وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ـ ليبيا

جامعة الزاوية

إدارة الدراسات العليا والتدريب

كلية العلوم

قسم الأحياء (شعبة علم الحيوان)

رسالة مقدمة ضمن متطلبات الحصول على درجة الإجازة العالية (الماجستير)

في العلوم في مجال علم الحيوان بعنوان:

المحتوى البكتريولوجي، ومضادات الميكروبات في حليب النوق

Bacteriological Content and Antimicrobials in camel milk

إعداد الطالبة:

أميرة فوزي عجاج

إشراف:

أ.د. الهادي سعد عريبي

أستاذ بكلية التقنية الطبية

بالزاوية

د. كمال محمود مرزوق

أستاذ مساعد بكلية الطب البيطري

والعلوم الزراعية بالعجيلات

ربيع - 2024 م

قال تعالى:

بسم الله الرحمن الرحيم

{أَفَلَا يَنظُرُونَ إِلَى الْإِبِلِ كَيْفَ خُلِقَتْ}

سورة الغاشية (17)

الإهداء

إلى النور الذي أضاء دربي وكان حباً يحتل قلبي واسما دائما على لساني إلى من وقفا معي في بداية المشوار ودفعاني لشق طريقي بكل عزيمة

والدي ووالدتي

إلى من شاركوني في عناء مسيرتي وكانوا لي نعم الرفاق إلى من بهم تكتمل فرحتي ومعهم تتحقق أول طموحاتي.

إخوتي

إلى الذين تسري دماؤهم في عروقي وهم أهل لي.

أقاربي

إلى اللآلئ الثمينة والذرر النقية إلى القلوب العامرة بالمحبة والمليئة بالعطاء.

صديقاتي

إلى من صداقتهم طوقتني وزمالتهم أسعدتني ومحبتهم احتضنتني.

زملاء الدراسة

إلى الذين سبقوني وحملوا مشعل العلم ونحتوا في صخور الظلام ومعالم المعرفة.

أساتذتي

الشكر والتقدير

بعد رحلة بحث وجهد واجتهاد كُللت بإنجاز هذا البحث، فالشـــكر لله «ســـبحانه وتعالى» الذي وفقني لاســـتكمال هذا البحث، والصـــلاة والســـلام على المبعوث رحمة العالمين وعلى أله وصحبه أجمعين.

ومن منطلق (من لا يشـكر الناس، لا يشـكر الله)، أتقدم بخلص عبارات الشـكر والتقدير إلى المشـــرفين الأســـتاذ الدكتور: **الهادي ســـعد محمد** والدكتور **كمال محمود مرزوق** لما قدماه لي من جهد ونصح ومعرفة طيلة إنجاز هذا البحث.

وأتقدم بالشـــكر الجزيل لكل من أســـهم في مدٌ يد العون لإنجاز هذا البحث، وأخص بالذكر العاملين بمعامل التحاليل لمركز الرقابة على الأغذية، وأسـاتذة قسـم علم الحيوان بكلية العلوم العجيلات وأخص بالذكر **د. محمد الباشا** والأستاذ **المبروك الحريريق.**

وأخيرا. أتقدم بأرقي وأثمن عبارات الشكر والعرفان بجزيل الشكر إلى كل من مد لي يد العون والمساعدة في إخراج هذه الدراسة على أكمل وجه واخص بالذكر **والديّ وإخوتي وصديقاتي وزملاء الدراسة** فجزاهم الله عني خير الجزاء.

الباحثة

فهرس المحتويات

ر. م.	الموضوع	الصفحة
–	الآية القرآنية	أ
–	الإهداء	ب
–	الشكر والتقدير	ج
–	فهرس المحتويات	د
–	فهرس الجداول	هـ
–	الملخص Abstract	و
1.	**المقدمة والأهداف**	
.1.1	المقدمة	1
.1.2	أهداف الدراسة	3
2.	**الدراســـات السابقـــة**	
.1.2	حليب الإبل	4
.1.1.2	التركيب الكيميائي لحليب الإبل	5
2.1.2	مكونات حليب الإبل	9
.1.2.1.2	الماء	9
.2.2.1.2	البروتينات	10
.3.2.1.2	الدهن	11
.4.2.1.2	سكر اللاكتوز	12
.5.2.1.2	الرماد (العناصر والأملاح المعدنية) والفيتامينات	12
.3.1.2	العوامل التي تؤثر على مكونات حليب الإبل	13
.1.3.1.2	نظام الرعاية	13
.2.3.1.2	موسم الحلب (العمر)	14
.3.3.1.2	مرحلة الحلب	15
.4.3.1.2	الموسم من العام (صيف – شتاء)	17
.4.1.2	المحتوى الميكروبي في حليب النوق	18
.5.1.2	بروتينات المناعة في حليب النوق	24

.1.5.1.2	انزيم اللاكتوفيرين	24
.2.5.1.2	انزيم اللاكتوبيرواكسيداز	30
.3.5.1.2	انزيم الليسوزيم	32
.3	**المـــــواد وطرائق الدراسة**	
1 . 3	جمع العينات	36
2 . 3	تحليل بعض المكونات الكيميائية للحليب	36
3. 3	التحليل الميكروبيولوجي	37
4. 3	التحليل الإحصائي	41
.4	**النتائج والمناقشة**	
.1.4	تركيب حليب الإبل	42
.2.4	المحتوى الميكروبيولوجي للحليب	46
.3.4	العوامل التي تؤثر على مكونات الحليب	49
.4.4	بروتينات المناعة	54
.5	**الاستنتاجات والتوصيات**	
.1.5	الاستنتاجات	59
.2.5	التوصيات	60
	المصادر والمراجع	61

فهرس الجداول

رقم الجدول	بيان الجدول	رقم الصفحة
1.1	المكونات المختلفة لحليب النوق ذات السنام الواحد طبقا للباحث والدولة والسنة	7
1.4	المتوسط ± الانحراف المعياري للتحليل الكيميائي للسرسوب	44
2.4	المتوسط ± الانحراف المعياري للتحليل الكيمائي للحليب	45
3.4	معاملات ارتباط بيرسون بين مكونات المختلفة للحليب	47
4.4	النسبة المئوية لأنواع البكتيريا طبقا للعوامل تحت الدراسة في حليب النوق	49
5.4	المتوسط ± الانحراف المعياري، مستوى المعنوية لأهم العوامل التي تؤثر على مكونات الحليب	52
6.4	المتوسط ± الانحراف المعياري، مستوى المعنوية لأهم العوامل التي تؤثر على بروتينات المناعية في الحليب	56

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى تقدير المحتوى البكتيري بالإضافة إلى تقدير تركيز البروتينات المضادة للميكروبات اللاكتوفيرين، اللاكتوبيرواكسيدز، الليسوزيم (lactoferrin, lactoperoxidase, lysozyme) في حليب النوق ومدى تأثير التغذية والمواسم الحلب على بعض خصائص حليب الإبل.

تم جمع 40 عينة من حليب النوق المحلية من مدينة العجيلات بحجم 100 مل في زجاجات معقمة. تم تحليل العينات لتقدير نسبة كل من الدهن، البروتين، اللاكتوز، الجوامد الصلبة الكلية والرماد، وأوضحت النتائج ان السرسوب يحتوي على 0.50% دهن، 15.98% بروتين، كذلك احتوي على 2.80%، 20.30%، 1.20% لكل من اللاكتوز، الجوامد الصلبة الكلية والرماد على التوالي، كذلك احتوي الحليب على من الدهن، البروتين، 3.11% دهن، 2.89% بروتين، وكذلك اللاكتوز، الجوامد الصلبة الكلية، الرماد والطاقة على النحو التالي 4.87%، 11.71%، 0.84%، 620.82% كيلو كالوري/لتر على التوالي.

كانت النسبة المئوية لتواجد بكتيريا (Staphylococcus aures) في العينات تحت الدراسة أعلى في فصل الصيف (18.29%) مقارنة بالشتاء (12.45%)، في حين مرحلة الحلابة كانت نسبة نمو البكتيريا فى الحليب (17.10%) أعلى من السرسوب (11.60%) وكذلك نمو البكتيريا أعلى في حليب المرعى (16.10%) مقارنة بحليب المزرعة (13.20%).

سجلت نتائج الدراسة الحالية تأثيراً معنوياً ($P< 0.01$) للموسم من العام (صيف – شتاء) على كل مكونات الحليب المدروسة فيما عدا الرماد، وجد ايضا تأثير معنوي لمرحلة الحلب والموسم على كل من انزيم اللاكتوفيروين والليسوزيم.

Abstract:

This study aimed to estimate the bacterial content in addition to estimating the concentration of the antimicrobial proteins lactoferrin, lactoperoxidase, and lysozyme in camel milk and the extent of the effect of nutrition and milking seasons on some characteristics of camel milk.

Fourth (40) samples of Local camels' milk were collected in the city of Al-Ajailat, with a volume of 100 ml in sterile bottles. The samples were analyzed to estimate the percentage of fat, protein, lactose, total solids and ash. The results of the chemical analysis of the sediment were 0.50%, 15.98%, 2.80%, 20.30%, and 1.20% for fat, protein, lactose, total solids, and ash. Respectively.

The milk components of fat, protein, lactose, total solids, ash and energy were as follows: 3.11%, 2.89%, 4.87%, 11.71%, 0.84%, 620.82% kcal/liter, respectively

The most of bacteria presence (the most frequent presence of *Staphylococcus aureus* bacteria in the samples under study) was higher in the summer (18.29%) compared to the winter (12.45%), while in the lactation stage, the percentage of bacterial growth in the milk (17.10%) was higher than in the colostrum. (11.60%) Also, results in dictated bacterial growth is higher in pastured milk (16.10%) compared to farm milk.(%13.20)

There was a significant effect ($P<0.01$) of the season of the year (summer - winter) on all studied milk components except ash. also, there was a significant effect of the milking stage and season on both the lactoferrin enzyme and lysozyme.

الفصل الأول

المقدمة

اهداف الدراسة

1.1. المقدمة:

الإبل لها دور في حياة العديد من سكان المناطق الصحراوية وشبه الصحراوية اقتصادياً واجتماعياً، وتعد الإبل من الحيوانات المختلفة فيزيولوجياً، والأكثر قدرة على العيش ضمن الظروف البيئية الحارة. **(Tibary *et al.*, 2005) كما** أن حليب الإبل مهم لحياة الإنسان ومصدر غذائي بسبب احتوائه على البروتينات، الدهون، اللاكتوز، الفيتامينات ، المعادن والكلوبيولينات المناعية **(Marion and Helene, 2002) .**

انتشار الإبل بشكل واسع جعلت من حليبه غذاء أساسيا **(Magdi *et al.*, 2010)** وتبعا لإحصائية منظمة الأغذية العالمية Food and Agriculture Organization (FAO) يوجد حوالي 17 مليون رأس من الإبل حول العالم منها حوالي 12.2 مليون رأسا في أسيا. تنتج الناقة الواحدة البالغة 18 شهرا خلال فترة الإرضاع ما مقداره 1800- 2700 كغم من الحليب **(Rettenmaier and Atkins, 1992)**.

تصنف بروتينات حليب الإبل إلى خمسة أصناف أساسية هي الكازائين (Casein) الذي يشكل البروتين الرئيسي في الحليب ويضم ثلاثة أصناف ثانوية هي كازين α ، كازين β وكازين κ . والنوع الثاني من بروتينات الحليب هو ألفا-لاكتالبومين (α-Lactalbumin) والنوع الثالث هو الكلوبيولينات المناعية(Immunoglobulines) والنوع الرابع هوبيتا-لاكتوكلوبيولين-(β lactoglobuline) والنوع الخامس هو بروتينات الشرس **(Dayhoff, 1976) .**

الأجسام المضادة في الإبل والإنسان لها نفس الميول للأنتجين (Antigen)، والأجسام المضادة في الإبل أصغر بعشر مرات من الأجسام المضادة في الإنسان**(Jassim and Naji, 2001).** هذه الأجسام المضادة تعبر من مجرى الدم إلى الحليب وكذلك تمر بسهولة من الأمعاء إلى

مجرى الدم بسبب صغر حجمها، كما أن حليب الإبل يحتوي على العديد من البروتينات الوقائية (Protective Proteins) والتي لها خصائص مناعية ومضادة للبكتيريا والفيروسات، ومن اهم هذه البروتينات هي Lactoferrin ، Lactoperoxidase ، Lysozymes ،N-acetyl– glucosaminidas ، Peptidoglycan و recognition protein **(Kappeler, 1998)**.

يمتاز حليب الإبل بأنه متجانس في كل أجزائه (في أعلى وأسفل ووسط الحليب) حيث تتماسك كل ذرة بروتين مع ذرة دهن (الشحنة كهرومغناطيسية)؛ لذلك فهو أكثر فائدة للإنسان من جميع أنواع الحليب الأخرى. يحتوي الحليب على مواد كيميائية حافظة بشكل طبيعي تقلل من نمو البكتيريا وتكاثرها؛ لذلك فهو لا يتعرض للتلف والفساد بسرعة كغيره من أنواع الحليب، كما أن هذه المواد توقف نمو البكتيريا المخمرة لسكر اللاكتوز وبالتالي نجد أن معدل الزيادة في حموضة الحليب يكون بطئياً **(مراد، 2000)**.

يتميز حليب النوق بخصائص علاجية في علاج بعض الأمراض، منها السكري؛ لارتفاع محتواه من عامل شبيه بالانسيولين البشرى (Insulin like Factor) مقارنة بانواع حليب الحيوانات الأخرى **(Shori, 2015)** ، أمراض الكبد **(Ahmed *et al*., 2011)**، وفقر الدم، والأمراض الصدرية كالدرنك والربو، الاستسقاء (تجمع سائل مصلي في البطن) **(Seifu,2007)**، وكذلك أمراض البطنية كقرحة المعدة والاثنى عشر والقولون والاضطرابات الهضمية، وأمراض الشيخوخة وهشاشة العظام، والكساح عند الأطفال، ومسهل وبالأخص عندما 'يشرب ساحنا، فقرالدم، ولعلاج الزكام والأنفلونزا والحمى، ومنظم لضربات القلب **(Kappeler *et al*., 2006)**. كما انه مدعم للجهاز المناعي لجسم الإنسان **(Wernery, 2006)** .

2.1. أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى:

1- تاثير نوع التربية او الرعاية مرعي (تحت الرعي المفتوح) او مزرعة (في الحضائر المغلقة)، والمنطقة ومواسم الحلب على بعض خصائص حليب الإبل ونمو الكائنات الدقيقة.

2- تقدير المحتوى البكتيري وبعض الخصائص الكيميائية لحليب نوق الإبل والعوامل المؤثرة وشملت التغذية (الطبيعة المفتوحة – حظائر مغلقة)، المنطقة ومواسم الحلب.

3- تقدير محتوى بعض البروتينات التي لها دور مناعي ومضاد للبكتيريا وشملت اللاكتوفيرين، اللاكتوبيرواكسيداز والليسوزيم.

الفصل الثاني

الدراسات السابقة

Review of Literatures

2. الدراســــــــات السابقـــــــــة

2. 1. حليب الإبل:

حليب الإبل أبيض اللون مائل للحمرة وهو عادة حلو المذاق. يختلف مذاق الحليب حسب نـوع التغذيـة، فيكـون مالحـاً إذا كانـت التغذيـة علـى النباتـات الملحيـة والأحـراش المتواجـدة فـي الصحراء. وقد يكون مذاق الحليب مثل الماء، وقد ترجع التغيرات في المذاق إلى نوع الأعلاف المتوفرة ومدي توافر مياه الشرب **(Yagil *et al.*, 1979).**

يمتاز حليب الإبل بأنه على درجة عالية من التجانس في كل أجزائه، حيث تتماسك كل ذرة بـروتين مـع ذرة دهـن مـن خـلال التجـادب الكهرؤمغناطيسـى (الشـحنة كهرومغناطيسـية) بـين البـروتين والـدهن؛ لـذلك فـإن هذا التجـانس لـه فائدة للإنسـان من جميـع أنـواع حليـب الحيوانـات الأخرى، يحتوي الحليب على مواد كيميائية حافظة بشكل طبيعي تقلل من نمو البكتيريا وتكاثرها؛ لذلك فهو لا يتعرض للتلف والفساد بسرعة كغيره من أنواع الحليب، كما أن هذه المواد توقف نمو البكتيريا المخمرة لسكر اللاكتوز، وبالتالي نجد أن معدل الزيادة في حموضة الحليب يكون بطئياً **(مراد، 2000).**

حليب النوق له خصائص علاجية حيث يستخدم في علاج بعض الأمراض منها: داء السكرى؛ لارتفاع محتواه من عامل شبيه بالإنسولين البشرى (Insulin like Factor) مقارنة بالحليب من مصادر أخرى (**Shori, 2015**)، ومرض السل، (**Mal *et al.*, 2011**) والحساسية، **(Shabo *et al.*, 2005)**، وأمراض الكبد **(Ahmed *et al.*, 2011)**، الروماتيزم **Panwar *et al.*, (2016)**، البواسير **(ALWabel *et al.*, 2012)** وعلاج ضغط الدم المرتفع، **(Quan *et al.*, 2008)** فقر الدم، والأمراض الصدرية كالدرن والربو، الاستسقاء **(Seifu,2007)**.

يتم تناول حليب الإبل وهو طازج بدون أي معاملات مسبقة وأحيانا يبستر أو يغلى. تبدأ حموضة حليب الإبل بالارتفاع بعد مضي 8 ساعات من الحلب، بينما في حليب الأبقار تبدأ الحموضة في الارتفاع بعد مضى 5 ساعات عند درجة حرارة الغرفة أما عند التبريد فإن تطور الحموضة يحتاج إلى 10 أيام في حليب لإبل و7 أيام في حليب الأبقار، ويومين لحليب الإنسان **(Shamsia, 2009).**

أشار **Omer and Eltinay (2009)** في دراستهما حول تأثير التبريد عند درجة حرارة 4م° على التركيب الطبيعي لحليب الإبل، أن الحليب يحتفظ بتركيبه الطبيعي لمدة 42 ساعة في حين يستمر الحليب طبيعيا لمدة 15 يوماً عند التخزين على درجة 7م°. كما أكد **Hassan *et al.*, (2007)** إن لدرجة الحرارة تأثيراً على مكونات حليب الإبل سواء بالبسترة أو التعقيم وخصوصاً على المواد البروتينية بدرجة أقل من حليب البقر.

1.1.2. التركيب الكيميائي لحليب الإبل:

يختلف حليب الإبل عن حليب الحيوانات الأخرى لديه نسبة أقل من الكولسترول والسكر، ونسبة عالية من المعادن الطبيعية (صوديوم، بوتاسيوم، الحديد، كوبر، زنك، والمغنسيوم) وكذلك على نسبة عالية من فيتامين ج ونسبة منخفضة من البروتينات وتركيز عالٍ من الأنسولين **(Knoess, 1979)**.

تختلف مكونات حليب الإبل عن بعضها؛ بناء على نوع السلالة والعوامل البيئية والتي منها التغذية والعوامل المناخية وعدد مرات الحلب ومرحلة الحليب وعمر الحيوان جدول (1).

جدول (1): المكونات المختلفة لحليب النوق ذات السنام الواحد طبقا لأبحاث منشورة في دول مختلفة من العالم.

Ash*5	DM*4	L*3	TP*2	FM*1	المصدر	الدولة
0.60	14.10	4.60	4.60	4.30	Knoess, 1979	إثيوبيا
0.80	.	.	3.60	4.00	Elamin, 1980	السودان
0.70	13.10	5.80	3.70	2.90	El-Agamy, 1983	مصر
0.82	13.03	5.61	3.30	3.30	Gnan and Sheriha, 1986	ليبيا
0.74	12.63	4.62	3.45	3.70	Jardali, 1988	شرق إفريقيا
0.90	11.40	4.69	2.29	3.55	Ellouze and Kamoun, 1989	تونس
0.60	13.00	.	3.30	4.60	Mohamed *et. al., 1989*	الصومال
0.80	14.50	5.00	3.19	5.22	Taha and Keilwein,1989	مصر
0.80	13.20	5.53	3.27	3.60	Bayoumi,1990	مصر
.	.	4.83	2.15	2.58	Gnan *et al., 1990*	ليبيا
0.08	12.36	4.47	3.10	3.90	Farag and Kabary, 1992	مصر
0.79	11.69	4.60	2.80	3.50	Mehaia, 1993	السعودية العربية
0.80	10.63	4.46	2.52	2.85	Mehaia *et al, 1995*	السعودية العربية
0.08	.	2.40	3.00	5.70	Field *et al, 1997*	كينيا
.	12.15	4.95	3.20	3.20	Abu-Lehia, 1998	جوردانيا
0.85	12.80	4.74	3.26	3.95	EL-Agamy *et al., 1998*	مصر
0.81	12.13	.	3.43	3.76	Kamoun, 1998	تونس
0.86	12.14	3.65	3.42	5.60	Karue, 1998	كينيا
0.79	11.94	4.71	2.54	3.90	Mehaia, 1998	السعودية العربية
0.86	11.14	4.19	3.36	2.74	Ramdaoui and obad, 1998	المغرب
0.79	12.66	4.18	3.08	4.20	Wangoh *et al., 1998*	كينيا
0.73	10.40	4.30	2.68	5.22	Zia-Ur-Rahman and Straten, 1998	باكيستان
0.81	10.9	3.60	3.41	3.36	Bakheit, 1999	السودان
0.77	11.50	4.81	2.79	3.39	Guliye *et al., 2000*	كينيا
0.99	9.61	5.40	2.81	1.20	Attia *et al., 2001*	تونس
.	10.75	4.75	3.55	3.50	Wernery, 2003	الإمارات العربية
.	9.50	4.05	2.3	2.30	Raghvendar *et al., 2004*	الهند

Ash*5	DM*4	L*3	TP*2	FM*1	المصدر	الدولة
0.83	10.80	4.05	3.25	2.65	Kouniba *et al., 2005*	المغرب
0.75	12.95	4.31	3.27	4.20	Soliman, 2005	مصر
0.94	9.74	3.65	2.54	2.63	Khaskhel *et al., 2005*	باكيستان
1.05	.	4.20	3.1	3.00	EL-Hatmi *et al., 2006*	تونس
.	10.44	4.67	2.67	2.47	Zeleke, 2007	إثيوبيا
0.80	10.18	3.47	2.93	3.00	Shuieq *et al., 2008*	السودان
0.87	13.20	4.86	3.46	4.0	Shamsia, 2009	مصر
	.	4.80	3.58	3. 47	Isam et *aI., 2011*	السوادن
1.10	10.10	4.91	2.50	2.92	Meiloud et *al., 2011*	موريتانيا
0.70	10.45	3.11	4.01	2.63	Raziq *et al., 2011*	باكيستان
0.81	13.42	5.15	3.66	3.79	Ahmad and Yaqoop, 2012	باكيستان
1.22	9.06	5.08	1.75	2.40	Ismail, 2012	السودان
.	12.42	4.86	2.8	3.74	Kaskous *et al., 2012*	سوريا
0.75	10.90	3.97	3.07	3.20	Abbas *et al., 2013*	باكيستان
.	11.50	.	3.15	2.00	Jard *et al., 2013*	تونس
0.94	10.84	4.53	2.15	2.48	Alwan and zwaik, 2014	ليبيا
.	.	4.59	3.32	3.69	Wafa *et al., 2014*	السودان
0.90	11.07	4.80	3.11	3;.10	Shahein *et al., 2014*	مصر
0.76	.	4.22	3.43	4.69	Bhagiel *et. al. 2015*	السودان
0.89	12.60	4.60	3.34	3.28	شريحة واخرون، 2016	ليبيا

*1 FM=Fat Matter, *2TP=Total Protein, *3 L=Lactose, *4DM=Dry matter, *5ASH=ASH

وجد من خلال حساب إحصاء لقيم إحصائية لمراجع سابقة وتطبيق تحليل إل Meta analysis أن متوسط النسبة المئوية للدهن 3.51 ± 0.91 بمدى يتراوح من 1.20 إلى 5.70، وبلغ متوسط النسبة المئوية للبروتين حوالي3.09 ± 0.53 بمدى يتراوح من 1.75 إلى 4.60، في حين كانت النسبة المئوية لسكر اللاكتوز من 2.40 إلى 5.80 بمتوسط 4.54 ± 0.68، بينما بلغت النسبة المئوية للجوامد الصلبة الكلية من 9.06 إلى 14.50 بمتوسط 11.74±1.38، من ناحية أخرى كانت النسبة المئوية للرماد من 0.60 إلى 1.22 بمتوسط 0.82±0.12.

يختلف حليب الإبل عن حليب المجترات الأخرى، حيث يكون تركيز الكولسترول ومستوى الجلوكوز منخفضاً، ويحتوي على تركيز عالٍ من المعادن (الصوديوم، البوتاسيوم، والحديد، النحاس، الزنك والماغنسيوم) وفيتامين ج والأنسولين **(Knoess, 1979)**. وفي دراسة أخرى تم فيها تحليل حليب الإبل فصيلة المجاهيم في منطقتين بمدينة الرياض بالسعودية تبين أنه يحتوي على 3.15% دهن، 2.81% بروتين، 4.16% لاكتوز، 0.83% رماد، 88.33% ماء، كالسيوم 30.03 ملجم/جم، بوتاسيوم 72.48ملجم/جم، صوديوم 43.10 ملجم/جم، حديد 0.28 ملجم/جم، ماغنسيوم 4.50 ملجم/جم ونسبة الحموضة 15% **(Elamin and Wilcox, 1992).**

وجد **Sohail (1983)** أن حليب الإبل يحتوي على 86.94% رطوبة، 3.67% بروتين، 5.78% لاكتوز، 0.66% رماد، ودهن 5.76% في الشهر الأول، 6.59% في الشهر الثالث، و6.08% في الشهر السادس. وكان حليب الإبل غنياً بفيتامين ج (58.2 مجم/ كجم) مقارنة مع حليب الأبقار والماعز. ذكر **Sawaya *et al.* (1984)** أن 11.7% من المواد الصلبة الكلية، 3% من البروتين، 3.6% دهون و0.13% من الحموضة في حليب الإبل. كما لاحظ **Morton (1984)** أن تركيب حليب الإبل يشبه تركيب حليب الأبقار والماعز.

وأظهرت دراسة **Ali *et al.* (2001)** أن متوسط إجمالي محتوى الدهون بلغ 32.8±14 جم/لتر في حليب الإبل (من 10–240 يوماً بعد الولادة) بينما في السرسوب 83.01± 19.5جم/لتر (من 1–7 أيام بعد الولادة). وشكلت الدهون الثلاثية 96% من مجموع الدهون في حليب الإبل. تحتوي الدهون الثلاثية في حليب الإبل على 66.1% من الأحماض الدهنية

المشبعة، و30.5% من الأحماض الدهنية غير المشبعة. في حين محتوى هذه الأحماض في السرسوب أقل من 52.4% من محتوى الحليب الطازج **(Ali *et al.*, 2001)**

أظهرت دراسة **Zeleke (2001)** أن نسبة الدهون والبروتين واللاكتوز والمواد الصلبة في حليب الإبل 2.47%، 2.67%، 4.67% و10.44% على التوالي. أوضح **Bakht and Arshad (2001)** أن المكونات الرئيسية لحليب الإبل كانت 2.9–5.5% الدهون، 2.5–4.5% بروتين، 2.9–5.8% لاكتوز، 0.35–0.95% رماد، 86.3 – 88.5% ماء.

وجد **Khaskheli *et al.* (2005)** أن هناك اختلافاً كبيراً في تركيب حليب النوق الخام، حيث تراوحت متوسط الكثافة النوعية (1.015 ± 0.001)، الآس الأيدروجيني (6.77 ± 0.07)، والحموضة (0.18 ± 0.01 جم/100جم)، ومجموع المواد الصلبة (9.74±0.49)، والمواد الصلبة (7.12±0.35)، الدهون بين 1.8 و5 (2.63±0.40)، البروتين (0.54±0.19)، الكازين (2.21±0.02)، اللاكتوز (3.65±0.16)، الرماد (0.94±0.02)، والكلور (0.26±0.01).

2 .1 .2. مكونات حليب الإبل:

1.2.1.2 الماء:

يتميز حليب الإبل بأن نسبة الماء والدهن فيه غير ثابتتين فهما يتغيران كلما ارتفعت درجة حرارة الجو وزاد عطش الناقة، فنسبة الماء تزداد من 87 إلى 91%، بينما نسبة الدهن تتناقص من 4,33 إلى1,4% وهذا التغير في النسب مهم جداً لمواليد الصغيرة خاصة التي في الصحراء **(مراد، 2000)**.

ويقل حصول الناقة على المياه سواء من ماء الشرب أو محتوى الماء في الأعلاف.

ترتفع نسبة الرطوبة في الحليب من 86% إلى 91%، وهكذا يتضح أن الناقة التي في فترة الإدرار تفقد ماءها في الحليب الذي يحلب في أوقات الجفاف، وربما يكون ذلك تكيفاً طبيعياً لتوفير المغذيات والسوائل الضرورية لصغار الإبل التي لا تجد المياه. ويفسر **(Yagil and Etzion, 1980)** ارتفاع معدل نزول الماء في الحليب إلى إفراز الهرمون المضاد لإدرار البول . Anti–Diuretic Hormone (ADH) ومع زيادة الماء في الحليب الذي تنتجه الإبل عند العطش ينخفض محتوى الدهن من4,3% إلى 1,1% كما تنخفض نسبة البروتين انخفاضاً شديداً وتزيد نسبة الرماد في الحليب عند العطش ولم يلاحظ تأثير واضح للعطش على محتوى اللاكتوز (**العاني، 2003**) .

2.2.1.2 البروتينـــات:

تتكون بروتينات الحليب من بروتين الكازين بأنواعه (β، κ ،α) إضافة إلى اللاكتوجلوبيولين(Lactoglobulin) ، بروتين اللاكتوالبيومين (Lactoalbumin) وجلوبيولينات المناعة (Milk Serum Globulins) . ويعتبر البروتينان الأخيران مرشحين من الدم؛ لأنهما لا يصنعان من قبل الخلايا الإفرازية للضرع. أما باقي البروتينات فإنها تصنع داخل الخلايا الإفرازية للضرع من الأحماض الأمينية الحرة الموجودة في الدم، وجلوبيولينات المناعة مهمة؛ لأنها تحمل الأجسام المضادة. ويزداد تركيزها في السرسوب وهذه الأجسام المضادة ضرورية لحماية المواليد من الأمراض **(El-agamy, 1992)**

أظهرت دراسة **Kappeler (1998)** عند تحليل بروتين حليب الإبل كمياً وبنائياً وقد كشفت المقارنة مع حليب الأبقار عن فروق جوهرية في التوزيع الكمي لبروتين الكازين ومصل الحليب

حيث وجد أن الكازين b يتواجد بتركيز أعلى في حليب الإبل عنه في حليب الأبقار، بينما وجد أن الكازين k يتواجد بنسبة 3.5% من مكونات الكازين، أما بروتين مصل الحليب يتكون من اللاكتوالبيومين (Lactolbumin) ، مصل الزلال (Serum albumin) ، اللاكتوفورين (Lactophorin) وبيتا لاكتوجلوبيولين(b-Lactoglobulin) تبين من الدراسة وجود فروق معنوية بين حليب الإبل وحليب الأبقار في اللاكتوفيرين(Lactoferrin) ، اللاكتوفورين (Lactophorin) واللاكتوبيرواكسيداز (Lactoperoxidase aseins).

تعتبر بروتينات حليب الإبل أكثر مقاومة للتغيرات الناتجة عن التسخين، فقد وجد أن حليب الإبل له القدرة على مقاومة الحرارة بشكل ملحوظ أكثر من حليب الأبقار والجاموس، وهذه البروتينات المقاومة للحرارة هي اللاكتوالبيومين (Lactoalbumin)، اللاكتوفيرين (Lactoferrin)، والأمينوجلوبيولين (Immunoglobulin) **(El-agamy, 2000)**.

3.2.1.2 الدهن:

حليب الإبل له أهمية غذائية معروفه إذ يحتوي على الفيتامينات التي لها قابلية الذوبان بالدهن مثل فيتامين أ كما يتصف دهن الحليب بمحتواه العالى من الأحماض الدهنية الطيارة ذات السلسلة القصيرة التي تهضم بسهولة. وأشارت بعض الدراسات إلى أن هناك علاقة قوية بين نسبة الدهن ونسبة المواد الصلبة غير الدهنية. كما أنه من الملاحظ في حليب النوق صغر حجم حبيبات الدهن حيث يبلغ قطرها 2,9 ميكرومتر مع زيادة في أعدادها حيث يفوق عددها 5,4 × 10^9 حبيبة/سم^3، يفتقر دهن حليب الإبل خاصية التلازن والتي تفيد في تجميع حبيبات الدهن لتكون القشطة؛ مما يؤدي إلى توزيع حبيبات الدهن في وسط الحليب **(Abu- Lehia, 1989)**.

4.2.1.2. سكر اللاكتوز:

المكون الرئيسي للكربوهيدرات في حليب الإبل هو سكر اللاكتوز والتي تقوم الغدة اللبنية بتصنيعه من جلوكوز الدم الذي يمر بسلسلة من التغيرات الإنزيمية في خلايا الغدة اللبنية مؤدياً إلى تكوين سكر اللاكتوز **(Konuspayeva *et al.*, 2009)** ، ويتراوح تركيزه بين 3,4% و 5,6%. يعطي اللاكتوز للحليب الطعم الحلو ويتأثر تركيز اللاكتوز في الحليب بفترة الإدرار ونوع الأعلاف ودرجة الجفاف، فقد أشارت االدراسات إلى أن نسبة السكر في الحليب تصل إلى2.8% خلال 24 ساعة من الولادة ثم ترتفع لتصل إلى 5,6% بعد مرور3 أيام من الولادة **(العاني، 2003)**.

5.2.1.2 الرماد (العناصر والاملاح المعدنية) والفيتامينات:

من أهم الأملاح المعدنية في حليب الإبل الكالسيوم والمغنسيوم والصوديوم والكلور والفوسفات والنترات **(Shamsia, 2009)**. فالضرع له القدرة على سحب الكالسيوم من الدم بسرعة كبيرة، وبصورة عامة، فإن حليب الإبل يحتوي على كالسيوم، فسفور، بوتاسيوم ومغنسيوم، أعلي بكثير مما يحتويه في بلازماالدم **(Al-Juboori *et al.*, 2013)**. ويؤثر وجود هذه المعادن على خصائص الحليب الفيزيائية من خلال تأثيرها على استقرار بروتينات الحليب وخاصة الكازين **(Farah, 1993)**. وبالرغم من أن حليب الإبل منخفض في نسبة اللاكتوز مقارنة بحليب البقر، فمع ذلك مستويات البوتاسيوم، المغنسيوم، الحديد، النحاس، المنجنيز، الصوديوم والزنك أعلى في حليب الإبل عنها في حليب البقر **(Gorban and Lzzeldin, 1997)**.

وفي دراسة **Farah *et al.* (1992)** وجد أن هناك مستويات أقل من البوتاسيوم، والفسفور في حليب الإبل المصرية وحيدة السنام مقارنة بثنائية السنام، وأن هذه الفروق طفيفة بين حليب الإبل وحيدة السنام وثنائية السنام فيما يتعلق بالمحتوى من المعادن.

يمتاز حليب الإبل بأنه غني بفيتامين ج حيث قدر بثلاثة أضعاف محتوى هذا الفيتامين في حليب الأبقار خاصة مع تقدم الإدرار. كما لوحظ زيادة نسبة فيتامين ب 1 وب 2 في حليب الإبل مقارنة بحليب الغنم والماعز، وتعد هذه خاصية مهمة لابن الصحراء حيث لا يمكنه توفير احتياجاته من هذه الفيتامينات من الفواكه والخضار (**إسماعيل، 2004**).

وبدراسة محتوى حليب الإبل من الفيتامينات قام **Farah *et al.* (1992)** بجمع عينات الحليب من 20 من الإبل من نوع *Camelus dromedaries* من منطقتين مختلفتين بمنطقة لايكيبيا في كينيا، وأظهرت الدراسة أن حليب الإبل يحتوي على كميات من فيتامين أ وفيتامين ب2 أقل من حليب الأبقار بينما هما متشابهان في محتواهما من محتوى فيتامين(هـ).

3.1.2. العـــوامل التي تؤثر على مكونـات حليب الإبل:

من الممكن إرجاع الاختلاف في مكونات الحليب إلى العديد من العوامل مثل: نظام الرعاية (تقليدية أو مكثفة)، موسم الحلب(العمر)، مرحلة الحلب. والموسم. **(AI-Hammadi *et al.*, 2010)**

1.3.1.2. نظام الرعاية:

وجد كل من **(Konuspayeva *et al.* (2007);، Al-Haj and Al-Kanhal (2010);** ان نظام **Dowelmadina *et al.* (2014); (Babiker and El Zubeir and (2014)**

الرعايـة لـه تـأثير معنـوي علـى مكونـات حليـب النـوق. كمـا لاحظـوا أن المنطقـة الجغرافيـة والاختلافـات الموسـمية همـا العـاملان الأكثـر تـأثير فيمـا يخـص نظـام الرعايـة علـى مكونـات الحليب.

أوضح **Shuiep *et al.* (2008)** أن مكونات الحليب تختلف باختلاف نوع الرعاية، فعند دراسته تاثير نظامي الرعاية التقليدي والشبة مكثف، وجد أن النسب المئوية للدهن 2.85 و 2.64% والنسبة المئوية للبروتين 2.94 و2.93%، والنسبة المئوية للاكتوز2.90 و3.12 %، والنسبة المئوية للمواد الصلبة الكلية 9.41 و9.56%، وكانت النسبة المئوية للرماد متساوية لنظامي الرعاية التقليدي والشبة مكثف 0.73%.

اتضح من الدراسة التي قام بها **Idris *et al.* (2015)** أن نظام الرعاية له تأثير معنوي على مكونات الحليب، فقد كانت القيم لكل من النسبة المئوية للدهن، للبروتين، لسكر اللاكتوز، الرماد، والمواد الصلبة الكلية 3.9%، 3.9 %، 4.8%، 0.9%، 13.50% على التوالي في التربية المكثفة، وكانت القيم 3.5%، 3.3%، 5.2%، 0.8%، 12.80% على التوالي في التربية التقليدية.

2.3.1.2. موسم الحلب (العمر):

1.2.3.1.2. النسبة المئوية للدهن:

وجد **Idris *et al.* (2015)** أن النسبة المئوية للدهن أكثر تأثراً بموسم الحلب للناقة مقارنة بمحتوى كل من البروتين وسكر اللاكتوز. بصورة عامة كانت النسبة المئوية للدهن عالية في الموسم الأول وتتناقص تدريجياً بالنسبة لموسم الحلب، حيث تصل النسبة إلى 4.90% في الموسم الأول وحوالي 2.21% في الموسم السادس.

2.2.3.1.3. النسبة المئوية للبروتين:

لاحظ **Zeleke (2007)** أن النسبة المئوية للبروتين تتغير باختلاف موسم الحلب. فقد وجد تأثيراً معنوياً لموسم الحلب على الإنتاج اليومي من البروتين، حيث ارتفعت النسبة المئوية للبروتين في الموسم الثالث مقارنة بالمواسم اللاحقة الأخرى. كما وجد **Idris *et al.* (2015)** في دراسته على حليب النوق تذبذباً في النسبة المئوية للبروتين خلال المواسم المختلفة، فسجلت النسبة في الموسم الأول 3.58% وزادت إلى 3.82% في الموسم الرابع، ثم انخفت النسبة إلى 3.62% في الموسم السادس مرة أخرى. في حين أظهرت دراسة **Al-Sultan and Muhammad (2007)** أن النسبة المئوية للبروتين لم تتأثر باختلاف موسم الحلب.

3.2.3.1.3 النسبة المئوية لسكر اللاكتوز:

لاحظ **Idris *et al.* (2015)** في دراسته على حليب النوق زيادة طفيفة فى النسبة المئوية لسكر اللاكتوز وذلك من 4.59 % إلى 5.19% خلال الموسم الأول إلى الرابع على التوالي ثم انخفضت بعد ذلك حتى وصلت إلى 4.77 % في الموسم السادس، في حين لم يلاحظ أي تأثير معنوي في دراسة **Al-Sultan and Muhammad (2007)** على النسبة المئوية لسكر اللاكتوز خلال موسم الحلب.

3.3.1.2. مرحلة الحلب:

1.3.3.1.2. النسبة المئوية للدهن:

هناك علاقة عكسية مابين إنتاج الحليب والنسبة المئوية للدهن **(Sheriha, 1986).** فالإنتاج العالي من الحليب والتغذية الجيدة يصاحبهما انخفاض في النسبة المئوية للدهن والذي وصلت إلى مدى تراوح مابين 1.5 إلى3.1% في دراسة من قبل **Knoess *et al.* (1986)** والى نسبة 2.25 % في دراسة من قبل **Raghvendar *et al.* (2003)** ويرجع ارتفاع النسبة

المئوية للدهن في نهاية مرحلة الحلب إلى انخفاض كمية الحليب ودرجة الحرارة **(Bekele *et al.*, 2002)**، كما لوحظ انخفاض في النسبة المئوية في المناطق الحارة للدهن وتزيد نسبة الرطوبة في حليب النوق **(Wernery, 2006).** كما وجد **Zeleke (2007)** أن النسبة المئوية للدهن تقل تدريجيا كلما تقدم موسم الحلب.

2.3.3.1.2 النسبة المئوية للبروتين:

لاحظ كل من **Bekele *et al.* (2002)** و **El-Hatmi *et al.* (2007)** أن محتوى البروتين يرتفع في بداية مرحلة الحلابة ويقل في نهايته، ويتاثر ذلك بعدة عوامل منها: التغذية، التغير في كمية الحليب المنتجة، والتغيرات الهرمونية والفسيولوجية.

3.3.3.1.2 النسبة المئوية لسكر اللاكتوز:

وجد **Dowelmadina *et al.* (2014)** ارتفاع النسبة المئوية لسكر اللاكتوز في المرحلة الأولى والثالثة مقارنة بالمرحلة الثانية من فترة الحلابة.

4.3.3.1.2. النسبة المئوية للمواد الصلبة الكلية:

أظهرت دراسة قام بها **Zeleke (2007)** أن هناك تأثيراً لمرحلة الحلابة على المواد الصلبة الكلية حيث قلت من 11.7% في بداية مرحلة الحلب ووصلت إلى نسبة 10.1% في نهايتها. كما لاحظ **Dowelmadina *et al.* (2014)** أن النسبة المئوية للمواد الصلبة تتأثر بمرحلة الحلب، حيث كانت منخفضة في المائة يوم الثانية مقارنة بالمائة يوم الأولى والثالثة من فترة الحلب.

5.3.3.1.2 النسبة المئوية للرماد:

وجد **El-Hatmi *et al.*, (2006)** أن نسبة الرماد في حليب النوق تتراوح من 0.66% إلى0.78% بمتوسط 0.70. ويكون محتوى الرماد منخفضاً في بداية موسم الحلب مقارنة بنهاية الموسم، كما لاحظ **Bekele *et al.*, (2002)** في دراسة عن حليب الإبل في شرق اثيوبيا زيادة محتوى الرماد خلال موسم الإدرار، حيث يصل إلى القمة في الأسبوع الـ40. ومن ناحية أخرى لاحظ أن النسبة المئوية للرماد ترتفع في بداية مرحلة الحلب مقارنة بنهاية الموسم.

4.3.1.2. الموسم من العام (صيف – شتاء):

1.4.3.1.2 النسبة المئوية للدهن:

أثبتت العديد من الدراسات أن الموسم من السنة وإنتاج الحليب له تأثير معنوي على النسبة المئوية للدهن **Knoess *et al.* (1986) and ،Shuiep *et al.* (2008) ،Zeleke (2007)**، وأوضحت دراسة **Al-Shaikh and Salah (1994)** في مصر أن اختلاف المراعى في منطقة الدراسة خلال الفترة من مارس إلى أغسطس أثر على المكونات المختلفة من الحليب والتي منها الدهن.

2.4.3.1.2. النسبة المئوية لسكر اللاكتوز:

وجد **Abdoun *et al.* (2007)** أن ندرة التغذية خلال موسم الجفاف أدى إلى انخفاض سكر اللاكتوز. كما لاحظ **Shuiep *et al.* (2008)** أن النسبة المئوية لسكر اللاكتوز تأثرت بالموسم من العام حيث كانت النسبة 2.52% في فصل الصيف مقارنة بالقيمة 3.47% في فصل الشتاء وكانت الفروق بين القيمتين معنوية.

3.4.3.1.2. النسبة المئوية للبروتين:

لاحظ **Shuiep *et al.* (2008)** تأثيراً معنوياً للموسم من السنة على النسبة المئوية للبروتين. حيث بلغت القيم 3.09% و2.93% في كل من موسمي الصيف والشتاء على التوالي.

4.4.3.1.2. النسبة المئوية للمواد الصلبة الكلية:

في دراسة **Shuiep *et al.* (2008)** عن حليب الإبل في ولاية الخرطوم بالسودان بلغت قيم المواد الصلبة الكلية لموسمي الصيف والشتاء 8.79 و10.18 على التوالي، وكانت الفروق عالية المعنوية عند مستوى 1%.

5.4.3.1.2. النسبة المئوية للرماد:

بلغت القيم للنسبة المئوية للرماد في حليب النوق في دراسة عن حليب الإبل **Shuiep *et al.* (2008)** 0.66% في فصل الصيف و0.80% في فصل الشتاء وكانت الفروق بينهما معنوياً.

4.1.2. المحتوى الميكروبي في حليب النوق:

معرفة العدد الكلى للبكتيريا في الحليب مهم لعلاقته المباشرة بتلوث الحليب، وبطريقة غير مباشرة بسوء الرعاية الصحية في مرحلة الإنتاج أو بعدم فاعلية المعاملة الحرارية للحليب، وأيضا يعكس العدد الكلى لقيم البكتيريا في الحليب **(Total Bacterial Count** TBC**)** جودة الحليب الذي يجب أن يكون أقل من العدد المسموح به (20.000/مل) وهذا المقياس لا يمد بمعلومات كافية بمصادر التلوث أو يحدد أخطاء الإنتاج التي تؤدي إلى زيادة عدد الكائنات الحية الدقيقة والتي معظمها من البكتيريا.

وجد **Younan and Abdurahman (2004)** في دارسته أن العدد الكلى للبكتيريا في عينات الحليب في كينيا التي تم فحصها قد تراوحت مابين 10^2 و10^8 cfu/ml خلية بكتيرية في مل. وأظهر نتائج البحث الذي أجراه **Birhanu *et al*. (2007)** أن نسبة التلوث البكتيري لعينات الحليب المتحصل عليها من أوعية الحلب كانت عالية وهي أحد مصادر تلوث الحليب. وطبقا **Omer and Eltinay** (**2008**) أن العدد الكلى للبكتيريا في عينات الحليب الخام التي تم الحصول عليها من مزارع مختلفة تراوحت بين $5x10^2$ و$7.4x10^5$ cfu/ml بمتوسط $1.8\times10^5 \pm 2.3\times10^4$ cfu/ml ، فمن خلال فحص عدد 50 عينة وجد أن عينيتين كان العدد أقل من 10^4cfu/ml، و26 عينة تراوح العدد مابين 10^4إلى 10^5cfu/ml، و 22عينة تراوحت القيم مابين 10^5 إلى 10^6cfu/m.

وجد **Al-Mohizea (1986)** في ثلاث عشر عينة التي تم فحصها من حليب الإبل الخام في الرياض بالسعودية أن متوسط عدد الخلايا البكتيرية يصل إلى$2.2x\ 10^5$ cfu/ml. كما وجد في جميع العينات وبنسبة 100% احتوائها على بكتيريا *coliform* بمتوسط $5.1x\ 10^5$ cfu/ml، وبكتيريا *Staphylococcus aureus* بمتوسط $1.3x\ 10^3$ cfu/ml. كما أظهرت العينات احتواءها كل من بكتيريا *Salmonella*، *Bacillus Cereus* و *Yersinia Enteroclitica*.

درس **El-ziney and AL-Turki (2007)** المحتوى الميكروبي لحليب الإبل الخام في مزارع مختلفة في منطقة القصيم في السعودية. تم أخذ عدد 33 عينة من أوعية الحليب لفحص السلالات المختلفة من البكتيريا وبالإضافة إلى الفطريات والخمائر. وأظهرت النتائج وجود بكتيريا *Colifom* بنسبة 45.5%، *Faecalcoliform* بنسبة 12%، *S.aureus*

بنسبة 70%، *Salmonella* *بنسبة* 24%، *Enterobacteriaceae* بنسبة2.1%، الفطريات بنسبة 2.7% والخمائر بنسبة 1.9% من إجمالي العينات التي تمت درستها.

أظهرت دراسة **Matofari (2007)** في كينيا أن نسبة الكائنات الحية التي تم عزلها من حليب الإبل هي *E. Coli* (36%) و*E. aerogenes* (22%) و*Micrococci* (20%) وكل من *Pseudomonas* و *Flavobm* (5.5%)، بينما بلغت نسبة الفطريات 10%.

أجرى **Kalla *et al.* (2008)** الفحص الميكروبي لحليب النوق الخام في شمال نيجيريا؛ وذلك لعزل الكائنات الحية الدقيقة في عدد 69 عينه، وقد وجد أن أنواع البكتيريا المنتشرة هي *Staphylococcus spp.* بنسبة 28.5%، *Streptococcus spp* بنسبة 18.4%، Escherichia s*pp* *بنسبة* 18.4%، *Klebsiella spp* بنسبة 14.3%، *Candida spp* بنسبة 14.3% وخليط من*Staphylococcus spp* و*Streptococcus spp* بنسبة 10.2%.

في دراسة **Omer and Eltinary (2008)** للمحتوى الميكروبي لحليب الإبل الخام وجد أن العدد الكلى الميكروبي يساوى 1.8 x 10^5 cfu/ml، والعد الكلى لبكتيريا كولاى *coli form* 6.8 x 10^1 cfu/ml، ومتوسط العد الكلى للبكتيريا العنقودية *Staphylococcus aureus* 1.2 x 10^3 cfu/ml، والخمائر yeast 4.1 x 10^1 cfu/ml. فيما يخص البكتيريا الممرضة، كانت النتيجة سالبة بالنسبة لبكتيريا *Salmonella spp., Clostridium perfringens, Listeria monocytogenus,* وموجبة للبكتيريا العنقودية و*E.coli* و*Bacillus*. كما أوضحت نسبة العزل الميكروبي من عدد 47 عينة للحليب الخام توزيع البكتيريا كالآتي: 43% كروية موجبة لصبغة جرام (Gram Positive Cocci)، 11% كروية سالبة لصبغة جرام، و30%عصوية سالبة لصبغة جرام (Gram Negative Cocci)، و23%

عصوية موجبة لصبغة جرام (Gram Positive Rods)، و32% بكتيريا عنقودية، (Gram Positive Rods) وأخيراً كانت نسبة الخمائر (yeast) 15%.

أوضح **Alall *et al.* (2012)** أن المواطنين سكان المناطق الصحراوية وشبه الصحراوية في ثلاث مناطق سيناء، أسوان، والشرقية في مصر يتناولون حليب الإبل الخام بصفة منتظمة . تم إجراء البحث بهدف دراسة وجود 3 مسببات مرضية وهي *Salmonella spp.* و E. *coli* و*Listeria monocytogenes* في عدد 185عينة. وتم عزل خمسة أنواع من *Salmonella spp.* وخاصة سلالات *S. enteritidis* و*S. typhityphimurium* و*S. anatum*، وعدد اثنتي عشرة سلالة من نوع *E. coli* وخاصة سلالات *E. coli* O157:H7 و *E. coli* O26:H11، وبكتيريا *Listeria monocytogenes*.

طبقا لدراسة **Adugna *et al*. (2013)** في أثيوبيا فقد وجدوا عند تحليل عدد 24 من عينات حليب الإبل من المربين وبائعي التجزئة أن أهم سلالات البكتيريا التي يحتويها الحليب *Escherichia coli*. ولقد أوضح الباحثون تلوث الحليب بهذه الميكروبات؛ لضعف الاحتياطات الصحية، وسوء عمليات التبريد من قبل المربين وبائعي التجزئة، بالإضافة إلى عدم وجود تحكم في عملية استهلاك الحليب الخام.

أوضح **Elhaj *et al.* (2013)** في دراسة البكتيريا الهوائية والفطريات في حليب الإبل الخام في إحدى المزارع في شمال الخرطوم بالسودان وجود نسبة 85.26% من البكتيريا السالبة لصبغة جرام مثل *Escherichial coli* (39.13%)، و*Klebsiella spp.* (7.82%)، و*Psedomonas spp* (1.73%)، و*Proteues spp.* (3.47%)، و*Enterococci spp.* (6.08%)، بينما كانت نسبة البكتيريا الموجبة لصبغة جرام (14.73%) مثل *Micrococcus*

Staphylococcus *spp.* و (%5.21) *Streptococcus* spp. و (%7.82) *spp.* (%28.69).

أظهرت نتائج دراسة **Abera *et al.* (2016)** في أثيوبيا أن أهم السلالات التي تم عزلها من البكتيريا من حليب الإبل من 3 مصادر مختلفة وهي ضرع الحيوان، أواني الحلابة ومتاجر البيع. أن التلوث كان أكثر في نقاط البيع مقارنة بعينات المزرعة. في الضرع كانت *Staphyloccus spp* 36 (100%) و *Streptococcus spp* 16(44.4%) و *E. Coli* 5(13.9%) و *Klebsiella spp* 1(2.8%) و *Enterobacter spp* 0 و *Salmonella spp* 3(8.3%). وفي الأواني كانت *Staphylococcus spp* 21(100%) و *Streptococcus spp* 5(23.8%) و *E. coli* 11(52.4%) و *Klebsiella spp* 1(4.8%) و *Enterobacter spp* 0 و *Salmonella spp* 4(19%). وفي متاجر البيع كانت Staphylococcus spp 40(78%) و Streptococcus spp 37 (72.5%) و E. Coli 18 (35.3%) و Klebsiella spp 4(7.8%) و Enterobacter spp 6(11.8%) و Salmonella spp 12(23.5%).

أظهرت نتائج دراسة **Reta *et al.*, (2016)** في إحدى المدن الصومالية الشرقية والخاصة بتحليل عدد 115 من عينات حليب الإبل الخام لخمس سلالات من البكتيريا. أن النسب المئوية للسلالات كالتالي *Salmonella sp* (24.2%) و *E. colishigella sp.* (58%) و *Proteus Sp.* (7.5%) و *Salmonella sp.* (17.5%) (3.3%).

وجد **Doyle *et al.* (2017)** ارتفاع المحتوى الميكروبيولوجي في الحليب الخام للحيوانات التي ترعى في المرعى مقارنة بالحيوانات الموجودة في الحظيرة في فصلي الصيف والشتاء.

اظهرت نتائج دراسة **Hamed *et al*. (2017)** لتأثير الموسم (بارد–حار) على مكونات حليب النوق (***Camelus Dromedary***) ارتفاع محتوى الحليب من المواد الصلبة الكلية، الدهن، البروتين ومحتوى العناصر المعدنية في فصل الشتاء مقارنة بفصل الصيف، في حين كانت نسبة الرماد متماثلة في الموسمين. من ناحية أخري تركيزات عناصر الصوديوم، الماغنسيوم والبوتاسيوم تأثرات بالموسم بينما لم تتأثر عناصر كل من الكالسيوم، والبوتاسيوم. انخفاض نسبة الدهن ربما يرجع إلى الحالة الغذائية للحيوانات أثناء الموسم منخفض درجة الحرارة (البارد) حيت يكون الغذاء متاحاً بسهولة وغنياً بكل من البروتين الخام والكربوهيدرات والعناصر المعدنية والفيتامينات، بالإضافة إلى ارتفاع نسبة البرولاكتين في البلازما في الصيف مقارنة بفصل الشتاء. ارتفاع درجة حرارة الصيف ربما يؤدي إلى انخفاض المواد الصلبة الكلية.

أوضحت النتائج في دراسة **Ismaili *et al*. (2019)** وجود تأثير معنوي للموسم من العام على مكونات حليب النوق في جنوب المغرب وتواجد ونسب الميكروبات، حيث انخفضت نسب كل من الدهن والبروتين والرماد والمواد الصلبة الم8كلية، ومن ناحية أخري ارتفعت نسبة سكر اللاكتوز، كما وجد ارتفاع تلوث حليب النوق بالميكروبات المختلفة حيث ارتفعت نسب لكل من *Lactic acid bacteria*، *Leuconostocs*، *Iactococci*، *S.aureus* ، *Salmonlla* و*Salmonella enteritidis* *typhimurium* في فصل الصيف مقارنة بفصل الشتاء؛ ربما يرجع ذلك إلى ارتفاع درجة الحرارة وتلوث البيئة المحيطة بالحيوان أثناء الحلب وأثناء النقل بالإضافة إلى سوء ظروف التبريد.

5.1.2. بروتينات المناعة في حليب النوق:

1.5.1.2. أنزيم اللاكتوفيرين (Lactoferrin):

اللاكتوفيرين عبارة عن جليكوبروتينات مرتبط بعنصر الحديد، تم عزله لأول مرة من حليب الماشية، ثم بعد ذلك من حليب الأم في الإنسان **(Sreedhara *et al*., 2010).** يطلق على أنزيم الـ Lactoferrin أيضا lactotransferrin ويوجد في السرسوب، والحليب، وإفرازات الجسم الأخرى في معظم الأنواع الثديية. الخاصية العامة لهذه العائلة من البروتين هو ارتباطها بالكاتيونات المعدنية مثل الحديد الثلاثي Fe^{3+}، ومعظم اللكتوفيرنات مهمة لتحزين ونقل الحديد. حيت يزيل عنصر الحديد من بيئة نمو الميكروبات، ميكانيكية أخرى لإنزيم اللاكتوفيرن كتأثير مضاد للميكروبات يشمل ذلك التدمير المباشر لغلاف البكتيريا؛ مما يؤدي إلى خلل في التمثيل الغذائي للخلية **(Ellison, *et al*., 1988)**، بالإضافة إلى تحفيز الجهاز المناعي لمهاجمة الميكروبات، وحماية الخلايا الطلائية للأمعاء، ويقوم في نفس الوقت بتثبيط نمو بكتيريا القولون E. coli والأنواع الأخرى الممرضة، ومن ناحية أخرى يحفز نمو الأنواع المفيدة من الميكروفلوا. بصفة عامة الإنزيم يعتبر جزئيا مناعياً حيث له الكثير من الوظائف الوقائية مثل مضاد للميكروبات، الأكسدة، الالتهابات والسرطان **(Al Mehdar *et al*., 2020)** .

يوجد اللاكتوفيرين بنسب كبيرة في إفرازات الثدييات مثل الحليب، الدموع، واللعاب، والسائل المنوي، كما يوجد أيضاً في كرات الدم البيضاء، وهو أحد البروتينات الطبيعية الثانوية الموجودة في الحليب ويتراوح المتوسط في حليب النوق 220 مل جرام/لتر، وتكون نسبته أعلى في السرسوب وفي فترة التجفيف للأبقار Dry period (الفترة التي يمتنع فيها عن أخذ الحليب من البقرة وهي تقع في أخر شهرين من الحمل). يزيد تركيز اللاكتوفيرين في الغدة الثديية حتى بعد

30 يوماً من فترة التجفيف، أعلى تركيز وجد في إفرازات الغدة الثديية تراوح مابين 50 إلى 110 مل جرام/لتر **(Yagil *et al*., 1994)**. تراوحت تركيزات اللاكتوفيرين في الإنسان مابين 2 إلى4، ومن 6 إلى 8 مل جرام/لتر في كل من الحليب والسرسوب على التوالي. في الحالة الطبيعية، يتشبع اللاكتوفيرين جزئيا بعنصر الحديد من 5 إلى 30%، وله الكثير من الوظائف البيولوجية حيث له نشاط مضاد للبكتيريا، مضاد للالتهابات، له دور تعاوني مع بعض الجلوبيولينات وبروتينات الحماية في تقوية المناعة **(Li *et al*., 2014)**، مضاد لعدوى الجهاز الهضمي، وله دور في امتصاص الحديد بواسطة الأمعاء **(Kawakami *et al*., 1988)**.

تحتاج معظم الكائنات الحية الدقيقة إلى الحديد للنمو، لذا من المحتمل أن اللاكتوفيرين يثبط نموهذه الكائنات أوحتى يقتلها عن طريق حرمانها أو منع الحديد عنها، فتأثير نشاط مقاومة البكتيريا للاكتوفيرين يعتمد على كل من احتياج الكائن الممرض للحديد، توفر الحديد من مصدر خارجي، تركيز الحديد ودرجة تشبع اللاكتوفيرين بالحديد. ويمتلك اللاكتوفيرين مدى واسعاً في مقاومة الكائنات الحية الدقيقة، يشمل ذلك البكتيريا السالبة لصبغة جرام والتي تحتاج للحديد بدرجة كبيرة مثل بكتيريا الـ *Coliforms* وهي من أهم المسببات المرضية لمرض التهاب الضرع mastitis، أيضا لبعض البكتيريا الموجبة لصبغة جرام مثل بكتيريا *Staphylococcus aureus* وبكتيريا *bacillus species* و *Listeria monocytogenes*. **(Tang *et al*., 2012)**. من ناحية أخرى بكتيريا حمض اللاكتيك في كل من المعدة والأمعاء لها احتياجات منخفضة من الحديد؛ لذا لايؤثر فيها بروتين اللاكتوفيرين **(El-Agamy *et al*., 1996)** .

تم دراسة تأثير العوامل المؤثرة على نسبة تركيز اللاكتوفيرين منها السلالة، الموسم، والمنطقة على نسبة وجودهما في الحليب في كازاخستان تراوح المدى لمتوسط نسبة تركيز

اللاكتوفيرين من 0.135 إلى 0.229 مل جرام/ملليتر، بينما كان المدى من 0.330 إلى 0.718 مل جرام/ملليتر للأجسام المناعية. كان هناك تأثير معنوي للموسم، حيث تزداد نسبة اللاكتوفيرين في موسم الربيع، بينما ارتفعت نسبة الأجسام المناعية في فصل الشتاء. تراوحت نسبة تركيز اللاكتوفيرين في الأسبوع الأول بعد الولادة من 1.422 إلى 0.586 مل جرام/ملليتر. من ناحية أخرى انخفضت نسبة تركيز الأجسام المناعية في الأسبوع الأول من الولادة وخاصة عقب الولادة مباشرة. أيضا كان هناك ارتباط منخفض مابين نسبة تركيز اللاكتوفيرين ونسبة تركيز الأجسام المناعية **(Konuspayeva *et al.*, 2007)**.

يوجد اللاكتوفيرين في مختلف السوائل البيولوجية وفى كرات الدم البيضاء المتعادلة في الثدييات. واللاكتوفيرين له وظائف متعددة منها الحماية والمناعة من الإصابة بالمسببات المرضية. تم الحصول على اللاكتوفيرين بصورة نقية باستخدام تقنية كرماتوجرافى التبادل الأيوني Ion-Exchange Chromatography (SP-SepHarose) للحليب كل من الأغنام، الماعز، النوق والإنسان**.** وجد أن اللاكتوفيرين المتحصل عليه من حليب الإنسان هو الأكثر ثباتاً حراريا مقارنة بالألبان الأخرى التي اختلفت في درجة ثباتها. **(Alais and Jollbs, 1969)** تم اختبار النشاط المضاد للبكتيريا الاكتوفيرين ضد البكتيريا من نوع *Escherichia coli* 0157:H7. وقد وجد أن الأكتوفيرين حليب النوق هو الأكثر نشاطا وفاعلية ضد البكتيريا، بينما الأكتوفيرين حليب الأم للإنسان هو الأقل نشاطا **(Conesa *et al.*, 2008).**

يلعب اللاكتوفيرين دوراً دفاعياً ضد العدوى بالكائنات الحية الدقيقة، بمفرده أومع البروتينات الأخرى الموجودة في الحليب مثل الليسوزيم والآمينوجلوبيولينات. ويتفرد الإبل بوجود أجسام مضادة من النوع ثقيلة السلسلة، ألفا الاكتوالبومين وهو بروتين حمضي

منخفض الوزن الجزئي (14.2 كيلو دالتون) يوجد في شرش الحليب ويقال إن المناعة في المواليد ترجع إلى ذلك المركب **(Marin *et al*., 2003)**.

هناك العديد من الدراسات منها دراسة أوضحت أن المدى لتركيز اللاكتوفيرين يتراوح مابين 0.02 إلى 7.28 مليجرام/مل. وهذه الاختلافات ترجع بصفة أساسية إلى كل من السلالة، فترة الحلب ونظام التغذية. **Barbour *et al.* (1984)** و**El-Agamy *et al*., (1996)** **Zhang *et al*. (2005)** و **El-Hatmi *et al*. (2007)**

وجد **Konuspayeva *et al.* (2007)** أن هناك فروقاً ترجع إلى تأثير الموسم على إنتاج اللاكتوفيرين في حليب الإبل في كازاخستان حيث كانت القيم الأعلى في موسم الربيع 0.271، يليه موسم الشتاء 0.221، ثم موسم الصيف 0.214 وأخيرا موسم الخريف 0.176 ملجم/مل. وكانت القيمة للاكتوفيرين في دراسة **Kappeler *et al*. (1999)** في المانيا علي الحليب المجمع من الابل العربية 0.22 ملجم/مل وفى بحث **El-Agamy (2000)** 0.140 ملجم/مل، وبلغت القيمة في دراسة **Konuspayeva *et al* (2007)** 0.209 ملجم/مل. وأرجع الاختلافات في تركيز اللاكتوفيرين إلى العديد من العوامل منها الموسم، السلالة، مرحلة الحلب، موسم الإدرار، التغذية، نوع الرعاية وطريقة التقدير.

وجد **Kaskous *et al.* (2012)** أن المدى لتركيز اللاكتوفيرين في حليب الإبل في سوريا قد تراوح مابين 113 إلى 404 بمتوسط 227.61 ميكروجرام/مل. ووجد **Abd El-Gawad *et al.* (1996)** أن تركيز إنزيم الـ Lactoferrin في السرسوب عالية مقارنة بتلك الموجودة في الحليب حيث بلغ التركيز في اليوم الثاني من الولادة حوالي 5.1 ملجم/مل مقارنة (0.5 ملجم/مل في سرسوب الماشية) بـ 0.34 ملجم/مل بعد 30 يوم من الولادة (0.06 ملجم/مل في حليب الماشية). في دراسة أخرى لـ **Kappeler (1998)** تم فيها تقدير تركيز إنزيم الـ

Lactoferrin فى حليب النوق في المانيا على الحليب المجمع من الإبل العربية في نهاية موسم الحلب، حيث بلغت الكمية 0.22 ملجم/مل.

أظهرت العديد من الدراسات منها دراسة **Abd El-Gawad *et al.* (1996);** **El-Hatmi *et al.* ; (2005) Zhang *et al* ;(1999)Kappelerl *et al.* (2007)**

أن تركيز إنزيم الـ Lactoferrin في حليب النوق يتراوح ما بين 0.02 و7.28ملجم/مل وأرجعت هذه الاختلافات بصفة أساسية إلى كل من فترة الحلب، نظام التغذية، عدد العينات التي تم تحليلها، سلالة الحيوان وطرق التحليل.

أجرى **El-Agamy and Nawar (2000)** دراسة مقارنة لمعرفة نسبة تركيزات إنزيم الـ Lactoferrin في كل من حليب النوق، الماشية، الجاموس، الأغنام، الماعز، الحمارة، الفرسة والإنسان، وقد وجدا اختلافات كبيرة ترجع إلى نوع الحيوان، حيث بلغ أعلى تركيز في أنثى الإنسان 1.7 ملجم/مل واقل تركيز 0.07 ملجم/مل في حليب الحمارة، من ناحية أخرى وجد أن تركيز الإنزيم في حليب النوق حوالي 0.22 هو الأعلى مقارنة بالأنواع الحيوانية الأخرى فيما عدا أنثى الإنسان، فالإنزيم في حليب النوق يمثل حوالي 2.44 و 2.59 و2.20 و 1.75 3.33 و2.27 مرة مقارنة بحليب كل من الماشية، الجاموس، الماعز، الأغنام، الحمارة ، والفرسة على التوالي.

في دراسة **Pihlanto and Korhone (2003)** في فنلندا وجد أن نسبة تركيز اللاكتوفيرن في سرسوب النوق 1.5 أعلى من نسبته في الحليب 0.1 جرام/لتر.

أظهرت نتائج دراسة **El-Hatimi *et al.* (2006)** في تونس على تركيز إنزيم الـ Lactoferrin انه يتراوح مابين 0.74 إلى 1.67 ملجم/مل حيث يتواجد التركيز العالي في البداية ثم يقل تدريجيا في الـ 8 أيام الأولى عقب الولادة.

أوضحت التغيرات في تركيزات إنزيم الـ Lactoferrin في حليب النوق أن التركيزات تكون عالية في اليوم الأول والثاني ثم تقل بعد ذلك بتقدم موسم الحلب **(Abd El-Gawad *et al.*, 1996)** وهذا مالوحظ ايضا في حليب الماشية، حيث أظهرت دراسة **El-Hatmi *et al.* (2007)** أن أعلى تركيز للأنزيم 2.3 جم/ لتر، خلال 48 ساعة من الولادة. أيضا دراسة **Konuspayeva *et al.* (2007)** بينت أن تركيز أنزيم الـ Lactoferrin في الأسبوع الأول تراوح مابين 1.42 إلى 0.59 ملجم/مل.

أوضح **Thompson *et al.* (2009)** أن هناك تأثيراً معنوياً لمرحلة الحلب على تركيز إنزيم اللاكتوفيرين في حليب النوق في الامارات العربية حيث كان أعلى في السرسوب 1.5 جرام/لتر مقارنة بحليب 0.1 جرام/لتر. في دراسة أخرى تم قياس تركيز أنزيم إل Lactoferrin في حليب النوق في كازخستان على نوعي الإبل ثنائية السنام *Camelus bactrianus* والإبل وحيدة السنام *Camelus dromedaries* وفى مواسم مختلفة، بصفة عامة وجد أن متوسط التركيز 0.23 ملجم/مل. وكان هناك تأثير معنوي لنوع الإبل حيث كان تركيز الإنزيم في ذات السنامين (0.223 ملجم/مل) أعلى مقارنة بذات السنام الواحد (0.209 ملجم/مل)، أيضا تأثير معنويا للموسم، حيث وجد أن التركيز الأعلى كان في موسم الربيع (0.271 ملجم/مل) والتركيز الأدني في فصل الخريف (0.176 ملجم/مل) **(Konuspaye *et al.*, 2007).**

في دراسة **Kaskous *et al.* (2012)** بلغ متوسط تركيز اللاكتوفيرين في حليب النوق في الشامي بسوريا 227 ±11 ميكروجرام/مل وتراوح التركيز مابين 113 و404 ميكروجرام/مل، كما لوحظ أن كمية اللاكتوفيرين كانت مرتفعة في بداية فترة الحلب وتناقصت تدريجيا إلى نهاية فترة الحلب.

2.5.1.2. أنزيم اللاكتوبيرواكسيداز (Lactoperoxidase):

يعد هذا النوع من الإنزيمات التي لها القدرة على القضاء على البكتيريا بميكانيكية الأكسدة، نشاط إنزيمات البيرواكسيداز يحدث في الإفرازات المختلفة للغدد الخارجية والتي تشمل إفرازات كل من اللعاب، الدموع، الشعب الهوائية، تجويف الأنف، إفراز الأمعاء وكذلك في الحليب. أنزيم البيروأكسيداز في الحليب يطلق عليه اللاكتوبيرواكسيداز، والذي يعتبر واحداً من بروتينات الحماية بخلاف جلوبيولينات المناعة، وهو أنزيم معروف بأنه يلعب دوراً في الحماية ضد البكتيريا التي تهاجم الغدة الثديية. كل جزء من أنزيم اللاكتوبيرواكسيداز يحتوي على ذرة حديد واحدة **(Fragoso *et al.*, 2009)**. يحتوي حليب الماشية على تركيزات 0.03 جرام/لتر من الأنزيم، وتكون كمية الإنزيم قليلة جدا في البداية ولكنها تزداد بسرعة بعد 4 إلى 5 أيام من الولادة. ويقل مستوى نشاط الأنزيم في حليب الأم في الإنسان بحوالي 20 مرة مقارنة بالأنزيم في حليب الماشية **(Fonteh *et al.*, 2002)**. الأنزيم نفسه ليس له نشاط مقاوم للبكتيريا، بينما مع مركبي بيروكسيدالهيدروجين Hydrogen peroxide والثيوسينات Thiocynate، يتكون نظام طبيعي مضاد للبكتيريا يطلق عليه اللاكتوبيرواكسيداز. يوجد كل من بيروكسيد الهيدروجين والثيوسينات بصورة طبيعية في أنسجة كل من الإنسان والحيوان، بالرغم من وجودهما بتركيزات

صغيرة جدا. التأثير المضاد للبكتيريا للأنزيم ناتج من تفاعل بيروكسيد الهيدروجين والثيوسينات تحت التأثير المحلل لأنزيم اللاكتوبيرواكسيداز وإنتاج مركب هيبوثيوسينات والتي تعتبر مادة رئيسية مضادة للبكتيريا، فالخصائص المضادة للبكتيريا في نظام الأنزيم يعتمد أساسا على تثبيط أنزيمات التمثيل الحيوي للبكتيريا عن طريق الأكسدة بواسطة الهيبوثيوسينات **(Gau *et al.*, 2015).**

يوجد إنزيم اللاكتوبيروأكسيداز في حليب الكثير من الأنواع الحيوانية وله نشاط مضاد للبكتيريا والذي يتواجد في سوائل كل من الحليب، الدموع، اللعاب وغيرها من السوائل المفرزة في الثدييات، ويأتي هذا التأثير من خلال إحداث ضرر لجدر خلايا بعض أنواع البكتيريا، ووجد نشاط كبير لليسوزيم الموجود في الحليب ضد بكتيريا *Salmonella typhimurium* مقارنة بالأنواع الأخرى من الليسوزيم **(El-Agamy، 2000).**

يتكون إنزيم اللاكتوبيروكسيديز **Lactoperoxidase (LP)** طبيعياً في السرسوب والحليب والعديد من الإفرازات البشرية والحيوانية **(Conner *et al.*, 2002)** ويعد كإحدى الوسائل الدفاعية الأحادية Monoimmune الذي تسهم في قتل البكتيريا Bactericidal وخاصة البكتيريا ذات صبغة جرام السالبة Gram negative **(EL-Agamy, 2009)**. ويحتاج إنزيم LP في عمله إلى بيروكسيد الهيدروجين (H_2O_2) والثايوسيانات لإظهار وظيفته كنظام دفاعي مهم في المحاليل السائلة ويسمى بنظام اللاكتوبيروكسيديز Lactoperoxidase (LPS) system **(Jooyandeh *et al.*, 2011)** ، إذ إن لهذا النظام القدرة على تحفيز الثايوسيانات من قبل بيروكسيد الهيدروجين لتشكيل مركبات وسطية فعالة لها نشاط مضاد للبكتيريا والفطريات والفيروسات والخمائر **(Yener *et al.*, 2009)**.

وجد **Wangoh (2007)** أن تركيز أنزيم اللاكتوبيروأوكسيداز فى حليب النوق في نيروبي يتراوح مابين 9.70 إلى 36.4 ملجم/لتر. أيضا الباحث **Njagem (2008)** تراوحت نسب تركيز الإنزيم في دراسته مابين 9.74 إلى 32.9 ملجم/لتر. وأوضح **Thompson *et al.* (2009)** أن تركيز إنزيم اللاكتوبيرأوكسيداز فى الحليب يختلف باختلاف النوع فهو أعلى فى حليب الإنسان يليه النوق ثم الأبقار ثم الأغنام وأخيراً الماعز، كما أن هناك اختلافاً فى تركيز الإنزيم فى حليب النوق حيث كان أعلى فى الحليب 0.03 جرام/لتر مقارنة بالسرسوب 0.02 جرام/لتر.

3.5.1.2. الليسوزيم Lysozyme:

يوجد هذا الأنزيم في حليب بعض أنواع الثدييات وخاصة الإنسان، وهناك نوعين من الليسوزيم، أحدهما موجود في بياض بيض الدجاج؛ لذا يعرف بنوع الدجاج أو ليسوزيم _ س (Lysozyme- C). والنوع الآخر يوجد في بياض بيض الإوز ويطلق عليه ليسوزيم _ ج (Lysozyme- G). ومن المعروف أن الليسوزيم في كل من الإنسان والفصيلة الخيالية من النوع ليسوزيم _ س. بينما حليب الماشية يحتوي على كلا النوعين السابقين حيث وجدا في السوائل المختلفة للجسم وفى نسيج المعدة للماشية **(Yang *et al.*, 2011)** .

يعمل إنزيم الليسوزيم على قتل البكتيريا عن طريق كسر رابطة الجليكوسيدك glycosidic bond الموجودة بين مكوني المركب ببتدوجليكان peptidoglycan المكون لجدار الخلية البكتيرية **(Primo *et al.*, 2018)**. يمتلك الليسوزيم نشاطاً مضاداً للميكروبات ضد عدد من أنواع البكتيريا، وهذا النشاط أو الوظائف تتم بمساعدة كل من اللاكتوفيرين أو الامينوجلوبين من النوع A . فالليسوزيم له تأثير مضاد على بكتيريا *E. coli* بالإسهام مع

الامينوجلوبين A **(Ellison and Giehl, 1991).** أيضا يقوم بالقضاء على بعض أنواع بكتيريا الـ *Salmonellae* في وجود فيتامين C والبيروكسيد وكلاهما يوجد بتركيز منخفض في الحليب. أشعة الميكروويف تستطيع أن تقلل نشاط أنزيم الليسوزيم ضد بكتيريا *E. coli*. بالإضافة لذلك فهو يعمل على هجرة محدودة لكرات الدم البيضاء من النوع المتعادل neutrophils للنسيج التالف، وربما له وظيفة كعامل ضد الالتهاب. **(Farah, 1993 and Duhiaman, 1988)**

يختلف تركيز الليسوزيم بين الأنواع، وداخل النوع نفسه طبقا للسلالة، فترة الحلب، موسم الحلب، سلامة الضرع، الموسم من العام، والحالة الصحية للحيوان، كما أنها تزيد قبل وبعد تكوين السرسوب **(Priyadarshini and Kansal 2003).**

أجرى **Shamsia (2009)** دراسة لمقارنة الخواص الغذائية والعلاجية لكل من حليب النوق وحليب الأم في الإنسان. أوضحت النتائج أن محتوى حليب النوق كان أعلى في نسبة الدهن، البروتين(الكازين)، فيتامينC، النياسين، الرماد والعناصر المعدنية (كالسيوم، حديد، صوديوم، بوتاسيوم ومنجنيز). من ناحية أخرى كان الحليب منخفضاً في بروتين الشرش، سكر اللاكتوز، الزنك، الليسوزيم، واللاكتوفيرين مقارنة حليب الأم. بصفة عامة يمكن القول إن حليب النوق يعتبر غذاء عالي القيمة الغذائية وله قيمة علاجية.

يملك إنزيم الليسوزيم (Lysozyme) ألية ميكانيكية دفاعية طبيعية ضد الميكروبات وذلك عن طريق تحلل خلايا جدار البكتيريا المكون من سكريات عديدة الببتيد، في الظروف الطبيعية يكون نشاطه ضد البكتيريا الموجبة لصبغة جرام، وعند حدوث تعديل (تقليل نشاط التحلل المائي) يمتد نشاط الإنزيم الدفاعي إلى البكتيريا السالبة لصبغة جرام **(Ellison and Giehl, 1991)**.

يعتبر المكون الرئيسي في بروتينات الحليب في الإنسان حيث يبلغ تركيزه 0.40 جم/لتر، بينما يصل تركيزه إلى 0.13 جم/لتر في حليب الماشية. ليسوزيم الحليب مضاد للبكتيريا الموجبة وبعض السالبة لصبغة جرام.

يحتوى سرسوب النوق على إنزيم الليسوزيم (Lysozyme) بتركيزات أعلى من الحليب. وتكون النسبة الأعلى في اليوم الثاني (128 ميكروجرام/100مل) ثم تقل بعد ذلك إلى اليوم الرابع عشر حيث يصل التركيز إلى (73 ميكروجرام/100مل) (**Barbour*et al*., 1984**). وفي دراسة **El-Agamy *et al.* (1996)** الخاصة بمقارنة المناعة، أثبتت أن هناك اختلافاً في التركيب مابين الليسوزيم في كل من حليب الإبل والماشية. ويتباين تركيز الليسوزيم تباينا كبيرا و79ميكروجرام/100مل في حليب الفرسة، كما تم تقدير الليسوزيم في حليب النوق حيث وجد بتركيزات228، 288، 500 ميكروجرام/100مل على التوالي. في دراسات أخري تم إرجاع تلك الاختلافات إلى مرحلة الحلابة وصحة الحيوان (حيث يزيد قبل إنتاج السرسوب وعند إصابة الضرع) **Barbour *et al*. (1984) ; Duhaiman (1988) ; El-Agamy *et al*. 1998)**. وفي دراسة **El-Agamy and Nawar (2000)** وجد أن تركيز الأنزيم في حليب النوق أعلى مقارنة بحليب الأنواع الحيوانية الأخرى ما عدا أنثى الإنسان، الحمير، والحصان، ويمثل الإنزيم بحليب الابل حوالي11 و18 و10 و8 مرة مقارنة بحليب كل من الماشية، الجاموس، الأغنام والماعز على التوالي.

من ناحية أخرى وجد في دراسات كل من **Korhonen and Pihanto (2007)** و **Thompson *et al.* (2009)**. ليس هناك تأثير معنوي لتركيز إنزيم الليسوزيم (Lysozyme) في حليب النوق طبقا لمرحلة الحلابة حيث بلغ التركيز 0.0004 جرام/لتر في

كل من السرسوب والحليب تقريباً. ووجد **Krol *et al* (2008)**. أنه لايوجد تأثير معنوي لنوع الرعاية (مرعى– مزرعة) على تركيز إنزيم الليسوزيم حيث كان المحتوى 10.90 ميكروجرام/لتر في حليب الماشية التي في المرعى، بينما كانت النسبة 10.25 ميكروجرام/لتر في الماشية التي تحت ظروف المزرعة (التغذية المكثفة).

الفصل الثالث

المواد والطرق

(Material and Method)

3. المواد والطرق

1.3 جمع العينات:

تم جمع عينات الحليب من 40 ناقة في نطاق مدينة العجيلات بعد تطهير وغسل الضرع بمحلول مطهر (كحول الإيثيل) تركيز70%. تم استبعاد الجزء الأول من الحلبة وأخذت عينات من الحليب بحجم 100مل فى زجاجات معقمة. تم حفظ العينات فى صندوق مبرد بلاستيك يحتوى على ثلج (Ice box) وتم نقلها إلى المعمل للتحليل الميكروبيولوجى والكيميائى وفصل البروتين.

2.3 تحليل بعض المكونات الكيميائية للحليب:

تم تحليل كل من المواد الصلبة الكلية، الدهن، والرماد طبقا لطريقة **(Ling, 1963)**، سكر اللاكتوز طبقا لطريقة **(Marier and Baulet, 1959)**، الأزوت غير البيروتينى طبقا لطرائق **(Rowland, 1938)** باستخدام طريقة كلداهل **(A.O.A.C, 2006)**. وتم تقدير الطاقة في الحليب، باستخدام المعادلة وفقا لـ **(Perrin, 1958)**.:

الطاقة في الحليب= % للبروتين X 5.86 + % اللاكتوزX 3.95 + % للدهن X 9.11

1.2.3. بروتينات مصل الحليب (Serem Protein):

تم تجهيز مصل بروتينات الحليب بعد إزالة الدهن عن طريق الطرد المركزي (3000 لفة/الدقيقة) يترسب الكازين (بروتين الحليب)، وتم تخفيف بروتين الشرش بنسب50:1، ثم تم ترشيحها للاستخدام **(British Standard, 1963)**.

2.2.3. تقدير البروتينات بواسطة جل الأجار (Agar-Gel):

استعملت طريقة SDS-Polyacrylamide Gel ElectropHoresis (SDS-PAGE) طبقا لـ **(Laemmliae, 1970)**، حيث تم استخدم جل الأجار لفصل بروتينات مصل الدم، لاكتات هيدروجيناز، أيزوأنزيمات، ليبوبروتين وغيرها من المواد الأخرى.

3.2.3. طريقة تحضير الأجاروس:

تم تحضير الأجاروس بأخذ مقدار من 0.5 إلى1.0 جرام أجاروس لكل 100 مل ماء دافئ، ثم تم تسخنه لدرجة 100م°. بعد ذلك تم وضع الأجاروس على شريحة زجاجية عند درجة حرارة 60م°. وتركت الشريحة الزجاجية تبرد عند درجة حرارة الغرفة، وتم عملية الفصل باستخدام جهاز الفصل (Electrophorsis) في زمن يتراوح مابين 30 إلى 90 دقيقة معتمدا على الظروف المحيطة بالتجربة.

3.3 التحليل الميكروبيولوجي:

أجري اختبار العد الكلي البكتيري باستخدام طريقة أطباق بأور(Pour). يعتمد هذا الاختبار على العدد المباشر في أطباق الأجار. استخدمت هذه الطريقة لاستكشاف البيئة الميكروبية في الحليب قبل إجراء أي معاملة عليه.

تم أخذ 1 مل من الحليب وإضافته إلى 9 مل لتر من ماء الببتون (Pepton) المعقم بنسبة تخفيف 10:1 وتم إجراء 6 تخفيفات متتالية. تم نقل المحلول المخفف في محلول أطباق بترى وترقيمها وفق جدول التخفيف. تم أخذ 1 مل من كل تخفيف باستخدام ماصة باستور (Baster) ونقلت إلى طبق بترى معقم. كررت هذه الطريقة مع كل التخفيفات حتى وصل التخفيف إلى

10^{-6}. تم اتباع هذا الإجراء مع إضافة 15 مل من بيئة الأجار التي سبق تعقيمها على درجة 121م° لمدة 15 دقيقة ثم تبريدها في حمام مائى عند درجة 50م°.

تم خلط العينات مع بيئة الأجار باستخدام جهاز خلط بالرج (Mixer) وتم تركها على الجهاز لمدة 30 دقيقة. تم تحضين الأطباق على درجة حرارة 37م° لمدة 48 ساعة، وبعد عملية التحضين تم الحصول على مستعمرات من البكتيريا 300:30 وتم عدها باستخدام جهاز عد المستعمرات.

1.3.3. عزل وتعريف بكتيريا القولون (E. Coli):

تم عزل البكتيريا باستخدام الأطباق مسبقة التجهيز وهي طريقة فعالة في اكتشاف البكتيريا القولونية المتحملة للحرارة مثل *E. coli*.

البيئة المستخدمة

بيئة الأجار الأحمر البنفسجي (مستحضر من اللاكتوز الأصفر المائل للخضرة + ماء التربيون

1) - %BBGB (VRBA) (Violet red bile agar)

خطوات العمل:

1- تم تجهيز محلول متجانس من العينة (الحليب) ثم تم تخفيفها وفق الطريقة العشرية (تم تخفيف كل مرحلة الي 10:1 من التركيز السابق).

2- تم اختيار الشرائح الزجاجية المناسبة لعملية العد حيث تم صب البيئة في الاطباق واجريت عملية التحضين عند درجة حرارة °37 درجة مئوية لمدة 24± 2 ساعة.

3- تم عد المستعمرات الحمراء الداكنة بعد التحضين لمدة 24 ساعة وتم اخراج الاطباق وعد المستعمرات الحمراءالداكنة.

4- تم اختيار 5 مستعمرات حمراء داكنة تم وضعها في محلول تخمير في انبوبتين زجاجيتين.

واستخدم محلول اللاكتوز السابق الذكر في تجهيز محلول التخفيف.

5- تم تحضن الأنبوبة الأولى على درجة 37م° لمدة 24 ساعة وبينما الأنبوبة الثانية حضنت على درجة 44 م°لمدة 24 ساعة.

بعد التحضين تم إضافة 0.2-0.3-5 مللتر من محلول كوفاك وذلك للكشف عن مركبات الأندول وكذلك للكشف عن الغازات في الأنابيب.

6- تم التعرف على البكتيريا E. coli التى حضنت في بيئة اللاكتوز من خلال تحملها الحراري وكذلك إظهارها لنتيجة سالبة مع الكاشف الموكسد.

2.3.3. عزل وتعريف بكتيريا Enterobactriacea:

تم عزل البكتيريا باستخدام الأطباق مسبقة التجهيز (بيئة الأجار الأحمر البنفسجي Violet red bile agar (VRBA) وفق نظام ISO21528-3، وتم تجهيز أنابيب جلوكوز الأجار، بيئة نيتريت الأجار، وأسطح العد على البيئة المستخدمة.

خطوات العمل:

بعد تجهيز المواد اللازمة تم اتباع الخطوات الآتية:

1- تم تجهيز محلول متجانس من المادة المراد فحصها (الحليب) وتخفيفها وفق الطريقة العشرية (تم تخفيف كل مرحلة إلى1:10 من التركيز السابق).

2- تم نقل1 مللتر من كل تخفيف إلى طبق بترى مستقل ثم إضافة من 10-15 مللتر من بيئة الأجار الأحمر البنفسجي.(VRBA) تمزج وتترك لتستقر.

3- تم قلب الأطباق وتحضينها عند درجة حرارة 37م° لمدة 24 ساعة.

4- تم عد المستعمرات ذات اللون الأحمر القرمزي التي يزيد قطرها عن 0.5 مللتر.

5- اختيار 5 مستعمرات وتنميتها في بيئة غير اختيارية عند درجة حرارة 37م° لمدة 24 ساعة.

6- عمل اختبار الأكسدة لكل سلالة. وثم إجراء اختبار التخمر على السلالات السالبة لاختبار الأكسدة وذلك بتنميتها على بيئة الجلوكوز على درجة حرارة 37م° لمدة 24 ساعة. في حالة ظهور لون الأنابيب فإنه يمكن اعتبار السلالة ضمن عائلة **Enterobactriacea**.

3.3.3. عزل وتعريف بكتيريا السلمونيلا Sallmonella:

تم تعريف بكتيريا السلمونيلا وفق بروتوكول منظمة الفاو **(FAO, 1992)** وذلك باستخدام الأطباق مسبقة التجهيز المكونة من محلول منظم مذاب في الماء (Buffer ISI) استخدمت وحضنت هذه البيئات عند درجة حرارة 35م°ولمدة 24 ساعة.

4.3.3. عزل وتعريف بكتيريا Staphylococcus aures:

تم تعريف البكتيريا ستيفالو كوكس أوريس (*Staphylococcus aures*) باستخدام بيئة Baird parker medium (Oxoid) بعد تحضينها في أطباق بتري عند درجة 37م° لمدة 24 ساعة.

5.3.3. الخمائروالفطريات:

تم استخدام بيئة دكستروز البطاطس(PVT) Himeclia Laboratories Limited حيت تم تحضين الأطباق عند درجة 22- 25 م° لمدة 5 دقائق.

4.3. التحليل الإحصائى:

تم إجراء التحليل الإحصائي للبيانات المتحصل عليها باستخدام مقاييس المتوسطات والانحراف القياسي والارتباط وتحليل التباين (ANOVA) ومقارنة المتوسطات بطريقة دنكن باستخدام برنامج Statistical Analysis System (SAS)، **(SAS, 2006)**.

النموذج الإحصائى المستخدم:

$$Y_{ijkl} = \mu + S_i + SL_j + TR_k + e_{ijkl}$$

حيث إن:

Y_{ijkl} : الصفة تحت الدراسة

μ : المتوسط العام.

S_i: تأثير الموسم (صيف – شتاء).

SL_j: تأثير مرحلة الحلابة (100 – 200 – 300 يوم).

TR_k: تأثير نوع الرعاية (مرعى – مزرعة).

e_{ijkl}: الخطأ العشوائي.

الفصل الرابع

النتائج والمناقشة

(Rustles and Discussion)

4. النتائج والمناقشة:

1.4. تركيب حليب الإبل:

يوضح جدول (1) وشكل (1) التحليل الكيميائي للسرسوب ويختلف تركيبه اختلافاً كبيراً عن الحليب، فهو غنى بالبروتين من نوع الجلوبيولونات والتي تعطى مناعة ضد الأمراض المنتشرة بالمنطقة، وكانت نسبته في الدراسة (15.98 %)، كما يتميز بانخفاضه في نسبة سكر اللاكتوز (2.80%) لذا فهو قليل الحلاوة، بالإضافة إلى انخفاضه في نسبة الدهن(0.50 %)، كما يلاحظ ارتفاعه في نسبة المواد الصلبة الكلية (20.30 %) والذي يرجع إلى ارتفاعه في نسبة البروتين. وبصفه عامة نجد سرسوب النوق أبيض اللون ومخففاً أكثر، مقارنة بسرسوب الماشية ويتغير السرسوب بعد عدة أيام إلى الحليب الطبيعي.

جدول (1): المتوسط ± الانحراف المعياري للتحليل الكيميائي للسرسوب.

المكون	المتوسط ± الانحراف المعياري (%)
الدهن	0.04±0.50
البروتين	1.15±15.98
اللاكتوز	0.35±2.80
الجوامد الصلبة الكلية	1.90±20.30
الرماد	0.06±1.20

القيم الخاصة بمكونات السرسوب في الدراسة الحالية تشابهت مع القيم التي تحصل عليها **Kamal *et al*., (2007).** من مصر حيث كانت نسبة الدهن (0.50%)، نسبة اللاكتوز (2.80%) والمواد الصلبة الكلية (20.25%) للمواد الصلبة الكلية، وتباينت في كل من النسبة

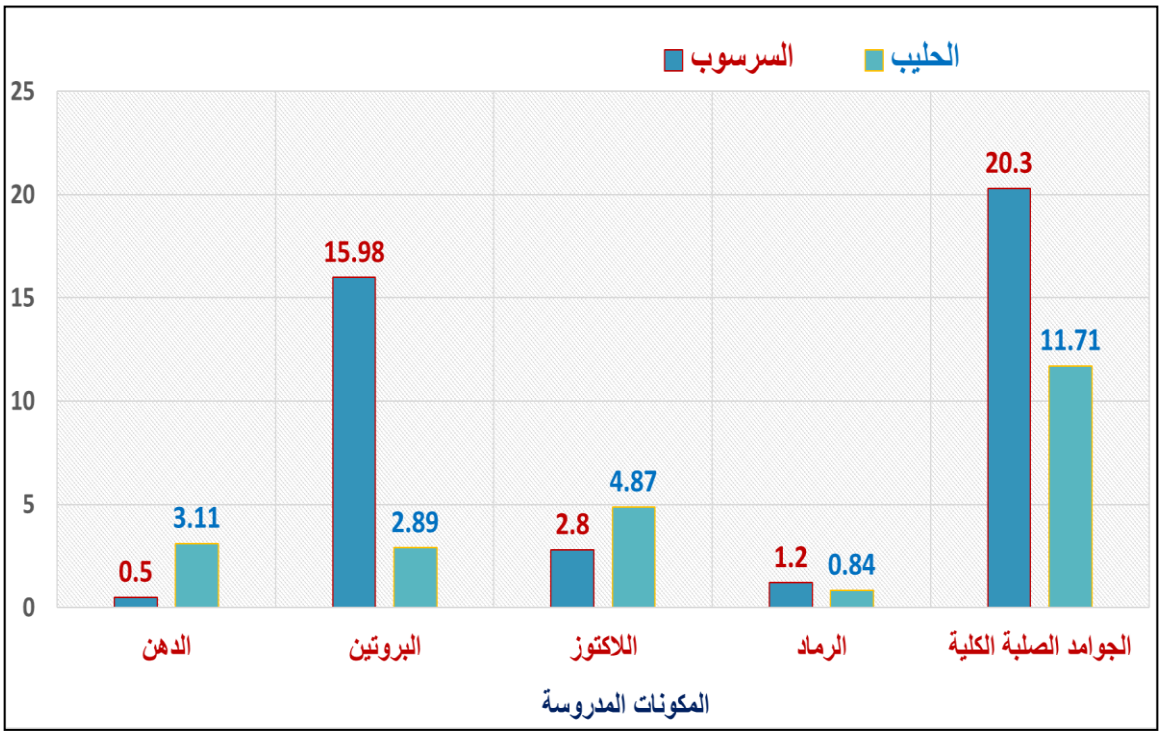
المئوية للبروتين (12.99%)، والرماد (0.96%). في حين اختلفت النتائج عن دراسة (**شريحة واخرون، 2016**)، من ليبيا والتي ارتفعت فيه نسب مكونات السرسوب إلى 0.23%، 17.25%، 4.40%، 24.20%، و2.50% لكل من الدهن، البروتين، سكر اللاكتوز، المواد الصلبة الكلية والرماد على التوالي.

يلاحظ من جدول (2) وشكل (1) المتوسط ± الانحراف المعياري للتحليل الكيميائي للحليب، حيث بلغت النسب 3.11%، 2.89%، 4.87%، 11.71%، 0.84%، و620.82 كيلوكالورى/لتر) لكل من الدهن، البروتين، اللاكتوز، الجوامد الصلبة الكلية، الرماد، الطاقة على التوالي.

عند مقارنة الدراسة الحالية بدراسات أخرى مختلفة يجب أن تكون مشابهة وتحت نفس الظروف وذلك صعوبة المقارنة مع الدراسات التي تختلف في الظروف البيئية والطبيعة الجغرافية ونظام الرعاية في البلدان المختلفة، فقد تم مقارنة هذه النتائج بنتائج دراسات أخرى مشابهة. فكانت قيمة النسبة المئوية للدهن في هذه الدراسة أعلى من دراسة كل من **Gnan *et al.*, (1990)** حيث بلغت النسبة 2.58% ودراسة **Alwan and zwaik (2014)** بنسبة 2.48%.

جدول (2): المتوسط ± الانحراف المعياري للتحليل الكيميائي للحليب.

المكون	المتوسط ± الانحراف المعياري (%)
الدهن	0.44±3.11
البروتين	0.64±2.89
اللاكتوز	0.50±4.87
الجوامد الصلبة الكلية	1.42±11.71
الرماد	0.05±0.84
الطاقة (كيلو كالوري/ لتر)	8.83±620.82



شكل (1): المتوسط ± الانحراف المعياري للتحليل الكيميائي لمكونات السرسوب والحليب.

في حين كانت أقل من دراسة **Gnan and Sheriha (1986)** والتي وصلت النسبة فيها إلى 3.30% ودراسة شريحة **واخرون (2016)** بنسبة 3.28%.

فيما يخص النسبة المئوية للبروتين والتي بلغت في هذه الدراسة 2.89% كانت أعلى مما وجده **Gnan *et al* (1990)** حيث بلغت النسبة 2.15% ومما وجده **Alwan and Zwaik, (2014)** (2.15%). في حين كانت أقل مما وجده **Gnan and Sheriha, (1986)** (3.30%) وما وجده (**شريحة واخرون، 2016**) (3.34%).

سجلت نسبة سكر اللاكتوز في هذه الدراسة (4.87%) أعلى من النسبة التي وجده **Gnan *et al.* (1990)** (4.83%)، ومن دراسة (**شريحة واخرون، 2016**) بنسبة (4.60%)،

ودراسة **Alwan and zwaik, (2014)** والتي كانت (4.53%). في حين سجلت أقل من دراسة **Gnan and Sheriha, (1986)** والتي وصلت فيها إلى (5.61%).

بلغت نسبة المواد الصلبة الكلية في الدراسة الحالية (11.71%) التي كانت أعلى من دراسة **Alwan and zwaik,(2014)** حيث سجلت النسبة فيها (10.84%)، وأقل من النسبة في دراسة **Gnan and Sheriha, (1986)** والتي وصلت فيها (13.03%)، ودراسة **(شريحة واخرون، 2016)** بنسبة (12.60%).

سجلت النسبة المئوية للرماد في هذه الدراسة (0.84%)، والتي كانت أعلى بقليل عن دراسة**Gnan and Sheriha, (1986)** التي بلغت فيها (0.82%)، وأقل من دراسة **(شريحة واخرون، 2016)** بنسبة (0.89%)، ودراسة **Alwan and zwaik, (2014)** والتي وصلت النسبة فيها إلى 0.94%.

يتبين من جدول (3) معاملات ارتباط بيرسون بين المكونات المختلفة لحليب الإبل والذي تراوحت قيمة الطاقة الأعلى للدهن بنسبة مئوية (0.70%)، بينما كانت أقل قيمة لسكر اللاكتوز بنسبة (−0.25%). ويلاحظ من الجدول أن هناك ارتباطاً طردياً (موجباً) قوياً مابين النسبة المئوية للمواد الصلبة الكلية والطاقة وكل من النسبة المئوية للدهن والنسبة المئوية للبروتين والنسبة المئوية للاكتوز، وطردياً ضعيفاً مع النسبة المئوية للرماد. ونلاحظ أيضاً ارتباط قوى موجب مقداره 0.65 مابين المواد الصلبة الكلية والطاقة، وكذلك مابين النسبة المئوية للدهن والنسبة المئوية للبروتين والذي بلغ الارتباط بينهما (0.51)، وكذلك بين النسبة المئوية للبروتين والنسبة المئوية لسكر اللاكتوز بمعامل ارتباط يساوى (0.34). في حين كان هناك ارتباط عكسى (سالب) ضعيف مابين النسبة المئوية للرماد وباقي المكونات، وطردي ضعيف مع النسبة

المئوية للرماد والنسبة المئوية للمواد الصلبة الكلية، وارتباط عكسي قوى−0.25 مابين النسبة المئوية للدهن والنسبة المئوية لسكر اللاكتوز.

جدول (3): معاملات ارتباط بيرسون بين المكونات المختلفة للحليب.

الصفة	%البروتين	%اللاكتوز	%المواد الصلبة الكلية	%الرماد	%الطاقة
%الدهن	0.51	0.25 −	0.62	0.01 −	0.70
%البروتين		0.34	0.55	0.03 −	0.40
%اللاكتوز			0.32	0.04 −	0.28
%المواد الصلبة الكلية				0.03	0.65
%الرماد					0.01

تشابهت نتائج الدراسة الحالية مع دراسة **Konuspayeva *et al.*, (2009)** حيث كان هناك ارتباط موجب بين النسبة المئوية للدهن والنسبة المئوية للبروتين والذي بلغ (0.40)، وبين النسبة المئوية لسكر اللاكتوز والنسبة المئوية للبروتين (0.18%). من ناحية أخرى، وجد هناك علاقة سالبة بين النسبة المئوية لسكر اللاكتوز والنسبة المئوية للدهن حيث بلغت قيمة معامل الارتباط −0.35، وسلكت النسبة المئوية للرماد نفس قوة واتجاه العلاقة مع المكونات الأخرى في هذه الدراسة. كذلك تشابهت النتائج أيضاً مع ماوجده **Musaad *et al.*, (2013)** في الارتباط الموجب بين النسبة المئوية للدهن والنسبة المئوية للبروتين (0.33)، في حين اختلفت في وجود علاقة موجبة بين النسبة المئوية لسكر اللاكتوز والنسبة المئوية للدهن بمعامل ارتباط بلغ (0.32)، والعلاقات الموجبة بين النسبة المئوية للرماد وكل من النسبة المئوية للدهن (0.20) والنسبة المئوية للبروتين (0.50).

الاختلاف في النسبة المئوية للدهن له علاقة مباشرة أو غير مباشرة بمحتوى الحليب من الجوامد الصلبة الكلية. فعلى سبيل المثال تزيد النسبة المئوية للدهن كلما زادت الجوامد الصلبة

الكلية والعكس صحيح، بالإضافة إلى نوع العليقة أو النباتات المستهلكة بواسطة الحيوان وموسم الحلابة والسلالة وعمر الحيوان لها تأثير أيضاًعلى محتوى الدهن في الحليب.

بصفة عامة هناك علاقة عكسية بين إنتاج الحليب وكل من النسبة المئوية للدهن والنسبة المئوية للبروتين، فكلما زاد إنتاج الحليب فإن مكونات كل من المقياسين يقل. من ناحية أخرى، نجد سكر اللاكتوز يقل بدرجة صغيرة جدا كلما وصلنا إلى نهاية فترة الحلب، بينما تزيد النسبة المئوية للرماد زيادة طفيفة بتقدم موسم الحلب. كما أن هناك مشكلة عند حساب إنتاج الحليب في الإبل وهي أن في معظم الأبحاث لايحدد الباحثون كمية الحليب المستهلكة من قبل الرضيع الذي يمثل حوالي 40% أو أكثر من كمية الحليب المنتجة **(Faye, 2005)**.

2.4. المحتوى الميكروبيولوجي للحليب:

نلاحظ من النسب المئوية لأنواع البكتيريا في جدول (4) أن معظمها ينمو بدرجة أكبر في موسم الصيف مقارنة بالشتاء، وكذلك في الحليب مقارنة بالسرسوب، في المرعى مقارنة بالمزرعة. وقد يرجع تعرض الحليب للتلوث بداية من خروجه من الضرع أثناء الحلب واستخدام معدات الحلب وعن طريق الحلاب، بالإضافة إلى إمكانية التلوث أثناء النقل والتخزين. فنجد كل من نوعي *Salmonellae* و *E. coli* بكتيريا سالبة لصبغة جرام، واسعة الانتشار في الطبيعة وتوجد في الغالب في الأمعاء الدقيقة للحيوان والإنسان وتنتقل عن طريق مخلفات الجهاز الهضمي، والحيوانات المستأنسة، والماء الملوث وغيرها. ولوحظ اختلاف النسب المئوية لهذه الأنواع من البكتيريا طبقا للظروف البيئية المتباينة لقطعان الإبل من حيث مستوى الصحة لكل من الحيوان من حيث الضرع، الحلاب، المعدات، المكان سواء في المرعى أو المزرعة، ودرجة تلوث الماء والظروف المناخية (ارتفاع الحرارة والرطوبة).

جدول (4) النسبة المئوية لأنواع البكتيريا طبقا للعوامل تحت الدراسة في حليب النوق.

نوع البكتيريا	*S .aureua* (+)	*E. coli* (-)	Pseudomonas (-)	Salmonellae sp (-)	Strepto-coccus agalactiae (-)
الموسم					
الصيف	%18.29	%6.30	%3.85	%7.70	%8.29
الشتاء	%12.45	%7.56	%2.56	%6.66	%7.45
مرحلة الحلب					
السرسوب	%11.60	%5.80	%1.73	%6.20	%6.60
الحليب	%17.10	%7.05	%4.90	%8.50	%9.10
نوع الرعاية					
مرعى	%16.10	%6.80	%2.70	%8.10	%7.10
مزرعة	%13.20	%5.71	%4.03	%7.50	%8.20

كما أن الاختلاف في نسبة المواد المضادة للميكروبات (إنزيمات الليسوزيم، الأكتوبيروأكسيداز، والأكتوفيرين) مابين الحيوانات ربما يفسر جزيئا الاختلاف في النشاط المثبط ضد الميكروبات مثل البكتيريا السالبة والموجبة لصبغة جرام.

سجلت نسبة تواجد البكتيريا *E.coli* بين 5.71% خلال نوع الرعاية بالمزرعة و7.56% خلال موسم الشتاء وهي أقل من تلك المسجلة بواسطة **Abera *et al.* (2016)** حيت سجلت معدلات تراوحت بين 13.9% للعينات المأخودة من الضرع مباشرة و52.4% للعينات المأخوذة من أواني الحليب و35.8% للعينات المجمعة من الأسواق. وتراوحت نسب الإصابة ببكتيريا *Salmonella spp* بين 6.20 % خلال مرحلة الحلب السرسوب و8.50% خلال مرحلة الحلب الحليب، فيما كانت النتائج المسجلة بواسطة **Abera *et al.* (2016)** هي 8.3%

للعينات المأخودة من الضرع مباشرة و19.0% للعينات المأخوذة من أواني الحليب و23.5% للعينات المجمعة من الأسواق. كما تراوحت نسب الإصابة ببكتيريا *Streptococcus* بين 6.60% خلال مرحلة الحلب السرسوب و9.10% خلال مرحلة الحلب الحليب فيما كانت النتائج المسجلة بواسطة **Abera *et al*. (2016)** هي 44.4% للعينات المأخوذة من الضرع مباشرة و23.8% للعينات المأخوذة من أواني الحليب و72.5% للعينات المجمعة من الأسواق. أما نسب الأصابة ببكتيريا *S. aureua* كانت بين 11.60% خلال مرحلة الحلب السرسوب و18.29% خلال موسم الصيف ومقارنة بدراسات أخري فكانت أقل من النسب المتحصل عليها في دراسة **EL-Ziney and AL-Turki (2007)** التي وجد فيها نسبة تواجد بكتيريا *Staphylococcus aureus* 31.5%، وكذلك النتائج المسجلة بواسطة **Abera *et al.*, (2016)** والتي كانت 100% للعينات المأخوذة من الضرع مباشرة و100% للعينات الماخوذة من أواني الحليب و78.5% للعينات المجمعة من الأسواق.

3.4. العوامل التي تؤثر على مكونات الحليب:

يوضح جدول (5) المتوسط ± الانحراف المعياري لأهم العوامل المؤثرة على مكونات الحليب. اتضح من النتائج هناك تأثير معنوي ($P<0.05$ و$P<0.01$) لموسم الصيف والشتاء من العام على كل مكونات الحليب فيما عدا النسبة المئوية للرماد، بينما كان تأثير كل من موسم الحلب، ومرحلة الحلب معنويا على النسبة المئوية للدهن، النسبة المئوية للبروتين، والنسبة المئوية للجوامد الصلبة الكلية، وغير معنوي على النسبة المئوية للاكتوز والنسبة المئوية للرماد. فيما يخص نوع الرعاية (المرعى والمزرعة) كان التأثير غير معنوي على مكونات الحليب فيما عدا النسبة المئوية للدهن كان لها تأثير معنوي عند مستوى $P<0.05$.

أظهرت النتائج أن المتوسط العام للنسب المئوية للدهن، البروتين، اللاكتوز، الجوامد الصلبة الكلية، والرماد كانت 3.11، 2.89، 4.87، 11.71 و0.84% على التوالي. وكانت النسب المئوية خلال فصلي الصيف والشتاء للدهن 2.75، و3.06% وللبروتين 2.65، و2.97% وللاكتوز 4.40 و4.95 للجوامد الصلبة الكلية 10.60، و11.84%، وللرماد 0.80، و0.85% على التوالي. ونلاحظ بصفة عامة أن القيم لمكونات الحليب كانت أعلى في فصل الشتاء مقارنة بفصل الصيف قد يرجع ذلك الي تاثير بعض العوامل المناخية على إنتاجية الحليب. ونلاحظ أيضاً أن نسب مكونات الحليب طبقا لعامل موسم الحلب سجلت الأعلى في الموسم الأول ثم قلت في المواسم الثاني والثالث لتعود مرة أخرى للارتفاع في الموسم الرابع والمواسم التالية. وكذلك سجلت مرحلة الحلب ارتفاعا في مائة اليوم الأولى ثم تقل في الفترات التالية، ومن الواضح أن ذلك له علاقة بإنتاج الحليب، حيث وجد أن هناك علاقة عكسية بين إنتاج الحليب والنسب المئوية لمكونات الحليب.

جدول (5): المتوسط ± الانحراف المعياري، مستوى المعنوية لأهم العوامل التي تؤثر على مكونات الحليب.

العامل	%الدهن	%البروتين	%اللاكتوز	%للمواد الصلبة الكلية	%الرماد
المتوسط العام	0.18± 3.11	0.25±2.89	0.16±4.87	1.42±11.71	0.05± 0.84
الموسم	**	*	*	**	NS
الصيف	0.20±2.75b	0.20±2.65b	0.17± 4.40a	1.50± 10.60 a	0.07± 0.80
الشتاء	0.17±3.06a	0.18±2.97a	0.14±4.95b	1.30±11.84b	0.04±0.85
موسم الحلب	*	*	NS	*	NS
1	0.16± 3.15a	0.17± 3.03a	0.18±4.90	1.35 ±11.91a	0.06± 0.83
2	0.17±2.85b	0.20±2.75b	0.17±4.71	1.45 ±11.16b	0.05± 0.82
3	0.18±2.94b	0.21± 2.82b	0.20± 4.65	1.51±11.22b	0.04± 0.81
4 ≥	0.15± 2.90b	0.19± 2.98b	0.15±4.58	1.32± 11.51b	0.08± 0.87
مرحلة الحلب	*	*	NS	**	NS
100 يوم	0.16± 3.15a	0.20±3.10a	0.15± 4.85	1.33±11.95a	0.04± 0.85
200	0.15± 2.84b	0.26±2.82b	0.16± 4.75	1.41±11.23b	0.06± 0.82
300	0.19± 2.90b	0.22± 2.63b	0.20± 4.68	1.52±10.05b	0.05±0.84
نوع الرعاية	*	NS	NS	NS	NS
مرعى	0.19± 2.82b	0.19± 2.83	0.15± 4.90	1.34±11.40	0.06± 0.85
مزرعة	0.16±3.07a	0.22±2.89	0.16± 4.84	1.50±11.58	0.03± 0.80

* P <0.05, ** P <0.01, a, b= نوع وقوة الارتباط

وسجلت النسب المئوية لمكونات الحليب لحيوانات الإبل المرباة في المرعى والمزرعة حيث كانت للدهن 2.82، و3.07%، وللبروتين 2.83، و2.89 للاكتوز 4.90 و4.84%، وللجوامد الصلبة الكلية 11.40، و11.58% للرماد 0.85، و0.80% على التوالي. ونلاحظ بصفة عامة أن القيم لمكونات االحليب في الغالب كانت أعلى في الإبل المرباة في المرعى مقارنة

بالمرباة في المزرعة.

أرجع **Ahmed (1990)** التناسب العكسي لمحتوى الرطوبة في الحليب مع الجوامد الصلبة الكلية إلى ارتفاع درجة الحرارة في فصل الصيف حيث تفرز الأم حليباً مرتفعاً في نسبة الرطوبة ومنخفضاً في نسبة الدهن، وكذلك محتوى الرطوبة في العليقة أو النباتات التي تتغذى عليها الأم تؤثر على محتوى الرطوبة في الحليب. كما سبق يعتبر سكر اللاكتوز هو المصدر الرئيسي للكربوهيدرات في الحليب، ويرجع الاختلافات إلى نوع النباتات التي تتغذى عليها الإبل. **(FAO, 1982)**

وجد **Mehaia *et al.*, (1995)** تبايناً في مكونات البروتين باختلاف الموسم حيث كانت النسبة في الصيف 2.48% مقارنة بالشتاء 2.9% لنفس السلالة، كما وجد **Wernery *et al.* (2004)** أن كمية الحليب تزداد زيادة معنوية خلال الثلاثة أشهر الأولى، بعد ذلك تصل إلى القمة في الشهرين الرابع والخامس ثم بعد ذلك تبدأ تقل تدريجيا.

وجد **Zeleke (2007)** في أثيوبيا أن هناك تأثيراً لعامل موسم الحلب على كل من النسبة المئوية للدهن، والنسبة المئوية للبروتين، والنسبة المئوية للمادة الجافة حيث سجلت القيم الأعلى لهما في الموسم الثالث.

أرجع **Shuiep *et al.*, (2008) and Haddadin *et al.*, (2008)** أن الاختلافات التي ترجع إلى الموسم تؤثر على مكونات الحليب حتى لوكانت النوق من نفس السلالة ومن نفس المنطقة الجغرافية. أيضا وجد **Haddadin *et al.*, (2008)** أن سكر اللاكتوز هو المكون الوحيد من مكونات الحليب الذي يظل في الغالب ثابتاً طوال الموسم. كما أن هناك علاقة موجبة قوية بين الدهن والبروتين، كما أن المحتوى الكلى من العناصر المعدنية والذي يعبر عنها بالرماد

يتأثر بالكثير من العوامل مثل التغذية، السلالة، طرق تحليل العينات والماء المستهلك.

كذلك أوضح أيضاً **Konuspayeva *et al.*, (2009)** أن التغير في مكونات الحليب والجوامد الصلبة الكلية في الإبل ربما يرجع إلى العديد من العوامل منها طريقة التحليل، العليقة، المناخ، كمية الماء المتاحة ونظام الرعاية. إن أكثر العوامل تأثيرا على مكونات حليب الإبل هي المنشأ الجغرافي والاختلافات الموسمية. في دراسة أخرى وجد **Al Haj and Al kanhal (2010)** أن هناك الكثير من العوامل التي تؤثر على إنتاج الحليب مثل السلالة، التغذية، الرعاية، موسم الحلب ومرحلة الحلب. كما أظهرت النتائج أن كلاً من النسبة المئوية للدهن، والنسبة المئوية للبروتين، والنسبة المئوية للجوامد الصلبة غير الدهنية تتناقص مع تقدم موسم الحلب بداية من الموسم الثالث. وأرجع كل من**Khaskheli *et al.*، (2005)** و **Al Haj and AlKanhal, (2010)** الاختلاف في تركيب حليب الإبل إلى عدة عوامل منها الموقع الجغرافي، نوع التغذية، وتحليل عينات حليب من سلالات إبل مختلفة، بالإضافة إلى مرحلة وعدد مواسم الحلب.

لاحظ **Aljumaah, *et al.*, (2012)** أن مكونات الحليب تتأثر بنظام الرعاية حيث وجد أن محتوى الحليب من البروتين وسكر اللاكتوز والجوامد الصلبة بخلاف الدهن تكون منخفضة في نظام الرعاية الصحراوي (البدوي) مقارنة بالنظام شبه الصحراوي (شبه البدوي) (حيث ينتقل مربو الإبل الذين يمتلكون في العادة عدداً قليلاً من الإبل مع بعض أفراد الأسرة لفترات مؤقتة عند توفر المطر والرعي في الصحراء، ثم يعودون بعد ذلك إلى مزارعهم). كما وجد **Naser *et al.*, (2013)** أن هناك اختلافاً في المكونات الكيميائية للحليب طبقا لنوع الرعاية حيث كانت القيم 12.02% و14.29% للجوامد الصلبة الكلية، و3.30% و4.00% للدهن،

و3.41% و4.39% للبروتين، و4.35% و5.10% لسكر اللاكتوز، و0.93% و1.01% للرماد لكل من المرعى المحدد (مغلق) والمرعى المفتوح على التوالي.

كما بين كل من **Haddadin *et al.*, (2008)** و **Alwan et *al.*, (2014)** أن من العوامل المهمة التي تلعب دورا في الاختلافات في مكونات حليب الإبل كمية الماء المتاحة والتي لها علاقة بمكونات الحليب من الجوامد الصلبة الكلية، كما وجدا أن كمية الماء في الحليب المتحصل عليه من النوق التي تتم رعايتها في الصحراء أعلى من التي تربى في ظروف الرعاية المكثفة. كما أن العلاقة عكسية بين الجوامد الصلبة الكلية والمستهلك من الماء، حيث كانت قيم مكونات الحليب أعلى في فصل الشتاء مقارنة بفصل الصيف، من خلال النسبة الجوامد الصلبة الكلية 13.9% في فصل الشتاء خلال شهري ديسمبر ويناير ومقارنة نسبتها في فصل الصيف خلال شهر أغسطس (10.2%) ، وقد يرجع ذلك إلى زيادة الماء المتاح في فصل الشتاء.

4.4. بروتينات المناعة:

يتبين من جدول (6) المتوسط ± الانحراف المعيارى لأهم العوامل المؤثرة على البروتينات المناعية في الحليب. حيث وجد تأثير معنوي ($P<0.01$) لمرحلة الحلب (السرسوب والحليب) على كل من اللاكتوفيرين Lactoferrin، الليسوزيم Lysozyme، واللاكتوبيرواكسيدز Lactoperoxidase. أيضا كان هناك تأثير معنوي لكل من موسم الصيف والشتاء على كل من اللاكتوفيرين والليسوزيم ولا يوجد تأثير معنوي على نوع الرعاية (مرعى أو مزرعة) على كل الانزيمات المدروسة. من ناحية أخرى لم يكن هناك تأثير معنوي لموسم (الصيف والشتاء) على Lactoperoxidase .

جدول (6): المتوسط ± الانحراف المعياري، مستوى المعنوية لأهم العوامل التي تؤثر على بروتينات المناعية في الحليب.

العامل	الاكتوفيرين Lactoferrin (ملجم/مل)	الليسوزيمLysozyme ميكروجرام/100مل	الاكتوبيروأكسيدز Lactoperoxidase (ملجم /لتر)
الموسم	*	**	**NS**
الصيف	0.02 ±0 .31a	0.03±45.10a	0.07±9.95
الشتاء	0.06±0.23b	0.05±40.25b	0.04±9.88
مرحلة الحلب	**	**	**
السرسوب	0.05±2.40a	0.04±125.05a	0.05±13.86a
الحليب	0.04± 0.23b	0.01±42.08b	0.06±10.02
نوع الرعاية	**NS**	**NS**	**NS**
مرعى	0.05±0.30	0.03±40.11	0.05±10.95
مزرعة	0.08±0.26	0.02±38.06	0.03±11.03

نوع وقوة الارتباط =a, b, * P <0.05, ** P <0.01

إن بروتينات الحماية الموجودة في الحليب مثل الجلوبيولينات وإنزيمات Lactoperoxidase و Lysozyme و Lactoferrin لها تأثير مناعي في الجسم، ووجود مثل هذه الإنزيمات الطبيعية في الحليب أمر ضروري حيث إنها مضادة للميكروبات، وتعتبر مؤشراً على الإصابة بمرض التهاب الضرع، كما أنها تعمل على منع تدهور الجودة للمنتجات اللبنية.

وجد **Ramet, (2001)** أن تأثير نشاط إنزيم Lactoperoxidase في حفظ حليب النوق كمضاد ميكروبي أكبر من الموجود في حليب الماشية؛ وذلك لارتفاع نسبة إنزيمات Lactoferrin و Lysozyme في حليب النوق مقارنة بتلك في الماشية.

أيضا أوضح كل من **Conesa *et al.*, (2008)** و **Kaskous, (2016)** أن البروتينات المناعية في حليب النوق موجودة بتركيزات أعلى من تلك الموجودة في حليب الأنواع الأخرى من الحيوانات. فأنزيم الـ Lactoferrin في حليب النوق له أكثر نشاط بيولوجي من حيث وقف نمو ومنع غزو الكائنات الممرضة عن الموجود في حليب كل من الماشية والماعز، كما أن إنزيم إل Lysozyme والذي يعتبر جزءاً من الجهاز المناعي له دور في مقاومة البكتيريا من النوع الموجب لصبغة جرام، بالإضافة إلى أن إنزيم إل Lactoperoxidase له دور في مقاومة البكتيريا من النوع السالب لصبغة جرام مثل Escherichia *coli* و*Salmonella*, و*Pseudomonas* .

يتكون إنزيم اللاكتوبيروكسيديز **Lactoperoxidase (LP)** طبيعياً في السرسوب والحليب والعديد من الإفرازات البشرية والحيوانية **(Conner *et al.*, 2002)** ويعد كإحدى الوسائل الدفاعية الأحادية Monoimmune الذي تسهم في قتل البكتيريا Bactericidal وخاصة البكتيريا ذات صبغة جرام السالبة Gram negative **(EL-agamy, 2009)**. ولنظام اللاكتوبيروكسيديز (LPS) Lactoperoxidase system القدرة على تحفيز الثايوسيانات من قبل بيروكسيد الهيدروجين لتشكيل مركبات وسطية فعالة لها نشاط مضاد للبكتيريا والفطريات والفيروسات والخمائر **(Yener *et al.*, 2009)**. ويختلف تركيزه باختلاف النوع فهو أعلى فى حليب الإنسان يليه النوق ثم الأبقار ثم الأغنام وأخيراً الماعز، كما أن هناك اختلافاً فى تركيز الإنزيم فى حليب النوق حيث كان أعلى فى الحليب 0.03 جرام/لتر مقارنة بالسرسوب 0.02 جرام/لتر **(Thompson *et al.* 2009)** .

يوجد اللاكتوفيرين بنسب كبيرة في إفرازات الثدييات مثل الحليب، الدموع، واللعاب، والسائل المنوي، كما يوجد أيضاً في كرات الدم البيضاء، وهو أحد البروتينات الطبيعية الثانوية الموجودة في الحليب ويتراوح المتوسط في حليب النوق 220 مل جرام/لتر، وتكون نسبته أعلى في السرسوب. ويزيد تركيز اللاكتوفيرين في الغدة الثديية، وكان أعلى تركيز في إفرازات الغدة الثديية تراوح مابين 50 إلى 110 مل جرام/لتر **(Yagil *et al*., 1994).**

يختلف تركيز الليسوزيم بين الأنواع، وداخل النوع نفسه طبقا للسلالة، فترة الحلب، موسم الحلب، سلامة الضرع، الموسم من العام، والحالة الصحية للحيوان، كما أنها تزيد قبل وبعد تكوين السرسوب **(Priyadarshini and Kansal 2003) .** وأظهرت العديد من الدراسات منها دراسة **Abd El-Gawad *et al*. (1996) ; Kappelerl *et al.* (1999); Zhang *et al.* (2005); El-Hatmi *et al*. (2007)** أن تركيز إنزيم الـ Lactoferrin في حليب النوق يتراوح ما بين 0.02 و7.28ملجم/مل وأرجعت هذه الاختلافات بصفة أساسية إلى كل من فترة الحلب، نظام التغذية، عدد العينات التي تم تحليلها، سلالة الحيوان وطرق التحليل. وهناك تأثير معنوي للموسم، حيث تزداد نسبة اللاكتوفيرين في موسم الربيع، بينما ارتفعت نسبة الأجسام المناعية في فصل الشتاء. تراوحت نسبة تركيز اللاكتوفيرين في الأسبوع الأول بعد الولادة من 1.422 إلى 0.586 مل جرام/ملليتر. من ناحية أخرى انخفضت نسبة تركيز الأجسام المناعية في الأسبوع الأول من الولادة وخاصة عقب الولادة مباشرة. أيضا كان هناك ارتباط منخفض مابين نسبة تركيز اللاكتوفيرين ونسبة تركيز الأجسام المناعية **(Konuspayeva *et al.* (2007)**. ولوحظ أن كمية اللاكتوفيرين كانت مرتفعة في بداية فترة الحلب وتناقصت تدريجيا إلى نهاية فترة الحلب. حيث بلغ متوسط تركيز اللاكتوفيرين في حليب النوق في الشامي بسوريا 227

±11 ميكروجرام/مل وتراوح التركيز مابين 113 و404 ميكروجرام/مل (**Kaskous *et al.*, 2012**).

يمتلك إنزيم الليسوزيم (Lysozyme) نشاطاً مضاداً للميكروبات ضد عدد من أنواع البكتيريا، وهذا النشاط أو الوظائف تتم بمساعدة كل من اللاكتوفيرين أو الامينوجلوبين من النوع (A) ويملك ألية ميكانيكية دفاعية طبيعية ضد الميكروبات وذلك عن طريق تحلل خلايا جدار البكتيريا المكون من سكريات عديدة الببتيد، في الظروف الطبيعية يكون نشاطه ضد البكتيريا الموجبة لصبغة جرام، وعند حدوث تعديل (تقليل نشاط التحلل المائي) يمتد نشاط الإنزيم الدفاعي إلى البكتيريا السالبة لصبغة جرام **(Ellison and Giehl, 1991).** ويعمل إنزيم الليسوزيم على قتل البكتيريا عن طريق كسر رابطة الجليكوسيدك (glycosidic bond) الموجودة بين مكوني المركب ببتدوجليكان Peptidoglycan المكون لجدار الخلية **(Primo *et al.*, 2018)** أيضا يقوم بالقضاء على بعض أنواع بكتيريا الـ *Salmonellae* في وجود فيتامين C والبيروكسيد وكلاهما يوجد بتركيز منخفض في الحليب. أشعة الميكروويف تستطيع أن تقلل نشاط أنزيم الليسوزيم ضد بكتيريا *E. coli*. بالإضافة لذلك فهو يعمل على هجرة محدودة لكرات الدم البيضاء المتعادل (Neutrophils) للنسيج التالف، وقد يكون له وظيفة كعامل ضد الالتهاب (**Duhiaman, 1988 ; Farah, 1993**).

الفصل الخامس

الاستنتاجات والتوصيات

5. الاستنتاجات والتوصيات:

1.5. الاستنتاجات:

من خلال الدراسة الحالية نستنتج ما يلي:

1- يعد حليب الإبل ومشتقاته، ولحومها مصدراً غذائياً مهما للإنسان، ويتميز حليبها ومشتقاته بخصائص علاجية في مداواة العديد من الأمراض منها السكر وفقر الدم، والأمراض الصدرية كالدرن والربو، ومدعم للجهاز المناعي لجسم الإنسان.

2- وجود تباين في التركيب الكيميائي لحليب النوق تبعاً لمواسم الولادة ومواسم السنة حيث أظهرت الدراسة أن النسب المئوية لمكونات الحليب المختلفة كانت أعلى في فصل الشتاء عند النوق المرباة في المراعي الطبيعية مقارنة بالمرباة بالمزارع.

3- وجود محتوى بكتيري أعلى في حليب النوق في فصل الصيف مقارنة بالشتاء. وكذلك في الحليب مقارنة بالسرسوب، وقد يرجع ذلك لتعرض الحليب للتلوث أثناء الحلب واستخدام معدات الحلب وعن طريق الحلاب، بالإضافة إلى إمكانية التلوث أثناء النقل والتخزين.

4- أظهر النوع البكتيري *Staphylococcus sp.* أعلى النسب في العزولات البكتيرية من حليب النوق في فصل الصيف مقارنة بفصل الشتاء.

5- سجل الاكتوفيرين أعلى قيمة في كمية تواجد البروتينات المناعية بحليب النوق في فصل الشتاء عن فصل الصيف. وأيضا كان هناك تأثير معنوي لمرحلة الحلب (السرسوب والحليب) ولم يكن هناك تأثير معنوي لنوع الرعاية على البروتينات المناعية.

2.5. التوصيات:

من خلال هذه الدراسة نوصي بالآتي:

1- عدم تناول الحليب مباشرة لاحتمال تعرضه للتلوث أثناء الحلب واستخدام معدات الحلب، وأثناء نقله وتخزينه.

2- باستخدام حليب الإبل ومشتقاته لما له من فوائد غذائية عديدة، وتميزه بخصائص علاجية في علاج العديد من الأمراض، ومدعم للجهاز المناعي لجسم الإنسان.

3- إجراء المزيد من الأبحات على حليب النوق لما يحتويه من بروتينات مناعية تساهم في الوقاية والعلاج من الامراض، وايضا فيما يتعلق بتباين التراكيب الكيميائية والمناعية لحليب تبعاً للمتغيرات المدروسة.

4- دراسة تاثير سلالات مختلفة من الابل على ما يحتويه حليبها من بروتينات مناعية لمعرفة التاثير الوراثي لهذه الصفة.

5- إنشاء مراكز بحثية متخصصة لاجراء الأبحاث على عدد اكبر من الحيوانات وفي مناطق مختلفة في مجال المنتجات الحيوانية والاهتمام بحيوانات الإبل أكثر وخاصة في مجال منتجاتها من حليب ومشتقاته لدوره في الاستخدامات الصحية والعلاجية للإنسان.

المراجـــع

Sources and References المصادروالمراجع

1 – المصادر والمراجع العربية:

إسماعيل، سعيد (2004)، حليب الإبل وأبوالها بين التراث والعلم، مجلة العلوم والتقنية، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية، العدد السبعون: 17–23.

العاني، فلاح خليل (2003)، موسوعة الإبل، دار الشرق للنشر والتوزيع، الأردن.

عاشور. شريحة، يحي س. أبوجناح، سعيد ع. قنان، المبروك الحريريق (2016). تاثير حليب الإبل على مرضي السكري نوع 2. مجلة العلوم الزراعية. جامعة طرابلس. 1–2(21).

مراد، محمد مصطفى (2000)، نظرات وحقائق مدهشة عن الإبل، دارالشوكانى للطباعة والنشر، صنعاء، اليمن.

2– المصادر والمراجع الأجنبية:

Abbas, S; Hifsa, A; Aalia, N. and Lubna, S. (2013). PHysico –chemical analysis and composition of camel milk. International Research, 2(2), 85-98.

Abd El - Gawad, I. A; El -Sayed, E. M; Mahfouz, M. B. and Abd El - Salam, A. M. (1996). Changes of lactoferrin concentration in colostrum land milk from different species. Egyptian Journal of Dairy Science 24: 297–308.

Abdoun, K. A; Amin, A. S. A. and Abdelatif, A. m. (2007). Milk composition of Dromedary camels (*Camelus dromedarius*). Nutritional effect and correlation to corresponding blood parameters. Pakistan Journal of Biological Sciences 10(16):2724-2727.

Abera, T; Legesse, Y; Mummed, B. and Urga, B. (2016). Bacteriological quality of raw camel milk along the market value chain in Fafen zone, Ethiopian Somali regional state. BMC Res Notes 9:285.

Abu-Lehia, I. H. (1989). PHysical and chemical characteristics of camel milk-fat and its Fractions. Food. Chem. 34: 261-271.

Abu-Lehia, I. H. (1998). Recombined camel's milk powder. In Bonnet, p. (Ed.), Actes du colloque, Dromadaires et chameaux, animaux laitiers/ Dromedaries and camels, milking animals. CIRAD publ., Nouakchott, Mauritania, pp.181-184.

Adugna, M; Seifu, E; Kebeded, A. and Doluschitz, R. (2013). Quality and safty of camel milk along the value chain in Estern Ethiopia. IJFS. 2:150-157.

Ahmed, M. M. (1990). The analysis and quality of camel milk. Index of the thesis accepted for higher degrees by the Universities of Great Britain and Ireland and the councils for National Academic Awards 38: 1356.

Ahmed, A. S; Abdalbagi, N. H; Mustafa, H. A; Idris, A; Eltayb, A. M. and Ismail, R. (2011). The role of camel milk in damaged by Sudanese liquor (Aragi). J Public Health 6:157-163.

Ahmed, S. and Yaqoob, M. (2012). Factors affecting yield and Composition of Camel milk kept under desert conditions of Central Punjab, Pakistan.Trop Anim Health Prod 44:1403-1410.

Al Haj, O. A. and Al Kanhal, H. A. (2010). Compositional technolo-gical and milk composition of traditionally managed camels (*Camelus dromedaries*) in Eastern Ethiopia. Livestock Research for Rural Development. 19(6):23

Al- Hammadi, S; T. El-Hassan and L. Al-Reyami. (2010). Anaphylaxis to camel milk in an atopic child. Allergy. 65(12): 1623-1625.

Al-Juboori, A.T; Mohammed, M; Rashid, J; Kurian, J; El-Refaey, S; Brebbia, C. A. and Popov, V. (2013). Nutrition and medicinal value of camel (Camelus dromedarius) milk. In Second International Conference on food and Environmen: The Quest for a Sustainable Futrure, Budapest, Hungary, 22-24 April. pp. (221-232).

Alais, C. and P. Jollbs. (1969). Chromato-graphic purification of human k-casein. J. Chromatography, 44:573.

AlAll, A. A; Gouda, A. S; Dardir, H. A. and Ibrahim, A. K. (2012). Prevalence of Some Milk Borne Bacterial Pathogens Threatening Camel Milk Consumers in Egypt. .Global Veterinaria. 8 (1): 76-82

Aljumaah, R. S; Almutiri, F; Ismail, E; Alshaikh, M; Sami, A. and Ayad, M. (2012). Effects of production system, breed, parity, and stage of Iactation on milk composition of dromedary camels of Saudi Arabia. Journal of Animal and Veteinary Advances, 11(1): 141-147.

Ali, M. S. Gorban and Omar, M. I. (2001). Fatty acids and lipids of camel milk and colostrums. International Journal of food Sciences and Nutrition .52, 283-287.

Almehdar, H. A; Abd El-Baky, N; Alhaider, A. A; Almuhaideb, S. A; Alhaider, A. A; Albiheyri, R. S; Uversky, V. N. and Redwan, E. M. (2020). Bacteriostatic and Bactericidal Activities of Camel Lactoferrins against Salmonella enterica Serovar Typhi. Probiotics and Antimicrobiar. Proteins. 12, 18-31.

AI-Mohizea, I. S. (1986). Microbial Quality of Camel's Raw Milk in Riyadh Markets. Egyption. J. Dairy Sci. 173-180.

AL-Shaikh, M. A. and Salah, M. S. (1994). Effect of milking in terval on Secretion rate and composition of camel milk in late lactation. J. Dairy Res 61(4):451-456.

AI-Sultan, S. I. and A. M. Mohammed. (2007). The effects of the number of lactations on the chemical composition of camel milk. J. Camel pract. And Res. 14(1): 61-63.

AL-Wabel, N. A; Hassan, A; Abbas, H. and Mousa, H. (2012). Antiulcerogenic effect of camel milk against ethanol induced gastric ulcers in rats.Webmed Cental Veterinary medicine 3(3):WMC002804.

Alwan, O. A. and Zwaik, H. B. (2014). Milk Composition of Libyan Maghrebi Camels (Camels Dromedaries*)* reared under Farm and desert Conditions.In International Conference on Chemical and Environment and Biological Science. Malaysia, pp 17-18.

AOAC. (2006). International Official methods of Analysis, 18th Ed., Vol. 1, 940-968 Association of Official Analytical. Chemsis, Washington DC., USA.l9

Attia, H; Kherouatou, N. and Dhouib, A. (2001). Dromedary milk lactic acid fermentation: microbiogical and rheological characteristics. Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology 26:236-270.

Babiker, W. I. A. and El-Zubeir, l. E. M. (2014). Impact of husbandry stages of lactation and parity number on milk yield and chemical composition of dromedary camel milk Emir. Food Agric .26(4): 333-341.

Bakheit, S. A. (1999). Studies on milk production and composition of camel's milk (Camelus dromedarius) under nomadic system. M. Sc. Thesis U. OF K., Sudan.

Bakht, B. K. and Arshad, I. (2001). Production and composlition of camel milk … Review. Pak. 1. Agri. Sci Vol. 38(3-4).

Barbour, E. K; Nabbut, N. H; Frerichs, W. M. and Al- Nakhli, H. M. (1984). Inhibition of pathogenic bacteria by camel's milk: Relation to whey lysozyme and stage of lactation. J. Food Protection. 47: 838–840.

Bayoumi, S. (1990). Studies on composition and rennet coagulation of camel milk. Kieler Milchwirtschaft Forschungberichte 42, 3-8.

Bekele, T; Zeleke, M. and Baars, R. M. T. (2002). Milk Production performance of the one humped camel (Camelus dromedarius) under - pastoral management in semi–arid eastern Ethiopia, Livestock Production Science, 76:37-44.

Bhagiel, I; Mustafa, E. A; Tabidi, M. and Ahmed, M. E. M. (2015). Comparison between the Physiochemical Attributes of Yogurt processed from Camel Milk and that processed from Cow Milk and The effect of storage period on Ph and Acidity. World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences.4 (8): 1530-1540.

Birhanu, H; K. Etsay and K. Hailay. (2007). Assessment of Bacteriological Quality of Raw Camels' Milk in Ab' Ala, North Eastern Ethiopia. Thesis presented to Mekelle University P.O BOX 231, Mekelle, Ethiopia.

British Standard. (1963). Methods for the Chemical analysis of liquid lmilk and Cream. British Standard Institution, UK. Camel milk proteins

and industrial. Milchwis. 25: 91-93.

Conesa, C; Sanchez, L; Rota, C; Perez, M. D; Calvo, M; Farnaud, S. and R.W. Evans. (2008). Isolation of lactoferrin from milk o'f different species: Calorimetric and antimicrobial studies**.** Biochemistry and Molecular Biology. 150(1): 131-139.

Conner, G. E; Salathe, M. and Forteza, R. (2002). Lactoperoxidase and hydrogen peroxide metabolism in the airway. Am. J. Resp. Crit. Care Med. 166, S57-S61.

Dayhoff, M. O. (1976). Atlas of proteins sequence and structure. National Biochemical Research Foundation **(**USA**)** 5: 9-19.

Doyle, C. J; Gleeson, D; ÓToole, P. W. and Cotter, P. D. (2017). Impacts of Seasonal Housing and Teat Preparation on Raw Milk Microbiota: a High-Throughput Sequencing Study. Applied and environmental Microbiolog 83(2):1-12.

Dowelmadina, I. M. M; EL-Zubeir, I. E. M; Salim, A. D. A. and Arabi, O. H. M. H. (2014). Performance of she camels under traditional nomadic and semi- intensive management in Sudan Global Journal of Animal Scientific Research. 2(2):120-129.

Duhaiman, A. S. (1988). Purification of camel's milk lysozyme and its lytic effect on E.coli and micrococcus lysodeikticus. Comp. Biochem Physiol. 91b:793-796.

EI-Agamy, E. I. (1983). Studies on camels´milk. M.SC. Thesis. Alexandria University Egypt.

El-Agamy, E. I. (1992). Antibacterial and antiviral activity of camel milk protective proteins. J. Dairy. Research. 59: 169-175.

El-Agamy, E. I; Ruppanner, R; Ismail, A; Champagne, C. p. and Assaf, R. (1996). Purification and characterization of lactoerrin, lactoperoxidase, lysozyme and immunoglobulin from camel's milk. I nternational Dairy Journal 6:129-145.

El-Agamy, E. I; Abou-Shloue, Z. I. and Abdel- Kader, Y. I. (1998). Antimicrobial factors and nutritive value of human milk and other species. Journal of Agricultural Science, Mansoura University 23(1): 245–254.

El-Agamy, E. I. (2000). "Effect of heat treatment on camel milk proteins with respect to antimicrobial factors: acomparison with cows' and buffalo milk proteins." Food Chemistry. Volume 68, Issue 2: 227-232.

El-Agamy, E. I. and Nawar, M. A. (2000). Nutritiveand immunological Values of camel milk: A Comparative study with milk of other species. In Procnd International Camiled Conf.: Agrorcons. Camelid Farm. Almaty, Kazakhstan, 8-12 Sept.

El-Agamy, E. l. (2009). Bioactive component in camel milk. In: Park YW. (Ed.) Bioactive components of milk and dairy products. Wiley- Blackwell, lowa, USA. P.159-194.

El-Amin, F. M. (1980). The dromedary camel in Sudan. I. F.S. Workshop on camels. Khartoum.

EL-Amin, F. M. and Wilcox, C. J. (1992). Milk Compsition of Majaheem camels. J. Dairy Sci. 75: 3153-3157.

ELHaj, A. E; Freigounm Somaya, A. B. and T.T. Mohamed. (2013). Aerobic bacteria and fungi associated with raw camel's milk. J. Anim. and Feed Res.4 (1):15-17.

El-Hatmi, H; Levieux, A. and Levieux, D. (2006). Camel (Camelus dromedaries) immunoglobulin G, α-lactalbumin, serum albumin and lactoferrin in colostrum and milk during the early post partum peiod. J. Dairy Res. Doi: 10107/S0022029906001713.

El-Hatmi, H; Girardet, J. M; Gaillard, J. L; Yahyaoui, M. H. and Attia, H. (2007). Characterization of whey protein of camel (Camelus dromedaries) milk and colostrums. Small Ruminant Reearch. Vol 70:267-271.

Ellison, R; Giehl, T. J. and Laforce, F. M. (1988). Damage of the outer membrane of enteric gram-negative bacteriaby lactoferrin and transferrin. Infect Immun. 56(11): 2774-81.

Ellison, R. T. and Giehl, T. J. (1991). Killing of gram- negative bacteria by lactoferrin and lysozyme. Clin lnvest. 88(4):1080-1091.

Ellouze, S. and Kamoun, M. (1989). Evolution de la composition du lait de dromadaireen function du stade de lactation. Options Mediterraneennes Mediterraneennes, CIHEAM n A6, 307-311.

El-Ziney, M. and Al-Turki, A. (2007). Microbiological quality and safety assessment of camel milk in Saudi Arabia (Quassim region). Applied Ecology and Environmental Research 5(2): 115-122.

FAO, (1982). FAO Animal Production and Healt Papers. Camels and Camels Milk. Food Agriculture Organization of the United Nations, Rome.

FAO, (1992). Manual of food quality control. Microbiological analysis food and Agric. Organization Rome, Italy.

Farag, S. I. and Kabary, K. M. (1992). Chemical composition and physical properties of camels' milk and milk fat. In: proc.5th Egyptian Conf. Dairy sci.Technol.publ. Egyptian Society of dairySciences, Cairo, Egypt 325 p.

Farah, Z. Rettenmaier, R. and Atkins, D. (1992). Vitamin content of camel milk. Internat. J. Vit. Nutr. Res. 62:30-33.

Farah, Z. (1993). A review article**.** Compostion and characteristics of camel milk. J. Dairy Research. 60:603-626.

Faye, B. (2005). Productivity potential of camels. In; Faye, B., Esenov, p. (Eds.), proc. of. Intern. Workshop, Desertification Combat and Food Safety: the Added Value of camel Producers, Vol. 362 NATO Sciences Series, Life and Behavioural Sciences Ashkabad, Turkmenistan, April 19-22, 2004. IOS press publ., Amsterdam, The Netherlands, pp. 127-134.

Field, C. R; Kinoti, M; Bush, M. (1997). Camel milk for schools and its preservation during vacation. Journal of camel practice and Research 4, 247-255.

Fonteh, F. A; A. S. Grandison, and M. J. Lewis. (2002). Variations of lactoperoxidase activity and thiocyanate content in cows'and goats'milk throughout lactation. J. Dairy Res. 69: 401-409.

Fragoso, M. A; A. Torbati, N. Fregien, and G. E. Conner. (2009). Mo-lecular heterogeneity and alternative splicing of human lactoper-oxidase. Arch. Biochem. Biophys. 482:52-57.

Gau, J; Furtmuller, P.G; Obinger, C; Arnhold, J. and Flemmig, J. (2015). Enhancing hypothiocyanite production by lactoperoxidase-mechanism and chemical properties of promotors. Sciencedirect. V-4, P 257-267.

Gnan, S. O. and Sheriha, A. M. (1986). Compositionof Libyan Camel's milk. Australian Journal of Dairy Technology. 41:33-35.

Gnan, S. O; Mohammed, M. O; Shareha, A. M. and Igwegbe, A. O. (1990). AComparative Study on the fermentability of camel and cow milk by lactic acid culture. In: proceedings of the International Conference on Camel Production and Improve ment, 1990/12/10-l13. Tobruk (Libya)/Damascus (Syria): ACSAD, Wardeh M. F., Wilson T.R., zaied A.A. (Eds.), pp. 183-188.

Gorban, M. and Izzeldin, O. M. (1997). Mineral content of camel milk and colostrums. Journal of Dairy Research, 64:3:471-474.

Guliye, A.Y; Yagil, R. and DeB Hovell, F. D. (2000). Milk composition of Bedouin Camel under semi - nomadic production System. Journal of Camel Practice and Research 7, 209-212.

Haddadin, M. S; Gammoh, S. I. and Robinson, R. K. (2008). Seasonal variations in the chemical composition of camel milk in Jordan. Journal of Dairy Research 75:8-42.

Hamed, H; EI Fekiand, A. and Gargouri, A. (2017). Influence of Wet and Dry Season on Milk Composition of Dromedary Camels (Camelus dromedarius) From Tunisia**.** Iranian J**.** Of Applied Anim. Sci. 7(1): 163-167**.**

Hassan, R. A; EL-Zubeir, I. E. M. and Babiker, S. A. (2007). Effect of pasteurization of raw camel milk and storage temperature on the chemical composition of fermented camel milk. Int. Dairy Sci., 2:166-171**.**

Isam, A. M. A; Eissa, E. A; Yagoub, A. A; Babiker, E. E; and Ahmed, I. A. M. (2011). "Physicochemicaln, Microbiological and Sensory Characteristics of Yoghurt Produced From Camel Milk During Storage." Electronic Journal of Enviromental, Agricultural and food chemistry. https://WWW.Searchgate. Net /publication/264311262.

Ismail, N.S. Zahara Abdul Manaf and Noor Zalmy Azizan. (2012). High glycemic load diet, milk and ice cream consumption are related to acne vulgaris in Malaysian young adults: acase control Study. Emir. J. Food Agric. 26(4): 333-341.

Ismaili, M. A; Saidi, B; Zahar, M; Hamama, A. and Ezzaier, R. (2019). Composition and microbial quality of raw camel milk produced in Morocco.J. Of the Saudi Society of Agric. Sci. 18:17-21.

Idris, A; EIbukhary, H; Abdelhadi, O. and Eltaher, H. (2015). The effect of management system on camel milk yield, composition and reproductive performance in Sudan. Tropentag, September 16-18, Berlin, Germany.

Jardali, Z. (1988). Contribution a letude de la composition du lait de dromadaire Memoire de DEA. Inst. Natl. Polytechn., Vandoeuvre-les-Nancy, France, p.88.

Jassim, S. A. A. and Naji, M. A. (2001). Camel immune system and activity of milk. Biologist 48:268 –72.

Jrad, Z; El Hatmi, H; Fguiri, l; Arroum, S; Assadi, M. and khorchani, T. (2013). Antibacterial activity of lactic acid bacteria isolated from Tunisian camel milk. African Journal of Microbiology Research 7(12):1002-1008.

Jooyandeh, H; Aberoumand, A. and Nasehi, B. (2011). Application of Lactoperoxidase System in Fish and Food Products: AReview. American-Eurasian L, g/ic and Ewiron. Sci., l0 (l): 89-96.

Kalla, D. J; Butswat, I. S; Mabp, S. T; Abdussamad, A. M; Ahmed, M. S. and Okonkwo, I. (2008). Microbiological examination of camels (Camelus dromedaries)

milk and Sensitivity of milk Microflora to Commonly Available Antibiotics in Kano, Nigeria. Savannah J. Agric. 3:1-8.

Kamal, A. M; Salama, O. A. and El- Saied, K. M. (2007). Changes in amino acid profile of camel milk protein during the early lactation. International Journal of Dairy Science. 2:226-234.

Kamoun, M. (1998). Evolution de la composition du lait de dromadaire durant la lactation: consequences technologiques. In: Bonnet, P. (Ed.) l2, Actes du colloque, Dromadaires et chameaux, an imaux laitiers/ Dromedaries and camels, milking animals. CIRAD publ., Nouakchott, Mauritania, pp. 167-171.

Kappeler, S. R. (1998). Compositional and structural analysis of camel milk proteins with empHasis on protective proteins, Ph.D. Thesis, ETH No. 12947. Zurich.

Kappeler, S. R; Acherman, M; Farah, Z. and Puhan, Z. (1999). Sequence analysis of camel (Camelus dromedaries) lactoferrin.Int. Dairy J. 9:481-486.

Kappeler, S. R; Ackermann, M; Farah, Z. and Puhan, Z. (2006). Compositional and Structural analysis of camel milk proteins, with emphasis on protective proteins, ph. D. Thesis, Swiss Federal Institute of Technology Zurich, Switzerland.

Karue, C. N. (1998). The dairy characteristics of the Kenyan camel. In: Bonnet, P. (Ed.), Actes du colloque, Dromadaires et chameaux, animaux laitiers/Dromedaries and camels, milking animals. CIRAD publ., Nouakchott, Mauritania, pp. 55-60.

Kaskous, S; Alasaad, A; Nouh, A; Mohamed, U; Sauerwein, H. and Bruckmaier, R. M. (2012). The concentration; of lactoferrin and other milk constituents in the Syrian Shami camel during different lactation seasons. J. oF Damascus Agric. Sci. 28(2):273-287.

Kaskous, S. (2016). ImportanceL of camel milk for human health. Emirates Journal of Food and Agriculture. 28(3): 158-163.

Kawakami, H; Hiratsuka, M. and Dosako, S. I. (1988). Effects of iron-Saturated lactoferrin on iron 332 absorption. Agr. Biol. Chem. 52(4): 903-908.

Khaskheli, M; Arain, M. A; Chaudhry, S; Soomro, A. H. and Qureshi, T. A. (2005). PHysico-Chemical Quality of Camel Milk J. of Agric and Social Sci. 1(2): 164-166.

Knoess, K. H. (1979). Milk Production of The dromedary. In camles. IFS Symposium Sudan. 201- 214.

Knoess, K. H; Makhudum, A. J; Rofi, Q. M. and Hafez, M. (1986). Milk production potential of the dromedary with special reference to the province of Punjab, Pakistan. World. Anim. Rev. 57:11-21, FAO, Rome

Konuspayeva, G; Faye, B; Loiseau, G. and Levieux, D. (2007). Lactoferrin and immunoglobulin contents in camels milk (*Camelus bactrianus, Camelus dromedarius, and Hybrids*) from Kazakhstan. Journal of Dairy Science 90: 38–46.

Konuspayeva, G; Faye, B. and Loiseau, G. (2009). The composition of camel milk: A meta-analysis of the literature data. Journal of Food Composition and Analysis22:95-101.

Korhonen, H. and Pihlanto, A. (2007). Bioactive peptides from food proteins. In: Handbook of Food Products Manufacturing: Health, Meat, Milk, Poultry, Seafood, and Vegetables, edited by Y.H. Hui. John Wiley and Sons, Inc. Hoboken, NJ.pp5-38.

Kouniba, A; Berrada, M; Zahar, M. and Bengoumi, m. (2005). Composition and heat stability of Moroccan camel milk, J. of camel Practice and Reasearch. 12:105-110.

Krol, J; Litwincuk, Z; Litwinczuk, A. and brodziak, A. (2008). Content of protein and its fractions in milk of Simmental cows with regard to a rearing technology. Ann. Anim. Sci. 8(1):57-61.

Laemmli, U. K. (1970). Cleavage of structural proteins during assembly of the head of bacteriophage T4. Nature, 277: 680-685.

Li, Q; Hu,W; Zhao, J; Wang, J; Dai, Y; Zhao, Y; Meng, Q.and Li, N. (2014). Supplementation transgenic cow's milk containing recombinant human lactoferrin

enhances Systematic and intestinal immune responses immune responses in piglets. Mol Biol Rep. 41(4):2119-2128.

Ling, E. R. (1963). A textbook of Dairy Chemistry. Vol. 2, 3rd Ed. Chapman and Hall, London.pp:140.

Magdi, A. O; Ibrahim, E. A. and Hamid, **A. D. (2010).** Bio-chemical Changes occurring during fermentation of camel milk by selected bacterial starter cultures. African. J. Biotech.9 **(**43**):** 7331-7336.

Mal, G; Sena, D. S; Jain, V. K. and Sahani, M. S. (2001). Therapeutic utility of camel milk as nutritional supplement in chronic pulmonary tuberculosis. Livestock International. 4-8.

Marier, J. R. Baulet. (1959). Direct analysis of lactoes in milk and serum. J. Dairy Sci.42: 1390-1394.

Marin, E; Ssanchez, L; Petrez, M. D; Puyol, P. and Calvo, M. (2003). Effect of heat treatment on bovine lactoperoxidase activity in skim milk kinetic and thermodynamic analysis. J. of food Science. 68:89-93.

Marion, B. and Helene, J. (2002). Potential use of milk epithelial cell.Reprod.Nutr.Dev.42:133-147.

Matofari, J. W. (2007). Analysis of microbial infections in camel (*Camel dromedaries)* milk and implications in Kenya. Thesis Dept. of Dairy Food Sci and Tech., EgertonL Univ., Kenya.

Mehaia, M. A. (1993). Fresh soft white cheese (Domiati type) from camels milk: composition, yield and sensory evaluation. Journal of Dairy Sciences 20:2845-2855.

Mehaia, M. A. (1998). Soft cheeses from dromedary camels' milk. In**:** Bonnet, P. (Ed.), Actes du colloque**,** Dromadaires et chameaux, animaux laitiers/Dromedaries and camels, milking animals. CIRAD publ., Nouakchott, Mauritania, pp. 197-204.

Mehaia, M. A; Hablas, M. A; Abdel-Rahman, K. M. and El-Mougy, S. A. (1995). Milk composition of Majeheim, Wadah and Hamra camekls in Saudi Arabia. Food Chemistry 52:115-122.

Meiloud, G. M; Ould Bouraya, I. N; Samb, A. and Houmeid, A. (2011). Composition of Mauritanian Camel Mil**.** Result of First Study. Internatioal Journal of Agriculture and Biology. 13 (1) p: 145-147.

Mohamed, M. A; Mursal, A. I; and Larsson-Raznikiewicz, M. (1989). Separation of a camel milk casein fraction and its relation to the coagulation properties of fresh milk. Milchwissenschaft 44:278-280.

Morton, R. H. (1984). Camels for meat and milk Production in Sub-Sahara Africa. J. Dairy Sci. 67: 1548-1553.

Musaad, A. M; Faye, B. and Al-Mutairi Sallal, E. (2013). Seasonal and physiological variation of gross composition of camel milk in Saudi Arabia. Emirates Journal of Food and Agriculture 618-624.

Naser, W. I. A; M. I. Hashim, and M. R. Shahein. (2013). Nutritional quality, pHysicochemical and microbiological properties of camel milk in North Sinai Governorate. J. Food and Dairy Sci., Mansoura Univ., Vol. 4 (3): 37 -50.

Njagem, W. J. (2008). Impact of the lactoperoxidase system on activity of selected lactic starter cultures in camel milk. Food, 2:70-74

Omer, R. H. and Eltinay, A. H. (2009). Changes in chemical composition of camels raw milk during storage. Pakistan Journal of Nutrition. 8(5):607-610.

Omer, R. H. and Eltinary, A. H. (2008). Microbial quality of Camel's raw milk in central & Southern regions of United Arab Emirates. Emir. J. Food Agric. 20(1):76-83.

Panwar, R; Grover, C. R; Kumar, V; Ranga, S. and Kumar, N. (2016). Camel milk: Natural medicine - Boon to dairy industry. https://WWW. Researchgate. Net/publication/ 297717002.

Perrin, D. R. (1958). The calorific value of milk of different species. J. Dairy Res. 25:215.

Pihlanto, A. and Korhonen, H. (2003). Bioactive peptides and proteins. In Advances in Food and Nutrition Research, edited by S.L. Taylor. Else-vier Inc., San Diego, CA. pp. 175–276.

Primo, E. D; Otero, L. H; Ruiz, F; Klinke, S and Giordano, W. (2018). The Disruptive Effect of Lysozyme on the Bacterial Cell Wall Explored by an in-Silico Structural Qutlook. Biochem Mol Biol Educ. Jan;46 (1):83-90.

Priyadarshini, S. and Kansal, V. K. (2003). Biochemical characterization of buffalo (*Bubalus bubalis*) milk lysozyme. J. of Dairy Res.70:467-472.

Quan, S; Tsuda, H. and Miyamoto, T. (2008). Angiotensin I-converting enzyme inhibitory peptides in skim milk fermented with Lactobacillus helveticus 130B4 from camel milk in Inner Mongolia, China. Journal of the Science of Food and Agriculture. 88: 2688-2692.

Raghvendar, S; Shukla, S. K; Sahani, M. S. and Bhakat, C. (2003). Chemical and physicochemical properties of camel milk at differel8nt stages of lactation. In: International Conference, Saving the Camel and peoples Livelihoods, Sadri, Rajasthan, India, p. 37.

Raghvendar, S; Shukla, K. S; Sahani, S. M. and Bhakat, C. (2004). Chemical and physic-chemical properties of camel milk at different stages of lactation. International Conference, on Camel milk, Sadri, Rajasthan, India.

Ramdaoui, A. and Obad, I. (1998). Caracterisation physicos-chimique et microbiologique du lait de dromadaire et etude de sa stabilite` thermique. Memoire de 3cycle presente pour obtenir le grade d`Ingenieur d Etat en lndustries Agricoles et alimentaires ENSAIA, Nancy. 133p.

Ramet, J. P. (2001). The technology of making chesse from camel milk. FAO Animal Production and Health paper113. FAO,Rome.

Raziq, A; de Verdier, K; Younas, M; Khan, S; Iqbal, A. and Khan, M. S. (2011): Milk Compositttion in the Kohi camel of Mountainous Balochistan Pakistan. Journal of Camelid Science 4: 49-62.

Reta, M. A; Bereda, T.W. and Alemu, A. N. (2016). Bacterial Contaminations of raw cow's milk consumed at Jigjiga City of Somali Regional State, Eastern Ethiopia. Inter.J. of Food Contamin. 3(4):1-9.

Rettenmaier, Z. F, R. r. and D. Atkins. (1992). Vitamin Content of Camel Milk. International Journal for Vitamin and Nutrition Research, Vol. 62, (1):30-33.

Rowland, S. J. (1938). The distribution of the nitrogen distribution in milk. J. Dairy Re. 9:42-46.

SAS. (2006): Statistical Analysis system for personal computer, User Guide. SAS Instiute. Cary, NC., USA.

Sawaya, W .N; Kalil, J. K; Al –Shalhat, A and Al-Mohamed, H. (1984). Chemical composition and nutritional quality of camel milk. Journal of Food Sciences 49,744-747.

Seifu, E. (2007). Handling, preservation and utilization of camel milk and camel milk products in shinile and Jijiga zones, eastern Ethiopia. Livest Res. Rural Develop.19, 1-9.

Shahein, M. R; Hassanein, A. M. and Zayan, A. F. (2014). Evaluation of soft cheese Manufactured From camel and Buffalo Milk. World J. Dairy and food Sci., 9(2): 213-219.

Shabo, Y; Barzel, R; Margoulis, M. and Yagil, R. (2005). Camel milk for food Allergies in Children. Immunology and Allergies. Israel Med Assoc J (IMAJ). 7:796-798.

Shamsia, S. M. (2009). Nutritional and therapeutic properties of camel and human milks. Interational Journal of Genetics and Molecular Biology vol. 1(2): 052-058.

Sheriha, (1986). Composition of Libyan camels'milk, Aust, Dairy Technol. 41:33-35.

Shori, A. B. (2015). Camel milk as apotential therapy for controlling diabetes and its complications: A review of in vivo studies. Journal of Food and Drug Analysis. 23:609-618.

Shuiep, E. S; El Zubier, I. E. M; EI Owni, O. A. O. and Musa, H. H. (2008). Influence of season and management on composition of raw camel. (Camelus dromedarius) milk in Khartoum state. Sudan. Tropical Subtropical Agro Ecosystem.8:101-106.

Sohail, M. A. (1983). The role of the Arabian camel (Camelus dromedarius) in animal production. World. Rev. Anim. Prod. 19 (3) :38-40.

Soliman, G. Z. A. (2005). Comparison of Chemical and Mineral Content of Milk from Human, Cow, Buffalo, Camel and Goat in Egypt. The Egyptian Journal of Hospital Medicine. 21: 116-130.

Sreedhara, A; Flengsrud, M. and Langsrud, R. (2010). Structural characteristic, pH and thermal Stabilities of apo and holo Forms of Caprine and bovine lactoferrins. Biometals. J. 23(6): 1159-1170.

Taha, N. M. and Keilwein, G. (1989). Studies on the nitrogen distribution and content of peptide bounds and free amino acids in camel milk, buffalo and ass milk. Milchwissenschaft 44,633-636.

Tang, X; Fatufe, A. A; Yin, Y.1 *et al.* (2012). Dietary Suppleme- ntation with recombinant lactoferrampin-lactoferricin improves growth performance and affects Serum parameters in piglets. J. Anim. Vet. Adv. 11(14): 2548-2555.

Thompson, A; Boland, M. and Singh, H. (2009). Milk proteins from expression to food. pp 535, Printed and bound in USA.

Tibary, A; Annouassi, A. and Sghiri, A. (2005). Factors Afecting reproductive performance of camels at the herd and individual level. Desertification Combat and Food Safety. B. Faye and P. Esenov (Eds.), IOS Press. 97-114.

Wafa I. A. Babiker and Ibtisam E. M. El - Zubeir, (2014) Impact of husbandry, Stages of lactation and Parity number on milk yield and Chemical Composition of dromedary Camelmilk. Food Agric. 29(4):355-367.

Wangoh, J; Farah, Z. and Puhan, Z. (1998). Composition of milk from three Camel (Camelus dromedarius) breeds in Kenya during lactation. Milchwissenschaft 53: 136-139.

Wangoh, J. Lamuka. (2007). Effects of lactoperoxidase system in camel milk for preservation and fermentation purposes. MSc Thesis, University of Nairobi.

Wernery, U. (2003). New Observation on Camels and their Milk, pp. 41-42. Dar Al Fajr Pub. Abu Dhabi, United Arab Emirates.

Wernery, U. and O. R. Kaaden. (2004). Foot-and mouth diseas in camelids. A review. The Vet. J. 168:134-142.

Wernery, U. (2006). Camel milk, the white gold o'8f the Desert. Journal of Camel Practice and Research. 13(1): 15-26.

Yagil, R; Etzion, Z. and Ganani, J. (**1979).** Camel thyroid metabolism: The effect of Season and dehydration. J. App. PHysiol., 45(4): 540-544.

Yagil, R. and Etzion, Z. (1980). Effet of drought conditions on the quality of camel milk. Dairy Res. 46: 159-166.

Yagil, R; Zagorski, O; Von Creveld, C. and Saran, A. (1994). Science and Camel milk production. In: Chameaux et dromedaries, animeaux laitiers. Ed. Saint- Martin**,** G. Expansion Scientificque Francaise, Paris, pp. 75-89.

Yang, B; Wang, J; Tang, B; Liu, Y; Guo, C; Yang, P; Yu,T; Li, R; Zhao, J; Zhang, L; Dai; Y. and Li; N. (2011). Characterization of Bioactive Recombinant Human Lysozyme Expressed in Milk of Cloned Transgenic Cattle. PLoS ONE 6(3):e17593. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0017593

Yener, F. Y. G; Korel, F; Yemenicioglu, A. (2009). Antimiqobial activity of lactoperoxidase system incorporated.

Younan, M. & Abdurahman, O. (2004). Milk hygiene and udder health. *Milk and meat from the camel. Handbook on products and processing*, 67-76.

Zeleke, Z. M. (2001). Non-genetic factors affecting milk yield and milk composition of traditionally managed camels (Camelus dromedaries) in Eastern Ethiopia. Livestock Research for Rural Development. 19(6):85.

Zeleke, M. (2007): non-genetic factors affecting milk yield and milk composition of traditionally managed camels (camelus dromedaries) in Estern Ethiopia. Livestock Reaserch for rural Development. 19: 6

Zhang, H; Yao, J; Zhao, D; Liu, H; Li, J. and Guo, M. (2005). Changes in chemical composition of Alxa Bactrian camel milk during lactation. J. of Dairy Sci. 88:3402-3410.

Zia-Ur-Rahman, Straten, M. V. (1998). Milk production and composition in tactating camels injected with recombinating bovine somatotropin in: bonnet (ed) actes du colloque dromadaires et chameaux. Animaux laitiers/dromedaries and camels. Milking anjmals. Cirad.publ. nouakchott.mauritania.pp.159-161.