مستوى العناصر الثقيلة في الحليب واللبن الرائب

سالم صالح التميمي* مهدي ضمد القيسي** علياء سعد الحافظ***

استلام البحث 14، ايار، 2009
قبول النشر 10، شباط، 2011

الخلاصــة:

أجريت هذه الدراسة لمعرفة تركيز العناصر المعدنية الثقيلة في الحليب واللبن الرائب (اليوغرت yoghurt) ، أخذت تسع عينات بواقع عينتين من الحليب وسبع عينات من اللبن الرائب من الأسواق المحلية في مدينة بغداد وتم تقدير العناصر الثقيلة فيها . كما تم تحليل العناصر في اناء الالمنيوم المستخدم في تصنيع وخزن اللبن المختبري.أظهرت النتائج المتحصل عليها انخفاض درجة نقاوة اناءالألمنيوم الى 95.5% وهذا يعد مخالفاً للمواصفة القياسية العراقية التي أكدت على أن لا تقل نسبة نقاوة قدور الألمنيوم عن 98- 99 %، كما بلغت نسبة الكادميوم 0.001% وهذا مخالف أيضاً للمواصفة القياسية العراقية التي أكدت على وجوب خلو قدور الألمنيوم من هذا العنصر في حين كانت تراكيز الحديد والنحاس والخارصين ضمن المواصفات القياسية المذكورة سابقاً.

بلغ أعلى تركيز للألمنيوم عند الاستلام 2.15 ملغم/لتر في العينة B4 (لبن اربيل) في حيث كان أقل تركيز 1.13 ملغم/لتر في العينة B2 (لبن كانون) . وبلغ أعلى تركيز للحديد عند الاستلام 9.95 ملغم/لتر في العينة B2 (لبن كانون) في حين كان أقل تركيز 4.1 ملغم/لتر في العينة B1 (لبن مختبري) ، وبلغ أعلى تركيز للنحاس عند الاستلام مباشرة في العينة B5 (لبن حي دراغ) اذ بلغ 4.63 ملغم/لتر واقل تركيز في العينة B7(لبن الكاظمية) الذي بلغ 0.21 ملغم/لتر، في حين خلت العينات B2, B4, B6 من هذا العنصر. بينت نتائج الدراسة ارتفاع تركيز الخارصين لجميع العينات اذ بلغ أعلى تركيز 17.27 ملغم/لتر في العينة B3 (لبن الوشاش) وأقل تركيز 5.18 ملغم/لتر في العينة B1 (لبن مختبري) . وقد أظهرت نتائج التحليل خلو جميع العينات من الرصاص عند الاستلام. أما بالنسبة الى الكادميوم فقد بلغ أعلى تركيز له 0.070 ملغم/لتر في العينة B5 (لبن حي دراغ) واقل تركيز 0.023 ملغم/لتر في العينة B4 (لبن اربيل) في حين خلت العينتين B1 (لبن مختبري) وB7 (لبن الكاظمية) من هذا العنصر.

الكلمات المفتاحية: العناصر الثقيلة ، الحليب ، اللبن الرائب

المقدمــة:

تعرف العناصر المعدنية في الغذاء بأنها الرماد المتخلف بعد حرق المادة الغذائية حرقاً تاماً وإن هذه العناصر هي من مكونات الغذاء المهمة التي يحتاجها الكائن الحي بنسب مختلفة للقيام بفعالياته الحيوية، ومن هذه العناصر ما هو مفيد ومنها ما هو ضار ويعد عدد قليل من العناصر أساسياً وضرورياً لجسم الكائن الحي [1] .

يتعرض الحليب ومنتجاته خلال مراحل الإنتاج والحفظ والتسويق إلى العديد من الملوثات الكيميائية كالعناصر الثقيلة والمعادن والملوثات الإحيائية التي تؤدي إلى تلفه وفساده إذا لم تتخذ الإجراءات والاحتياطات اللازمة للحفظ والتسويق على وفق السبل العلمية الصحيحة وان ارتفاع تراكيز العناصر الثقيلة في التربة والنبات الذي ينتقل عبر الحيوانات بتناولها له ومن ثم إلى جسم الإنسان بتناوله الحليب ومنتجاته، إذ تعد سموماً تراكمية مسببة لأمراض السرطان و القصور الكلوي وفقر الدم وتثبيط امتصاص الكالسيوم [2] . ويعد التلوث بالعناصر الثقيلة احد هذه المشاكل التي نشأت نتيجة الثورة الصناعية وحاجة الإنسان إلى المزيد من الرفاهية مما أدى إلى العديد من الأضرار في مكونات البيئة كالهواء والماء والتربة ونسيج الكائن الحي [3] .

ويعد اللبن الرائب أحد منتجات الحليب واسعة الانتشار الذي يستعمل بالدرجة الأساس غذاءً للإنسان عن طريق الاستهلاك المباشر أو يستعمل بوصفه منتوجاً مطعماً ببعض النكهات أو بالفواكه، كما يدخل في تصنيع المقبلات والمشروبات الغازية والمعجنات وللأغراض الطبية في بعض الحالات. يؤدي اللبن الرائب دوراً اساسياً في التغذية لكثير من شعوب العالم اذ ازداد معدل استهلاك الفرد منه في مختلف أنحاء العالم [1]، ونظراً لازدياد معامل الألبان التي تنتج هذا المنتوج في العراق وخاصة في مدينة بغداد وازدياد معدل استهلاك الفرد العراقي منه ، هدفت هذه الدراسة الى تقدير محتوى الحليب واللبن الرائب من العناصر الثقيلة ومدى مطابقته للمواصفات القياسية والصحية العراقية.

*قسم الاقتصاد المنزلي – كلية التربية للبنات / جامعة بغداد
** وزارة الزراعة / جمهورية العراق
***مستل من رسالة الباحث الثالث

المواد وطرائق العمل:

جمع العينات:

جمعت عينتان من الحليب إحداها حليب بقري خام (2 كغم) من قرية الذهب الأبيض في منطقة أبي غريب (A1) والأخرى حليب كانون المعلب(A2) سعة 1 لتر(حليب بقري مبستر) من إنتاج شركة كانون المحلية ونقلت العينات (A1) بأكياس بولي أثيلين إلى المختبر لإجراء الاختبارات.

جمعت عينات اللبن من الأسواق المحلية بصورة عشوائية من مناطق مختلفة من مدينة بغداد وبواقع 5 عينات من المناطق الآتية : أسواق الوشاشB3 وعينة واحدة من لبن أربيل B4 ، حي دراغ B5 ، الشورجة B6، الكاظمية B7 من أسواق بغداد، كما حضرت عينة من اللبن مختبرياً B1 لتكون عينه ضابطة (معاملة مقارنة) Control فضلاً عن عينة من لبن كانون المعلب B2 زنة 1 كغم إنتاج شركة كانون المحلية، نقلت العينات في أكياس بولي أثيلين إلى المختبر وأجريت الاختبارات اللاحقة عليها.

تقدير الألمنيوم:

تم تقدير الألمنيوم في عينات الحليب واللبن باستخدام جهاز Multiparameter Bench photometer الموجود في مختبرات دائرة المواد الخطرة وبحوث البيئة وزارة العلوم والتكنولوجيا، واتبعت طريقة [4] لتقدير الألمنيوم.

تقدير العناصر

استخدمت طريقة [5] و[6] لتقدير النحاس، الرصاص، الخارصين، الحديد و الكادميوم في الحليب واللبن الرائب.

تصنيع اللبن المختبري :

حضر اللبن في قدر بايركس من 2 لتر حليب طازج تم شراؤه من منطقة ابي غريب وعومل حرارياً بدرجة حرارة 90 م لمدة 15 ثانية ثم برد إلى درجة حرارة 45 م وأضيف له 100 غم من البادئ (بكتريا حامض اللبن Lactic acid bacteria) (بنسبة 5%) وحضن بدرجة حرارة 40-45 م لمدة أربع ساعات [7] .

التحليل الإحصائي Statistical Analysis

حللت نتائج التجارب احصائياً باستخدام البرنامج الإحصائي الجاهز[8] ولتحديد معنوية الفروق بين المعاملات استخدم اختبار دانكن متعدد المديات (Duncan, 1955) [9].

النتائج والمناقشة:

تركيب قدر الألمنيوم:

يوضح جدول (1) العناصر المعدنية الداخلة في تركيب اناء الألمنيوم المستخدم في تحضير اللبن المختبري التي قدرت بجهاز امتصاص الطيف الذري اللهبي Flam Atomic Absorption Spectrometry وقد بلغت نسبة الألمنيوم 95.5% وهذا مخالف للمواصفة القياسية العراقية [10] التي أكدت على أن لاتقل درجة النقاوة في أواني الألمنيوم عن 98-99 % اذ تعتمد درجة تآكل المعدن على نسبة نقاوته فالألمنيوم الذي درجة نقاوته تبلغ 99.9% أكثر مقاومة واقل عرضة للتآكل من المعدن الذي درجة نقاوته بين 94-95 % . وبلغت نسبة كل من الحديد والنحاس والخارصين 0.09% , 0.19% 0.95%, لكل منهم على التوالي وهي تقع ضمن الحدود المسموح بها من المواصفة القياسية العراقية [10] التي حددت نسبة الحديد بين 0.15-1% وللنحاس بين 0.03-0.25% وللخارصين بين 0.06-0.25% ، ولم تظهر أي نسبة من الرصاص وهذا مطابق للمواصفة القياسية العراقية [10] التي أكدت على خلو أواني الألمنيوم من الرصاص ، وهذا ما يتفق مع ماذكرته [11] في أن الأواني المستعملة في عملية طبخ الاجبان تخلو من الرصاص، أما الكادميوم فقد بلغت نسبته 0.001% وهذا يعد مخالفاً للمصدر للمواصفة القياسية العراقية [10] التي أكدت على خلو اواني الألمنيوم من الكادميوم.

جدول (1) التحليل الكيميائي لاناء الألمنيوم المستخدم في تحضير اللبن المختبري

المعادن	النسبة المئوية %
الألمنيوم	95.500
الحديد	0.950
النحاس	0.090
الخارصين	0.190
الرصاص	-
الكادميوم	0.001
أخرى	3.269
المجموع	100

الرقم الهيدروجيني (pH) للعينات :

يوضح الجدول (2) قيم الرقم الهيدروجيني للعينات خلال مرحلة الاستلام فقد بلغ الرقم الهيدروجيني للعينتين A1 و A2 6.6 و6.7 على التوالي وهذا يطابق ما وجده [12] في أن الرقم الهيدروجيني للحليب بلغ 6.7 عند التحليل ، كما يبين الجدول قيم الرقم الهيدروجيني لعينات اللبن الرائب اذ تراوحت القيم بين 2.9 - 4.6 وقد يرجع هذا التباين إلى نوع اللبن الرائب وظروف

إنتاجه وما يحويه من البكتريا المنتجة للحامض مثل Lactobacillus و Streptococcus وغيرها الذي بدوره يخفض قيمة الرقم الهيدروجيني ويرفع الحامضية.

جدول (2) قيم رقم الهيدروجين للعينات خلال مرحلة الاستلام

العينات	الرقم الهيدروجيني
A1	6.6
A2	6.7
B1	4.6
B2	4.2
B3	3.9
B4	2.9
B5	3.9
B6	4

تراكيز المعادن في الحليب:

أظهرت النتائج المبينة في الجدول (3) تراكيز المعادن في عينات حليب أبو غريب (A1) و حليب كانون المعلب (A2) عند الاستلام أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة معنوية في تراكيز الألمنيوم والحديد والخارصين في حليب أبو غريب عند الاستلام فقد بلغت تراكيز هذه العناصر 1.35 1.71 , 4.64 ملغم/لتر. في حين لم تظهر فروق ذات دلالة معنوية في تراكيز هذه العناصر في حليب كانون (من إنتاج شركة كانون المحلية) اذ بلغت التراكيز 0.09 و 2.25 و 2.93 ملغم / لتر للألمنيوم والحديد والزنك على التوالي . كما ظهرت فروق معنوية في تراكيز هذه العناصر بين هذين النوعين من الحليب . وقد خلت عينات هذين النوعين من الحليب من عناصر النحاس والرصاص والكادميوم .

جدول (3) تراكيز المعادن في حليب أبي غريب(A1) و حليب كانون المعلب(A2) عند الاستلام

المعدن	التركيز (ملغم/لتر)	
	A1 (حليب أبوغريب)	A2 (حليب كانون)
Al	$*1.33^{b}$	0.09^{a}
Fe	1.71^{b}	2.52^{a}
Cu	**U.D.L.	U.D.L.
Zn	4.64^{d}	2.93^{a}
Pb	U.D.L.	U.D.L.
Cd	U.D.L.	U.D.L.

* معدل لثلاثة مكررات.
** Under Detective Limit = U.D.L.
*** الحروف المتشابهة تشير إلى عدم حصول فروق معنوية، والحروف المختلفة إلى وجودها بين المعاملات عند مستوى احتمالية 0.05.

وجاءت هذه النتائج أعلى مما ذكره [13] الذي وجد أن تركيز الحديد بلغ 0.91 ملغم/لتر في الحليب عند الاستلام، وأعلى ايضاً مما وجده [14] في أن نسبة الحديد في الحليب عند الاستلام قد بلغت 0.21 ملغم/لتر ، أما بالنسبة لتركيز الزنك فقد كان تركيزه أعلى مما وجده[14] في الحليب اذ بلغ 0.7 ملغم/لتر عند الاستلام، كما كان أعلى مما ذكره [15] في أن نسبة الزنك والنحاس في الحليب قد بلغت 11.4 و0.31 ملغم/لتر عند الاستلام على التوالي.

تركيز الألمنيوم في عينات اللبن الرائب:

يبين الجدول(5) تركيز الألمنيوم في عينات اللبن الرائب المحضر مختبرياً واللبن الرائب المنتج محلياً عند الاستلام ، بلغ أعلى تركيز في العينة B4 والذي بلغ 2.15 ملغم/لتر وأقل تركيز 1.13 ملغم/لتر في العينة B2 ، ولم تظهر فروقات معنوية بين العينتين B1 و B2 في حين ظهرت فروقات ذات دلالة معنوية في تركيز الألمنيوم بين العينات B3, B6 , B7 من جهة و B4 , B5 من جهة أخرى . وقد يرجع السبب إلى أن العينة B1 هو لبن رائب تم صنعه مختبرياً أي إتباع الأساليب الصحية والعلمية في إنتاجه وتصنيعه أما العينة B2 فهو لبن كانون المعلب والمعبأ في علب بلاستيكية تمنع انتقال العناصر إلى المادة الغذائية لكونها مغلفة بطبقة بلاستيكية .وقد يرجع هذا الارتفاع في تركيز الألمنيوم لنماذج اللبن الرائب إلى انخفاض الرقم الهيدروجيني (جدول2) اذ بلغ عند الاستلام

جدول (5) تركيز الألمنيوم في عينات اللبن الرائب المختبري واللبن الرائب المنتج محلياً عند الاستلام

العينات	تركيز الألمنيوم (ملغم/لتر)
B1	$*1.93^{a}$
B2	1.13^{a}
B3	1.29^{c}
B4	2.15^{d}
B5	2.0^{d}
B6	1.29^{c}
B7	1.14^{c}

* معدل لثلاثة مكررات.
** تشير الحروف المتشابهة إلى عدم حصول فروق معنوية، والحروف المختلفة إلى وجودها بين المعاملات عند مستوى احتمالية 0.05.

3.9 , 4.0, 3.93.7 , 2.9 . للعينات B6 , B3 , B4 , B5 B7 على التوالي اذ يساعد الحامض المنتج في تآكل معدن الخزن ومن ثم انتقال الألمنيوم إلى المادة الغذائية [16].

وتختلف هذه النتائج مع ماوجده [17] من أن التركيز الطبيعي للألمنيوم في حليب الأبقار بلغ 0.46 ملغم/لتر قد يرجع الارتفاع إلى استخدام اناء

ألالمنيوم في تصنيع اللبن الرائب وخزنه لمدة من الزمن الى حين نقله إلى الأسواق.

تركيز الحديد

يبين الجدول(6) تركيز الحديد في عينات اللبن الرائب المصنع مختبرياً واللبن الرائب المنتج محلياً في الأسواق عند الاستلام . أظهرت النتائج وجود فروقات معنوية في تراكيز الحديد بين جميع العينات وقد بلغ أعلى تركيز للحديد 9.95 ملغم/لتر في العينة B2 وأقل تركيز 4.1 ملغم/لتر في العينة B1.

وقد يعزى الارتفاع في تركيز الحديد في نماذج اللبن الرائب إلى انخفاض رقم الهيدروجين(جدول 2) وارتفاع نسبة الحموضة في اللبن الرائب جراء نشاط البكتريا المنتجة لحامض اللاكتيك . ومن خلال مقارنة تركيز الحديد في عينات اللبن الرائب عند الاستلام مع التركيز الطبيعي للحديد في حليب الأبقار كانت النتائج أعلى مما وجده [17] الذي ذكر بأن نسبة الحديد في حليب الأبقار 0.45 ملغم/لتر، وقد تعود هذه الزيادة في نسبة الحديد إلى أن اللبن الرائب قد صنع في قدور الألمنيوم التي تحتوي على الحديد في تركيبها كما موضح في الجدول (1) ، كما كانت النتائج أعلى مما وجده [13] الذي وجد أن تركيز الحديد في منتجات الحليب كانت بنحو 0.9-0.0 ملغم/لتر.

جدول (6) تركيز الحديد في عينات اللبن المصنع في المختبر واللبن المنتج محلياً عند الاستلام

العينات	تركيز الحديد (ملغم/لتر)
B1	*4.1[b]
B2	9.93[a]
B3	5.72[d]
B4	8.97[e]
B5	6.21[ef]
B6	6.68[b]
B7	5.93[e]

* معدل لثلاثة مكررات.

** تشير الحروف المتشابهة إلى عدم حصول فروق معنوية، والحروف المختلفة إلى وجودها بين المعاملات عند مستوى احتمالية 0.05.

تركيز النحاس

تظهر النتائج في الجدول (7) تركيز النحاس في عينات اللبن الرائب المصنع في المختبر واللبن الرائب المنتج محلياً في الأسواق عند الاستلام ، يظهر الجدول فروقات معنوية في تركيز النحاس للعينات B1 ، B3، B5، B7 وقد بلغ أعلى تركيز 4.63 ملغم/لتر في العينة B5 وأقل تركيز 0.21 ملغم/لتر في العينة B7 . أما العينات B2 , B4 , B6 فلم تظهر أي تراكيز تذكر للنحاس فيها بسبب خلوها أصلاً من هذا العنصر. إن انخفاض رقم الهيدروجين لعينات اللبن الرائب عند الخزن (جدول 2) من الأسباب التي أدت إلى ارتفاع تركيز النحاس اذ يساعد الحامض المنتج على نحو متزايد في تآكل معدن القدر ومن ثم انتقال النحاس إلى المادة الغذائية المخزنة، عند مقارنة تركيز النحاس في عينات اللبن الرائب عند الاستلام مع التركيز الطبيعي للنحاس في حليب الأبقار التي ذكرها [17] والبالغة 0.13 ملغم/لتر نجد أنها مرتفعة وقد ترجع هذه الزيادة في نسبة النحاس إلى أن اللبن الرائب قد صنع في أواني الألمنيوم الى حين نقله إلى الأسواق أي كان الوقت كافياً لتفاعل الحامض مع السطح الداخلي لأناء الخزن وانتقال نسبة وان كانت قليلة من العناصر إلى المادة الغذائية. وتعد هذه النتائج مخالفة لما ذكره [18] في أن نسبة النحاس في منتجات الألبان في تركيا قد تراوحت بين 0.004 - 0.133 ملغم/لتر، كما كانت النتائج أعلى مما ذكره [15] في أن نسبة النحاس في اللبن الرائب الدسم قد بلغت عند الاستلام 0.14 ملغم/لتر في حين تعد هذه النتائج مطابقة لما حددته [19] للعينتين B1 وB7 في أن مستوى النحاس في منتجات الحليب تراوح بين 0.1-0.3 ملغم/لتر عند الاستلام . علماً بانه لاتوجد مواصفة عراقية تحدد نسبة النحاس المسموح بها في الغذاء.

جدول (7) تركيز النحاس في عينات اللبن الرائب المصنع مختبرياً واللبن الرائب المنتج محلياً عند الاستلام

العينات	تركيز النحاس (ملغم/لتر)
B1	*0.26[e]
B2	***U.D.L.
B3	2.85[b]
B4	U.D.L.
B5	4.63[e]
B6	U.D.L.
B7	0.21[e]

* معدل لثلاثة مكررات.

** تشير الحروف المتشابهة إلى عدم حصول فروق معنوية، والحروف المختلفة إلى وجودها بين المعاملات عند مستوى احتمالية 0.05.

*** Under Detective Limit= U.D.L.

تركيز الخارصين

يبين الجدول (8) تركيز الخارصين في عينات اللبن الرائب المصنع في المختبر واللبن الرائب المنتج محلياً عند الاستلام. أظهرت النتائج وجود فروقات معنوية في تراكيز الخارصين بين العينات ، وقد بلغ أعلى تركيز للخارصين 17.27 ملغم/لتر في العينة B3 واقل تركيز 5.18 ملغم/لتر في العينة B1.

جدول (8) تركيز الخارصين في عينات اللبن المصنع في المختبر واللبن المنتج محلياً عند الاستلام

العينات	تركيز الخارصين (ملغم/لتر)
B1	*5.81[e]
B2	7.29[a]
B3	17.27[d]
B4	11.15[d]
B5	9.87[e]
B6	15.31[e]
B7	5.41d[e]

* معدل لثلاثة مكررات.
** تشير الحروف المتشابهة إلى عدم حصول فروق معنوية، والحروف المختلفة إلى وجودها بين المعاملات عند مستوى احتمالية 0.05.

أظهرت النتائج أن تراكيز الخارصين كانت مرتفعة عند الاستلام بنسب متفاوتة عند مقارنتها بالنسب الطبيعية للخارصين في حليب الأبقار الذي يبلغ 3.9 ملغم/لتر كما وجده [16]، وقد يرجع هذا الارتفاع إلى طبيعة الأعلاف المتناولة والتربة والمياه وكذلك الى عملية تصنيع اللبن باستخدام أواني الألمنيوم وبقائه فيه الى حين وصوله إلى الأسواق المحلية. في حين كان تركيز الخارصين في العينات B1 , B2 , B7 ضمن التراكيز التي ذكرها [19] والتي تراوحت بين 7.3 - 4.0 ملغم/لتر في اللبن الرائب التجاري عند الاستلام. كما كان تركيز الخارصين في العينات B1 , B2 , B5 , B7 اقل من التراكيز التي ذكرها [14] والتي بلغت 9.71 ملغم/لتر في اللبن الرائب الدسم عند الاستلام، في حين كانت العينتان B1 وB7 تقارب ما توصل إليه [2] في أن نسبة الخارصين بلغت 5.8-8.8 ملغم/لتر. وجاءت النتائج ضمن المستوى المسموح به في منتجات الألبان الذي حددته [19] بمستوى 20 ملغم/لتر .

تركيز الرصاص

يبين جدول (9) تركيز الرصاص في عينات اللبن الرائب المصنع في المختبر واللبن الرائب المنتج محلياً عند الاستلام اذ خلت جميع العينات من الرصاص . وقد يرجع ذلك الى خلو اواني الألمنيوم المستخدمة في تصنيع الألبان من الرصاص كما هو موضح في الجدول (1) وهذا مطابق للمصدر [10] التي اشترطت خلو أواني الألمنيوم من الرصاص، وتعد هذه النتائج مخالفة لما ذكره [14] الذي ذكر أن نسبة الرصاص في منتجات الألبان في تركيا قد تراوحت بين 2.94 - 0.19 ملغم/لتر عند الاستلام وتعد ايضاً مخالفة لما وجده [2] الذي وجد أن نسبة الرصاص كانت 0.05 ملغم/لترفي اللبن الرائب.

جدول (9) تركيز الرصاص في عينات اللبن المصنع في المختبر واللبن المنتج محلياً عند الاستلام

العينات	تركيز الرصاص (ملغم/لتر)
B1	*U.D.L.
B2	U.D.L.
B3	U.D.L.
B4	U.D.L.
B5	U.D.L.
B6	U.D.L.
B7	U.D.L.

*Under Detective Limit = U.D.L.

تركيز الكادميوم

يبين جدول (10) تركيز الكادميوم في عينات اللبن الرائب المصنع في المختبر واللبن الرائب المنتج محلياً عند الاستلام ، ويظهر من الجدول أن عينات اللبن الرائب B1, B7 قد خلت من عنصر الكادميوم في حين ظهرت فروقات معنوية بين باقي العينات وقد بلغ أعلى تركيز للكادميوم 0.029 ملغم/لتر في العينة B2 وأقل تركيز 0.04 ملغم/لتر في العينة B3 .

جاءت النتائج اقل مما ذكره [18] في أن نسبة الكادميوم في منتجات الألبان في تركيا قد بلغت 0.674 ملغم/لتر عند الاستلام في حين كانت النتائج أعلى مما وجده [21] اللذان وجدا أن نسبة الكادميوم في منتجات الحليب في المانيا قد بلغت 0.001 ملغم/لتر عند الاستلام، أما عينات اللبن B1 , B2 , B3 , B4 , B7 فجاءت مطابقة لما حددته [19] من ان التركيز المسموح به من الكادميوم في منتجات الحليب هو 0.05 ملغم/لتر.

إن الارتفاع الملحوظ في تركيز الكادميوم في العينات قد يعود إلى انخفاض الرقم الهيدروجيني للعينات (جدول 2) نتيجة ارتفاع الحموضة التي لها دور في إحداث التآكل لمعدن أواني تصنيع اللبن الرائب ومن ثم انتقال نسب مختلفة من العناصر إلى المادة الغذائية، كماتسهم نقاوة معدن الأواني المستخدمة في تصنيع وخزن اللبن الرائب في ارتفاع تركيز الكادميوم في المادة الغذائية فقد تبين من تحليل المعدن إن نسبة الكادميوم فيه كانت 0.001% وهذا مخالف للمصدر[10] التي أكدت على وجوب خلو المعدن من الكادميوم لخطورته.

جدول (10) تركيز الكادميوم في عينات اللبن المصنع في المختبر واللبن المنتج محلياً عند الاستلام

العينات	تركيز الكادميوم(ملغم/لتر)
B1	**U.D.L.
B2	0.029[a]
B3	0.04[b]
B4	0.023[c]
B5	0.07[d]
B6	0.05[c]
B7	U.D.L.

* معدل لثلاثة مكررات.
** Under Detective Limit = U.D.L.
*** تشير الحروف المتشابهة إلى عدم حصول فروق معنوية، والحروف المختلفة إلى وجودها بين المعاملات عند مستوى احتمالية 0.05.

أن نتائج تركيز الكادميوم في عينات اللبن الرائب عند الاستلام كانت مرتفعة مقارنة بتركيز الكادميوم الطبيعي في حليب الأبقار الذي يبلغ 0.026 ملغم/لتر والتي وجدها [17] ولكن ليست بدرجة تشكل خطورة على صحة الإنسان وهذا الارتفاع قد يعود إلى وجود نسب من الكادميوم في التربة والمراعي التي قد تكون من نتاج الأسلحة المستخدمة في الحروب السابقة. وقد يكون مصدر الكادميوم في الحليب ومنتجاته من اواني الأواني المستخدمة وادوات الطعام والملاعق اذ يستخدم في طلائها ويذوب بوساطة الأغذية الحامضية عند الطبخ أو عند تركها فيها [21] .

المصادر:

1. الزعبي، محمود علي يوسف 1983. دراسة بعض المواصفات الميكروبيولوجية والتركيب والنوعية للبن الرائب المنتج في منطقة بغداد. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

2. Harma, J.; Sandra, M.; Edwin, J.C.; Jurian, A. and Jos, C.S. 1999. Human health risk assessment: A case Study Involving Heavy Metal Soil Contamination After The Flooding of The River Meuse During The Winter 1993-1994 .Environmental Health Perspectives , Vol:(107) .

3. Yousif, H. L. 2002. Cadmium, copper and nickel level in vegetables from industrial and residential areas of Lagos city, Nigeria, Global J. of Environmental Sciences 1(1) :106.

4. Hanna Instrument Manufacturers Science 1978. C99 and C200 services multiparameter bench photometer, Instruction Manual Italia SRL.

5. Hankinson, D.J. 1975. J. Dairy Sic., 58:326.

6. Brooks, I.B.; Luster, G.A. and Easterly, D.B. 1970. Atomic Absorption Newsl , 9 (93):1133-1149.

7. الشمالي، دالي 2002. الألبان. مجلة أبقار وأغنام، السنة الثامنة، (38) :28.

8. Statistical package for social science(S.P.S.S.) 2006. Version 16-, User Guide For Personal Computer, Chicago.

9. Duncan, D, B.,1955. Multiple range and multiple F-test. Biometrics, 1, (1) :1-42..

10. المواصفة القياسية العراقية رقم (283) 1984. أوعية الطبخ المصنوعة من الألمنيوم. الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية، بغداد.

11. حسن، لمى خيري 2005. تقييم نوعية وتركيب وملوثات الاجبان المطبوخة المحلية والمستوردة. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

12. Steinsholt,K. and Calbert,H.E. 2004.The Quinhydrone electrode for PH determenations in milk and dairy products. Departmant of dairy and food industries, univerctiy of Wiseonsin,Madison.

13. Francais, E.N. 2005.Iron indecator. SNAC sport nutrition advisory commette.

14. Gutbrie, H.A. and Picciano, M.F. 1995. Human nutrition. Printed In U.S.A. Coposition By Vonttoff Mann Press, Inc.

15. Magnus,D.;Bo,L. Kathryn, G.D.; Roberta, J.C. and Olle, H. 2004.Iron, zinc, and copper concentrations in breast milk are independent of maternal mineral status[1,2,3] .The American J.of Clinical Nutrition, 79 (1) :111-115.

16. Carl, M. 1991. Heavy metals and other trace elements: monograph on residues and contaminations in milk and milk products. Chapter 6.

International Dairy Federation, Belgium.

17. التميمي، سالم صالح حسين 1985. تأثير المكونات الحامضية في الأغذية على التراكيز الدقيقة لعنصر الألمنيوم أثناء الطبخ في أواني الألمنيوم. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

18. الشيخ، عامر محمد علي وطعمة، صادق جواد والعمر، حمود عبد والشبيبي، محسن 1984. كيمياء الألبان. دار الكتب، جامعة بغداد.

19. Tokusoglu, Q. Aycan, S. Akalin, S. Kocak, S. and Ersoy, N.2003 . Simultaneous differntial puls polarographic determination of cadmium, lead and copper in milk and dairy products. Journal of Agricultural and Chemistry.

20. Egyption Organization For Standerzation (E.O.F.S.). 1993. Egyption standard maximum level for heavy metals contaminants in food. Es: 2360-VDC: 546. 19.815. Arab republic Egypt.

21. Miguil A.D.; Fernando M.; Gonzalo, G. and Manuala, J.2003. Total and soluble contents of calcium, magnesium, phosphorus and zinc in yoghurts. Science direct / food chemistry / 80, (4) : 573-578.

22. Erik, H.L. and Lis,R. 2008. Chrmium, lead and cadmium in danish milk products and cheese detrmined by zeemangraphite furnace atomic absorption spectrometry after direct injection or pressurized ashing. journal zeitschrift fur lebensmittelunters uchung and forschung A/ Berlin.

Levels of Elements in Milk and Yoghurt

Salim S. Al-Timimi ***Mahdi T.AL-Kaisey**** ***Alia S. Alhafud****

* Home Economic Department-College of Education for Women.
** Ministry of Agriculture.

Abstract:

This study aimed to know the concentration of elements content in dairy products. Nine samples collected from the local market in Baghdad, two samples of milk and seven of yoghurt.The results were followed:

The ratio of Aluminum In Aluminum cans That is used for storage milk and industrialize yoghurt is about 95.5% ,this ratio is against [1] which said that pureness of Aluminum used in Aluminum cans should not be less than 98-99% . and the ratio of Cadmium reached to 0.001% which is also against [1] which assure that the Aluminum cans should be clean from that element, mean while the concentration of Iron, Copper and Zinc were within the standard level.

The highest concentration of Iron was in treatment B2(canon yoghurt)it was 9.95 mg/L while the lowest concentration 4.1 mg/L was in treatment B1 (lab yoghurt). The highest concentration of Copper appeared in treatment B5 it was 4.63 mg/L while the lowest concentration 0.21 mg/L was in treatment B7. The results of this study illustrate that the increase of Zinc in all treatments. The highest level reached to 17.27 mg/L in B3 treatment (Al-washash yoghurt) and 5.18 mg/L as a lowest concentration in B1 treatment (lab yoghurt). The analytic results showed that all of the treatments were cleaned from lead.

The highest concentration of Cadmium reached to 0.070 mg/L in B5 treatment (dragh yoghurt) and the lowest concentration reached to 0.023 mg/L was in B4 (Arbeel yoghurt) while treatment B1(lab yoghurt) and B7(kadmiaa yoghurt) were clean from Cadmium concentration when receipt.