

تقدير مستويات الكاديوم والرصاص في الحليب الخام للأبقار والأغنام والماعز في محافظة القادسية

كريم ناصر طاهر
علياء حسن علي
كلية الطب البيطري / جامعة القادسية

email: Kareem1958@yahoo.com

(الاستلام 5 كانون اول 2013 ، القبول 8 كانون الثاني 2014)

الخلاصة

اجريت هذه الدراسة في محافظة القادسية للفترة من كانون الاول 2012 لغاية آذار 2013 لغرض تحديد مستويات كل من الكاديوم والرصاص في الحليب الخام للأبقار، الأغنام والماعز ومقارنتها مع المستويات العالمية المسموح بها ، تضمنت الدراسة تحليل (150) عينة حليب خام بواقع (50) عينة حليب لكل نوع من الحيوانات المشمولة بالدراسة ومن مناطق مختلفة في محافظة القادسية شملت (مركز الديوانية ، ناحية السنية ، ناحية الشافعية ، ناحية الدغارة وقضاء الحمزة) وبواقع (10) عينة لكل حيوان / منطقة . وقد اظهرت نتائج التحليل الاحصائي وجود اختلافات معنوية ($P<0.05$) في مستوى الكاديوم (Cd) والرصاص (Pb) بين الانواع المختلفة ، حيث كان اعلى مستوى لعنصر الكاديوم والرصاص في حليب الاغنام (0.251 و 0.801) ملغم / لتر على التوالي وادناه في حليب الابقار (0.098 و 0.311) ملغم / لتر على التوالي . وكذلك وجدت اختلافات معنوية ($P<0.05$) بين المناطق المختلفة حيث كان اعلى مستوى للكاديوم والرصاص (0.184 ، 0.624) ملغم / لتر على التوالي في قضاء الحمزة وادناه (0.144 ، 0.507) ملغم / لتر على التوالي في ناحية الدغارة . وجاءت هذه المستويات اعلى من الحدود المسموح بها (0.005) جزء بالمليون للكاديوم و (0.02) ملغم / كغم حليب بالنسبة للرصاص .

الكلمات المفتاحية: التلوث ، الحليب الخام ، المعادن الثقيلة ، الكاديوم ، الرصاص

Determination the levels of cadmium and lead in raw milk of cows, sheep and goats in Al-Qadisiya province

Taher, K. N. Ali, A. H.

Coll. of Vet. Med. Univ. of AL-Qadisiya

Abstract

This study was undertaken in Al-Qadisiya province during the period from December 2012 to March 2013 to determine the levels of cadmium and lead in raw milk of cows, sheep and goats in compared with the permissible levels reported by the international organizations. The study was included the analysis of (150) raw milk samples (50) samples per each species of animals from different regions of the province involving Diwaniya center, Sanyia, Shafeia Daghara, and Al-Hamza, (10) samples from each region. Results of the statistical analysis showed that there was a significant differences ($p<0.05$) in levels of Cadmium (Cd) and Lead (Pb) among the studied animals, the highest level of Cadmium and Lead were (0.251 and 0.801) mg /L respectively for sheep milk and the lowest values (0.098 and 0.311) mg / L respectively for cow's milk, and also shown significant difference ($P<0.05$) among different regions where the highest level of Cadmium and Lead were (0.184 and 0.624) mg / L respectively for AL-Hamza district and the lowest level were (0.144 and 0.507) mg / L respectively for AL-Daghara region. These values were a higher than permissible levels (0.005) ppm for Cadmium and (0.02) mg / L of milk for Lead.

Key words: Pollution, raw milk, heavy metal, cadmium, lead

المقدمة

والتي تشمل البروتينات ، الكربوهيدرات ، الدهون ، المعادن والفيتامينات الضرورية للنمو والحفاظ على صحة الانسان خلال المراحل الثلاثة من حياته والتي تشمل مرحلة

الحليب هو الافراز الطبيعي للغدد اللبنية لجميع اللبائن والذي يلبي الاحتياجات الغذائية للجسم افضل من اي غذاء آخر حيث يحتوي على المركبات الغذائية الضرورية للجسم

Air-Acetylen Flame atomic absorption spectrophotometer وحسب ما جاء بطريقة (6) . في البداية تم اجراء عملية الهضم للعينات حسب الطريقة المذكورة من قبل (10) لغرض التخلص من المواد العضوية الموجودة في الحليب عن طريق استخدام حامض النتريك والبيركلوريك ، حيث تمت عملية الهضم باستخدام فرن الموجات لدقيقة Microwave oven ، فقد تم اخذ 10 مل من كل عينة ، وتم تجفيف عينات الحليب على درجة 70°م لغرض الحصول على الوزن الجاف ، بعدها تم اخذ 0.3 غم من العينة الجافة وجرى سحقها بشكل جيد ثم تمت اضافة 6.0 مل من حامض النتريك HNO₃ (65) % و 1.0 مل من حامض البيركلوريك HClO₄ (30) % ، بعدها تم ترشيح المحلول وتم اكمال الحجم بإضافة 50 مل من الماء اللأأيوني deionized water ثم حفظت العينات في قناني بلاستيك Polyethylene bottles لحين اجراء تحليل المعادن.

التحليل الاحصائي

تم تحليل البيانات احصائيا باتباع تحليل التباين احادي الجانب (One way ANOVA) باستخدام برنامج SPSS version 17 (11) ، كما تم اختبار معنوية الفروقات بين المتوسطات حسب اختبار دنكن المتعدد الحدود (12) Duncan Multiple Range Test .

النتائج

اولا / التحليل الكيماوي لمكونات الحليب

اظهرت نتائج التحليل الاحصائي وجود اختلافات معنوية ($P < 0.05$) في نسب جميع مكونات الحليب للأنواع المختلفة المشمولة بالدراسة (الايقار ، الاغنام والماعز) باستثناء نسبة الدهن في حليب الايقار والماعز فأنها لم تظهر فرقا معنويا بينهما كما هو موضح في جدول (1).

ثانيا / التحليل الفيزياوي للحليب

تشير النتائج المبينة في جدول (2) الى وجود اختلافات معنوية ($P < 0.05$) في جميع الخصائص الفيزياوية المشمولة بالدراسة للأنواع المختلفة من الحيوانات المشمولة بالدراسة (الايقار ، الاغنام والماعز).

ثالثا / تركيز العناصر المعدنية الثقيلة (الكاديوم والرصاص) في الحليب :-

حسب نوع الحيوان

تظهر نتائج التحليل الاحصائي المبينة في جدول (3) وجود اختلافات معنوية ($p < 0.05$) في تركيز الكاديوم والرصاص في الحليب بين الأنواع المختلفة للحيوانات المشمولة بالدراسة (الايقار ، الاغنام والماعز) حيث بلغ اعلى تركيز للمعادن الثقيلة (الكاديوم و الرصاص) في حليب الاغنام (0.251 و 0.801) ملغم / لتر على التوالي ، وادناه في حليب الايقار (0.098 و 0.311) ملغم / لتر على التوالي.

حسب المنطقة الجغرافية

تشير نتائج الدراسة الحالية الموضحة في جدول (4) الى وجود اختلافات معنوية ($P < 0.05$) في متوسط تركيز الكاديوم في الحليب الخام لجميع حيوانات الدراسة بين مركز الديوانية وناحية الدغارة ، بينما لم تظهر اختلافات معنوية بين ناحية الدغارة وكل من ناحية السنية وناحية

الطفولة ؛ حيث يوفر البروتين ، المعادن والدهون لدعم التطور الجسمي خلال هذه المرحلة ، مرحلة المراهقة ؛ حيث يمنح ظروفًا مناسبة للنمو السريع لبناء عضلات متناسقة ، العظام والغدد الصماء ، وكذلك للأشخاص كبار السن ؛ حيث يمثل في هذه المرحلة مصدرا للكالسيوم الاساسي للحفاظ على سلامة العظام (1) . ويعتبر الحليب مؤشر حيوي جيد للتلوث الصناعي (2) ، حيث انه يمكن ان يحتوي على كميات مختلفة من مختلف الملوثات السامة ومنها المعادن الثقيلة (3) والنتائج عن التلوث البيئي في جميع انحاء العالم حيث ان الانسان لم يواجه حتى الان خطرا بهذه الضخامة والانتشار وهذا الخطر ناجم عن عدة عوامل قد تزيد خطر التلوث بشكل كبير في المستقبل القريب ، فالبيئة التي نعيش عليها تتدهور بشكل سريع لم يسبق له مثيل وهذا واضح في بعض اجزاء العالم ومثال ذلك تلوث الهواء (التلوث الذري والنووي وانبعاث المواد السامة كالمعادن الثقيلة مثل الكاديوم والرصاص والزرنيق) وكذلك تلوث الماء والتربة وعلاوة على ذلك استخدام مواد ملوثة اخرى مثل المبيدات التي تدخل في السلسلة الغذائية وتصل الى الانسان (4) ، لذلك يعتبر الحليب احد الاخطار الرئيسية التي يتعرض اليها الانسان (5) حيث تزداد تراكيز المعادن الثقيلة في البيئة مع زيادة التمدن وما يرافقها من العمليات الصناعية والزراعية (6) . ان خطورة المعادن الثقيلة تكمن في ميلها للتراكم الحيوي bioaccumulation حيث انها تمتص وتخزن اسرع مما تتحطم او تفرز (7) ، ويمكن تعريف المعادن الثقيلة بانها عناصر كيميائية لها كثافة عالية نسبيا واوزان ذرية عالية وتكون سامة حتى وان وجدت بتراكيز واطئة (8) . ونظرا لقلة الدراسات الخاصة بتلوث الحليب بالمعادن الثقيلة في العراق اجريت هذه الدراسة بهدف تحديد وقياس تراكيز بعض المعادن الثقيلة في حليب الايقار ، الاغنام والماعز المرباة في مناطق مختلفة من محافظة القادسية ومعرفة مدى تلوث حليبها بهذه السموم الخطرة.

المواد وطرائق العمل

جمع العينات

تم جمع عينات الحليب الخام من خمس مناطق مختلفة من محافظة القادسية شملت (مركز الديوانية ، ناحية السنية ، ناحية الشافعية ، ناحية الدغارة وقضاء الحمزة) خلال الفترة من كانون الاول (2012) ولغاية آذار (2013) حيث جمعت 150 عينة (ايقار ، اغنام وماعز) وبواقع 50 عينة لكل نوع شملت 10 حيوان من كل نوع / منطقة . تم جمع الحليب مباشرة من الضرع في قناني بلاستيك Polyethylene bottles سعة 500 مل نظيفة ومعقمة ، وتم استخدام صندوق حاوي على الثلج ice box لنقل العينات بدرجة حرارة (4 م) و ايصالها مباشرة الى المختبر وحفظت جميع العينات بدرجة حرارة (- 20 م) في المختبر لحين اجراء الاختبارات اللازمة .

التحليل الكيماوي و الفيزياوي لمكونات الحليب

تم اجراء التحليل الكيماوي و الفيزياوي لمكونات الحليب حسب ما جاء في الطرق القياسية الواردة في (9) .

تقدير المعادن الثقيلة

تم تقدير تركيز المعادن الثقيلة (Cd و Pb) باستخدام جهاز طيف الامتصاص الذري اللهب مع غاز الاستيلين

قضاء الحمزة وكل من مركز الديوانية وناحية السنية وناحية الشافعية ، كما اشارت النتائج الى ارتفاع معدلات تركيز الكاديوم والرصاص في قضاء الحمزة اذ بلغت (0.184 ، 0.624) ملغم / لتر على التوالي وكانت ادناها في ناحية الدغارة حيث بلغت (0.144 ، 0.507) ملغم / لتر على التوالي.

الشافعية وكذلك بين قضاء الحمزة وكل من مركز الديوانية وناحية السنية وناحية الشافعية ، كما سجلت النتائج اختلافات معنوية ($P < 0.05$) في عنصر الرصاص بين ناحية الدغارة وقضاء الحمزة ، بينما لم تظهر اختلافات معنوية في تركيز الرصاص بين ناحية الدغارة وكل من مركز الديوانية وناحية السنية وناحية الشافعية وكذلك بين

جدول (1) : المتوسط \pm الخطأ القياسي للمكونات الكيماوية لحليب الأبقار والأغنام والماعز

المكونات نوع الحيوان	عدد المشاهدات	البروتين (%) M \pm S.E	الدهن (%) M \pm S.E	اللاكتوز (%) M \pm S.E	المواد الصلبة اللادهنية (%) M \pm S.E	الرماد (%) M \pm S.E
الأبقار	50	5.193 ^b \pm 0.011	4.465 ^b \pm 0.016	4.757 ^a \pm 0.010	8.655 ^b \pm 0.007	0.355 ^c \pm 0.0006
الأغنام	50	7.535 ^a \pm 0.006	9.617 ^a \pm 0.009	3.845 ^c \pm 0.007	15.461 ^a \pm 0.007	0.646 ^a \pm 0.0009
الماعز	50	3.104 ^c \pm 0.032	4.430 ^b \pm 0.012	4.220 ^b \pm 0.004	7.629 ^c \pm 0.008	0.479 ^b \pm 0.003

الحروف المختلفة ضمن العمود الواحد تشير الى وجود اختلافات معنوية ($P < 0.05$).

جدول (2) : المتوسط \pm الخطأ القياسي للخصائص الفيزيائية لحليب الأبقار والأغنام والماعز

الخصائص الفيزيائية نوع الحيوان	عدد المشاهدات	الاس الهيدروجيني (pH) M \pm S.E	الحامضية (% حامض اللاكتيك) M \pm S.E	التوصيلية (ms) M \pm S.E	الوزن النوعي mg/100ml(الكثافة) M \pm S.E
الأبقار	50	6.665 ^a \pm 0.006	0.153 ^b \pm 0.002	2.537 ^b \pm 0.006	1.024 ^c \pm 0.003
الأغنام	50	6.611 ^b \pm 0.004	0.182 ^a \pm 0.002	3.214 ^a \pm 0.007	1.360 ^a \pm 0.003
الماعز	50	6.586 ^c \pm 0.004	0.134 ^c \pm 0.002	2.382 ^c \pm 0.001	1.057 ^b \pm 0.007

الحروف المختلفة ضمن العمود الواحد تشير الى وجود اختلافات معنوية ($P < 0.05$).

جدول(4): المتوسط \pm الخطأ القياسي لتراكيز الكاديوم والرصاص (ملغم/ لتر) في الحليب للمناطق الجغرافية المختلفة

العناصر المعدنية المنطقة الجغرافية	عدد المشاهدات	Cd M \pm S.E	Pb M \pm S.E
مركز الديوانية	30	0.179 ^a \pm 0.012	0.579 ^{ab} \pm 0.036
ناحية السنية	30	0.164 ^{ab} \pm 0.011	0.551 ^{ab} \pm 0.039
ناحية الشافعية	30	0.156 ^{ab} \pm 0.011	0.530 ^{ab} \pm 0.039
ناحية الدغارة	30	0.144 ^b \pm 0.011	0.507 ^a \pm 0.040
قضاء الحمزة	30	0.184 ^a \pm 0.012	0.624 ^b \pm 0.033

الحروف المختلفة ضمن العمود الواحد تشير الى وجود اختلافات معنوية ($P < 0.05$).

جدول (3): المتوسط \pm الخطأ القياسي لتراكيز الكاديوم والرصاص (ملغم/ لتر) في حليب الأبقار والأغنام والماعز

العنصر المعدني نوع الحيوان	عدد المشاهدات	العنصر المعدني (ملغم / لتر) Pb M \pm S.E	Cd M \pm S.E
الأبقار	50	0.311 ^c \pm 0.012	0.098 ^c \pm 0.002
الأغنام	50	0.801 ^a \pm 0.004	0.251 ^a \pm 0.002
الماعز	50	0.575 ^b \pm 0.005	0.149 ^b \pm 0.002

الحروف المختلفة ضمن العمود الواحد تشير الى وجود اختلافات معنوية ($P < 0.05$).

المناقشة

أولاً: التركيب الكيميائي للحليب

بلغت نسبة البروتين في حليب الأغنام (7.53) % وكانت أعلى مما في الأبقار والماعز. جاءت هذه النتائج مقاربة لما افاد به (14، 13) حيث وجدوا ان نسبة البروتين (6.35 و 6.2) % على التوالي ، كما ان نسبة الدهن كانت أعلى في الأغنام (9.61 %) مقارنة مع حليب الأبقار والماعز وهي أعلى مما جاء في الدراسة التي اجراها (15) والتي بلغت (3.57) % ، ويلاحظ من الدراسة الحالية بان نسبة اللاكتوز في حليب الأبقار كانت (4.75) % أعلى مما هو الحال في حليب الأغنام والماعز وهذه النتائج جاءت مقاربة لما اشار اليه (16، 13) حيث لاحظ ان نسبة اللاكتوز في حليب الأبقار (4.80 و 4.78) % على التوالي ، كما بلغت نسبة المواد الصلبة اللاذهنية (15.46) % في حليب الأغنام وهي أعلى بالمقارنة مع حليب الأبقار والماعز وهذه النسبة كانت أعلى مما توصل اليه (16) حيث بلغت (10.33) % ، وفي هذه الدراسة بلغت نسبة الرماد في حليب الأغنام (0.64) % أعلى مما في حليب الأبقار والماعز وهذه النسبة جاءت أقل مما اشار اليه (16) والتي كانت (0.90) % .

ثانياً: الخصائص الفيزيائية

سجلت اختلافات معنوية في الخصائص الفيزيائية للحليب بين انواع الحيوانات المختلفة المشمولة بالدراسة . وتظهر النتائج ان قيمة الاس الهيدروجيني pH للحليب كانت متقاربة في كل الأنواع (الأبقار ، الأغنام والماعز) حيث كانت (6.665 ، 6.611 و 6.586) على التوالي وهذا يتفق مع ما توصل اليه (13) ، اما بالنسبة لحموضة الحليب acidity فكانت اعلاها في حليب الأغنام اذ بلغت (0.18) % مقارنة مع حليب الأبقار والماعز وهذه النتيجة جاءت متفقة مع ما اشار اليه (13) حيث كانت (0.182) % الا انها أقل مما اشار اليه (14) ، وقد تفوقت الأغنام في الوزن النوعي للحليب على بقية الأنواع المشمولة بالدراسة حيث بلغ (1.360) ملغم / 100 مل ، وقد توصل (17) الى نتائج مقاربة (1.034) ملغم / 100 مل . كما اظهرت نتائج الدراسة الحالية بان التوصيلية لحليب الأغنام كانت أعلى (3.21) مقارنة مع بقية الأنواع المشمولة بالدراسة وهذه النتائج جاءت أعلى مما اشار اليه (17) والتي بلغت (0.0038) في حليب الاغنام .

ثالثاً: تركيز المعادن الثقيلة في الحليب

أ- تأثير نوع الحيوان في مقدار التلوث بالمعادن الثقيلة في الحليب

- الكاديوم

اظهرت النتائج ارتفاع معدلات تركيز الكاديوم في عينات الحليب الخام لحيوانات الدراسة عن الحدود المسموح بها صحياً لحليب الأبقار والأغنام والماعز اذ بلغت (0.098 ، 0.251 ، 0.149) ملغم / لتر على التوالي ، حيث كانت أعلى من الحدود المسموح بها من قبل منظمة الصحة العالمية وهي 0.005 جزء بالمليون (18) وهذا يدل على مدى حالة التلوث التي تتعرض لها حيوانات الحليب في مدينة الديوانية من حيث الرعي في الأماكن الملوثة والتي تتسبب في دخول المعادن الثقيلة الى اجسام

هذه الحيوانات. ويتبين من نتائج هذه الدراسة ان معدل تركيز الكاديوم في عينات حليب الأغنام والماعز كان أعلى من معدل تركيزه في حليب الأبقار، وقد يعزى هذا الارتفاع الى سلوك هذه الحيوانات في الرعي كون هذه الحيوانات تمتلك حرية أكثر من الأبقار في الرعي حيث ترعى لمسافات بعيدة مما يجعلها تتعرض الى مختلف الملوثات وبكميات كبيرة من خلال تناول الغذاء الملوث بالمعادن الثقيلة وهذا ما توصل اليه بعض الباحثين (20، 21، 19) حيث اشاروا من خلال دراستهم الى ان عنصر الكاديوم كان مرتفعاً بصورة معنوية في حليب الماعز عن حليب الأبقار وقد اعزوا السبب في ذلك الى الاختلاف في طبيعة التغذية والأبيض بين هذين النوعين ، كما ان تلوث النباتات العلفية التي تستخدم كغذاء لحيوانات الحليب يحدث بصورة رئيسية من جراء استخدام مياه الصرف الصحي في تسميد التربة حيث تعتبر المصدر الرئيسي لتلوث التربة بالكاديوم نتيجة لكون ايونات الكاديوم تمتص بسهولة من قبل النباتات وتوزع بالتساوي بين الاجزاء النباتية ، كما ان التعرض للكاديوم يمكن ان يحدث عن طريق الهواء الجوي (22) . كما لاحظ (23) ارتفاع معدل تركيز الكاديوم في حليب الاغنام عن حليب الأبقار في دراستهم على حليب الأبقار والأغنام في شمال شرق ايران حيث بلغ معدل تركيز الكاديوم في الحليب (0.3 ، 1.6) نانوغرام / غرام على التوالي . وقد فسر البعض بان الاختلاف في تركيز الكاديوم قد يعزى الى الاختلاف في التركيب الكيميائي للحليب حيث وجدوا ان امتصاص الكاديوم يزداد بزيادة محتوى الدهن والبروتين في (24، 25) ، اضافة الى ذلك فان الاختلاف في تركيز المعادن الثقيلة بين حليب الأنواع المختلفة من الحيوانات يعتمد على عدة عوامل تشمل : النوع ، الخصائص الفردية ، طريقة التغذية ، مرحلة الحليب والحالة الصحية للضرع (26) وهذا ما أكدته (27) في دراسته التي اجراها في مدينة اربيل على حليب الأبقار والماعز حيث بلغ معدل تركيز الكاديوم (4.85 ، 3.61) جزء بالمليون وعلى التوالي ، و قد اعزى سبب ذلك الى الاختلاف في موسم الحليب والحالة الغذائية للحيوان . كذلك توجد عوامل اخرى تؤثر على وجود المعادن الثقيلة مثل محتواها في التربة ، التلوث البيئي ، التضاد بين المعادن الثقيلة والعناصر الحيوية والتداخل بين المعادن والامتصاص والايض (28) . اتفقت نتائج الدراسة الحالية مع ما توصل اليه (29) في دراسته على حليب الأبقار في منطقة Zaria في نيجيريا اذ بلغ معدل تركيز الكاديوم (0.098) ملغم / لتر . الا انها كانت أعلى مما توصل اليه (30 ، 31 ، 32) في دراستهم على حليب الأبقار اذ بلغت (0.06 ، 0.076 و 0.007) ملغم / لتر على التوالي وأقل مما اشار اليه (33، 34) اذ بلغت (0.348 و 0.27) ملغم / كغم على التوالي . كانت معدلات تركيز الكاديوم في حليب الماعز أعلى مما توصل اليه (35 ، 36) حيث بلغت (18.4 و 1) مايكروغرام / كغم على التوالي وكذلك أعلى مما سجله (31) في باكستان حيث كانت (0.084) ملغم / لتر . الا انها بلغت ادنى من الحد الذي سجله (37) في تركيا حيث بلغ معدل تركيز الكاديوم في حليب الماعز (0.63) جزء بالمليون.

- الرصاص

يتضح من نتائج الدراسة الحالية ارتفاع معدلات تركيز الرصاص في حليب الأغنام والماعز اذ بلغت (0.801 ، 0.575) ملغم / لتر على التوالي بالمقارنة مع تركيزه في حليب الأبقار حيث جاءت هذه النتائج مطابقة لما اشار اليه (35) في دراسته على حليب الأبقار والماعز حيث كان معدل تركيز الرصاص في حليب الماعز اعلى من حليب الأبقار. وقد وجد في دراستنا الحالية ان متوسط تركيز الرصاص في حليب الماعز (0.575) ملغم / لتر يساوي ضعف تركيزه في حليب الأبقار (0.311) ملغم / لتر وقد توصل (31) الى نتائج مماثلة حيث وجد ان متوسط تركيز الرصاص في حليب الماعز غالبا ما يساوي ضعف متوسط تركيزه في حليب الأبقار حيث اكد ذلك من خلال دراسته التي اجريت في مدينة فيصل اباد في الهند حيث اتضح ان تركيز الرصاص في حليب الماعز يساوي (42.894) ملغم / لتر ضعف متوسط تركيز الرصاص في حليب الأبقار الذي كان (18.870) ملغم / لتر. ان ارتفاع نسبة التلوث بالرصاص في حليب الأغنام والماعز عن حليب الأبقار يمكن ان يعزى الى الاختلاف في طبيعة التغذية حيث تكون هذه الحيوانات غير مقيدة اثناء الرعي مما يجعلها تصل الى مسافات بعيدة وهذا يجعلها تتناول كميات من المواد الغذائية الملوثة بالمعادن الثقيلة بصورة اكبر من الأبقار التي غالبا ما تكون مقيدة في طريقة تغذيتها وحركتها اضافة الى قدرة هذه الحيوانات على الوصول الى ضفاف مياه الأنهار او المجاري والتي قد تحتوي على الفضلات والمخلفات السائلة للمصانع التي عادة ما تكون حاوية على كميات من المعادن الثقيلة ، بالإضافة الى الاختلاف في سلوك التغذية بين الأنواع حيث تختلف الأغنام والماعز عن الأبقار في سلوك التغذية نتيجة لطبيعة تركيب الفم للأغنام والماعز الذي يحتوي على الشفة العليا المتحركة بحيث يجعلها قادرة على قضم الأجزاء السفلية من النباتات والتقاط المعادن بكميات اكبر عند تناول الغذاء كونها تتراكم بصورة كبيرة في هذه الأجزاء النباتية اوقد يعزى الى عوامل اخرى مثل نظام التربية وهذا ما أكده (31) لقد اظهرت نتائج تقدير تركيز الرصاص في الحليب الخام لحيوانات الدراسة معدلات فوق الحدود المسموحة في الحليب ومنتجاته والمقررة من قبل بعض المنظمات الدولية مثل منظمة الاتحاد الاوربي والتي تبلغ (0.02) ملغم / كغم (38) . وهذا لم يتطابق مع النتائج التي توصل اليها (39) في دراسته على حليب الأغنام في شمال هنكاري اذ بلغ تركيز الرصاص في الحليب (0.023) ملغم /كغم حيث كان هذا التركيز مقارب للحد الأقصى المسموح به من قبل منظمة الاتحاد الأوربي (0.02) ملغم / لتر (38) والمقاييس الأوربية (0.05) جزء بالمليون (40). كما اظهرت نتائج الدراسة الحالية بان معدلات تركيز الرصاص في حليب الأبقار قد جاءت مطابقة لما توصل اليه (32) في مصر حيث كان معدل تركيز الرصاص في حليب الأبقار (0.327) ملغم / لتر ، كما انها جاءت اعلى مما اشار اليه (41، 42) حيث بلغت (0.018 و 0.050- 0.018) ملغم / لتر على التوالي . وادنى مما توصل اليه (44 ، 43) حيث بلغت (2.462 و 0.998) ملغم / كغم على التوالي . كما ان النتائج جاءت اعلى مما توصل اليه

(30،45) في دراستهم على حليب الماعز حيث بلغ تركيز الرصاص (0.17 و 0.191) ملغم / لتر على التوالي .
تأثير المنطقة الجغرافية في مقدار التلوث بالمعادن الثقيلة في الحليب
- الكاديوم

اظهرت نتائج الدراسة ارتفاع معدل تركيز عنصر الكاديوم في قضاء الحمزة حيث بلغ (0.184) ملغم / لتر وادناه في ناحية الدغارة حيث بلغ (0.144) ملغم / لتر . وبينت النتائج وجود فروق معنوية ($P < 0.05$) في عنصر الكاديوم بين مركز الديوانية وناحية الدغارة . يمكن ان تعزى هذه الاختلافات بين المناطق المدروسة الى طبيعة الموقع الجغرافي لكل منطقة حيث يظهر ارتفاع معدلات تركيز الكاديوم في قضاء الحمزة و قد يكون ذلك بسبب الموقع الجغرافي لها حيث يقع في جنوب المدينة مما يجعل مياهه عرضة للتلوث بمخلفات المصانع التي تلقي بمخلفاتها السائلة والمواد الكيماوية المختلفة في النهر اضافة لطرح المخلفات البلدية وان هذا يؤدي الى زيادة الترسبات في المياه بمرور الوقت وعند استخدام هذه المياه في سقي الاراضي الزراعية اضافة لاستخدام مياه الصرف الصحي و الاسمدة الكيماوية والحيوانية ومبيدات الحشرات ، كل ذلك يؤدي الى تلوث التربة بالمعادن الثقيلة مما يعكس تأثيره على الحيوانات التي ترعى في هذه المنطقة ووصول هذه المعادن السامة الى الحليب نتيجة لانتقاله من خلال السلسلة الغذائية والذي يعتبر غذاء رئيسي للإنسان وخاصة الاطفال ، حيث يعتبر الماء والغذاء من المصادر الرئيسية للتلوث بعنصر الكاديوم وقد بينت بعض الدراسات السابقة ان تلوث الغذاء بالكاديوم كان مرتبطا مع استخدام الاسمدة غير العضوية (46) . كما ان اختلاف معدلات تركيز الكاديوم بين المناطق يتأثر بعدة عوامل منها مصادر التلوث بالكاديوم في الحليب الخام والتي تشمل المصانع ، نوع التربة ، موسم الامطار وعوامل نقل الكاديوم الى الحليب الخام (47) ، حيث اثبتت بعض الدراسات ان المعادن الثقيلة مثل الكاديوم والرصاص تؤخذ من قبل نبات التبغ من التربة الملوثة بالمعادن الثقيلة مما يؤدي الى انتاج سجانر تحتوي على مستويات عالية من الكاديوم والرصاص حيث ان امتصاص النبات للمعادن من التربة يتأثر بعدة عوامل مثل الاس الهيدروجيني للتربة (pH) (46) . ان ارتفاع معدلات تركيز الكاديوم فوق التراكم الصحية المسموح بها في الحليب في المناطق المشمولة بالدراسة لا يعتبر مؤشرا جيدا بسبب تأثيراته السمية الخطيرة على المستهلكين.

- الرصاص

اظهرت نتائج الدراسة الحالية ارتفاع تراكيز عنصر الرصاص عن بقية المعادن الثقيلة وفي جميع المناطق المشمولة بالدراسة وكان اعلاها في قضاء الحمزة حيث بلغ (0.624) ملغم / لتر وادناها في ناحية الدغارة حيث بلغ (0.507) ملغم / لتر كما سجلت فروقا معنوية ($P < 0.05$) بين ناحية الدغارة وقضاء الحمزة . ان ارتفاع تركيز الرصاص في قضاء الحمزة بالمرتبة الاولى ومركز الديوانية بالمرتبة الثانية يتأثر بالموقع الجغرافي للمنطقة حيث ان عنصر الرصاص يتحرر طبيعيا الى البيئة من عوامل التعرية الجيولوجية كما يكون هناك ارتفاع الكثافة

دراسته التي اجريت في الصين حيث وجد ان التلوث الهوائي له علاقة بزيادة تركيز الرصاص في الحليب المجموع من المناطق الملوثة حيث لاحظ ارتفاع معدل تركيز الرصاص والذي بلغ (32.97) مايكروغرام / كغم في الحليب التجاري الصيني بصورة معنوية عن الحليب التجاري الياباني الذي بلغ (12.95) مايكروغرام / كغم وقد اعزى سبب ذلك الى ارتفاع نسبة التلوث الهوائي بعنصر الرصاص في الصين حيث كانت نسبته في الهواء الجوي اكثر من (90-2800) نانوغرام / م³ (49) بينما كانت نسبة التلوث الهوائي بالرصاص في اليابان (15-81) نانوغرام / م³ (50) . لذلك فان تلوث الهواء بالرصاص يؤدي الى زيادة محتوى الحليب من الرصاص عن طريق سلسلة الترسيبات الجوية - التربة - العلف - الحليب .

السكانية في مركز المدينة مما يتسبب في ارتفاع تركيز عنصر الرصاص في الهواء الجوي حيث تكون مزدحمة بالمركبات وطرق المواصلات التي تبعث بالرصاص الناجم عن احتراق الغازولين الحاوي على الرصاص الى المحيط البيئي اضافة الى ذلك انبعاثات المصانع والقاء مخلفاتها التي تتسبب في تلوث الهواء الجوي في تلك المنطقة حيث جمعت العينات من المنطقة القريبة من مصنع النسيج بالإضافة الى هذا التلوث فان هنالك تلوث ناجم عن تعرض المنطقة للأنشطة العسكرية والتي تترتب عليها اضراراً جسيمة من تلوث الهواء والماء والتربة بالمعادن السامة التي تحدث اضراراً صحية في الحيوان والانسان. ان التلوث الهوائي بعنصر الرصاص يلعب دوراً مهماً في تلوث الحليب في المناطق الملوثة وهذا ما أشار اليه (48) في

المصادر

- 11-SPSS (2011). Users Guide: Statistics , Version 17 . SPSS Inc. Chicago, IL.
- 12-Obeibue AE (2005). Biostatics , a practical approach to research and data handling. Mindex publishing company Ltd.1st edn Benin City, Nigeria, PP: 264.
- 13-Sabahelkhier MK, Faten MM, and Omer F I (2012). Comparative determination of biochemical constituents between animals (Goats , Sheep , Cow and camel) milk with human milk . Res. J. of Recent Sciences. 1:69-71.
- 14-ParkYW (2006). Goat milk-chemistry and nutrition. In: Park YW, Haenlein G FW (eds.). Handbook of milk and non-bovine mammals. Oxford: Blackwell Publishing Professional, UK, pp.34-58.
- 15-Kanwal R, Ahmed T, and Mirza B (2004). Comparative analysis of quality of milk collected from buffalo, cow, goat and sheep of Rawalpindi/Islamabad region in Pakistan. Asian Plant Sci. 3: 300-305.
- 16-Jandal J M (1996). Comparative aspects of goat and sheep milk . Animal Science Department Tikrit University, Iraq. Small Rumin. Res. 22: 177-185.
- 17-ParkY W, Juarez M, Ramos M, and Haenlein GFW (2007). Physico- chemical characteristics of goat and sheep milk. Small Rumin. Res. 68: 88-113.
- 18-WHO (2000).World Health Organization. Guidelines for Dairy Production, Publication, Report.
- 19-Coni E, Bocca B, and Caroli S (1999). Minor and trace element content of two typical Italian sheep dairy products. Journal of Dairy Research. 70: 355-357.
- 20-Haenlein GFW, and Wendorff WL (2006). Sheep milkproduction and utilisation of sheep milk. In: Park, Y.W., Haenlein, GFW (eds.), Handbook of milk of non- bovine mammals. Oxford: Blackwell Publishing Professional, UK,pp. 137-194.
- 21-Herwig N, Stephan K, Panne U, Pritzkow W, and Vogl J (2011). Multi-element screening in milk and feed by SF-ICP-MS. Food Chemistry 124:1223-1230.
- 1-IEA (2007) . Instituto de Economia Agricola. Produtos Lacteos : Algumas consideracnes nutricionaise economicas. <http://www.iea.sp.gov.br/OUT/verTexto.php?Co dTexto=14957.
- 2-Kashamov B, Petrova I, Wagner H, and Angelow L (2005). Transfer of zinc along the chain "soil-plant-animal" in Foothill area of Western Bulgaria. Ecology and Future. 4: 138-141.
- 3-Ataro A, McCrindle RI, Botha BM, McCrindle CME, and Ndibewu PP (2008). Quantification of trace elements in raw cow's milk by inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS). Food Chem. 111: 243-248.
- 4-ATSDR (Agency for Toxic Substances and Disease Registry) (1999) . Toxicological profile for lead. US Department of Health and Human Services Atlanta, USA.
- 5-Abou-Ayana IAA, Gama-EL-Deen AA, and Metwelly MAE (2011) . Behavior of certain lactic Acid bacteria in the presence of pesticides residues. Int. J. Dairy Sci ., 6:44-57.
- 6-Licata P, Trombetta D, Cristani M, Giofre F, Martino D, Calo M, and Naccari F (2004). Levels of toxic and essential metals in Samples of bovine milk From Various dairy farms in calabria, Italy. Environ Interna. 30: 1-6.
- 7-INL (2008). Heavy metals. Environmental surveillance, Education and Research program.[www.stoller-eser.com/factsheet / metals.htm](http://www.stoller-eser.com/factsheet/metals.htm) (accessed 2008 December 12).
- 8-Lenntech (2004). Water Treatment and Air Purification. Water Treatment, Published by Lenntech, Rotterdamseweg, Netherlands (www.excelwater.com/thp/filters/Water-Purification.htm).
- 9-AOAC (2000). Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists Inc., Virginia, USA.
- 10-Anastasio A, Rosa C, Maria M, Catellani P, Maria R, Salvatore P, and Cortesi ML (2006). Heavy metal concentrations in dairy products from Sheep milk collected in two regions of southern Italy. Acta Vet. Scand. 47: 69-74.

- selected macro and micro elements in goat milk from farms in the Czech Republic. *Czech J. Anim. Sci.* 47: 253-260.
- 37-Güler Z (2007). Levels of 24 minerals in local goat milk, its strained yoghurt and salted yoghurt (tuzlu yođurt). *Small Rumin. Res.* 71: 130-137.
- 38-EC., Commission regulation (EC) No 1881/2006 of 19 December (2006). setting maximum levels for certain contaminants in foodstuffs. http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/site/en/oj/2006/l_364/l_36420061220en00050024.pdf
- 39-Poti P, Pajor F, Bodnar A, and Bardos L (2012). Accumulation of some Heavy Metals (Pb, Cd and Cr) in milk of Grazing sheep in north-East Hungary. 2(1) 40-GEMS/food regional diets (2003). Prepared by the Global Environment Monitoring System/Food Contamination Monitoring and Assessment Programme (GEMS/Food). http://www.who.int/foodsafety/chem/en/gems_regional_diet.pdf.
- 41-Simsek O, Gültekin R, Oksüz O, and Kurultay S (2000). The effect of environmental pollution on the heavy metal content of raw milk. *Nahrung.* 44:360-363.
- 42-Khan Z I, Ahmed K, Bayat A, Mukhtar M K, and Sher M (2013). Evaluation of lead concentration in pasture and milk: A Possible Risk for livestock and Public Health. *Pakistan J.* 45: 79-84.
- 43-Nasr I N, Sailam A A, and Abd El-Khair AA (2007). Monitoring of certain pesticides residues and some heavy metals in fresh cow's milk at gharbia governorate , Egypt . *J . APPL. Sci.* 7: 3038-3044.
- 44-Dawd AG, Gezmu TB, and Haki GD (2012). Essential and toxic metals in cow's whole milk from selected sub- cities in Addis Ababa. *Ethiopia j.* 1: 12- 19.
- 45-الدباغ ايثم سعدي (2013). تقدير مستويات الرصاص والنحاس في الحليب. كلية الطب البيطري ، جامعة الموصل. مجلة علوم الرافدين . 24 : 24-35.
- 46-Gesamp.org [homepage on the Internet]. Group of Experts on the Scientific Aspects of Marin Pollution. Report of the Seventeenth Session. [updated 2012]. Available from: <http://www.gesamp.org/>
- 47-Pappas RS, Polzin GM, Zhang CH, Paschal DC, and Shley DL (2006). Cadmium, lead and thallium in mainstream tobacco smoke particulate. *Food and Chemical Toxicology.* 44: 714-23.
- 48-Qin LQ, Wang XP, Li W, Tong X ,and Tong WJ (2009). The minerals and heavy metals in cow's milk from China and Japan. *J. Health. Sci.* 55: 300-305.
- 49-Zhang Z W, Qu J B, and Ikeda M (1998). Lead and Cadmium levels in the atmosphere in Mainland China: a review. *J. Occup . Health.* 40: 257-263.
- 50-Environment Agency of Japanese Government (1997). Air pollution in Japan, 1980 and 1996, Gyosei Publishers, Tokyo
- 22-Moradi M, Salehi I, Beiginejad H, Pourtaghi J, and Nanzari Z (2012). Assessment of Lead Residue in Raw milk obtained from Regions of Hamadan Province in Iran. *International Conference on Nutrition and Food Sciences. IPCBEE 39* (2012).
- 23-Najarneshad V, and Akbarabadi M (2013). Heavy metal in raw cow and ewe milk from north- east Iran. *Doi: 10.1080/14393210.2013.777799.*
- 24.Reeves PG, and Chaney RL (2008). Bioavailability as an issue in risk assessment and management of food Cadmium : *Rev Sci Total Environ.* 3983: 13-9.
- 25-Verma N, Kumar S, and Kaur H (2011). Whole cell based disposable biosensor for Cadmium detection in milk. Department of Biotechnology. Punjabi university, Patiala, Punjab, India. *Advances in Appl. Sci. Res.* 2:354-363.
- 26-Zamberlin S, Antunac N, Havranek J, and Samarzija D (2012). Mineral elements in milk and dairy products, *Mljekarstvo.* 62: 111-125.
- 27-Shelear HH (2009). A comparative study of trace elements in human , animal and commercial milk samples in Erbil , Iraq. *Agriculture college , Salahaddin university . National J. of chemistry.* 35: 543-552.
- 28-Gabryszuk M, Seoniewski K, and Sakowski T (2008). Macro- and microelements in milk and hair of cows from conventional vs. organic farms. *Anim. Sci Pap. Rep.* 26: 199-209.
- 29-Ogabiela EE, Udiba UU, Adesina OB, Hammuel C, Ade-Ajayi FA, Yebpella GG, Mmereole UJ, and Abdullahi M (2011). Assessment of Metal levels in fresh milk from cows Grazed around Challawa Industrial Estate of Kano, Nigeria. *Zaria, Nigeria. J.Basic.Appl. Sci. Res.* 1: 533-538 .
- 30-Caggiano R, Serena S, Mariagrazia D, Aniello A, Maria R, and Salvatore P (2005). Metal levels in fodder, milk, dairy products, and tissues sampled in ovine farms of Southern Italy. *Environ. Res.* 99: 48-57.
- 31-Javed J I U, Muhammad F, Rahman Z U, Khan M.Z, Aslam B, and Sultan JI (2009). Heavy Metal Residues in the Milk of Cattle and Goats during Winter Season. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 82: 616-620.
- 32-Elham ME, Ahmed M.H, Sanna M B, and Amr A M (2011). A survey of selected essential and toxic metals in milk in different regions of Egypt using ICP-AES. *Int. J. of Dairy Sci.* 6: 158-164.
- 33-Abou-Arab AAK (1997). Effect of ras cheese manufacturing on the stability of DDT and its metabolites. *Int. J. Food Chemistry.* 59 : 115-119.
- 34-Anetta L, Peter M, Agnieszka G, and Jozef G (2012). Concentration of selected elements in raw and ultra-heat treated cow milk. *J. of Microb., Biotechnology and food Sciences.* 2: 795-802.
- 35-Rodriguez E M R, Uretra E D, and Romero C D (1999). Concentrations of cadmium and lead in different types of milk. *Z. Lebensm. Unters. F. A..* 208: 162-168.
- 36-Hejtmanekova A, Kueerova J, Mihalova D, Kolihoiva D, and Orsak M (2002). Levels of