Faculty of Veterinary Medicine,
AL-Baath University, Syria.

BLOOD LEAD LEVELS IN COWS REARED AROUND POLLUTED LOCALITIES AND ITS INFLUENCE ON MILK LEAD LEVELS

(With 4 Tables)

By

M. AL-AKOUN; M. AMMAR NABHAN and A. AL-AWAD

(Received at 22/11/2011)

مستويات الرصاص في دم الأبقار المرباة حول المناطق المعرضة للتلوث وأثر ذلك على تركيزه في حليب هذه الأبقار

مصطفى العكون ، محمد عمار نبهان ، عواد العواد

يعتبر الرصاص ملوثاً بيئياً واسع الانتشار له مخاطر صحية كثيرة على صحة الإنسان والحيوان في الدراسة الحالية تم تحديد تركيز الرصاص في دم وحليب الحيوانات المرباة حول نشاطات صناعية مختلفة لتحديد درجة التلوث وإيجاد العلاقة بين تركيزالرصاص في الدم وتركيزه في حليب هذه الأبقار. تم جمع عدد ٩٨ عينة من الدم والحليب من خمس مناطق تضمنت مزارع البساتين بالقرب من مصفاة النفط ومعمل الأسمدة بالمباركية في محافظة حمص والمحطة الحرارية بحلفايا ومعمل الإسمنت في محافظة حماة وأخيرا مناطق بعيدة عن التلوث كريف حلب كشاهد. أظهرت النتائج ارتفاعاً معنوياً في العينات المأخوذة من مزارع البساتين بالقرب من المصفاة عن مجموعة الشاهد وعن باقي المجموعات وبتركيز متوسط قدره (٩٧٣,٣٩,٢ ppb) للدم والحليب يليها العينات المأخوذة من مناطق بالقرب من معمل السماد بمتوسط (٨٦٨, ٢٤,٨٣ ppb) للدم والحليب يليها العينات المأخوذة من مناطق بالقرب من المحطة الحرارية بحلفايا وبتركيز متوسط (٨٣٠ , ٢٣ ppb) للدم والحليب على الترتيب يليها العينات المأخوذة من مناطق بالقرب من معمل الإسمنت بكفربهم بمتوسط (٨٢٣ ,١٩,٩٧ ppb) للدم والحليب على الترتيب يليها مجموعة الشاهد وبتركيز متوسط (٧٣٧ , ١٧,٤ ppb) للدم والحليب على الترتيب. أما بالنسبة للعلاقة بين تركيز الرصاص بالدم مع تركيزه بالحليب لوحظ ارتباطا معنويا واضحا ضمن المجموعة

الواحدة وكان هذا الارتباط طرديا حيث يزداد تركيز الرصاص بالحليب مع ارتفاع تركيزه بالدم وكانت قيمة هذه العلاقة ٢,٩ % بالمتوسط العام.

SUMMARY

Lead is pervasive environmental pollutant with potential public health hazard. The present study examines the blood and milk lead level in animals reared in areas around different industrial activities to determine the degree of pollutant and to find the relationship between blood and milk lead levels. The milk and blood samples (n=98) were collected from animals reared around five area, al-psateen farms near the oil refinery (homs) and al-moubarakiea near chemical fertilizer factory (homs) and heat-electricity station (hulfaia-hama) and cement factory (kafer-bu hama) and finally country of Aleppo serve as controls. Significantly ($P < 0.05$) higher milk and blood lead levels was recorded in animals reared around al-psateen farms near the oil refinery (the average concentration 39.2 - 973 ppb) for milk and blood followed by al-moubarakiea near chemical fertilizer factory plant (the average concentration 24.83 -868 ppb) for milk and blood followed by heat-electricity station (hufaia-hama) (the average concentration 23 -830 ppb) for milk and blood followed by cement factory (kafer-bu hama) (the average concentration 19.97 -823 ppb) for milk and blood and and finally control group (the average concentration 17.4 -737 ppb) for milk and blood. Concerning the obtained results showed high positive correlation in the same group (lead concentration increase in blood so increase in milk) the average value of this relation were 2.9%.

Key words: *Lead, cows, milk, blood.*

INTRODUCTION
مقدمــة

الحليب هو الإفراز الطبيعي للغدد اللبنية الناتج من الحليب الكامل لحيوان ثدي أو أكثر من نفس النوع خالي من الأمراض المعدية ومعتنى بغذائه والمتحصل عليه قبل أسبوعين أو بعد أسبوع من الولادة دون أن يضاف إليه أي مادة أو ينزع من مكوناته شيء (كيالي,محيو ١٩٨١).

يعد الحليب ومشتقاته من أكثر الأغذية شيوعاً وتواجداً في أطعمتنا وذلك لأهميته وقيمته الغذائية ومحتواه المتوازن من كل ما يحتاجه الجسم من مواد لازمة لبنائه فهو بحق الغذاء الكامل وبدون منازع لبناء جسم سليم.

وتلعب العناصر المعدنية الموجودة في الحليب دوراً أساسياً في نمو الجسم وصحته وتشكل المورد الرئيسي الأول في الجسم لبناء العظام والأسنان حيث أن نقصان هذه العناصر عن الحد الطبيعي يسبب مشاكل متفاوتة خصوصا البنيوية أنه مصدر ممتاز للكالسيوم وكميات معتدلة من المغنزيوم وكميات أقل من الزنك وكميات قليلة جداً من الحديد والنحاس (Levy *et al*., 1985; Pennigton *et al*., 1995)

إن قياس العناصر الكبرى له أهمية من أجل تحديد كفاية الأخذ اليومي من العضوية وبنفس الوقت فإنه نظراً لتفاقم التلوث البيئي فإنه ومن المهم تحديد وقياس العناصر السامة مثل الرصاص والكادميوم بسبب آثارها السمية الملحوظة على الإنسان والحيوان ففي الحقيقة إن العناصر الثقيلة ليس لها أي دور حيوي في الجسم ويمكن للجسم أن يعيش سليماً معافى تماماً دون هذه العناصر بل على العكس إن وجود هذه العناصر بالجسم بكميات تزيد عن الحدود المسموح بها ممكن أن يسبب أضراراً كثيرة خصوصاً أن هذه العناصر عبارة عن سموم تراكمية لا تطرح بل تتراكم بالجسم شيئاً فشيئاً إلى أن تصل إلى التركيز السام محدثة بذلك الأثر السام Steijns, 1982 ; Qiu (*et al*., 2009)

ولعلنا لانكون مبالغين إذا قلنا إن أهم وأخطر هذه العناصر هو العنصر الذي يتمحور عليه بحثنا وهو الرصاص.

فقد أشار Farid *et al.* (2004) أن قياس تركيز الألمينيوم والكادميوم والنيكل والرصاص مهم جداً في حليب الأبقار بسبب سميتها.

ولا يكاد يمر علينا يوم دون التعامل مع الرصاص أو أحد مشتقاته إذ يدخل في الصناعة بشكل كبير مثلاً الأصبغة والدهان والمرايا والبطاريات السيراميك والتشحيم والمطاط والأحبار ومضاف لوقود السيارات والشاشات الإلكترونية وهذا السبب الذي جعل منه أكثر الملوثات انتشاراً في العالم (Nriagu, 1978; WHO, 2000) يتعرض الحيوان للرصاص عن طريق الهواء والطعام والماء.

– الهواء: حيث يطرح الرصاص بالهواء مباشرةً من المداخن وذلك بما يقدر ٠,٣٣ × ١٠^{٩} كغ. وتعتمد درجة الأذية على حجم الأجرام المعلقة بالهواء أولاً وعلى مقدار ما يترسب منها على الأرض ثانياً (Patterson, 1965; Delumyea and Kalivretenos, 1987; Nriagu and Pacyna, 1988; Ducoffre *et al*., 1990)

– الماء: يتواجد عادة الرصاص في الماء بين 6-1 ppb وإذا زاد هذا الرقم عن 20 ppbيعتبر الماء ملوثاً. وإن من أهم مصادر تلوث الحليب بالرصاص هو الماء في المناطق الملوثة (Kramer *et al*., 1994).

– الطعام: أكثر ما يدخل الرصاص لجسم الحيوان عن طريق الطعام عن طريق النباتات المزروعة بالأماكن الملوثة أو النباتات المزروعة بالأماكن غير الملوثة

والمعرضة للتلوث مثل طرق النقل السريع إذ يصل تركيز الرصاص فيها أعلى بعشر مرات عن القيم الطبيعية (العواد ,2008).

أما بالنسبة للحليب الذي يعتبر الغذاء الأول للأطفال فقد أظهرت العديد من الدراسات أن ارتفاع تركيز الرصاص في غذاء الأبقار سيؤدي إلى ارتفاع تركيز الرصاص بالدم وبالتالي ارتفاع تركيزه بالحليب (Oskarsson *et al.*, 1992)

يزداد تعرض الأطفال حتى عمر ست سنوات للرصاص لأنه يمتص من القناة المعدية المعوية للأطفال بنسبة 50 % بينما يمتص عند الكبار بنسبة 10 % Ziegler (*et al.*, 1978).

وقد أثبتت الأبحاث أن نقص عنصر الحديد يزيد من امتصاص الرصاص في القناة المعدية المعوية. فكما أنه يمتص الأطفال الكالسيوم بشكل أكبر لتلبية احتياجات الجسم مما يؤدي إلى امتصاص أكبر للرصاص, أما عند العجول الصغيرة فإنه وفي حالة إصابة البقرة بحمى النفاس فأن نقص الكالسيوم في الحليب يؤدي إلى نقص الكالسيوم في أمعاء الوليد مما يؤدي إلى امتصاص أعلى للرصاص (Barton *et al.*, 1978)

قامت منظمة الغذاء والدواء الأمريكية بتحديد الحد اليومي المسموح لدخول الرصاص إلى الجسم حتى 90 ميكروغرام للبالغين.

اما الأطفال فكان هذا الحد 30 ميكروغرام باليوم وهذه الكمية توجد في أقل من نصف ليتر من الحليب في منطقة قليلة التلوث.

يتوزع الرصاص بعد امتصاصه في الدم إلى ثلاثة مجاميع هي مجاميع التبادل السريع: من الدم إلى الصفراء أو البول أو الحليب. ومجاميع التبادل المتوسط: من الدم إلى الأنسجة الرخوة. ومجاميع التبادل البطيء: من الدم للعظام حيث يترسب لفترة ممكن أن تطول أوتقصر ويتحرر من العظام في حالات معينة مثل الحلابة ونقص في كالسيوم الدم ونقص الحديد والتهاب الضرع والتقدم بالعمر والحماض والتسمم الدرقي والتكون النشط للعظم عند المواليد وعند بلوغ سن اليأس عند المرأة. ويتم إطراح الرصاص بثلاثة طرق:

– (50– 60) % يتم عن طريق البول والصفراء

– الإطراح المعوي يشكل 50 % من الإطراح الكلوي

– يفرز عن طريق الحليب 10 % من الرصاص الممتص (WHO, 2001)

أشار Hallen and Oskrasson (1995) أن التوافر الحيوي (وجود الرصاص في مصل الدم) للحليب البقري 31 % بعد ساعتين من إعطائه لجراء الجرذ عن طريق الفم بعمر 14 يوم بينما كان بالنسبة لحليب الجرذ 11 %.

أما بعد 6 ساعات فكان التوافر الحيوي (وجود الرصاص في مصل الدم) بحدود 45 % للحليب البقري و36 % بالنسبة لحليب الجرذ. إن مستوى الرصاص في الدم كان متوافقا مع مقدار الأخذ من الرصاص عن طريق الطعام. (Hallen and Oskrasson, 1995)

أشار Sharma (1982) ورفاقه أن هناك ارتباط بين جرعة الرصاص المأخوذة عن طريق الغذاء مع تركيز الرصاص في الدم والحليب والكبد والكلية والعظام وهذا المؤشر انخفض سريعاً عند توقف التغذية على الرصاص لكن ليس بالعظام (Sharma *et al.*, 1982).

أما في البحث المقدم من قبل Oskarsson وشركاه عام 1992 فقد بين أن الرصاص المأخوذ عن طريق البطاريات التالفة يؤثر في منسوب الرصاص في الدم وينعكس ذلك على محتوى الحليب من الرصاص عند الأبقار الحلوب حيث لوحظ ارتفاعاً أسياً بين منسوب الرصاص في الدم والحليب (Oskarsson *et al.*, 1992)

تذكر التشريعات الأوربية أن الحد الأعظمي بالطعام المسموح به من الرصاص باليوم < 100 ppb للبالغين ونصف هذا الرقم بالنسبة للأطفال (Wilhelm *et al.*, 1995).

يسبب الرصاص تغيرات متعددة في جسم الكائن الحي وغالبا ما يكون هناك أعراض عامة مثل انخفاض شهية وتراجع بالوزن واضطرابات في النمو.

تشير الأبحاث أن العلاقة بين نسبة الرصاص في الحليب إلى نسبة الرصاص في الدم هي (0.4 -3.3)% (Counter *et al.*, 2004). أما Li فقد أشار أن هذه النسبة هي 3.9% (Li *et al.*, 2000) و(Gulson *et al.*, 1998) أشار أن هذه النسبة هي أقل من 3 % . هذه العلاقة تشير إلى الارتباط الآسي بين الرصاص الموجود في الحليب مع الرصاص الموجود في الدم وبالتالي يمكن الاستغناء عن تحليل رصاص الدم (Gulson *et al.*, 1998).

أهداف البحث :

- الكشف عن عنصر الرصاص في حليب ودم الأبقار حول المناطق الصناعية من المنطقة الوسطى.
- مقارنة النتائج مع عينات حليب ودم من مناطق بعيدة نسبياً عن أماكن التلوث.
- تحديد المنطقة الأكثر تلوثاً بالرصاص ومحاولة تحديد المصدر.
- إيجاد العلاقة التي تحدد نسبة الرصاص في الدم إلى نسبة الرصاص بالحليب.

MATERIALS and METHODS

مواد وطرائق البحث

أولا : المواد اللازمة لإجراء البحث :

* عينات حليب ودم مأخوذة من أبقار من مناطق مختلفة حول مناطق الصناعات والتلوث وعينات من مناطق بعيدة عن أماكن التلوث مشروحة حسب الجدول التالي :(جدول رقم ١).

جدول رقم ١: يوضح أماكن جمع العينات ومصادر التلوث المحتملة

	المنطقةالأولى	المنطقةالثانية	المنطقةالثالثة	المنطقةالرابعة	المنطقةالخامسة
اسم المكان	حلفايا	كفربهم	مزارع البساتين	المباركية	ريف حلب
المحافظة	حماة	حماة	حمص	حمص	حلب
مصدر التلوث	المحطة الحرارية	معمل الإسمنت	مصفاة النفط	معمل الأسمدة	لايوجد
عدد العينات	٢٠	٢١	١٩	١٩	٢٠
البعدعن مصدر التلوث	أقل من ٢كم حول المحطة	أقل من ٢كم حول معمل الأسمنت	٢كم حول المصفاة	أقل من ١كم حول معمل السماد	-
رقم المجموعة	الأولى	الثانية	الثالثة	الرابعة	(الشاهد)

* جهاز مطياف الامتصاص الذريatomic absorption spectrometry والمحاليل الخاصة به مثل حمض الآزوت وحمض الفوسفور ٠,٠١ % والستاندرات المعيارية الخاصة بالرصاص وتريتون X - 100 وأمونيوم ديهايدروجين فوسفات وماء مقطر منزوع الشوارد.

* أنابيب بلاستيكية محكمة الإغلاق لجمع عينات الحليب سعة 10 مل وأنابيب مهبرنة لجمع عينات الدم سعة 5 مل وورق ترشيح قياس 0.33 مم وحافظة لنقل العينات أثناء الجمع ومجمدة أفقية بدرجة – 20 مئوية وأقماع فصل من أجل فصل الرشاحة.

طريقة البحث: تم جمع 99 عينة قسمت إلى خمس مجموعات تبعا لمناطق جمع العينات وهي:

– عينات حليب ودم لنفس الحيوان وبنفس اللحظة أخذت من الأبقار المرباة في ريف حلب عينة في منطقة بعيدة نسبيا عن أماكن الصناعات وهي تمثل عينات مجموعة الشاهد

– عينات حليب ودم لنفس الحيوان وبنفس اللحظة أخذت من الأبقار المرباة حول المحطة الحرارية بحلفايا عينة في محافظة حماة وهي تمثل المجموعة الأولى.

– عينات حليب ودم لنفس الحيوان وبنفس اللحظة أخذت من الأبقار المرباة حول معمل الإسمنت ومنطقة المقطع في منطقة كفربهم عينة من محافظة حماة وهي تمثل المجموعة الثانية.

– عينات حليب ودم لنفس الحيوان وبنفس اللحظة أخذت من الأبقار المرباة في منطقة مزارع البساتين ومنطقة مصفاة النفط عينة في محافظة حمص وهي تمثل المجموعة الثالثة.

– عينات حليب ودم لنفس الحيوان وبنفس اللحظة أخذت من الأبقار المرباة في منطقة المباركية حول معمل الأسمدة عينة في ريف حمص منطقة قطنا وهي تمثل المجموعة الرابعة.

تم جمع العينات في الفترة الواقعة بين الشهر الثالث والرابع من العام 2011 من الحلابة الصباحية وبمعدل 10 مل من كل بقرة بالنسبة للحليب و 5 مل بالنسبة للدم ثم وضعت العينات في الحافظة ريثما نقلت إلى المخبر حيث وضعت في المجمدة الأفقية حتى تمام الجمع على الدرجة - 20 م حتى تم تحليلها في الشهر السادس من العام 2011 .

تم تحليل العينات لتحديد تركيز الرصاص باستخدام جهاز مطياف الامتصاص الذري وطريقة الفرن الغرافيتي

Graphite furnace atomic absorption spectrometry (GFAAS)

باستخدام لمبة وحيدة الطيف حسب التعليمات التي وصفها (Jeng *et al*., 1994) وفقا الخطوات التالية:

– إذابة العينات المجمدة وتركها لمدة 48 ساعة على الأقل بدرجة حرارة الغرفة ثم التأكد من انخفاض حموضة العينات حتى PH=4.5 ثم الترشيح وتحليل الرشاحة.

– تحضير المحلول الخاص لتحليل مصل الحليب والمكون من: 3 أحجام من ماء منزوع الشوارد + 4 أحجام من حمض الفوسفور 1%

– تحضير العينة للتحليل بإضافة 1 : 1 حجم من العينة مع حجم من المحل الخاص وتحليلها بالجهاز وفق البرنامج الحراري الخاص بالرصاص. حيث تم تحليل الدم حسب طريقة: Centres for Disease Control (1991) و Walker (1987)

التحليل الإحصائي:

تم باستخدام برنامج Statistical وطريقة One way ANOVA

RESULTS and DISCUSSION
النتائج والمناقشة

أظهرت نتائج التحليل الكيميائي للحليب أن العينات المأخوذة من منطقة مزارع البساتين في ريف حمص كانت المنطقة الأكثر تلوثا بالرصاص وهي تشكل المجموعة الثالثة حيث كان متوسط تركيز الرصاص في هذه المجموعة قدره 39.2 و973 ppb

للحليب والدم على الترتيب هذه النسبة مرتفعة مقارنة مع الشاهد 17.4 و 737 ppb ومع المجموعات الأخرى والتي كان متوسط تركيز الرصاص فيها وعلى الترتيب 23.04 و 19.9 و 24.83 ppb للحليب و830 و823 و868 ppb للدم الأولى والثانية والرابعة إلا أن هذه الأرقام لا تشكل خطراً لأنها لاتصل للحد الأعلى المسموح به عالمياً مما يشير أن التلوث حتى الآن هو ضمن الحدود المقبولة (جدول رقم ٢)

يذكر أن هذه الفروق كانت معنوية مما يشير إلى ارتفاع مؤشرات التلوث في منطقة الدراسة وهذا ليس غريباً خصوصاً إذا أدركنا حجم التلوث الناتج عن المصفاة مثلاً والمنشآت الصناعية الأخرى والتي تبث سمومها في الجو ثم ينتقل بدوره للبيئة المحيطة كالتربة والماء.

أما المجموعات المتبقية والتي أظهرت ارتفاعا في تركيز الرصاص بالمتوسط مقارنة مع الشاهد إلا أن هذا الارتفاع لم يبلغ درجة المعنوية أو أن المعنوية كانت ضعيفة الأمر الذي يجب ملاحظته, (جدول رقم ٣) إذ كان متوسط تركيز الرصاص فيها وعلى الترتيب 23.04 و 19.9 و 24.83 ppb للحليب و 830 و823 و868 ppb للدم الأولى والثانية والرابعة في حين كان في الشاهد 17.4 ppb (جدول رقم٢)

جدول رقم٢ يتضمن نتائج تحليل الرصاص مقدرة بـ ppb

المجموعة	العدد	المتوسط للحليب (ppb)	المتوسط للدم (ppb)	التركيز في الماء (ppb)
الشاهد	٢٠	٣,٢±١٧,٤	٧٨±٧٣٧	٢,٣
المجموعة(١)	٢٠	٢,٨±٢٣	٦٦±٧٣٠	٣,٢
المجموعة(٢)	٢١	٣,٦ ±٢٠	٨٩±٨٢٣	١,٦
المجموعة(٣)	١٩	٨,٨±٣٩,٨	١٠٠±٩٧٣	٧,١
المجموعة(٤)	١٩	٥,٦±٢٤,٨	٨١±٨٦٨	٢,٦

تبين من خلال الدراسة الإحصائية لنتائج تحليل عنصر الرصاص وجود ارتفاع معنوي لتركيز العنصر في العينات المجموعة من مزارع البساتين.

وهذا الارتفاع هو أمر طبيعي جدا حيث أن حصر الملوثات في هذه المنطقة من الصعوبة بمكان فعلى سبيل المثال هناك المصفاة وهي الملوث الأكثر شيوعا وهناك أيضا عوادم السيارات (landrigan, 1990) خصوصاً أن حمص تعد من أكثر محافظات سورية ازدحاما بالإضافة لاحتوائها على طرق للنقل السريع حيث أن الهواء الملوث بالرصاص يكون سبباً لانتقاله عبر الطريق التنفسي إلى الدم ومنه

للحليب وكذلك بالنسبة للجلد (Ludwig and Steigerwald, 1965; Chow and earl 1970)

ممكن أن يكون الهواء الملوث سبباً لتلوث العلف الدريس والتبن والسيلاج والأعلاف المركزة والتي تزرع في هذه المناطق وهو المصدر الثاني والأكثر أهميةً بعد الهواء. (Patterson, 1965; Delumyea and Kalivretenos, 1987; Nriagu and Pacyna, 1988; Ducoffre *et al.*, 1990)

بقي أن نذكر أن هناك سبباً احتمالياً آخر يشارك في زيادة تركيز عنصر الرصاص في الحليب يزيد من احتمالية التلوث وهو الماء (Kramer *et al.*, 1994) خصوصاً أن بعض هذه الأبقار تشرب من العاصي مباشرة أو من أحد أفرعه (ساقية الغمايا) وحسب نتائج البحث فإن تركيز الرصاص الأعلى في الماء على الإطلاق بين المجموعات كان في نهر العاصي 7.1 ppb الذي أثقل كاهله بشتى أنواع الملوثات ولعلنا لا نكون مبالغين إذا قلنا أنه المسؤول الأساسي عن تلوث المنطقة بسبب إما سقاية المزروعات العلفية وما يسببه من تلوث للأعلاف بسبب امتصاص النبات للرصاص أو ترسب الرصاص على النبات أوماء الشرب للأبقار في التربية السرحية التي تعتمد على الشرب من ماء الجداول والسواقي غير المعالجة.

ومن أهم مصادر تلوث مياه نهر العاصي هو مياه الصرف الصحي غير المعالجة ومياه المنطقة الصناعية ومياه المعامل القريبة منه بالإضافة لقربه من المصفاة.

أما المنطقة التي تلي منطقة المجموعة الثالثة تلوثا فهي المجموعة الرابعة والتي تمثل العينات المأخوذة من منطقة معمل السماد في قطينة حيث كان المتوسط 24.83 و 868 ppb للحليب والدم وهي قيم أقل من سابقتها إلا أنها أعلى من مجموعة الشاهد لكنها لا تشكل معها فرقاً معنوياً وعلى الرغم من ارتفاع بعض القيم إلا أن ذلك لا يعد مؤشراً خطيراً لإن مياه الآبار هي مصدر المياه في هذه المنطقة والتي تعتبر غير ملوثة بالرصاص 2.54 ppb فبديهي أن يكون تلوث عينات الدم وبالتالي الحليب أقل لأننا استبعدنا الملوث الأول وهو الماء وبقي الملوث الثاني وهو الهواء الذي يلوث العلف أيضاً عن طريق الدخان المتصاعد من معمل الأسمدة.

أما المنطقة الثالثة من حيث مقدار التلوث كانت تمثل المجموعة الأولى حول المحطة الحرارية في حلفايا وكان المتوسط 23.04 و830 ppb للحليب والدم وهي قيم أقل من سابقتها إلا أنها أعلى من مجموعة الشاهد لكنها لا تشكل معها فرقاً معنوياً لإن مصدر المياه في هذه المنطقة هي مياه محطة المعالجة وهي صالحة للشرب والتي تعتبر غير ملوثة بالرصاص نسبياً 3.18 ppb إلا أن الوقود الذي تعمل عليه المحطة الحرارية لتوليد الكهرباء على مدار اليوم كافي لأن يكون ملوثاً للهواء وبالتالي إحداث تلوث في البيئة كما سبق وتم شرحه أعلاه.

وأخيراً فإن المنطقة الرابعة من حيث مقدار التلوث كانت للمجموعة الثانية حول معمل الإسمنت في كفربهم حماة وكان المتوسط 19.97 و823 ppb للحليب والدم وهي قيم أقل من سابقتها إلا أنها أعلى من مجموعة الشاهد لكنها لا تشكل معها فرقاً

معنوياً. إن مصدر المياه في هذه المنطقة هي مياه محطة المعالجة وهي صالحة للشرب والتي تعتبر غير ملوثة بالرصاص 1.51 ppb إلا أن الغبار الناتج عن معمل الإسمنت يعتبر ملوثاً للهواء وبالتالي حدوث تلوثا بالبيئة.

جدول رقم ٣: يوضح درجة المعنوية بين الشاهد وبقية المجموعات

	الشاهد	المجموعة١	المجموعة٢	المجموعة٣	المجموعة٤
الشاهد	-	٠,٢٥٦	٠,٦٠٧	٠,٠٠٠*	٠,١٤٨
المجموعة١	٠,٢٥٦	-	٠,٥٣٧	٠,٠٠٦**	٠,٧٢٥
المجموعة٢	٠,٦٠٧	٠,٥٣٧	-	٠,٠٠١**	٠,٣٣٥
المجموعة٣	٠,٠٠٠*	٠,٠٠٦**	٠,٠٠١**	-	٠,٠١٥**
المجموعة٤	٠,١٤٨	٠,٧٢٥	٠,٣٣٥	٠,٠١٥**	-

* فروق عالية المعنوية بين الشاهد والمجموعة الثالثة
** فروق معنوية عند قيمة P=0,05

أكدت نتائج البحث النتائج التي توصل إليها كل من Counter (2004) و Li (2000) و Gulson (1998) والتي تشير إلى وجود ارتباط بين تركيز الرصاص بالدم مع تركيزه بالحليب وهذا الارتباط كان طردياً في كل المجموعات يعني كل زيادة في تركيز الرصاص بالدم يتبعها زيادة في تركيزه في الحليب وعلى العكس تماما فإن انخفاض تركيز الرصاص بالدم يتبعه انخفاض في تركيزه بالحليب.

جدول رقم ٤: يوضح ارتباط تركيز الرصاص بالحليب مع تركيزه بالدم ضمن المجموعة الواحدة

رقم المجموعة	درجة الآرتباط*
الشاهد	+ ٠,٧٧٢
الأولى	+ ٠,٨٣٨
الثانية	+ ٠,٩٠٧

الثالثة	+ ٠,٨٣٤
الرابعة	+ ٠,٦٦٨

* معامل ارتباط بيرسون

فقد كانت قيمة العلاقة بين تركيز الرصاص في الدم إلى تركيز الرصاص في الحليب بالمتوسط % 2.9.

وكانت قيمتها 2.7 % و 2.5 % و 3.6 % و3.1 % و 2.4 % على الترتيب للمجموعات الشاهد والأولى والثانية والثالثة والرابعة وهذه القيم جميعها متوافقة مع القيم العالمية (Counter, 2004)

من هنا يمكن لنا القول إن الحليب المنتج من المناطق المختلفة كان ضمن الحدود المسموح بها وبالتالي لا نرى مانعاً من تناول هذا الحليب ولا يشكل أي خطورة على سلامة الإنسان إلا أنه من الضروري جداً وضع الحيوانات تحت المراقبة وإجراء فحوصات دورية لمنتجات هذه الحيوانات.

المقترحات والتوصيات:

- يمكن اعتماد قياس تركيز الرصاص في الحليب واعتباره كمؤشر لتركيز الرصاص في الدم.
- ضرورة الفحص الدوري للرصاص في حليب أو دم الأبقار خصوصا المرباة حول المناطق الصناعية.
- ضرورة تحليل عينات من العلف والماء وتحديد الحدود الدنيا المسموح بها واتخاذ إجراءات صارمة للتقيد بها
- التأكيد على وجود محطات معالجة مياه الصرف الصحي والمعامل قبل أن تصب في الأنهار.
- التأكيد على وجود محطات تنقية للمياه قبل تقديمها للحيوان(مياه صالحة للشرب).
- فرض الرقابة على المعامل والمصانع وعدم منح التراخيص إلا في الأماكن الصناعية.
- منع الباعة الجوالين من بيع منتجات الحليب المكشوفة خصوصا للأطفال في المناطق الملوثة.
- تقديم خلطة علفية متوازنة من حيث الكالسيوم والحديد وفيتامين ج منعا لامتصاص الرصاص من أمعاء الحيوانات وكذلك إطعام الأطفال غذاء متوازن بهذه العناصر.
- عدم طلاء حظائر الحيوانات بالطلاء الحاوي على الرصاص.
- الفحص الدوري للرصاص في الأبقار المتقدمة بالعمر وخصوصا أنها أكثر عرضة لسحب الرصاص من العظام بسبب ارتفع احتمالية الإصابة بمرض حمى النفاس.

المراجــع

العواد عواد (٢٠٠٨): تأثير التسمم بالرصاص على المنتجات الغذائية وانعكاس ذلك على الصحة العامة. المؤتمر الدولي الأول لسلامة الغذاء ,كلية الطب البيطري, جامعة البعث.

كيالي محيو (١٩٨١): أساسيات تصنيع الحليب ومنتجاته, منشورات جامعة حلب, حلب, ص :٩-٤٤.

REFERENCE

Barton, J.C.; Conrad, M.E.; Nuby, S. and Harisson, L. (1978): Effects of iron on the absorption and retention of lead. J. Lab. Clin. Med. 92: 536–547.

Centres For Disease Control, (1991): Preventing Lead Poisoning in Young Children. U.S Dept of Health and Human Services (Report), *Atlanta, GA.*

Chow, T.J. and Earl, J.L. (1970): Lead aerosols in the atmosphere: increasing concentrations. Science. Aug 7;169 (945): 577–580.

Counter, SA.; Buchanan, LH. And Ortega, F.J. (2004): Current pediatric and maternal lead levels in blood and breast milk in Andean inhabitants of a lead-glazing enclave. Occup Environ Med. Sep; 46(9): 967-73.

Delumyea, R. and Kalivretenos, A. (1987): Elemental carbon and lead content of fine particles from American and French cities of comparable size and industry Atmospheric environment, 21: 1643–1647.

Ducoffre, G.; Claeys, F. and Bruaux, P. (1990): Lowering time trend of blood lead levels in Belgium since. Environmental Research, 51: 25–34.

Farid, S.M.; Enani, M.A. and Wajid, S.A. (2004): Determination of Trace Elements in Cow's Milk in Saudi Arabia. Eng. Sci., 15, 2: 131-140.

Gulson, B.L.; Jameson, C.W.; Mahaffey, K.R; Mizon, K.J.N.; Patison, A.J.; Lwa, M.J.; Korsch and Salter, M.A. (1998): Relationships of Lead in Breast Milk to Lead in Blood, Urine, and Diet of the Infant and Mother. Environmental Health Perspectives. Volume 106, Number 10, October.

Jeng, S.L.; Lee, S.J. and Lin, S.Y. (1994): Determination of Cadmium and Lead in Raw Milk by Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrophotometer. Journal of Dairy Science Vol. 77, No. 4.

Hallen, I.P. and Oskarsson, A. (1995): Bioavailability of lead from various milk diets studied in a suckling rat model. BioMcmLv 8: 231-236.

Landrigan, PJ.; Silbergeld, EK.; Froines, JR. and Pfeffer, RM. (1990): Lead in the modern workplace. Am. J. Public Health. Aug., 80 (8): 907–908.

Li, PJ.; Sheng, YZ.; Wang, QY.; GU, LY. and Wang, YL. (2000): Transfer of lead via placenta and breast milk in human. Biomed Environ Sci. Jun; 13(2): 85-9.

Kramer, U. (1994): Die Bleibelastung Von Kindern Aus Ost- und Westdeutschland Expositionsquellen und Auswirkungen auf das Zentralnervensystem. Informatik, Biometrie und Epidemiologie, 25: 58–73

Levy, Y.; Zeharoa, A.; Grunebaum, M.; Nitzan, M. and Steinherz, R. (1985): Copper deficiency in infants fed cow milk. J. Pediatr., 106: 786–788.

Ludwig, J.H. and Steigerwald, BJ. (1965): Research In Air Pollution: Current Trends. Am. J. Public Health Nations Health. Jul., 55: 1082-92.

Nriagu, J.O. (1978): The Biogeochemistry of Lead in the Environment by Jerome O Biomedical Press, Amsterdam, New york, Oxford.

Nriagu, J.O. and Pacyna, J.M. (1988): Quantitative assessment of worldwide contamination ofair, water and soils by trace metals. Nature, 333: 134–139.

Oskarsson, A.; Jorhem, L.; Sundberq, J.; Nilsson, NG. and Albanus, L. (1992): Lead poisoning in cattle-transfer of lead to milk. Sci. Total Environ, 111: 83–94.

Patterson, C. (1965): Contaminated and natural lead environments of man. Archives of Environmental Health, 11: 344–360.

Pennigton, J.A.T.; Schoen, S.A.; Salmon, G.D.; Young, B.; Johnson, R.D. and Marts, R.W.J.E. (1995): Composition of core foods of the U.S. Food Supply, 1982–1991. III. Copper, manganese, selenium and iodine. J. Food Comp. Analysis, 8: 171–217.

Qiu, CAI.; Mei-Li Long; Ming, Zhu; Qing-Zhen Zhou; Ling Zhang and Jie Liu, (2009): Food chain transfer of cadmium and lead to cattle in a lead–zinc smelter in Guizhou, China. Environmental Pollution 157: 3078–3082.

Sharma, R.P.; Street, J.C.; Shupe, J.L. and Bourcier, D.R. (1982): Accumulation and depletion of cadmium and lead in tissues

and milk of lactating cows fed small amounts of these metals. J. Dairy Sci. 65(6): 972-9.

Steijns, J.M. (2001): Milk ingredients as nutraceuticals. Int. J. Dairy Technol., 54, 81.

Walker, A. (1987): Trace Element Analysis, SAS, 10

WHO (2001): Regional Office for Europe, Copenhagen, Denmark, Chapter 6.7 Lead.

Wilhelm, M.; Lombeck, I.; Kouros, B.; Wuthe, J. and Ohnesorge, FK. (1995): Duplicate study on the dietary intake of some metals/metalloids by children in Germany. part II. Aluminum, cadmium and lead. Zentralblatt für Hygiene, 197: 357–369.

World Health organization, Geneva, (2000): IPCS-International Programme on Chemical Safety Contaminants.

Ziegler, EE.; Edwards, BB.; Jense, RL.; Mahaffet, KR. and Foman, SJ. (1978): Absorption and retention of lead by infants. Pediatr Res., 12: 29–34.