الجودة الميكروبيولوجية لحليب الإبل الخام المعروض للبيع في نطاق مدينة طرابلس

أمينة بلعيد الزير، نوري الساحلي مادي*، محمد عبد السلام أمبارك

قسم علوم الأغذية - كلية الزراعة - جامعة طرابلس

المستخلص

أجريت هذه الدراسة خلال الفترة من شهر يوليو إلى شهر أكتوبر لسنة 2012 م، واستهدفت تقييم الجودة الميكروبيولوجية لحليب الإبل الخام المعروض للبيع في ثماني محلات أغذية تقع في نطاق مدينة طرابلس، ليبيا وضواحيها، وذلك من خلال تقدير أعداد مؤشرات التلوث الميكروبي، بالإضافة إلى تقدير الحموضة الكلية والكثافة النوعية وقياس الأس الهيدروجيني لعدد 144 عينة حليب.بينت نتائج الدراسة أن متوسط كل من الحموضة الكلية، الأس الهيدروجيني والكثافة النوعية لعينات الحليب كان 0.185 ± 0.026، 6.40 ± 0.18 و 1.029 ± 0.0026 على التوالي. بلغت النسبة المئوية الكلية لعينات حليب الإبل الخام المعروض للبيع في المحلات قيد الدراسة التي زادت فيها الحموضة الكلية على الحد الأقصى المسموح به 26.38% من العينات، والنسبة المئوية الكلية التي انخفضت فيها الكثافة النوعية عن الحد الأدنى المسموح به 25% من العينات، وذلك حسب المواصفة القياسية الأردنية الخاصة بالحليب الخام "الطازج". أما متوسطات أعداد الأحياء الدقيقة غير ذاتية التغذية وأعداد البكتيريا المقاومة للبرودة، الأعداد الكلية لبكتيريا القولون وأعداد بكتيريا *S. aureus*، فكانت 4.7×10^7، 4.6×10^6، 4.8×10^6 و 3.9×10^5 وحدة تكوين مستعمرة لكل ملليتر (و.ت.م /مل). بلغ عدد العينات التي تجاوزت الحد الأقصى المسموح به (4×10^6 و.ت.م / مل) من حيث أعداد الأحياء الدقيقة غير ذاتية التغذية 64 عينة بنسبة 44.44% وذلك حسب نفس المواصفة القياسية. تشير النتائج التي تم التوصل إليها في هذه الدراسة إلى ارتفاع أعداد مؤشرات التلوث الميكروبي في أغلب العينات بالتزامن مع ارتفاع في الحموضة الكلية واحتمالية غش بعض العينات بالماء، الأمر الذي قد يؤثر سلبا على جودة وسلامة الحليب المعروض للبيع بالمحلات قيد الدراسة.

الكلمات الدالة: حليب الإبل، مؤشرات التلوث الميكروبي، الحموضة الكلية، الكثافة النوعية،الأس الهيدروجيني.

المقدمة

تمتاز الإبل بقدرتها على إنتاج الحليب تحت الظروف المناخية الصعبة التي تعجز الكثير من الحيوانات الأخرى على تحملها، حيث يمكنها الاستفادة من النباتات الشوكية منخفضة القيمة الغذائية التى تحتوى على نسبة عالية من الألياف وتمثيلها في جسمها بكفاءة عالية (شريحة، 2000). تزايد في السنوات الأخيرة استهلاك حليب الإبل بين سكان المدن (Younan, 2004) نتيجة لزيادة الوعي بخصائصه

*للاتصال: نوري الساحلي مادي. قسم علوم الأغذية، كلية الزراعة، جامعة طرابلس، طرابلس، ليبيا.
هاتف: 218926321238+. البريد الالكتروني: madinuri@yahoo.com

استلمت بتاريخ: 2015/03/08 أجيزت بتاريخ: 2015/5/25

العلاجية، وقيمته التغذوية العالية (Al-Ziney and Al-Turki, 2007). على الرغم من أن الاشتراطات الصحية تنص على عدم شرب الحليب إلا بعد غليه أو بسترته، إلا أن معظم مستهلكي حليب الإبل لا يلتزمون بذلك لاعتقادهم بأنه لا يمكن تصنيع حليب الإبل وذلك ببسترته أو غليه (علوان و آخرون، 2005)، ومع ذلك فلم تسجل أية حالات مرضية لها علاقة بشرب حليب الإبل الخام غير المعامل حراريا (Al-Ziney and Al-Turki, 2007).

فشرب الحليب الخام طازجا يتطلب ظروف إنتاج صحية غاية في الدقة، كما يتطلب بطبيعة الحال سلامة وصحة الضرع وإتباع معايير النظافة التامة فيما بعد الحلب (Yagil *et al.*, 1994). يعتبر الحليب بيئة غذائية جيدة لنمو وتكاثر الأحياء الدقيقة، وذلك لأنه يحتوي على جميع العناصر الغذائية اللازمة لنمو هذه الأحياء وبكمية كافية. إضافة إلى ذلك فقد تصل إلى الحليب أعداد كبيرة من البكتيريا وغير ذلك من الأحياء الدقيقة الممرضة والمفسدة من مصادر مختلفة كالحيوان نفسه، والعاملين ومعدات الحلب. وتشير الدراسات إلى أنه حتى لو تم إنتاج حليب إبل خام عالي الجودة فإنه سوف يتدهور بسرعة مع دخوله إلى سلسلة التسويق غير الآمنة، كما أن الممارسات التصنيعية غير الجيدة التي يتم خلالها تجميع دفعات مختلفة من الحليب الخام واستعمال الأوعية غير النظيفة تعجل بفساده (Kotb *et al.*, 2010 and Younan, 2004).

تتوقف أعداد وأنواع البكتيريا الموجودة في الحليب الخام على درجة العناية والاحتياطات المتبعة في طرق الإنتاج، حيث تزداد أعداد البكتيريا في الحليب الخام بزيادة الوقت ودرجة الحرارة التي يحفظ عندها الحليب قبل معاملته أو تصنيعه (شحاتة والمجذوب، 2003).

إن تدهور الجودة الميكروبيولوجية لحليب الإبل من شأنها أن تؤدى إلى فساد هذا المنتج، وإلحاق الضرر بصحة المستهلك، إلا أن الممارسات التصنيعية الجيدة وكذلك الاهتمام بصحة الحيوان وظروف تربية الإنتاج والتسويق والمناولة من شأنه أن يحافظ على الجودة الميكروبيولوجية للحليب ويطيل فترة صلاحيته وذلك من خلال الإبقاء على أعداد الأحياء الدقيقة ضمن الحدود التي لا تشكل خطرا على صحة المستهلك (Younan, 2004).

لذلك استهدفت هذه الدراسة تقييم جودة حليب الإبل الخام المعروض للبيع في بعض المحلات الواقعة في نطاق مدينة طرابلس وذلك من خلال تقدير أعداد مؤشرات التلوث الميكروبي، بالإضافة إلى تقدير الحموضة الكلية والكثافة النوعية وقياس الأس الهيدروجيني.

المواد وطرائق البحث

تجميع العينات:

جمعت 144 عينة حليب إبل خام من ثمانية محلات أغذية (18 عينة من كل محل) تقع في نطاق مدينة طرابلس وضواحيها، وذلك خلال الفترة من شهر يوليو إلى شهر أكتوبر لسنة 2012 م.

جمعت العينات كما تباع بالسوق المحلى فى عبوات بلاستيكية سعة لتر واحد، ثم نقلت إلى مختبر الأحياء الدقيقة بمركز التقنيات الحيوية بمنطقة الطويشة، لغرض إجراء التحاليل الفيزوكيميائية والميكروبيولوجية عليها.

التحاليل الفيزوكيميائية:

قياس الأس الهيدروجيني (pH):

تم قياس الأس الهيدروجيني للعينات عند درجة حرارة 25°م وذلك باستخدام جهاز قياس من نوع WTW,330 pH meter صنع في Germany.

تقدير نسبة الحموضة الكلية:

تم تقدير نسبة الحموضة الكلية عن طريق المعايرة (Titratable acidity)، كما ذكر Hooi *et al.*, (2004).

تقدير الكثافة النوعية:

تم تقدير الكثافة النوعية للحليب باستخدام اللاكتوميتر، بالطريقة التي أشار إليها Farah and Wangoh (2004).

التحاليل الميكروبيولوجية:

رجت العينة جيداً حتى أصبحت محتويات العبوة متجانسة، وذلك لغرض إجراء التخفيفات العشرية

باستخدام محلول التخفيف (0.1 % بيبتون) المعقم، وأعدت التخفيفات العشرية حتى التخفيف10^{-7} كما ذكر Davidson *et al.,* (2004)، وذلك لتقدير أعداد الأحياء الدقيقة غير ذاتية التغذية Heterotrophic Plate (HPC) Count، البكتيريا المقاومة للبرودة (Psychrotrophic Count)، الأعداد الكلية لمجموعة بكتيريا القولون Total) (Coliform Group، أعداد بكتيريا *Staphylococcus aureus*.

تقدير أعداد الأحياء الدقيقة غير ذاتية التغذية:

قدرت أعداد الأحياء الدقيقة غير ذاتية التغذية بطريقة الصب في الأطباق Poure Plate Method، حيث نقل 1 مل من التخفيفات العشرية المناسبة إلى كل طبق (طبقين لكل تخفيف)، وباستخدام الوسط الغذائي Plate Count Agar صنع شركة Liofilchem. حضنت الأطباق عند درجة حرارة 32± 1°م / 48 ±3 ساعة، كما ذكر Laird *et al.,* (2004).

تقدير أعداد البكتيريا المقاومة للبرودة:

قدرت أعداد البكتيريا المقاومة للبرودة باستخدام طريقة صب الأطباق، حيث نقل 1 مل من التخفيفات العشرية إلى كل طبق (طبقين لكل تخفيف)، وباستخدام الوسط الغذائي Plate Count Agar صنع شركة Liofilchem. حضنت الأطباق عند درجة حرارة 4±1°م / 7-10 أيام، كما ذكر Frank and Yousef (2004).

تقدير أعداد مجموعة بكتيريا القولون:

قدر العدد الكلى لبكتيريا القولون باستخدام طريقة صب الأطباق، حيث تم نقل 1 مل من التخفيفات العشرية إلى كل طبق (طبقين لكل تخفيف)، وباستخدام الوسط الغذائي Violet Red Bile Lactose Agar صنع شركة Liofilchem. حضنت الأطباق عند درجة حرارة 32±1°م / 24±2ساعة، كما ذكر Davidson *et al.,* (2004).

تقدير الأعداد الكلية لبكتيريا *S. aureus*:

قدرت الأعداد الكلية لبكتيريا *S.aureus* باستخدام طريقة النشر السطحي Surface Spread Method، حيث تم نشر1 مل من التخفيفات العشرية المناسبة على سطح ثلاثة أطباق بتري تحتوى على الوسط Baird Parker Agar Base مضافا إليها Egg Yolk Tellurite Emulsion صنع شركة Liofilchem. حضنت الأطباق عند درجة حرارة 35-37°م/45-48 ساعة، كما ذكر Lancette and Bennett (2001). وتم التأكد من شكل خلايا البكتيريا وطريقة تجمعها من خلال الفحص المجهري.

النتائج والمناقشة

التحاليل الفيزوكيميائية:

نظرا لعدم توفر مواصفة قياسية ليبية خاصة بحليب الإبل الخام، تم مقارنة نتائج عينات الحليب قيد الدراسة بالحدود المشار إليها في المواصفة القياسية الأردنية للحليب الخام "الطازج" والتي تضمنت حليب الإبل إلى جانب حليب الأبقار، الجاموس، الأغنام والماعز (مؤسسة المواصفات والمقاييس الأردنية، 2003)، وكذلك المواصفة القياسية الليبية لحليب الأبقار الخام "الطازج" (المركز الوطني للمواصفات والمعايير القياسية، 2013).

الحموضة الكلية والأس الهيدروجيني:

بلغ المتوسط العام للحموضة الكلية والأس الهيدروجيني في عينات الحليب 0.185 ± 0.026 % و 6.40 ± 0.18 على التوالي، حيث تراوح مدى الحموضة الكلية ما بين 0.15 إلى 0.24 %، بينما تراوح الأس الهيدروجيني ما بين 5.95 إلى 6.68 على التوالي كما هو موضح فى جدول (1).

جدول 1. المتوسطات العامة ومدى الحموضة الكلية، الأس الهيدروجيني والكثافة النوعية لعينات الحليب الخام (144 عينة) قيد الدراسة.

المعيار	المدى	المتوسط العام ± الانحراف المعياري
الحموضة الكلية (%)	0.24 - 0.15	0.026 ± 0.185
الأس الهيدروجيني (pH)	6.68 - 5.95	0.18 ± 6.40
الكثافة النوعية (جم / سم^3)	1.035 - 1.022	0.0026 ± 1.029

يعكس التباين في هذه النتائج الاختلاف في أعداد وأنوع الأحياء الدقيقة السائدة في عينات الحليب اللذان يعتمدان بدورهما على درجة حرارة وطول فترة التخزين (Bramley and Mckinnon, 1990).

تعكس الحموضة الكلية بشكل رئيس درجة حرارة حفظ الحليب بعد جمعه، والممارسات التسويقية (عبد التواب والشخيلي، 1981 و2001 Iqbal *et al.*,) ،حيث يترك الحليب الخام في بعض الحالات عند درجة حرارة الغرفة أثناء تسويقه. بالإضافة إلى ذلك فإن زيادة الحموضة قد يكون سببها التهاب الضرع كما ذكر Younan(2004). تشير النتائج التي تم التوصل إليها فى هذه الدراسة إلى أن متوسط نسبة الحموضة (0.185%) كانت أعلى من الحد الأقصى(0.18%) المسموح به حسب المواصفتين القياسيتين الأردنية والليبية، وأقل من الحد (0.19 %) المشار إليه في وثيقة مشروع المواصفة القياسية لحليب الإبل الخام في اجتماع لجنة دستور الأغذية الدولية (Codex Alimentarius Commission, 2011). ومن جهة أخرى فلقد اتفقت نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة(2003) Khedid *et al.*, بالمغرب، حيث كان متوسط الحموضة الكلية والأس الهيدروجيني 0.189 % و 6.36 على التوالي.

الكثافة النوعية:

يبين جدول (1) قيم الكثافة النوعية لعينات حليب الإبل الخام قيد الدراسة، حيث تراوحت ما بين 1.022 جم/سم^3 و 1.035 جم/سم^3 والمتوسط العام 1.029 جم/سم^3± 0.0026، وهو ضمن الحدود المسموح بها حسب المواصفتين القياسيتين الأردنية والليبية.

ولم يتمكن جهاز اللاكتوميتر من قراءة الكثافة النوعية لستة عينات (4.17%)، وربما يعزى ذلك إلى حدوث غش لهذه العينات من الحليب بالماء، حيث يسبب إضافة الماء نقصا في الكثافة النوعية للحليب، ومن الجائز كذلك أن تكون الكثافة النوعية منخفضة طبيعيا،وبذلك يكون الحليب غير مغشوش كما أشار أبوزيد (2009).

ويبين الشكل(1) الاختلاف فى الكثافة النوعية مابين عينات الحليب التي شملتها الدراسة. وجاءت نتائج هذه الدراسة متقاربة مع دراسة (2001) Iqbal *et al.*, في باكستان، حيث كان متوسط الكثافة النوعية 1.03 جم/ سم^3.

التحاليل الميكروبيولوجية:.

اهتمت هذه الدراسة بتقدير أعداد مؤشرات التلوث الميكروبي والتي يشير وجودها إلى ضعف الاشتراطات الصحية خلال مراحل إنتاج وتداول الحليب.

أعداد الأحياء الدقيقة غيرذاتية التغذية:

تراوح التوزيع التكراري لأعداد الأحياء الدقيقة غير ذاتية التغذية مابين 10^4 إلى أقل من 10^9 و.ت.م/ مل كما هو موضح فى شكل (2).

تبين من خلال النتائج أن هناك تفاوت فى أعداد الأحياء الدقيقة غير ذاتية التغذية مابين المحلات، حيث تراوحت الأعداد ما بين 3.1×10^4 و 4.2×10^8 و.ت.م/ مل، وكان المتوسط العام 4.7×10^7و.ت.م/ مل كما هو موضح فى جدول (2).

جدول 2. المتوسطات العامة ومدى أعداد الأحياء الدقيقة غير ذاتية التغذية وأعداد البكتيريا المقاومة للبرودة، الأعداد الكلية لبكتيريا القولون، وأعداد بكتيريا *S. Aureus* في عينات حليب الإبل الخام (144 عينة) قيد الدراسة.

المعيار	المتوسط	الحد الأدنى	الحد الأعلى
أعداد الأحياء الدقيقة غير ذاتية التغذية (و.ت.م/ مل)*	4.7×10^7	3.1×10^4	4.2×10^8
أعداد البكتيريا المقاومة للبرودة (و. ت. م/ مل)*	4.6×10^6	2.7×10^3	7.8×10^7
العدد الكلى لبكتيريا القولون (و. ت. م/ مل)*	4.8×10^6	2.5×10^2	6.8×10^7
أعداد بكتيريا *S. aureus* (و. ت. م / مل)*	3.9×10^5	1.2×10^3	7.9×10^6

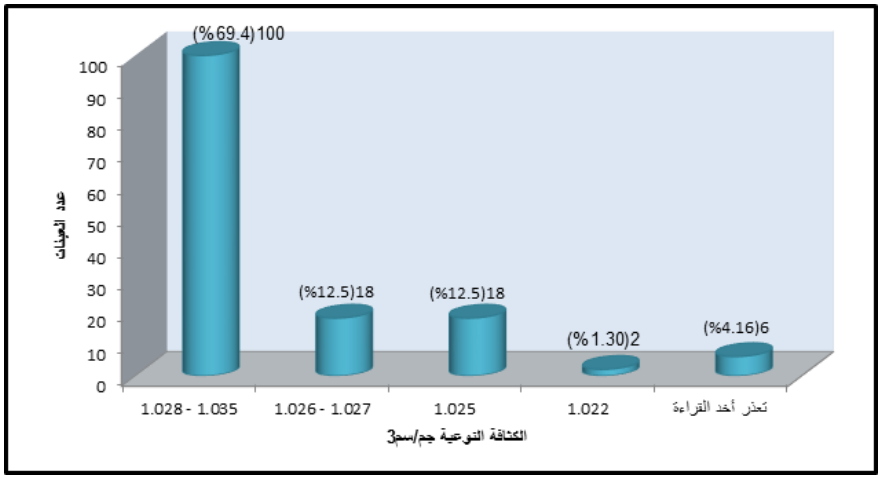
* وحدة تكوين مستعمرة / مليلتر.

يتضح من ذلك أن جميع العينات احتوت على أعداد متفاوتة من الأحياء الدقيقة غير ذاتية التغذية، 80 عينة (55.55%) من مجموعات عينات الحليب قيد الدراسة كانت ضمن حدود القبول للمواصفة القياسية الأردنية الخاصة بالحليب الخام (الطازج) من حيث أعداد الأحياء الدقيقة غير ذاتية التغذية، وأن 64 عينة (44.44 %) المتبقية كانت خارج حدود المواصفة. إضافة إلى ذلك فلقد كانت 70 عينة (48.61%) من عينات الحليب ضمن حدود القبول للمواصفة القياسية الليبية و74 عينة (51.39%) المتبقية كانت خارج حدود هذه المواصفة.

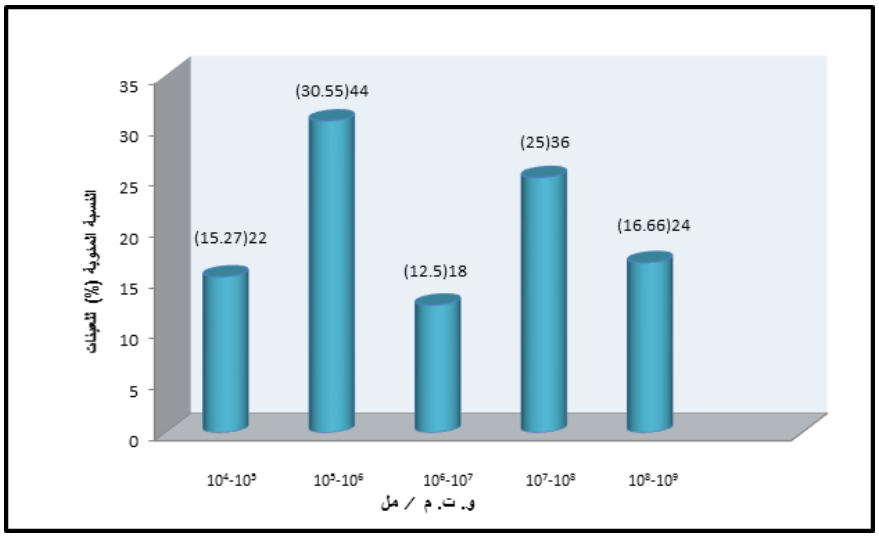
جدول 3. متوسطات أعداد الأحياء الدقيقة غير ذاتية التغذية، والبكتيريا المقاومة للبرودة، وبكتيريا القولون، وبكتيريا *S. aureus*، في عينات حليب الإبل الخام (144 عينة) حسب المحلات قيد الدراسة.

المحل	أعداد الأحياء الدقيقة غير ذاتية التغذية(و.ت.م/مل)*	أعداد البكتيريا المقاومة للبرودة(و.ت.م/مل)*	الأعداد الكلية لبكتيريا القولون(و.ت.م/مل)*	أعداد بكتيريا *S. aureus* (و.ت.م/مل)*
1	$7 10 \times 7.6$	$6 10 \times 1.7$	$6 10 \times 5.6$	$5 10 \times 2.9$
2	$6 10 \times 1.3$	$5 10 \times 1.1$	$5 10 \times 2.5$	$5 10 \times 1.4$
3	$7 10 \times 6.5$	$6 10 \times 1.0$	$6 10 \times 8.6$	$4 10 \times 9.5$
4	$6 10 \times 5.2$	$6 10 \times 1.4$	$4 10 \times 2.5$	$5 10 \times 1.3$
5	$7 10 \times 4.7$	$6 10 \times 2.0$	$4 10 \times 1.3$	$5 10 \times 8.5$
6	$7 10 \times 2.0$	$6 10 \times 8.3$	$4 10 \times 7.0$	$5 10 \times 9.2$
7	$8 10 \times 1.1$	$7 10 \times 1.2$	$7 10 \times 2.2$	$5 10 \times 4.1$
8	$7 10 \times 4.8$	$6 10 \times 9.1$	$6 10 \times 1.8$	$5 10 \times 3.2$
المتوسط العام	$7 10 \times 4.7$	$6 10 \times 4.6$	$6 10 \times 4.8$	$5 10 \times 3.9$

*وحدة تكوين مستعمرة / مليلتر



شكل 1. الاختلاف في الكثافة النوعية لعينات حليب الإبل الخام في المحلات قيد الدراسة.



شكل 2. التوزيع التكراري لأعداد الأحياء الدقيقة غير ذاتية التغذية في عينات حليب الإبل الخام المعروض للبيع في المحلات قيد الدراسة.

تشير النتائج التي تم التوصل إليها في هذه الدراسة إلى أن متوسطات الأعداد قد تجاوزت 4 × 10^6و.ت.م/ مل، وهو الحد الأقصى المسموح به حسب المواصفة القياسية الأردنية للحليب الخام "الطازج" (مؤسسة المواصفات والمقاييس الأردنية، 2003) في المحلات التي شملتها الدراسة بنسبة 87.5 %، كما هو موضح في جدول (3).

تشير النتائج أن 100% من المحلات تجاوزت فيها متوسطات الأعداد المدى (≤ 10^5 - <10^6 و.ت.م/ مل) المشار إليه في المواصفة القياسية الليبية كحد أقصى مسموح به لحليب الأبقار الخام (المركز الوطني للمواصفات والمعايير القياسية، 2013). وبمقارنة النتائج التي تم التوصل إليها في هذه الدراسة مع نتائج الدراسة التي قام بها Benkerroum *et al.*, (2003) في المغرب، حيث تراوحت أعداد الأحياء الدقيقة غير ذاتية التغذية ما بين 1.5 × 10^4 إلى 3.2 × 10^8و.ت.م/ مل بمتوسط 6.2 × 10^7 و.ت.م/ مل يتضح أنها كانت متقاربة جدا،كما أنها كانت قريبة من نتائج El-Zubeir (2006) في الخرطوم، حيث تراوحت أعداد الأحياء الدقيقة غير ذاتية التغذية خلال موسمي الشتاء والصيف مابين 1.10×10^4 إلى 3.95 × 10^8 و.ت.م/ مل. ومن جهة أخرى فلقد كان متوسط الأعداد (1.6 × 10^3و.ت.م/ مل) الذي سجل في دراسة Al-Mutery *et al.*, (2008) بالسعودية أقل مما جاء في هذه الدراسة.

قد يعود التباين في أعداد الأحياء الدقيقة في حليب الإبل بين الدراسات المختلفة إلى أن أخذ العينات في بعض الدراسات قد تم من مزارع خاصة في إطار شروط ورقابة شديدة كما أشار Omer and Eltinay (2008)، في حين أن العينات قيد الدراسة تم جمعها من محلات الباعة التي تكون قد جمعت من عدة مصادر مختلفة، مع احتمالية غش الحليب بالماء أو خلط دفعات حليب قديمة مع حليب جديد، بالإضافة لاختلاف الظروف المناخية بين مناطق الدراسات. وفي هذا الإطار فلقد ذكر Younan (2004)،أن تجميع دفعات مختلفة من حليب الإبل الخام مع ضعف التبريد أدت إلى ازدياد أعداد الأحياء الدقيقة غير ذاتية التغذية إلى 10^8 و.ت.م/ مل وتحول طعم الحليب إلى حامضي في أقل من 24 ساعة عند درجة حرارة 25°م أو في أقل من 12 ساعة عند درجة حرارة 35°م.

أعداد البكتيريا المقاومة للبرودة:

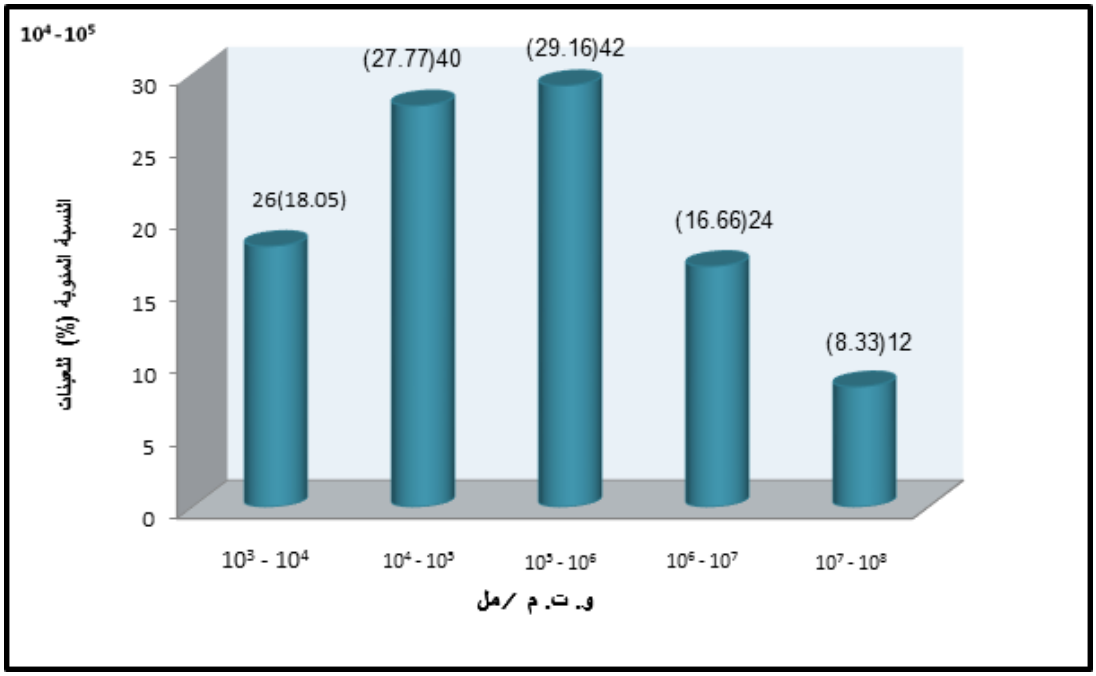
تراوح التوزيع التكراري لأعداد البكتيريا المقاومة للبرودة في عينات حليب الإبل الخام قيد الدراسة ما بين 10^3 إلى أقل من 10^8 و.ت.م/ مل، كما هو موضح في شكل (3).

تشير النتائج المدونة في جدول (2) إلى أن المتوسطات العامة لأعداد الأحياء الدقيقة المقاومة للبرودة تراوحت مابين 2.7 × 10^3 إلى 7.8 × 10^7و.ت. م/ مل وكان المتوسط العام 4.6 × 10^6 و.ت.م/ مل، والذي يمثل 9.79 % من أعداد الأحياء الدقيقة غير ذاتية التغذية. وقد تكون المياه غير النظيفة المستخدمة في غسل ضرع الحيوان والأواني، مصدر البكتيريا المقاومة للبرودة في عينات الحليب قيد الدراسة، كما أشار Bramley and Mckinnon (1990).

بالإضافة إلى ذلك فربما تكون طول فترة التخزين المبرد التي توفر الظروف المناسبة لنشاط هذه البكتيريا قد ساهمت في ارتفاع أعداد هذه البكتيريا فى أغلب عينات الحليب قيد الدراسة.تشير النتائج كذلك إلى وجود تباين كبير بينها وبين نتائج دراسة عكاشة وآخرون (2001) بمنطقة الشاطئ جنوب ليبيا، حيث تراوحت أعداد البكتيريا المقاومة للبرودة ما بين 0.04 × 10^3 إلى 17.5 × 10^4و.ت.م/مل، ودراسة Al-Ziney and Al-Turki (2007) في محافظة القصيم بالسعودية، حيث بلغ المتوسط اللوغاريتمى 3.8 (6.3 ×10^3 و. ت.م/مل)، وهى أقل مما جاء في هذه الدراسة.

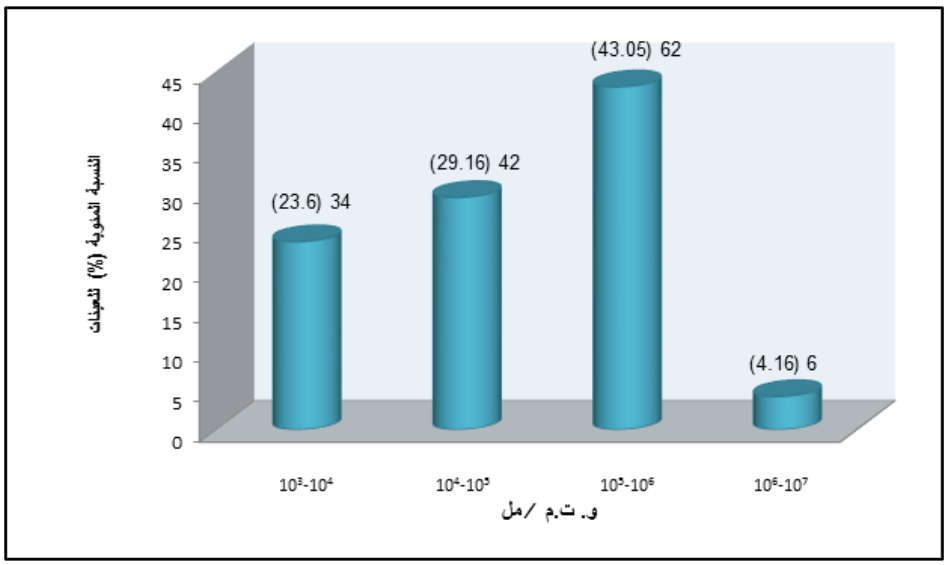
الأعداد الكلية لبكتيريا القولون:

تراوح التوزيع التكراري للأعداد الكلية لبكتيريا القولون في عينات الحليب الخام من المحلات قيد الدراسة ما بين 10^2 إلى أقل من 10^8 و.ت.م/ مل، كما هو موضح في شكل (4). تبين النتائج المدونة في جدول (2) أن المتوسطات العامة للأعداد الكلية لبكتيريا القولون تراوحت مابين 2.5 × 10^2 إلى 6.8 × 10^7 و.ت.م/ مل، وكان المتوسط العام 4.6 × 10^6و.ت.م/ مل.



شكل 3. التوزيع التكراري لأعداد البكتيريا المقاومة للبرودة في عينات حليب الإبل الخام المعروض للبيع في المحلات قيد الدراسة.

شكل 4. التوزيع التكراري للأعداد الكلية لبكتيريا القولون فى عينات حليب الإبل الخام المعروض للبيع في المحلات قيد الدراسة.



شكل 5. التوزيع التكراري لأعداد بكتيريا S.aureus في عينات حليب الإبل الخام المعروض للبيع فى المحلات قيد الدراسة.

يشير الارتفاع في الأعداد الكلية لبكتيريا القولون والذي يمثل 10% من متوسط أعداد الأحياء الدقيقة غير ذاتية التغذية، إما إلى ضعف المعايير الصحية خلال عمليات الحلب، المناولة والتداول كما أشار Al-Ziney and Al-Turki(2007)، أو نتيجة التهاب الضرع ببكتيريا *E. Coli* التي تمثل أحد أعضاء هذه المجموعة البكتيرية، أو التلوث بالمخلفات الغائطية، التربة، المخلفات النباتية أو من معدات الحلب غير المطهرة جيدا مع عدم كفاية التبريد، حيث أن بعض الأجناس التابعة لهذه المجموعة تعتبر مقاومة نسبيا للبرودة (شحاتة والمجذوب، 2003).

كما أن التلوث بمجموعة بكتيريا القولون يمكن أن يكون مصدره غش الحليب بماء ذي جودة بكتيرولوجية منخفضة أو ملوث بمياه الصرف الصحي، أو بالمخلفات الآدمية أو الحيوانية. تعمل كل هذه العوامل مجتمعة على رفع العدد الكلى لبكتيريا القولون على حساب المجموعات البكتيرية الأخرى.

يتوافق هذا الارتفاع في العدد الكلى لبكتيريا القولون مع النتائج التي تحصل عليها Benkerroum *et al.,* (2003) بالمغرب حيث وجدوا أن متوسط الأعداد الكلية لبكتيريا القولون بلغ 7.0 ×10^6 و.ت.م/ مل، بينما جاءت نتائج دراسة El-Demerdash and AL-Otaibi (2012) في مصر بمتوسط 7 ×10^2 و.ت.م/ مل، بينما كان متوسط الأعداد في الدراسة التي أجراهاEl-Zubeir (2006) في الخرطوم، 2.10 × 10^8 و.ت.م/مل، وهي أعلى من النتائج التي تم التوصل إليها في هذه الدراسة.

الأعداد الكلية لبكتيريا *Staphylococcus aureus*:

تراوح التوزيع التكراري للأعداد الكلية لبكتيريا *S.aureus* ما بين 10^3 و أقل من 10^7 و.ت.م/ مل في عينات الحليب الخام. ويتبين من شكل (5) أن هناك تفاوت بين العينات في أعداد *S. aureus*تشير النتائج المدونة في جدول (2) إلى أن الأعداد الكلية لبكتيريا *S. aureus* تراوحت ما بين 1.2 × 10^3 و 7.9 × 10^6و.ت.م/مل وأن المتوسط العام للأعداد كان3.9 × 10^5 و.ت.م/مل، والذي يمثل 0.83 % من أعداد الأحياء الدقيقة غير ذاتية التغذية.

وجود بكتيريا *S. aureus* في حليب الإبل الخام يعود إلى تلوث الحليب من مصادر آدمية كالأيدي، تجاويف الأنف، الفم، الدمامل والجروح وخاصة في حالة الحلباليدوي، أو من مصادر حيوانية كالجلد وسطح الضرع والحلمات، إضافة إلى احتمال وجود هذه البكتيريا كمسبب لالتهاب ضرع الحيوان كما أشار Gilmour and Rowe (1990).

وبمقارنة نتائج هذه الدراسة بنتائج دراسة El-Zubeir (2006) بمدينة الخرطوم التي تراوحت فيها أعداد *S. aureus* ما بين أقل من 1 × 10^1 إلى 3.1 × 10^7 و.ت.م/ مل، يتضح أنها أعلى مما وجد في هذه الدراسة. أما عند المقارنة مع نتائج دراسة Khedid *et al.,* (2003) بالمغرب، حيث تراوحت أعداد *S. aureus* مابين أقل من 1× 10^1 إلى 5 × 10^3و.ت.م/ مل، وكذلك مع نتائج دراسة Omer and Eltinay (2008) التي أجريت في دولة الإمارات العربية المتحدة، حيث تراوحت فيها أعداد بكتيريا *S. aureus* مابين 2.1 × 10^2 إلى 7.2 × 10^3و.ت.م/ مل بمتوسط 1.2 × 10^3و.ت.م/ مل، يتضح أن الأعداد كانت أقل من تلك التي سجلت في هذه الدراسة.

الخلاصة

بينت نتائج هذه الدراسة ارتفاع المحتوى الميكروبي بشكل عام في حليب الإبل الخام. ارتفاع المحتوى البكتيري لبعض العينات يؤشر إلى تدنى جودة حليب الإبل الخام المعروض للبيع في بعض المحلات التي شملتها الدراسة والذي قد يعود إلى عدم الالتزام بتطبيق الاشتراطات الصحية خلال عمليات الإنتاج، النقل والمناولة، إضافة إلى عدم وعى المزارع والبائع والمستهلك بخطورة الممارسات الخاطئة التى يتعرض لها الحليب ابتداءً من المزرعة ومروراً بمرحلة التسويق وانتهاء بمرحلة الاستهلاك.

بلغت النسبة المئوية الكلية لعينات حليب الإبل الخام المعروض للبيع في المحلات قيد الدراسة التي زادت فيها الحموضة الكلية على الحد الأقصى المسموح به حسب المواصفة القياسية الأردنية 26.38%، أما النسبة المئوية الكلية التي انخفضت فيها الكثافة النوعية عن الحد الأدنى المسموح به 25%، وأن 55.55% فقط من عينات الحليب قيد الدراسة كانت ضمن حدود القبول للمواصفة القياسية الأردنية من حيث أعداد الأحياء الدقيقة غير ذاتية التغذية.

تشير نتائج هذه الدراسة إلى ضرورة تفعيل دور الرقابة والتفتيش الصحي على محلات بيع الحليب الخام مباشرة إلى المستهلك، والاهتمام ببرامج التثقيف و الوعي الصحي للمستهلك وخاصة فيما يتعلق بضرورة بسترة أو غلي الحليب الخام قبل استهلاكه وعلاقة ذلك بمنع حدوث حالات العدوى والتسمم الغذائي.

إضافة إلى ذلك فإنه يجب العمل على إعداد مواصفة قياسية ليبية خاصة بحليب الإبل الخام، أو إدراج حليب الإبل الخام ضمن بنود المواصفة القياسية الليبية الخاصة بحليب الأبقار الخام (الطازج) عند تحديثها مع مراعاة إجراء التعديلات والإضافات المناسبة.

المراجع

أبوزيد، ن. ع. أ. 2009. الألبان وصحة الإنسان. الطبعة الأولى. 328 - 364، 432 – 452 . دار الزهراء للنشر والتوزيع. الرياض، السعودية.

شحاتة، ع. س. والمجذوب، أ. 2003. مراقبة الجودة الميكروبيولوجية في مزارع ومصانع الألبان. الطبعة الأولى. 213 -381. مكتبة النهضة المصرية. القاهرة، مصر.

شريحة، ع. م. 2000. الإبل في الوطن العربي تربية وإنتاج. 421 - 424، 432 - 448، 467 - 471. منشورات جامعة طرابلس. طرابلس، ليبيا.

عبد التواب، ج. أ. والشيخلي، ج. س. 1981. الاختبارات الروتينية للألبان، كيميائيا وبكتريولوجيا. الطبعة الثانية. 14، 27 - 33، 67 - 75. جامعة الرياض. السعودية.

عكاشة، أ. الجبوري، ح. وميلاد، م. 2001. دراسة النوعية الميكروبية والكيميائية للحليب المنتج في منطقة وادي الشاطئ. كتاب وقائع المؤتمر الوطني الأول للتقنيات الحيوية. 21-24 أبريل 2001. طرابلس، ليبيا.

علوان، ع.؛ عاشور، أ. والحاج، خ. 2005. تقدير الحموضة والعدد الكلى للبكتيريا في حليب الإبل والأبقار الخام المخزن عند 7°م لفترات زمنية مختلفة. كتاب وقائع المؤتمر الوطني الثالث للتقنيات الحيوية ، 12-14 مارس 2005. 287-291. سبها، ليبيا.

مؤسسة المواصفات والمقاييس الأردنية. 2003. المواصفة القياسية رقم 4. الحليب ومنتجات الحليب. الحليب الخام (الطازج). مؤسسة المواصفات والمقاييس الأردنية. عمان، الأردن.

المركز الوطني للمواصفات والمعايير القياسية. 2013. المواصفة القياسية الليبية رقم354. الحليب الخام الطازج. المركز الوطني للمواصفات والمعايير القياسية. طرابلس، ليبيا.

Al-Mutery, A.; Wernery,U. and Jose, Sh. 2008. Quality of raw camel milk in Saudi Arabia. Journal of Camel Practice and Research.15 (1):61-62.

Al-Ziney, M. G. and Al-Turki, A.I. 2007. Microbiological quality and safety assessment of camel milk (*Camelus dromedaries*). Saudi Arabia (Qassim region). Applied Ecology and Environmental Research. 5 (2):115-122.

Benkerroum, N.; Boughdadi, A.; Bennani, N. and Hidane, K. 2003. Microbiological quality assessment of Moroccan camel's milk and Identification of predominating lactic acid bacteria. World Journal of Microbiology and Biotechnology. 19: 645-648.

Bramley, A. J. and Mckinnon, C. H. 1990.The microbiology of raw milk. *In* "Dairy microbiology". Vol. 1. Robinson, R. K. (Ed). 2nd ed. 163 – 208 pp. Applied Science Publishers. London, UK.

CAC. 2011. Project document for a regional standard for camel milk prepared by the United Arab Emirates. Codex Alimentarius Commission. Rome, Italy.

Davidson, P. M.; Roth, L. A. and Gambrel-Lenarz, S. A. 2004. Coliform and other Indicator bacteria. *In:* "Standard methods for the examination of dairy products". Wehr, H. M. and Frank, J. M. (Ed).17th ed. 187- 205pp. American Public Health Association. Washington, DC. USA.

conditions. Emirates Journal Agriculture Sciences. (13): 7-10.

Kotb, S. Sayed, M. and Abdel rady, A. 2010. Sanitary conditions of lactating dromedary she-camel environment with special reference to milk quality and subclinical mastitis monitoring. Emirates Journal Food Agriculture. 22(3): 207-215.

Khedid, K. Faid, M. and Soulaimani, M. 2003. Microbiological characterization of One humped camel milk in Morocco. Journal of Camel Practice and Research. 10(2):169-172.

Laird, D. T.; Gambrel-Lenarz, S. A.; Scher, F.M.; Graham, T. E. and Reddy, R. 2004. Microbiological count methods. *In:* "Standard methods for the examination of dairy products". Wehr, H. M. and Frank, J. M. (Ed). 17th ed. 154 -175 pp. American Public Health Association. Washington, DC. USA.

Lancette, G. A. and Bennett, R. W. 2001. *Staphylococcus aureus* and Staphylococcal enterotoxins.*In:* "Compendium of methods for the microbiological examination of foods". Downes, F. P.(Ed). 4th. Ed. 387 – 403pp. American Public Health Association. Washington, DC. USA.

Omer, R.H. and Eltinay, A.H. 2008. Microbial quality of camel's raw milk in Central & Southern Regions of United Arab Emirates. Emirates Journal Food Agriculture. 20(1): 76-83.

Swanson, K.M.; Petran, R. L. and Hanlin, J. H. 2001. Culture methods for enumeration of microorganisms. *In*: "Compendium of

El-Zubeir, I. M. 2006. Chemical composition and microbial load of camel *(Camelus dromedarius*) milk in Khartoum State, Sudan. Master Thesis (Abstract). Faculty of animal production. University of Khartoum. Khartoum, Sudan.

El-Demerdash, H. A. and Al-Otaibi, M. M. 2012. Microbiological evaluation of raw camel milk and improvement of its keeping quality. American- Eurasian Journal. 12(5): 638-645.

Frank, F. J. and Yousef, A. E. 2004. Tests for groups of microorganisms. *In:* "Standard methods for the examination of dairy products". Wehr, H. M. and Frank, J. M. (Ed).17th ed. 227-228 pp. American Public Health Association. Washington, DC. USA.

Gilmour, A. and Rowe, M. T. 1990. Micro – organisms associated with milk. *In*" Dairy microbiology".Vol.1. Robinson, R. K. (Ed). 2nd ed. 37 - 75 pp. Applied Science Publishers. London and New York.

Hooi, R.; Barbano, D. M.; Bradley, R. L.; Budde, D.; Bulthaus, M.; Chettiar, M.; Lynch, J. and Reddy, R. 2004. Chemical and physical methods. *In:* "Standard methods for the examination of dairy products" . Wehr, H. M. and Frank, J. M.(Ed). 17th ed. 363-367pp. American Public Health Association. Washington, DC. USA.

Iqbal, A.; Gill, R. A. and Younas, M. 2001. Milk composition of Pakistani camel (*Camelus dromedaries*) kept under station / farmer's

Yagil, R.; Zagorski, O.; Van-Creveld C. and Saran, A. 1994. Science and camel's milk production. Chameuxet dromedaries, animeauxlaitiers. 75-89.

Younan, M. 2004. Milk hygiene and udder health. *In:* "Milk and meat from the camel: Handbook on products and processing". Farah, Z. and Fischer, A. (Ed.). 67 – 76pp. VdfHochschulverlagZurich, Switzerland.

methods for the microbiological examination of foods". Downes, F. P. and Ito, K. (eds.). 4th. Eds. 53-61pp. American Public Health Association. New York, USA.

Wangoh, J. and Farah, Z. 2004. Methods for quality control. *In:* "Milk and meat from the camel: Handbook on products and processing". Farah, Z. and Fischer, A. (Ed.).64 – 65pp. VdfHochschulverlag. Zurich, Switzerland.

THE LIBYAN JOURNAL OF AGRICULTURE
Volume (20): No. (1-2): 2015: 42-54

The Microbiological Quality of Fresh Camel Milk Marketed Within Tripoli City Area

Amina. B. Ezzir, Nuri S. Madi*and Mohammed A. Embarek

Department of Food Science- Faculty of Agriculture- University of Tripoli

ABSTRACT

This study was carried out during the period from July to October 2012. The aim of the study was to evaluate the microbiological quality of fresh camel milk sold to the public from eight food stores located within Tripoli city and its suburbs area. The evaluation included estimation of the counts of microbial contamination indicators. In addition, titratable acidity, specific density, and pH values for 144 milk samples were determined. The results of the study showed that the averages of the total acidity, pH and specific density values of the milk samples were 0.185±0.026, 6.40±0.18 and 1.029±0.0026, respectively. According to the Jordanian Standard Specification No (4) for the year 2003 regarding raw (fresh) milk, 26.38% of the samples exceeded the maximum allowable level and 25% of the samples recorded specific density values below the minimum allowable level. The averages of Heterotrophic Plate Counts (HPC), Psychotropic Counts, Total Counts of Coliforms and *S. aureus* bacteria were $4.7x10^7$, $4.6x10^6$, $4.8x10^6$ and $3.9x10^5$ CFU/ml, respectively. According to the same standard specification, the number of samples which exceeded the maximum allowable count ($4x10^6$ CFU/ml) for HPC was 64 samples (44.44%).The results obtained from this study illustrate the presence of high counts of microbial contamination indicators in most camel milk samples investigated with high levels of titratable acidity as well as possible adulteration of some samples with water which lowers the overall quality of the milk.

Key words: Camel milk, microbial contamination indicators, titratable acidity, specific density and pH.

***Corresponding Author:** Nuri S. Madi. Department of Food Science, Faculty of Agriculture, University of Tripoli, Tripoli, Libya. Phone.+218926321238. e-mail: madinuri@yahoo.com

Received: 08/03/2015 Accepted: 25/5/2015