تقييم فيزيائي وكيميائي وجرثومي لنوعية حليب الأغنام الخام في مدينة سلمية وريفها

ريان ترو *

(الإيداع: 4 كانون الثاني 2024، القبول: 17 آذار 2024)

الملخص:

نظراً لأهمية الحليب في غذاء الإنسان والاعتماد عليه في حياتنا اليومية فقد هدف هذا البحث إلى دراسة النوعية الفيزيائية والكيميائية والجرثومية للحليب الخام، حيث جمعت 8 عينات من مدينة سلمية وريفها بهدف التعرف على نوعية الحليب وجودته ومدى التلاعب والغش الذي قد يحدث في الحليب المباع، وذلك بإجراء التحاليل الفيزيائية (كالمظهر والطعم والرائحة والكثافة) والكيميائية كنسبة (البروتين، الدهن، اللاكتوز، الجوامد اللادهنية، والحموضة) وأيضاً التحاليل الجرثومية (التعداد العام، القولونيات الكلية، والإشريكية القولونية). أظهرت النتائج أن الخصائص الفيزيائية كالمظهر والرائحة والطعم والكثافة فقد كانت مقبولة في أغلب العينات المدروسة باستثناء عينتين فيهما شوائب و3 عينات طعمها غير مقبول و3 عينات كثافتها منخفضة، أما بالنسبة للخصائص الكيميائية فقد لوحظ انخفاض في نسبة الدهن وسكر اللاكتوز وارتفاع بسيط في البروتين الكلي حيث تراوحت نسبتهم بين (3.40–7.9%، 3.40–5.31%، 4.2–8.1%) على التوالي، وأيضاً انخفاض في نسبة المواد الصلبة اللادهنية حيث بلغت 8، وارتفاع في نسبة الحموضة والتي وصلت إلى 0.21%، وهي مخالفة للمواصفة القياسية السورية. في حين لوحظ ارتفاع في المؤشرات الجرثومية حيث أكدت النتائج وجود أعداد كبيرة من الأحياء الدقيقة الكلية في الميللتر الواحد من الحليب الخام حيث وقع العدد ما بين 1.1×10^{4} و3.6×10^{8} خلية/مل. كما أكدت النتائج أيضاً وجود أعداد كبيرة من بكتريا الكوليفورم، حيث تراوحت أعدادها بين 4.8×10^{3} و4.6×10^{6} خلية/مل، وكذلك بالنسبة إلى الإشريكية القولونية مابين 8.2×10^{1} و6.3×10^{4} خلية/مل، نستنتج من الدراسة أن الحليب مخالف للمواصفة القياسية السورية مما يشكل قلق كبير تجاه الصحة العامة والمجتمع.

الكلمات المفتاحية: الحليب الخام– الخصائص الفيزيائية– الخصائص الكيميائية– الخصائص الجرثومية– الأغنام.

* دكتوراه في الصحة العامة والطب الوقائي – باحث في مركز البحوث العلمية الزراعية في سلمية – حماة .

Physical, chemical and Bacteriological Evaluation of The Quality of Raw Sheep Milk in The City of Salamiyah and its Countryside

Rayyan Terro*

(Received: 4 January 2024, Accepted: 24 March2024)

Abstract:

Due to the importance of milk in human food and dependence on it in our daily lives, this research aimed to study the physical, chemical and bacterial quality of raw milk. Eight samples were collected from the city of Salamiyah and its countryside with the aim of identifying the type and quality of the milk and the extent of tampering and adulteration that may occur in the sold milk, by conducting physical analyses. (such as appearance, taste, smell, and density) and chemical ratios (protein, fat, lactose, non-fat solids, and acidity) and also bacterial analyzes (general count, total coliforms, and E. coli).The results showed that the physical properties, such as appearance, smell, taste, and density, were acceptable in most of the samples studied, with the exception of two samples that had impurities, 3 samples that had an unacceptable taste, and 3 samples that had low density. As for the chemical properties, a decrease in the percentage of fat and lactose sugar and a slight increase in total protein was observed, where their percentages ranged Between 3.40-8.8%, 3.40-5.31%, and 4.2-8.1% respectively, and also a decrease in the percentage of non-fatty solids, which reached 8, and an increase in the acidity percentage, which reached 0.21%, which is in violation of the Syrian standard. While an increase in bacterial indicators was observed, the results confirmed the presence of large numbers of total microorganisms in one milliliter of raw milk, with the number falling between 1.1×10^{4} and 3.6×10^{8} cells/ml. The results also confirmed the presence of large numbers of coliform bacteria, as their numbers changed between 4.8×10^{3} and 4.6×10^{6} cells/ml, as well as for Escherichia coli between 8.2×10^{1} and 6.3×10^{4} cells/ml. We conclude from the study that milk It is in violation of the Syrian standard, which constitutes a major concern for public health and society.

Key words: Raw milk- Physical Properties – Chemical Properties - Bacteria Properties - Sheep .

***Doctorate in Public Health and Preventive Medicine - Researcher In Center for Scientific Agricultural Research in Salamiyah - Hama .**

1- مقدمة: Introduction

يعد الحليب مادة خام للعديد من المنتجات (كالحليب المبستر والمعقم واللبن والجبن والزبدة.....)، وتعتمد نوعية هذه المنتجات بالدرجة الأولى على نوعية الحليب الخام المستخدم في تصنيعها، ويشمل مصطلح (جودة الحليب الخام) على معنى واسع يتضمن الصفات الفيزيائية والتركيب الكيميائي والحمولة الجرثومية في الحليب **(نيوف،2022)**. يتميز الحليب الخام ذو الجودة العالية بالرائحة المحببة والنكهة الطيبة واللون الأبيض القشدي والخالي من الأوساخ والشوائب وثمالات الأدوية كالمضادات الحيوية، والحمولة الجرثومية القليلة وإمكانية الحفظ الجيد (أي لا يفسد سريعاً وذو فترة صلاحية طويلة) **(Whitney,2006)** .

ويعرف الحليب بأنه الإفراز الكامل الطبيعي والصحي والطازج للغدة اللبنية عند الثدييات، نتيجة لبعض التغيرات الفيزيولوجية باستثناء الإفراز الحاصل في الفترة ما بين قبل الولادة و 5 أيام بعد الولادة بحيث يكون خالياً من اللبأ (السرسوب) **(Jost,2002)**، ويكون لونه أبيض مائل للاصفرار ويحتوي على 25 حمض دهني و4 أنواع من السكاكر و22 حمض أميني و45 من العناصر المعدنية وأهم الفيتامينات بالإضافة إلى الأنزيمات **(كعيد،2019)**. وهو سائل سريع التلف والتلوث بالأحياء الدقيقة وذلك لاحتوائه على أهم العناصر اللازمة لنمو هذه الجراثيم إضافة إلى تعرضه للعديد من محطات التلوث ابتداءً من مزارع التربية مروراً بخزانات جمع ونقل الحليب وانتهاءً بمحلات بيع الحليب وتصنيع منتجاته **(الميدع،2022)**.

ففي دراسة **(Mahmood & Usman,2010)** فقد وجدوا أن الوزن النوعي لحليب الأغنام تراوح بين (1.032-1.037) ونسبة المواد الصلبة الكلية (17.94-18.53)%، وفي دراسة **(Jandal *et al.*,1996)** وجدوا أن نسبة المواد الصلبة الكلية تراوحت بين (5-6)%، في حين بينت دراسة أجريت في مصر **(Islam *et al.*,2002)** أن نسبة بروتين حليب الأغنام 4.22%، أما نسبة اللاكتوز فقد بلغت في دراسة **(Rai,2005)** 5.51% و الدهن 10.4%، وبالنسبة لتقييم جودة الحليب من الناحية الجرثومية، فقد لاحظ **(الفاهم وحبيبي،2020)** أن العدد الكلي للبكتريا 5.2×10^7 خلية/مل، وبكتريا القولون 1100خلية/مل، وحددت المواصفة القياسية السورية لعام 2006 الشروط الأساسية لاستلام الحليب الخام من المعمل وفق الجدول رقم(1):

الجدول رقم (1):الشروط الأساسية لاستلام الحليب الخام من المعمل حسب م.ق.س لعام 2006

المؤشر	اكسترا	درجة 1	درجة 2	درجة 3
العدد الكلي للأحياء الدقيقة في 1سم^3	100000>	400000>	1000000>	1000000<

ومن هنا كان الهدف من الدراسة تقييم نوعية الحليب فيزيائياً وكيميائياً وجرثومياً ومدى مطابقته للمواصفة القياسية السورية وصلاحيته للاستهلاك البشري. ويبين الجدولين (2-3) المواصفة القياسية السورية الفيزيوكيميائية والجرثومية للحليب الخام .

الجدول رقم (2): الخصائص الفيزيوكيميائية للحليب الخام حسب م.ق.س رقم 194/ 2001

مصدر الحليب	الحد الادنى للمواد الدسمة%	الحد الأدنى للمواد الصلبة اللادهنية%	الحد الأدنى للكثافة (الثقل النوعي) غ/مل	الحموضة محسوبة كحمض لبن %
أغنام	5.5	9.0	1.03	0.18-0.14

الجدول رقم (3): الخصائص الجرثومية للحليب حسب المواصفة القياسية السورية رقم 2007/2179 (الحد الأعلى المسموح في مل أو الغرام)

المواصفة الجرثومية	التعداد العام للجراثيم	الكوليفورم	الإشريكية القولونية
الحد الأعلى المسموح به	10^6	10^2	0

2- مواد وطرائق العمل: Material and Methods

2-1-جمع العينات :

جمعت عينات الدراسة خلال الفترة الممتدة من شهر ايلول ولغاية شهر تشرين الأول من عام 2023 حيث تم خلالها جمع 8 عينات من الحليب الخام بالطريقة العشوائية البسيطة من محلات بيع الألبان ومشتقاته ومن مناطق التجميع في مزارع تربية الأغنام في مدينة سلمية وريفها، تم وضع العينات ضمن عبوات بلاستيكية معقمة سعة 100 مل، وأغلقت بإحكام مع توخي الحذر لمنع أي تلوث قد يحصل، أرفقت كل عينة بورقة معلومات تتضمن موقع ورقم وتاريخ أخذ العينة، ثم حفظت العبوات في صندوق يحتوي على جريش الثلج، ونقلت العينات مباشرة إلى المختبر المركزي التابع لمديرية التموين بحماة لإجراء الفحوصات اللازمة خلال مدة لا تتجاوز 6 ساعات منذ وقت جمع العينات بالنسبة للفحوصات الجرثومية و 24 ساعة بالنسبة للفحوصات الفيزيوكيميائية، أجريت الاختبارات على 3 مكررات لكل عينة ثم تم حساب المتوسط الحسابي.

2-1- التحاليل الفيزيائية:

2-1-1- كثافة الحليب: تم تحديدها بأخذ 20 مل من العينة في اسطوانة قياس، وغمرت بها مقياس اللاكتوميتر بحركة دائرية لمنع تكون فقاقيع هواء، وأخذت قراءة اللاكتوميتر مباشرة بالنظر إلى حد ارتفاع الحليب على تدريج اللاكتوميتر أفقياً، وحددت كثافة الحليب من العلاقة الآتية:

الكثافة (غم/سم^3) = قراءة اللاكتوميتر + 1 (APHA,1972)

1000

2-1-2- المظهر العام للحليب:

تم اجراء هذا الاختبار بواسطة العين المجردة (النظر المباشر) لعينة الحليب للتأكد من وجود أو عدم وجود الشوائب مثل (صوف غنم، روث، بقايا نباتات، شعر، قش، تبن....).

2-1-3- رائحة الحليب:

تم اجراء هذا الاختبار وذلك بالشم المباشر لعينة الحليب أثناء الجمع وحدد ماإذا كان هنالك رائحة غريبة أو متغيرة.

2-1-4- طعم الحليب:

أخذت كمية من عينة الحليب بعد الغلي وتذوقت وحددت ما إذا كان هنالك طعم غير مألوف أو غير مستساغ.

2–2– التحاليل الكيميائية:

2–2–1– المكونات الأساسية (الدهن– البروتين– اللاكتوز– الجوامد اللادهنية) :

–تقدير نسبة الدهن: تم ذلك باستخدام طريقة جيربر الحجمية **(APHA,1972)**

وذلك بوضع 10 مل من حمض الكبريتيك ذو الكثافة 1.820 تركيز 90% في انبوب جيربر ثم يوضع على جدار الأنبوب 11 مل من عينة الحليب ثم نضيف أيضاً على جدار الأنبوب 1 مل من الكحول الايميلي وبعدها تغلق بإحكام بواسطة سدادة ثم ترج جيداً لضمان خلط وهضم جميع مكونات العينة ثم توضع في حمام مائي بدرجة 65 م وبعدها يوضع انبوب جيربر على جهاز الطرد المركزي بسرعة 1100 دورة/الدقيقة لمدة 3–5 دقائق، وتقرأ النتيجة.

–تقدير نسب (البروتين–اللاكتوز– الجوامد اللادهنية SNF) : تم ذلك باستخدام جهاز (Lacto Scan) حيث أخذت 5 مل من عينة الحليب ووضعت في انبوب وقام جهاز اللاكتوسكان بسحب جزء من العينة للنظافة الداخلية، ثم سحبت العينة للتحليل وحددت نسبة هذه المكونات بعد انتهاء فترة التحليل، وأخذت القراءات بشكل مباشر من شاشة جهاز اللاكتوسكان.

– **الجوامد الكلية:** تم تقديرها عن طريق جمع نسبة الدهن من نسبة الجوامد اللادهنية.

2–2–3– حموضة الحليب:

تم حساب الحموضة كوزن بسحب 10 مل من العينة بالماصة ووضعت في دورق المعايرة، ثم أضيف إليها 3 نقاط من دليل الفينول فتالين، وتم معايرتها مع الأساس هيدروكسيد الصوديوم NaOH حتى وصلت نقطة التعادل بين حمض اللاكتيك والأساس عند اختفاء اللون الوردي، وحددت قيمة الحموضة من العلاقة الآتية :

$$\text{الحموضة (\%)} = \frac{\text{حجم الأساس Na OH}}{1000} \times 100 \qquad \textbf{(APHA,1972)}$$

3–3– الاختبارات الجرثومية:

تم تخفيف العينة باستخدام الماء المقطر (يعقم الماء المقطر باستخدام الصاد الموصد عند درجة 121 م° ولمدة 15 دقيقة) (1 مل عينة/9 مل ماء مقطر) تراوحت بين (10^{1}–10^{8}) وبحسب درجة تلوث العينة.

قدر العدد الكلي من البكتريا بطريقة صب الأطباق وذلك بأخذ 100 ميكرون من عينة الحليب المخففة ووضعها على طبق بتري معقم ثم صب وسط (Nutrient–Agar) المحضر مسبقاً والمبرد إلى درجة 45 م° ثم تحريك الطبق بحركة رحوية ثم تترك لتتصلب، بعدها تحضن هذه الأطباق بصورة مقلوبة في الحاضنة بدرجة حرارة 37 م° لمدة 24– 48 ساعة وبعد انقضاء مدة الحضن يتم عد المستعمرات النامية (ذات لون أبيض كريمي) وضربها بـ 10 ثم ضربها في معكوس التخفيف للحصول على العدد الكلي للبكتيريا الهوائية في 1 مل من العينة وسجلت النتيجة بوحدة (خلية/مل).

بينما الكوليفورم والإشريكية القولونية فقد تمت بنفس الطريقة السابقة لكن هنا تم استخدام منبت تمييزي وهو (Tergitol–7 Agar Base) وبعدها تعد المستعمرات النامية كالتالي:

Total coliform تعطي مستعمرات صغيرة لونها أحمر كرزي غامق.

E. coli تعطي مستعمرات كبيرة لونها برتقالي مع هالة صفراء وتكون منتفخة تشبه القبة.

التحليل الأحصائي: Statistical analysis

استخدم برنامج التحليل الإحصائي (IBM SPSS STATISTICS) بالإصدار 22، إذ تم إجراء اختبار تحليل التباين أحادي الاتجاه (One–Way–ANOVA) بهدف التحقق من دلالة الفروق المعنوية بين متوسطات نتائج قياسات العناصر المدروسة لعينات الحليب، حيث استخدمت الأحرف a,b,c.... للتعبير عن وجود فروق معنوية، إذ يشير اشتراك مواقع عينات الحليب المدروسة بحرف واحد إلى عدم وجود فرق معنوي بينها من ناحية العنصر المدروس. وأيضاً تم استخدام

اختبار (One Sample T-Test) لمقارنة متوسط عينة مجهول مع متوسط مفترض معروف مسبقاً وهو (الحد المسموح به للخصائص الفيزيائية والكيميائية والجرثومية للمواصفة القياسية السورية) حيث استخدم الرمز * للتعبير عن وجود فروق معنوية عند المستوى (5%) **(Kinnear and Gray, 2011)**.

3-النتائج والمناقشة Results & Discussion :

الجدول رقم(5): نتائج التحاليل الفيزيائية والحسية لعينات الحليب الخام المدروسة (Mean±SD)

رقم العينة	الكثافة عند 15°م	المظهر العام	الرائحة	الطعم	درجة الحرارة
1	^{a}1.034±0.89	مقبول	مقبول	مقبول	19
2	^{a}1.036±0.04	مقبول	مقبول	ملح خفيف	17
3	^{a}1.029±0.17	شوائب	مقبول	مقبول	15
4	^{a}1.039±0.04	مقبول	مقبول	مقبول	19.5
5	^{a}1.030±0.06	شوائب	مقبول	مقبول	18
6	^{a}1.028±0.07	مقبول	مقبول	مر نوعاً ما	17.5
7	^{a}1.029±0.08	مقبول	مقبول	مقبول	15.5
8	^{a}1.035±0.06	مقبول	مقبول	حامضي	18.5

(a,b,c,d,e...) تدل على وجود فروقات معنوية عند مستوى المعنوية 5% في حال اختلافها ضمن نفس العمود

يبين الجدول (5) أن الكثافة في بعض العينات (3 عينات) كانت أقل من الحد المسموح (1.03) أي بنسبة 37.5% من اجمالي العينات. فقد أشار **(Haenlein and wendorff,2006)** أن الوزن النوعي لحليب الأغنام الخام يجب أن يكون بين 1.032 و 1.037 غ/سم^3، وجاءت هذه النتائج مخالفة لدراسة **(Simos *et al.*,1996)** حيث بلغت كثافة حليب الأغنام في دراستهم 1.0372غ/سم^3، وربما يعزى السبب في انخفاض الكثافة إلى إضافة الماء للحليب، ولوحظ في بعضها الآخر زيادة في رقم الكثافة والذي قد يعود إلى نزع الدهن من الحليب أو إضافة النشاء كطريقة في التلاعب والغش، إضافة إلى أن الكثافة تتأثر بحالة وتركيز الدهون والبروتين ودرجة الحرارة ودرجة الحموضة وعمر الحليب وهذا مابينه **(Myburgh *et al.*,2012)**.

أما فيما يخص المظهر العام للحليب، فإن هنالك 6 عينات كان مظهرها مقبول وعينتين كانت فيها شوائب (غير مقبولة) ورائحة الحليب كانت مقبولة لجميع العينات، ولكن فيما يخص الطعم فقد كان مقبولاً عدا 3 عينات حيث ظهرت مرارة خفيفة وملوحة خفيفة وحموضة، ويعود سبب وجود الشوائب إلى طريقة الحلابة الغير نظيفة وتلوث الضرع

ببعض بقاياها وعدم استخدام مراشح تصفية، وبالنسبة للمرارة فقد يأتي هذا الطعم نتيجة تلوث الحليب ببكتريا محللة للبروتين مثل عصيات السيدوموناس ومكورات الستريبتوكوكاس وانتاج ببتونات أو ببتيدات تعطي الطعم المر، بينما الحموضة تعود إلى عدم تبريد الحليب وارتفاع درجات الحرارة وبالتالي ارتفاع الجراثيم وتخميرها لحمض اللبن، في حين أن الملوحة تعزى لسببين أساسيين : إما أن هنالك التهاب بالضرع تحت سريري أو أن هذه الأغنام في نهاية موسم الحلابة (غراز).

ففي دراسة أجراها **(النمر،2003)** فقد بين أن طعم الحليب الطبيعي يعود إلى التوازن بين حلاوة سكر اللاكتوز والطعم الملحي للكلوريدات، والعلاقة بين كمية الحليب من سكر اللاكتوز والكلوريدات تعرف برقم اللاكتوز الكلوريدي (نسبة الكلوريدات/نسبة اللاكتوز×100) وهو دليل على التغير في طعم الحليب ويرتفع هذا الرقم عند نهاية موسم الحليب أو عند الإصابة بالتهاب الضرع وزيادة عدد الخلايا الجسمية (SCC أكثر من 200 ألف خلية/مل)، حيث يرتبط زيادة SCC بزيادة كميات البروتياز والليباز والأملاح في الحليب وزيادة نشاط التحلل البروتيني وانخفاض في تخليق اللاكتوز والدهن وبالتالي انتاج عيوب ونكهات وطعم غير مرغوبة فيها وهذا ما أشار إليه **(كعيد،2019)**. وأيضاً عليقة الحيوان لها دور في تغير طعم الحليب وهذا ما بينه الباحثون **(Chapman *et al.*,2001)**.

لقد كانت درجات حرارة الحليب متباينة اعتماداً على درجات الحرارة المحيطة بالحليب ونوع الأوعية التي يحمل عليها الحليب سواء في المزارع أو محلات البيع، وهذا ما بينه **(عبد القادر،2013)** في دراسته حول جودة الحليب الخام في السودان وأيضاً في دراسة **(الكنهل وآخرون،1997)** الذين قاموا بتحليل الحليب الخام في السعودية.

الجدول رقم (6): نتائج التحاليل المكونات الكيميائية لعينات الحليب الخام المدروسة كنسبة مئوية (Mean±SD)

رقم العينة	الحموضة	البروتين*	اللاكتوز*	الدهن*	الجوامد الكلية	الجوامد اللادهنية*
1	^{a}0.17±0.01	^{a}4.2±1.4	^{a}4.32±1.89	^{a}7.9±1.77	^{a}17.4±2.69	^{a} 9.5±2.36
2	^{a}0.18±0.01	^{a}4.4±1.41	^{a}3.40±1.23	^{a}6.2±1.66	^{b}14.2±2.69	^{a} 8.0±2.3
3	^{a}0.19±0.03	^{a}7.8±1.77	^{a}4.05±1.24	^{b}4.8±1.47	^{a}14.9±1.77	^{a} 10.1±2.68
4	^{a}0.16±0.03	^{a}5.2±1.91	^{a}4.37±1.69	^{a}5.9±1.23	^{a}16.6±1.47	^{a} 10.7±1.78
5	^{a}0.17±0.04	^{a}4.6±1.89	^{a}3.97±1.78	^{a}6.4±1.69	^{a}15.1±1.69	^{a} 8.7±1.79
6	^{a}0.19±0.03	^{a}6.7±1.67	^{a}3.42±0.36	^{a}5.8±1.47	^{a}15.4±1.78	^{a} 9.6±2.70
7	^{a}0.19±0.03	^{a}5.7±1.36	^{a}5.31±0.89	^{a}5.4±1.26	^{a} 17.3±1.89	^{b}11.9±2.01
8	^{b}0.21±0.05	^{a}8.1±1.74	^{a}4.86±0.63	^{b}3.4±1.09	^{b}13.3±1.78	^{a} 9.9±1.98

(a,b,c,d,e...) تدل على وجود فروقات معنوية عند مستوى المعنوية 5% في حال اختلافها ضمن نفس العمود

أشار الباحثون **(Park *et al.*,2007)** إلى أن نسبة البروتين في حليب الأغنام يجب أن تكون كحد أدنى 6.2% والدهن 7.9% وسكر اللاكتوز 4.9%، وفي دراسة أجراها **(Mahmood & Usman,2010)** فقد وجدوا أن نسبة اللاكتوز بلغت 4.77% ونسبة البروتين 5.30% ونسبة الدهن 6.49%، وأيضاً في دراسة أجراها (**Stancheva *et***

al.,2011) فقد بلغت نسبة اللاكتوز 4.25% و نسبة البروتين 5.35% ونسبة الدهن 7.32%، بينما في دراسة (**Kanwal *et al.*,2004**) فقد بلغت نسبة اللاكتوز 3.57% ونسبة البروتين 6.57% ونسبة الدهن 8.96%، ويعود تفاوت هذه النسب إلى الاختلاف في تركيب الحليب وفقاً لعدة عوامل مثل السلالة، العمر الانتاجي، صحة غدة الضرع، ومرحلة الادرار، والتغذية، والموسم، وتساهم التغذية والتعديلات في النظام الغذائي للأغنام الحلوب في التغيرات التي تحدث في تركيب الحليب من البروتين والدهن واللاكتوز وهذا ما بينه الباحث (**Allen,2000**).

تشير النتائج في الجدول (6) إلى انخفاض في نسبة السكر والدهن وارتفاع بسيط في البروتين الكلي في بعض العينات المدروسة وقد يعزى السبب إلى التهاب الضرع التحت السريري_(الخفي) في الحليب، والذي يؤدي إلى حدوث تغيرات في التركيب الكيميائي للحليب، حيث بين (**Ogola *et al.*,2007**) أن الحليب المنتج من الشطور المصابة بالتهاب الضرع يحدث فيها نقص في تركيز اللاكتوز وألفا لاكتوألبومين والدهون والبوتاسيوم والكالسيوم ونتيجة لزيادة نفاذية الأوعية الدموية الناتجة عن الالتهاب يتسرب الصوديوم والكلورايد والبلازما والبروتينات إلى الحليب، وخاصة البروتينات المرتبطة بالاستجابات الالتهابية، ويتم إفراز بروتينات إضافية عن طريق غدة الضرع كالخلايا الظهارية والكريات الدموية البيض، بالإضافة إلى الأنزيمات المختلفة بما في ذلك أوكسيديز الزانثين، حمض الفوسفاتاز وألفا أنتي تريبسين، وبعض هذه الأنزيمات مثل أنزيم البلازمين قد يؤدي إلى تغيير جودة الحليب من خلال تغيير المزيد من مكونات الحليب مثل بروتين الكازئين قبل وبعد عملية الحلابة.

ومع ازدياد شدة التهاب الضرع يقترب التركيب الكيميائي للحليب أكثر وأكثر من تركيب المكونات البيو كيميائية بالدم لأن مكونات الحليب تتدفق من الدورة الدموية إلى غدة الضرع، وأثناء فترة الالتهاب غالباً ما تكون الجراثيم موجودة بأعداد متغيرة في الحليب وقد تكون مصحوبة بالسموم البكتيرية، وهذه التغيرات التي تطرأ على الحليب أثناء حدوث الالتهاب تجعله وسطاً مناسباً بشكل أكبر لنمو العديد من الجراثيم، على الرغم من أن مستويات العوامل المضادة للجراثيم الذاتية للحليب (البالعات، الأجسام المضادة، العوامل المكملة، الليزوزيم، اللاكتوفيرين) تكون مرتفعة في الحليب الناتج عن الضرع المصاب، حيث تؤدي العمليات والتفاعلات الالتهابية على تغير تركيب مكونات الحليب من حيث الكمية والنوعية حيث تزداد الناقلية الكهربائية بينما تنخفض الكثافة وفترة التخزين المؤقت (**Raynal *et al.*,2007**) .

–تراوحت النسبة المئوية للجوامد اللادهنية في عينات الحليب الخام المدروسة بين 8–11.9%، فقد بينت دراسة (**Nejim,1963**) حول مكونات حليب أغنام العواس في العراق أن النسبة المئوية للجوامد اللادهنية في عينات الحليب لديه بلغت 12.99%، وأيضاً الدراسة التي قام بها الباحثون (**Williams *et al.*,2012**) حول التركيب وكثافة حليب الأغنام القزمة غرب إفريقيا وتأثرها بمرحلة الرضاعة أن نسبة الجوامد اللادهنية وصلت إلى 9.02%.

–تراوحت النسبة المئوية للحموضة مابين 0.16–0.21%، ويكون مصدر الحموضة الطبيعية (الظاهرية) هو بروتينات الكازئين وبروتينات الشرش مثل الألبومين بالإضافة إلى بعض الأملاح الحامضية الموجودة بشكل طبيعي في الحليب وأيضاً ثاني أوكسيد الكربون الذي بوجود الماء يتحول إلى حمض الكربونيك الضعيف أما الحموضة الحقيقية (المتشكلة) فتعزى إلى أن الحليب بعد عملية الحلب يتعرض للتلوث البكتيري الذي يؤدي إلى تخمير سكر اللاكتوز وانتاج حمض اللاكتيك وبالتالي ارتفاع الحموضة وهذا يوافق ماجاء في دراسة (**السماوي،2014**).

الجدول رقم (7): نتائج الفحوصات الجرثومية لعينات الحليب الخام المدروسة (Mean±SD)

رقم العينة	* التعداد الجرثومي العام خلية /مل	* تعداد الكوليفورم خلية /مل	* تعداد *E.coli* خلية /مل
1	a $2.1\times10^{5}\pm10$	a $7\times10^{4}\pm12$	a $4\times10^{2}\pm10$
2	b $1.1\times10^{4}\pm20$	b $4.8\times10^{3}\pm10$	b $8.2\times10^{1}\pm8$
3	c $1.2\times10^{6}\pm25$	c $1.1\times10^{5}\pm10$	c $7.6\times10^{3}\pm23$
4	d $1.6\times10^{5}\pm12$	d $4.2\times10^{4}\pm30$	d $6.6\times10^{2}\pm14$
5	e $1.8\times10^{6}\pm14$	e $7.5\times10^{5}\pm20$	e $4.3\times10^{3}\pm40$
6	f $1.9\times10^{7}\pm13$	f $6\times10^{4}\pm14$	f $2.4\times10^{3}\pm14$
7	g $6\times10^{6}\pm17$	g $3.1\times10^{4}\pm17$	g $4\times10^{2}\pm20$
8	h $3.6\times10^{8}\pm10$	h $4.6\times10^{6}\pm14$	h $6.3\times10^{4}\pm10$

(a,b,c,d,e...) تدل على وجود فروقات معنوية عند مستوى المعنوية 5% في حال اختلافها ضمن نفس العمود

تشير النتائج في الجدول (7) إلى وجود أعداد كبيرة من الأحياء الدقيقة في الميلي لتر الواحد من الحليب الخام حيث تراوح بين 1.1×10^{4} و3.6×10^{8} خلية/مل، وهذه النتائج موافقة لنتائج دراسة **(الفاهم وحبيبي،2020)** الذين قاموا بتقييم جودة الحليب الخام المعروض للمستهلك في مدينة طرابلس في ليبيا والتي تراوح العدد الكلي البكتيري لديهم ما بين 3.2×10^{3} و 5.5×10^{8} خلية/مل. بينما في دراسة **(Merlin Junior *et al.*,2015)** فقد بلغ العدد الكلي البكتيري في دراستهم إلى 16×10^{6} خلية/مل. وأيضاً في دراسة **(Lianou *et al.*,2021)** بلغ التعداد الكلي البكتيري لديهم 0.4×10^{6} خلية/مل، أما في دراسة **(Chye *et al.*, 2004)** فقد وصل التعداد الكلي البكتيري لديهم إلى 12×10^{6} خلية/مل.

لقد أشار **(Murphy *et al.*,2016 ; Salwa and Galal, 2002)** إلى أن ارتفاع أعداد البكتريا الكلية في الحليب عن مليون خلية/مل في الحليب الخام ضروري لإحداث العيوب التركيبية والنكهة في معظم منتجات الحليب المصنعة منه ولاسيما المنتجات التي لا تتعرض لحرارة عالية لكي يتم القضاء على الأحياء الدقيقة الموجودة فيه كلها كالحليب المعقم، ففي تصنيع الأجبان يتعرض الحليب الخام إلى درجة حرارة البسترة فقط وهي غالباً 72 م° مدة 15 ثانية، ومن المعروف أن هذه الدرجة لا تكفي للقضاء على الجراثيم وإنما تقضي على نسبة 90% فقط وبالتالي الفساد السريع للحليب، أيضاً بين (Santos ***et al.*, 2003**) أن بعض أنواع الجراثيم في الحليب تسبب إطالة في مدة تجبن الحليب وانخفاض المردودية وتسبب خسارة بالدهن والبروتين إلى المصل، وتسعى الدول المتقدمة إلى مراقبة النوعية الجرثومية فضلاً عن إخضاع المزارع إلى رقابة دورية بطريقة الحلابة والنقل المبرد للحصول على حليب ذي نوعية جيدة .

أيضاً بالنسبة لجراثيم الإمعائيات/المعويات/ تشير النتائج إلى وجود أعداد كبيرة من بكتريا الكوليفورم الكلية والإشريكية القولونية حيث تراوح العدد ما بين (4.8×10^{3}–4.6×10^{6}، 8.2×10^{1} –6.3×10^{4}) خلية/مل على التوالي، وهذا يوافق نتائج **(أبو غرة وزملاؤه، 2009)** الذين قاموا بتقييم نوعية الحليب الخام في دمشق وضواحيها مكروبيولوجيا وفيزيا كيميائياً حيث تراوح تعداد الكوليفورم في دراستهم مابين 1.1×10^{5} و 4.97×10^{7} خلية/مل، وكذلك بالنسبة إلى *E.coli* تراوحت مابين 1.2×10^{4} و 3.65×10^{6} خلية/مل، وكانت جميع العينات في دراستنا ملوثة بـ *E.coli* في حين كانت 75% من مجموع العينات ملوثة بـ *E.coli* في دراسة أجريت في ايطاليا **(Condoleo *et al.*,2022)**، ويعود السبب في ارتفاع هذه البكتريا إلى التلوث البرازي وإلى عدم وعي مربي الأغنام حول أهمية المعايير الصحية أثناء عملية الحلابة اليدوية

وعدم نظافة القائمين عليها والتأكد من خلوهم من الأمراض وبالتالي تلوث أوعية نقل الحليب بالروث وعدم تبريد الحليب إلى درجة حرارة منخفضة +4 م° مباشرة بعد الحلابة، وعلى انقضاء مدة غير قصيرة في عملية الحلابة، وارتفاع درجة حرارة الحليب أثناء نقله كما أشار في دراسة (**Amaral *et al.*,2018**)، وكذلك وجود الحشرات والذباب والقوارض والغبار أثناء الحلابة، واستخدام أواني تالفة تحوي على زوايا وبالتالي وجود بقايا الحليب الملوث وخلطها في جركل (خزان تجميع) دون تصفية كل ذلك يسهم في رفع الحمولة الجرثومية (**Tonamo *et al.*,2020**).

4-الاستنتاجات Conclusion:

1. سوء نوعية الحليب المنتج في بعض مناطق سلمية وريفها وفقاً لنتائج الاختبارات الفيزيائية والكيميائية والجرثومية، مما ينعكس سلباً على نوعية المنتجات اللبنية الناتجة عنه من حيث الجودة ومدة الحفظ.
2. عدم تطبيق الشروط الصحية والعناية بأمور النظافة في المزارع، بالإضافة إلى عدم التبريد مباشرة بعد الحلابة والتخزين السيء الحليب في محلات البيع (وقد لوحظ ذلك من خلال الزيارات الميدانية) ريثما يصل إلى المستهلك.

5-التوصيات Suggestions:

بناءً على ما تم التوصل إليه في هذه الدراسة نوصي بمايلي :

1- تحسين نوعية الحليب المنتج وذلك من خلال تطبيق الإجراءات الصحية سواء في المزارع للحليب أو في محلات البيع.
2- تطبيق برامج توعية وإرشادية في هذا المجال.
3- تشجيع المربين لتحسين نوعية الحليب وتحديد سعر الحليب بناءً على نوعيته.
4- إجراء المزيد من الأبحاث المتعلقة بالتهاب الضرع السريري وتحت السريري.

6–المراجع:

1- أبو غرة، صياح وهدال، أحمد وأبو يونس، عهد (2009): تقييم نوعية الحليب الخام في دمشق وضواحيها ميكروبيولوجياً وفيزياكيميائياً، مجلة جامعة دمشق، سلسلة العلوم الزراعية، 25(2).

2- السماوي، علياء حسن (2014): تركيز المعادن الثقيلة في حليب الأبقار والأغنام والماعز في محافظة القادسية، المستودع الرقمي العراقي للأطاريح والرسائل الجامعية، رسالة ماجستير، جامعة القادسية، كلية الطب البيطري، قسم الصحة العامة، العراق.

3- الفاهم، عبد الرزاق وعبد الرؤوف، حبيبي (2020): تقييم جودة الحليب الخام المعروض للمستهلك، مركز بحوث التقنيات الحيوية، المؤتمر الثاني.

4- الكنهل، حمد عبد الرحمن، أبو طربوش، حمزة محمد، حمد، أحمد مصطفى والشعراوي، محمد ابراهيم (1997): جودة الحليب الخام المنتج في المملكة العربية السعودية، مجلة جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية.

5- المواصفة القياسية السورية رقم 194 لعام (2001): الاشتراطات العامة والصحية الواجب توافرها في الحليب الطبيعي الطازج الخام ومنتجاته، المراجعة الأولى، هيئة المواصفات والمقاييس العربية السورية، وزارة الصناعة، دمشق.

6- المواصفة القياسية السورية رقم 2179 لعام (2007): الاشتراطات الخاصة بالأحياء الدقيقة الواجب تحققها في المنتجات الغذائية، هيئة المواصفات والمقاييس العربية السورية، وزارة الصناعة، دمشق.

7- المواصفة القياسية السورية لعام (2006): الشروط الأساسية لاستلام الحليب الخام من المعمل ، هيئة المواصفات والمقاييس العربية السورية، وزارة الصناعة، دمشق.

8- الميدع، الياس عبدالله (2022): مقرر صحة الألبان وتقاناتها، كلية الطب البيطري، منشورات جامعة حماة، سورية.

9- النمر، طارق مراد (2003): الألبان النظرية التطبيقية، مكتبة دار المعرفة للطبع والنشر، الاسكندرية، مصر.

10- عبد القادر، ياسر يوسف علي (2013) : جودة الحليب الخام لأبقار مزرعة كلية علوم وتكنولوجيا الانتاج الحيواني ومطابقته للمواصفات القياسية السودانية، الخرطوم، السودان.

11- كعيد، محمود (2019) : التقصي الوبائي عن المكورة العنقودية الذهبية في خزانات جمع الحليب في الأسواق المحلية في محافظة حماة، رسالة ماجستير، جامعة حماة، كلية الطب البيطري، سورية.

11- نيوف، محمد اسماعيل (2022): مقرر علم وتكنولوجيا الألبان، كلية الهندسة الزراعية، منشورات جامعة حماة، سورية.

References:

13- Allen, M.S. (2000): Effects of diet on short-term regulation of feed intake by lactating dairy cattle. J Dairy Sci., 83: 1598-1624. 10.3168/jds. S0022-0302 (00)75030-2.

14- Amaral, J. S., Mafra, I., Pissard, A., Fernández Pierna, J. A., & Baeten, V. (2018). Milk and milk products. Foodintegrity Handbook; Morin, J.-F., Lees, M., Eds, 3-26

15-American Public Health Association (1972).Standard methods for the examination of dairy products.Washington.

16-Chapman, K. W., Lawless, H. T., & Boor, K. J. (2001). Quantitative descriptive analysis and principal component analysis for sensory characterization of ultrapasteurized milk. Journal of dairy science, 84(1),12-20.

17-Chye, F. Y., Abdullah, A., & Ayob, M. K. (2004). Bacteriological quality and safety of raw milk in Malaysia. Food microbiology, 21(5), 535-541.

18-Condoleo, R., Palumbo, R., Mezher, Z., Bucchini, L., & Taylor, R. A. (2022). Microbial risk assessment of Escherichia coli shiga-toxin producers (STEC) in raw sheep's milk cheeses in Italy. Food Control, 137,108951.

19-Haenlein, G. F., & Wendorff, W. L. (2006). Sheep milk. Handbook of milk of non-bovine mammals, 137-194.

20-Islam, M. S., Zaman, M. M., Quadir, M. M., Hasan, M. N., & Hossain, M. I. (2002). Study on assessment of chemical qualities of milk produced by primary cooperative societies (milk vita). Pakistan Journal of Biological Sciences, 5(11), 1261-1263.

21-Jandal, J. M. (1996). Comparative aspects of goat and sheep milk. Small ruminant research, 22(2), 177-185.

22-Jost, R., (2002): "Milk and Dairy Products" Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, Wiley-VCH, Weinheim.

23-Kanwal, R., Ahmed, T., & Mirza, B. (2004). Comparative analysis of quality of milk collected from buffalo, cow, goat and sheep of Rawalpindi/Islamabad region in Pakistan. Asian Journal of Plant Sciences, 3(3), 300-305.

24-Kinnear, P. and Gray, C. (2011): SPSS Psychology Press Ltd , Publishers.

25-Lianou, D. T., Michael, C. K., Vasileiou, N. G., Petinaki, E., Cripps, P. J.,.Tsilipounidaki, K., ... & Fthenakis, G. C. (2021). Extensive countrywide field investigation of somatic cell counts and total bacterial counts in bulk-tank raw milk in sheep flocks in Greece. Foods, 10(2), 268.

26-Merlin Junior, I. A., Sifuentes dos Santos, J., Grecco Costa, L., Grecco Costa, R., Ludovico, A., de Almeida Rego, F. C., & Walter de Santana, E. H. (2015). Sheep milk: physical-chemical characteristics and microbiological quality. Archivos latinoamericanos de nutricion, 65(3), 193-198.

27- Mahmood, A., & Usman, S. (2010). A comparative study on the physicochemical parameters of milk samples collected from buffalo, cow, goat and sheep of Gujrat, Pakistan. Pakistan Journal of Nutrition, 9(12), 1192-1197.

28-Murphy, S. C., Martin, N. H., Barbano, D. M., & Wiedmann, M. (2016). Influence of raw milk quality on processed dairy products: How do raw milk quality test results relate to product quality and yield?. Journal of Dairy Science, 99(12), 10128-10149

29-Myburgh, J., Osthoff, G., Hugo, A., De Wit, M., Nel, K., & Fourie, D. (2012). Comparison of the milk composition of free-ranging indigenous African cattle breeds. South African Journal of Animal Science, 42(1), 1-14.

30-Ogola, H., Shitandi, A., and Nanua, J. (2007): Effect of mastitis on raw milk compositional quality. Journal of Veterinary Science 8, 237-242.

31-Park, Y. W., Juárez, M., Ramos, M., & Haenlein, G. F. W. (2007). Physico-chemical characteristics of goat and sheep milk. Small ruminant research, 68(1-2), 88-113.

32-Rai, B., Singh, M. K., & Singh, S. K. (2005). Goats for meat, milk and fibre: a review. Indian J Anim Sci, 75, 349-355.

33-Raynal-Ljutovac, K., Pirisi, A., De Cremoux, R., & Gonzalo, C. (2007). Somatic cells of goat and sheep milk: Analytical, sanitary, productive and technological aspects. Small Ruminant Research, 68(1-2),126-144.

34-Salwa, A. A., & Galal, E. A. (2002). Effect of milk pretreatment on the keeping quality of Domiati cheese. Pakistan journal of Nutrition, 1(3), 132-136.

35-Santos MV, Ma Y, Barbano DM. 2003 "Effect of somatic cell count on proteolysis and lipolysis in pasteurized fluid milk during shelf-life storage" J Dairy Sci 86:2491-2503.

36-Simos, E. N., Nikolaou, E. M., & Zoiopoulos, P. E. (1996). Yield, composition and certain physicochemical characteristics of milk of the Epirus mountain sheep breed. Small Ruminant Research, 20(1), 67-74.

37-Stancheva, N., Naydenova, N., & Staikova, G. (2011). Physicochemical composition, properties, and technological characteristics of sheep milk from the Bulgarian dairy synthetic

population. Macedonian Journal of Animal Science, 1(1), 73-76.

38-Tonamo, A., Komlósi, I., Varga, L., Czeglédi, L., & Peles, F. (2020). Bacteriological quality of raw ovine milk from different sheep farms. Animals, 10(7), 1163.

39-Whitney, H. (2006). Raw Milk Quality Testing Animal Production Factsheet Publication: AP017. Government of Newfoundland and Labrador, Department of Natural Resources.

40-Williams, T. J., James, I. J., Abdulateef, M. R., Onabegun, L. O., Jinadu, S. O., Falade, Y. O, & Oke, O. E. (2012). Composition and specific gravity of milk of West African Dwarf sheep as affected by stage of lactation and parity. Nigerian Journal of Animal Production, 39(2), 49-56.

41-Nejim, H. T. (1963). The composition of Iraqi sheep's milk. Journal of Dairy Research, 30(1), 81-85.