas consideraçnes nutricionais.econômicas".www.iea.sp.gov.br/ OUT/verTexto.php?codTexto=1495>.

[15]- Tuzen, M., Saracoglu, S. and Soylak, M., (2008): "Evaluation of trace element contents of powdered beverages from Turkey". J Food Nutr Res., 47, 120-124.

[16]- Mertz, W. E. D. (1986): "Trace elements in human and animal nutrition". 5(1,2). Academic Press, New York.

[17]- Yahaya, M. I., Ezor, G. C., Musa, Y. F and Muhamad, S. Y, (2010): "Analysis of heavy metals concentration in road side soils in Yauri, Nigeria". African journal. Of pure and applied chem. 4(3).

[18]- Samara, S., and Richard, H, (2009): "Heavy metal toxicity, emedicine Specialist > Emergency Medicine > Toxicology". New York.

[19]- زاهر، مصطفى أحمد منصور (2008): "تقدير المعادن الثقيلة الملوثة لأغذية الأطفال المصنعة – دراسة حالة في الجمهوية اليمنية". رسالة ماجستير، جامعة صنعاء. المركز الوطني للمعلومات.

[20]- يحيى، طارق محمد. غنيمي، منال عبد المطلع عطوة. غنيمي، عبد المطلع عطوة والقرماني، عادل محمد (2008): " تقدير العناصر الثقيلة الضارة فى بعض أغذية الرضع والأطفال وأغذية الإفطار فى جمهورية مصر العربية ". منشورات المركز الإقليمي للأغذية.

[21]- عبدالقادر، عصام الدين كامل احمد ومخلوف، منال محمد (2004): "تقييم بعض المعادن الثقيلة والتلوث البكتيرى فى اللبن ومنتجات الالبان " . المجلة المصرية للباثولوجى المقارنة والباثولوجيا الاكلينيكية، 249-225، القاهرة.

[22]- Ali, A. S. and Dilshad, A. (2010): "Determination of key elements by ICP-OES in commercially available infant formulae and baby foods in Saudi Arabia". African Journal of Food Science. 4(7): 464 - 468.

[23]- Abdulkhaliq, A., Swaileh, K. M., Hussein, R. M. and Matani, M. (2012): "Levels of metals (Cd, Pb, Cu and Fe) in cow's milk, dairy products and hen's eggs from the West Bank, Palestine". *International Food Research Journal 19 (3): 1089-1094.*

[24]- Derakhshesh, M. S., and Rahim, i., (2012): "Determination of Lead Residue in Raw Cow Milk from Different Regions of Iran by Flameless Atomic Absorption Spectrometry". American-Eurasian Journal of Toxicological Sciences 4(1): 16-19, 2012.

[25]- Saleh, F. E., Esmat, I. A. and Mohamed, A. B. (2013): "Heavy metals residues and trace elements in milk powder marketed in Dakahlia Governorate". International Food Research Journal. 20(4): 1807-1812.

[26]- الدباغ، ايثم سعدي (2013): "تقدير مستويات الرصاص والنحاس في الحليب" . مجلة علوم الرافدين، 24 (2): 24–35.

[27]- رستم، الين. سمينة، غياث وحبال، هدى (2014): " تعيين مستوى الرصاص في حليب الأطفال وأغذيتهم المتاحة للاستهلاك في سورية" . مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية (2014)، 30(1): 215–226.

[28]- Chary, N.S., Kamala, C.T. and Raj, D.S. (2008): "Assessing risk of heavy metal.s from consuming food grown on sewage irrigated

Soils and food Chain transfer". Ecotoxic Environ. Safety, 69: 513-524.

[29]- Giri, S., Singh, G., Jha, V. and Tripathi, R.M. (2011): "Risk assessment due to ingestion of natural radionuclides and heavy metals in the milk samples: acase study from aproposed uranium mining area, Jharkhand". *Environ Monit Assess,* 175, 157-166.

[30]- A.O.A.C. (2000): "Association of Official Analytical chemists. Official methods 999.10. Lead, Cadmium, Zinc, Copper, Iron in foods, Atomic Absorption Spectrophotometery after Microwave Digestion". J. A.O.A.C Int. 83.1189.

[31]- Ogabiela, E.E., Udiba. U.U., Adesina, O.B., Hammuel. C., Ade-Ajayi, F. A., Yebpella, G.G., Mmereole, U.J. and Abdullahi, M. (2010): "Assessment of Metal Levels in Fresh Milk from Cows Grazed around Challawa Industrial Estate of Kano, Nigeria". J. Basic. Appl. Sci. Res., 1(7) 533-538, 2011.

[32]- Vinas, P., Pardo-Martinez, M. and Hernandez, C.M. (2000): "Determination of copper, cobalt, nickel and manganese in baby food slurries using electrothermal atomic absorption spectrometry". Journal of Agricultural & Food Chemistry. 48(12):5789-5794.

[33]- Vinas, P.; Pardo-Martinez,M. and Hernandez-Cordoba,M.(2001a): "Determination of aluminium and chromium in slurried baby food samples by electrothermal atomic absorption spectrometry". Journal of A.O.A.C.International. 84(4):1187-1193.

[34]- Vinas,P.; Pardo-Martinez,M.; Lopez-Garcia,I. and Hernandez,C.M.(2001b): "Determination of mercury in baby food and sea food samples using electrothermal atomic absorption spectrometry and slurry atomization". Journal of Analyical Atomic – Spectrometry. 16(6):633-637.

[35]- Kuruvilla, A., Pillay, V., Adhikari, P., Venkatesh, T., Chakrapani, M., Rao, H., Bastia, B., Rajeev, A., Saralaya, K. and Rai, M. (2006): Clinical manifestations of lead Workers of mangalore, India. *Toxicol. Ind. Health,* 22(9): 405-413.

[36]- Dorea, J.G. (2004). Mercury and Lead during breast- Feeding. *Br J. Nutr.,* Enb, A.; Abou donia, M.A.; Abd- Rabou, N.S.; Abou arab, A.K.; EL- Senaity, M.H. (2009): Chemical composition of raw milk and heavy metals behavior during processing of milk products. *Global Veterinaria,* 3 (3): 268-275.