العلاقة بين اللاكتوفيرين وإنتاج الحليب ومكوناته لدى أبقار الهولشتاين

دعاء علي حسين* ناطق حميد القدسي
باحث استاذ
rafif1522009@yahoo.com natikAlkudsi@yahoo.com
قسم الثروة الحيوانية – كلية الزراعة –جامعة بغداد

المستخلص

أجريت الدراسة في محطة النصر التابعة للشركة المتحدة للثروة الحيوانية المحدودة في الصويرة (50 كم جنوب بغداد) للمدة من15 /2013/1 حتى 2013/4/1. تم أستخدام 10 ابقار (موسم اول) بهدف تقدير تركيز بروتين اللاكتوفيرين في اللبأ والحليب و حساب اعداد الخلايا الجسمية وإيجاد العلاقة بين تركيز بروتين اللاكتوفيرين والصفات المدروسة .أستعمل البرنامج SAS في استخراج معادلات الخط المستقيم ، وطبقت طريقة الأنموذج الخطي العام (General Linear Model-GLM). بلغ المعدل العام لإنتاج الحليب اليومي والشهري(الشهر الانتاجي الاول) 16.95 ± 0.84 و508.50 ±25.31 كغم على التتابع، بينما كان في الشهر الانتاجي الثاني 18.50±0.84 و555.00±25.39 كغم على التوالي.كان تركيز بروتين اللاكتوفيرين في اللبأ اعلى من تركيزه في الحليب، إذ بلغ تركيزه في اللبأ 732.78±28.03 ملغم /لتر بينما كان تركيزه في الحليب نهاية الدراسة 350.30±. 16.34ملغم/لتر. كانت النسبة المئوية لكل من الدهن والبروتين واللاكتوز في اللبأ اعلى مما في الحليب، إذ تراوحت نسبة الدهن بين 6.81± 0.25 البروتين 11.93 ± 0.43 واللاكتوز 3.71±0.04 ، بينما كانت نسبها في نهاية الدراسة 3.60 ،3.05 و 4.77% على الترتيب. كانت اعداد الخلايا الجسمية في اللبأ اعلى من اعدادها في الحليب وبلغت اعدادها 72.30± 2.32 واصبحت في نهاية الدراسة 65.40 ± 3.01 . كان معامل الارتباط بين اللاكتوفرين وكل من إنتاج الحليب اليومي والشهري موجباً ومعنوياً 0.065 و0.652 بينما كان موجبا وعالي المعنوية مع نسبة الدهن 0.844 وموجباً ومعنوياً مع بقية المكونات. يمكن أخيرا القول أن اللاكتوفين يتأثر بتغير مرحلة أنتاج الحليب إذ أن تركيزه أول مدة الحلب أعلى من تركيزه نهايتها.

الكلمات المفتاحية: حليب الابقار، العوامل المناعية، اللاكتوفيرين.
*جزء من رسالة ماجستير للباحث الاول.

THE RELATIONSHIP BETWEEN LACTEFERRIN AND MILK PRODUCTION AND ITS COMPONENT IN HOLSTEIN COWS

D. A. Hussien* N. H. Al-Kudsi
Researcher Prof.
rafif1522009@yahoo.com NatikAlkudsi@yahoo.com
Dept. of Animal Recourses - College of Agriculture - Univ. of Baghdad

ABSTRACT

This study was carried out at Al-Nasr Dairy Cattle Station pertaining to the Limited, United Company for Animal Services in Swairah (50 km south of Baghdad) during the period from 15 / 1 / 2013 to 1 / 4 / 2013 using ten, first parity Holstein cows. The objectives of this study were to determine the colostrum and milk lactoferrin concentrations, milk and colostrum constituents, milk and colostrum mineral concentrations, somatic cells counts, amino acid concentrations and the relationship between lactoferrin concentrations and the above-mentioned characteristics.The statistical analysis system (SAS) program was used to calculate the linear equations. General linear model (GLM) The average daily and monthly milk yield (1st month yield) were 16.95 ± 0.84 and 508.50 ± 25.31 kg, respectively, while being 18.50 ± 0.84 and 555 ± 25.39 kg respectively for the 2nd month yield. Higher colostrum lactoferrin concentrations was observed 732.78 ± 28.03 mg /l at the end of the experiment as compared with its milk concentrations 350.30 ± 16.34 mg/ l.Greater percentages of fat, protein and lactose were noticed in colostrum in comparison with their percentages in milk, namely 6.81± 0.25, 11.93 ± 0.43 and 3.71 ± 0.04 % respectively at the beginning of the experiment, whereas being 3.60, 3.05 and 4.77 % respectively at the end of the experiment.The somatic cells count in colostrum was higher than its counterparts in milk, which were 72.30 ± 2.32 and became 65.40 ± 3.01at the end of the experiment. Negative and significant (p<0.05) correlation coefficient was noticed between lactoferrin concentrations and milk yield namely(–0.065).Positive and significant (p<0.05) correlation coefficient was found among lactoferrin concentrations and milk fat(0.84).Positive and significant with the rest of the components .We can conclude that lactoferrin was effected by climate period milk production,as its concentration the first period of milk was higher than the concentration at the end of the period.

Key word: Cows milk, immunological factors, lactoferrin.
***Part of M.Sc .thesis of the first author.**

المقدمة

يوفر اللبأ والحليب الغذاء الكامل للمواليد حديثي الولادة ، اذ يعد أللبأ المصدر الوحيد للمناعة المكتسبة الأولية للمولود. تنقتل المناعية في إفرازات الضرع عن طريق المستقبلات المتخصصة ويحتوي اللبأ والحليب على خلايا قابلة للحياة ،بما في ذلك العدلات والضامة والتي تفرز مجموعة من المكونات المناعية ذات الصلة في الحليب، وهي تشمل السيتوكينات والبروتينات المضادة للميكروبات والببتيدات مثل Lactoferrin وDefensins وCathelicidins. تترافق المناعة في اللبأ مع قدرة الأمعاء غير المقيدة للمواليد حديثي الولادة للسماح بمرور الجزيئات الكبيرة المناعية، إذ أن تركيز المناعة في اللبأ ونفاذية الأمعاء تنخفض بسرعة وبشكل تدريجي على مدى ال48 ساعة الأولى بعد الولادة (14). لذلك من الضروري في هذه المدة القصيرة أن يتناول المولود كمية كافية من اللبأ لاكتساب الحصانة السلبية ليكون قادراً على البقاء على قيد الحياة إلى أن يتم تطوير نظام المناعة الذاتية بشكل كامل. إن العوامل المناعية في اللبأ والحليب تؤدي دوراً مهماً في الدفاع وحمايته من الكائنات المسببة للأمراض (15). ويعد نظام المناعة الفطرية الخط الأول لحماية الجسم من مسببات الأمراض المعدية قبل أن يأتي نظام المناعية الكيفية في اللعاب إذ أنه يمثل التفاعل المعقد بين العمليات الخلوية والجزيئية التي تهدف إلى اكتشاف مسببات الأمراض الضارة والقضاء عليها في وقت لاحق، وقد تطور نظام المناعة الفطرية من ضرع البقرة إلى آلية فعالة للغاية في دفاع المضيف(18). من العوامل المناعية المهمة هو بروتين اللاكتوفيرين الذي يوجد في اللبأ وحليب عدد من الثدييات وكذلك يوجد في السوائل الفسيولوجية ولكن بتراكيز مختلفة فيكون تركيزه في اللبأ والحليب أعلى من بقية السوائل وكذلك يختلف تركيز بروتين اللاكتوفيرين باختلاف نوع الحيوان ويختلف تركيز العوامل المناعية في حليب الأبقار، ففي أحدى الدراسات تم اخذ عينات الحليب من ابقار سليمة عددها(189 بقرة) وقد أظهرت النتائج وجود أكثر من 20 ضعفاً في تركيزات اللاكتوفيرين. بالمثل كانت هناك اختلافات كبيرة في تركيزات Lactoperoxidase في حليب الماعز والأبقار الفردية (6). مثل هذا التباين الكبير في الحيوانات يدل على وجود فرصة لتحديد أين ستكون العوامل المناعية في الحليب أعلى لكي نتمكن من إنشاء قطعان للاستغلال التجاري. ولذلك يعد بروتين اللاكتوفيرين (Lf) من البروتينات المناعية المتخصصة والمتميز بفعالية حيوية عالية من خلال قدرته على ربط الحديد، كما أنه يعد من البروتينات السكرية القاعدية (glycoproteins Basic) وأحد أفراد عائلة البروتينات من نوع الترانسفيرين Transferrin(11). كما استقطب هذا البروتين اهتمام الباحثين لدراسته ومحاولة زيادة فعاليته الحيوية من خلال هضمه Digestion، إذ ظهرت زيادة في فعالية بروتين اللاكتوفيرين المتحلل سواء بفعل إنزيمي أو فيزيائي بمقدار 8 – 10 مرات أكثر مقارنةً مع بروتين اللاكتوفيرين الطبيعي (7 و8 و21).

المواد والطرائق

أجريت الدراسة في محطة النصر لتربية الأبقار التابعة للشركة المتحدة للثروة الحيوانية المحدودة في قضاء الصويرة (50 كم جنوب بغداد) خلال المدة من 2013 /1/15 الى 2013/4/1. تتم إدارتها من ملاك متخصص لتربية الأبقار. تربى الإناث المفطومة في حظائر خاصة حتى عمر التلقيح والذي يتراوح بين 16– 18 شهراً أو بوزن لايقل عن 370 كغم تنقل بعد الولادة الى الحظائر الخاصة بالأبقار الحلوب، والمحطة مجهزة بمحلب آلي من إنتاج شركة Bou– Matuc الأمريكية، مرتبط بشبكة حاسوب، تتم عملية الحلب مرتين يومياً (الثالثة والنصف صباحاً والثالثة والنصف عصراً). تختلف التغذية في المحطة من مدة إلى أخرى وحسب ما يتوفر من الأعلاف، وقد اعتمد أسلوب التغذية للمدة التي تم أخذ العينات منها على مخاليط ألجت والعلف المركز، إذ يعطى العلف الأخضر على أساس الوزن الجاف (2.5 % من الوزن الحي). وتقدم الأعلاف المركزة للأبقار الحلوب على وفق إنتاج الحليب وعادةً ما يكون بمعدل 400 غم لكل 1000 غم حليب منتج أي ما يساوي 1.2 كغم لكل 3 كغم حليب. تبلغ نسبة البروتين في العلف المركز بحدود 20%. اختيرت عشر من الأبقار المرباة في المحطة في موسم واحد (الموسم الأول) ، و تم اختيارها بصوره عشوائية لغرض تقدير تركيز بروتين اللاكتوفيرين في الحليب وتقدير مكوناته، فضلا عن تقدير الخلايا الجسمية فيه. تم أخذ عينات الحليب بعد يوم واحد من ولادة البقرة إذ تم جمع العينات من حليبها كل أسبوعين ولمدة شهرين بعد الولادة،

إذ أخذت عينات الحليب بعد حلب البقرة بمحلب آلي استخدم لهذا الغرض . وكما استخدم ميزان شاقولي لقياس كمية الحليب لكل بقرة. حفظت عينات الحليب عند نقلها من الحقل في مجروش الثلج لحين إجراء الفحوص المختبرية اللازمة.

تقدير مكونات الحليب: تم قياس تركيز مكونات الحليب (البروتين والدهن واللاكتوز) باستخدام جهاز Milk Scope Julie 27 ألماني المنشأ في الهيئة العامة للبحوث الزراعية/ محطة تربية المجترات / أبو غريب التابعة لوزارة الزراعة والذي يعطي النتائج مباشرة بعد وضع العينة بدقائق.

تقدير بروتين اللاكتوفيرين

أخذت عينات الحليب وبمقدار 10 مل، جرى قياس تركيز بروتين اللاكتوفيرين باستخدام جهاز HPLC. تم تخفيف العينات 5 مرات بالماء المقطر وبعدها وضعت في جهاز الطرد المركزي بسرعة 3000 دورة/ دقيقة لمدة 15 دقيقة وذلك لفصل الدهن من العينة، بعدها أضيف 0.5 مل حامض الهيدروكلوريك (وقد ضبط pH على 4.5) ثم نقلت إلى جهاز الطرد المركزي مره أخرى بسرعة 300 دورة /دقيقة لمدة 15 دقيقة بعدها خزنت العينات في درجة حرارة 4¯ مئوية لحين إجراء التحاليل. بعد ذلك تم حساب تركيز بروتين اللاكتوفيرين باستخدام جهازHPLC وعلى الطول الموجي (205 nm). تم حساب تركيز بروتين اللاكتوفيرين على وفق المعادلة الآتية:

تركيز البروتين(مايكروغرام/مللتر) = مساحة حزمة الانموذج /مساحة الحزمة القياسية .X تركيز القياسXعدد مرات التخفيف

طريقة العد المجهري للخلايا الجسمية في الحليب: تم حساب الخلايا الجسمية في الحليب (Scc) حسب الطريقة التي أشار إليها Anonymous (1969) والتي ذكرت بصورة مفصلة في (2) وباستعمال المجهر الضوئي على قوة تكبير 10×100.

عدد الحقول المجهرية لكل مليلتر من الحليب، القسمة الناتجة تعرف بالعامل المجهري.

تم عد الخلايا ذات النوى التي ظهر أكثر من نصفها في الحقل ا لمجهري في ثلاثين حقلاً مجهرياً اختيرت بصورة عشوائية وضرب معدل عدد الخلايا في الحقل المجهري الواحد بالعامل المجهري للحصول على العدد التقريبي للخلايا الجسمية في الحليب كما في المعادلة الآتية:

أعداد الخلايا الجسمية /1سم^3 من الحليب = مجموع الخلايا في 30 حقلاً مجهرياً /30× العامل ألمجهري

التحليل الإحصائي

استعمل البرنامج SAS (19) لدراسة تأثير أشهر أو أسابيع وتأثير بروتين اللاكتوفيرين في لدراسة تأثير أشهر أو أسابيع بعض الصفات الإنتاجية المدروسة على وفق الأنموذجين الرياضيين، قورنت الفروق المعنوية بين المتوسطات باختبار (4).

الأنموذج الرياضي الأول: $Y_{ij} = \mu + A_i + e_{ij}$

Y_{ij}: العائدة لشهر j :قيم المشاهدة i.

μ : المتوسط العام للصفة المدروسة.

A_I: تأثير الشهر (الشهر الأول، الشهر الثاني من الإنتاج)

e_{ij}: الخطأ العشوائي الذي يتوزع طبيعيا بمتوسط يساوي صفر وتباين قدره e^2

الأنموذج الرياضي الثاني تأثير الأسابيع: $Y_{ij} = \mu + W_i + e_{ij}$

Wi: تأثير أسابيع الإنتاج (أربع مدد لأول شهرين من إنتاج الحليب).

أما باقي الرموز فهي كما وردت في الأنموذج الرياضي الأول المذكور آنفا.

النتائج والمناقشة

إنتاج الحليب: تم قياس كمية الحليب المنتجة يومياً فضلاً عن إنتاج الحليب الشهري وقد تبين من ذلك أن متوسط الإنتاج اليومي للشهر الاول والثاني على التتابع 16.95 ±0.84 و18.50 ± 0.84 كغم أما معدل إنتاج الحليب الشهري (الشهر الأول والثاني على التتابع 555.0 ± 25.39 و 508.50 ±25.31 فلم تكن الاختلافات معنوية بين إنتاج الشهرين المذكورين.

جدول1. إنتاج الحليب اليومي والشهري لأبقار الهولشتاين خلال مرحلة التجربة

انتاج الحليب	متوسط الإنتاج ± (كغم)
اليومي (1)	16.95 ± 0.84
الشهري(1)	508.50 ± 25.31
اليومي(2)	18.50 ± 0.84
الشهري(2)	555.00 ± 25.39

(1) : الشهر الإنتاجي الأول، (2) : الشهر الإنتاجي الثاني.

مكونات الحليب

بينت النتائج في الجدول 2 إن النسبة المئوية للدهن في اللبأ كانت اعلي من نسبته في بقية الأسابيع إذ بدأت نسبة الدهن بالانخفاض مع زيادة إنتاج الحليب، وكانت نسبة الدهن في الحليب على الترتيب. في بداية ونهاية فترة التجربة (6.81،3.63) ونلاحظ وجود فروق عالية المعنوية (p< 0.01)، وقد يعود سبب انخفاض نسبة الدهن مع ارتفاع إنتاج الحليب إلى أن العلاقة بين الاثنين علاقة عكسية، إذ أن ارتفاع إنتاج الحليب يرافقه انخفاض في نسبة الدهن . أشارت الدراسات السابقة إلى العلاقة العكسية بين كمية الحليب المنتج ونسبة الدهن فيه (3 و16 و13)، وقد يعزى سبب ارتفاع نسبة الدهن في بداية ونهاية مرحلة الإنتاج إلى إن نسبة الدهن تتغير على وفق طبيعة منحنى إنتاج الحليب إذ تكون هذه النسبة في أدناها عند وصول إنتاج الحليب إلى القمة وقد لاحظ (1 و3) إن زيادة نسبة الدهن في حليب الأبقار تتزامن مع انخفاض إنتاجها اليومي من الحليب .كما يبين الجدول 2 وجود فرق معنوي عالي (p<0.01) بين نسبة البروتين وأسابيع الإنتاج. إذ أن نسبة البروتين في اللبأ أعلى من نسبته في الحليب الطبيعي وكذلك بدأت نسبة البروتين بالانخفاض مع زيادة إنتاج الحليب، إذ كانت نسبة البروتين في اللبأ تعادل تقريباً ثلاثة أضعاف نسبته في الحليب الطبيعي (11.93 ± 0.43). إذ أن هناك انخفاضاً أيضا في نسبة البروتين مع زيادة إنتاج الحليب نتيجة للعلاقة السالبة بينهما في إثناء موسم الإنتاج (21) أما اللاكتوز فقد أوضحت النتائج المبينة في الجدول 2 أن نسبة اللاكتوز في اللبأ اقل من نسبته في الحليب الطبيعي وهذا امر طبيعي إذ أن نسبة اللاكتوز في اللبأ تكون منخفضة مقارنةً بنسبتها في الحليب الطبيعي. وقد ازدادت نسبة اللاكتوز بزيادة كمية الحليب إذ كانت نسبته في اللبأ (17.3 ± 0.04)، وبعد أسبوعين أصبحت نسبته (14. 5±0.4)، يلاحظ أن العلاقة بين اللاكتوز وإنتاج الحليب هي علاقة طردية وكذلك أظهرت النتائج وجود فروق معنوية عالية (p<0.01) لنسبة اللاكتوز خلال أسابيع الإنتاج اللاحقة.

جدول 2. النسب المئوية لبعض مكونات الحليب خلال مرحلة الدراسة

الفترة	مكونات الحليب		
	دهن %	بروتين%	اللاكتوز%
اللبأ	0.25 ± 6.81[a]	0.43±11. 93[a]	0.04 ±3. 17[c]
بعد أسبوعين	0.20±4.20[b]	.0.06±4. 27[b]	0.14±5. 14[a]
بعد أربع أسابيع	0.17±4.12[c]	.0.04±3. 62[c]	.0.15±4. 42[b]
بعد ستة أسابيع	.0.05±4.02[cd]	.0.04±3. 42[c]	0.09 ± 4.57[b]
بعد ثمان أسابيع	.0.06±3. 63[d]	0.07±3. 05[c]	0.04 ± 4.77[b]
مستوى لمعنوية	**	*	**

المتوسطات التي تحمل حروفاً مختلفة ضمن العمود الواحد تختلف معنويا فيما بينها. * : (p<0.05) ، **: (p<0.01)

قياس تركيز بروتين اللاكتوفيرين

أظهرت النتائج في الجدول 3 إن تركيز بروتين اللاكتوفيرين في اللبأ يكون أعلى من تركيزه في الحليب وكذلك بينت النتائج أن تركيزه ينخفض مع زيادة إنتاج الحليب وهذا يتفق مع ما ذكره (9 و17) واللاكتوفيرين يكون مرتفعاً في الأيام الأولى من الرضاعة، قد يعود سبب ذلك الارتفاع إلى عدة أسباب منها مساهمته في نقل العناصر المعدنية ولاسيما الحديد إلى المولود عن طريق الحليب، كما يشارك في نمو البكتريا التعايشية في أمعاء الرضيع، وكذلك له دوره في تثبيط تكاثر البكتريا المرضية في القناة الهضمية كما يعمل كمادة مضادة للأكسدة ومانعة للتخثر من خلال قابلية بروتين اللاكتوفيرين على ربط ايون الحديد (10) فضلاً عن انه من البروتينات المناعية غير المتخصصة إذ يؤدي دوراً مهماً عند الإصابة بالالتهابات المختلفة كما يساعد على تكون الدم في النخاع العظمي و يعمل على خفض مستوى الحديد بالدم ويزداد تركيزه عند الإصابة بالالتهابات (23 و24). يلاحظ أن هناك معنوية عالية (p<0.01) بين بروتين اللاكتوفيرين وأسابيع الإنتاج.

جدول3. مقدار اللاكتوفيرين في حليب الأبقار خلال مراحل مختلفة من الدراسة

الفترة	اللاكتوفيرين(ملغم \لتر)	مستوى المعنوية
اللبأ(اليوم الأول)	[a]28.03±732. 78	*
بعد أسبوعين	[b]23.94±604. 60	**
بعد أربعة أسابيع	[c]19.20 ± 541.11	**
بعد ستة أسابيع	[d]17.89 ± 402.67	**
بعد ثمانية أسابيع	[d]16.34 ± 350.30	*

المتوسطات التي تحمل حروفاً مختلفة ضمن العمود الواحد تختلف معنويا فيما بينها. **: (P<0.01).

حساب أعداد الخلايا الجسمية في الحليب

يتضح من الجدول 4 أن هناك تأثيرا عالي المعنوية (P<0.01) في أعداد الخلايا الجسمية لمرحلة إنتاج الحليب، يتضح من الجدول 4 أن هناك تأثيرا عالي المعنوية (P<0.01) في أعداد الخلايا الجسمية لمرحلة إنتاج الحليب، إذ يتبين أن أعداد الخلايا الجسمية كانت أعلاها في بداية إنتاج الحليب و تظهر النتائج أن أعدادها في اليوم الأول بعد الولادة (في اللبأ) كانت أعلى مما في أسابيع الإنتاج اللاحقة إذ بلغت في اللبأ (72.30 ± 2.32). بدأت أعداد الخلايا الجسمية بالانخفاض مع زيادة إنتاج الحليب، وهذا يتفق مع ما أشار له (12) في ماشية الهولشتاين الكندية إلى ازدياد عدد الخلايا الجسمية في الحليب لمدة قصيرة بعد الولادة (خلال أسبوع) وقد يعود سبب الزيادة في عدد الخلايا الجسمية في بداية مرحلة الإنتاج إلى التغيرات الفسيولوجية التي تحدث في الضرع والناتجة عن التهتك الزائد لخلايا الأنسجة المبطنة للغدة اللبنية في كمية صغيرة من الحليب وهذه الزيادة في أعداد الخلايا الجسمية ما هي إلا جزء أساسي من استجابة الجهاز المناعي الطبيعي في جسم الحيوان لتهيئته لعملية الولادة وذلك من اجل تحسين الميكانيكية الدفاعية للغدة اللبنية. قد يعزى سبب الزيادة في أعداد الخلايا الجسمية إلى انخفاض إنتاج الحليب الا أن ارتفاع أعدادها يؤثر في الخلايا الفارزة للحليب ويقلل من نشاطها في تصنيع مكونات الحليب من البروتين والدهن واللاكتوز فضلاً عن حدوث تغيير في نفاذية أغشية الغدة اللبنية عند الإصابة بالتهاب الضرع والذي يؤذي الضرع والحليب ، وهذه المواد تحل محل Na^+ وCl^- مما يؤدي إلى ازدياد انسياب مكونات بلازما الدم من الحليب الى قنوات وصهاريج الغدة وتمتلئ القنوات بجلطات وخثرات الحليب مما ينعكس سلباً على إنتاج الحليب (8 و20) .

جدول 4. محتوى حليب الأبقار من الخلايا الجسمية خلال مدة الدراسة

المدة	أعداد الخلايا الجسمية خلية 10^3*/سم^3	مستوى المعنوية
اللبأ(اليوم الأول)	2.32 ± 72.30^a	*
بعد أسبوعين	1.51 ± 38.70^{ab}	*
بعد أربعة أسابيع	2.45 ± 55.90^b	*
بعد ست أسابيع	3.12 ± 60.70^c	NS
بعد ثمانية أسابيع	3.01 ± 65.40^d	*

المتوسطات التي تحمل حروفاً مختلفة ضمن العمود الواحد تختلف معنويا فيما بينها. NS: غير معنوي،*: (P<0.05).

أظهرت النتائج أن هناك علاقة سالبة بين نسبة بروتين اللاكتوفيرين وإنتاج الحليب اليومي والشهري إذ بلغت قيمة معامل الارتباط بين بروتين اللاكتوفيرين وإنتاج الحليب اليومي والشهري (0.650 و0.652) على التتابع وقد بين الجدول رقم 5 وجود فروق معنوية عاليه وارتباط سالب بين اللاكتوفيرين وإنتاج الحليب، وكذلك أظهرت النتائج وجود ارتباط بسيط بين نسبة بروتين اللاكتوفيرين ونسب مكونات الحليب (الدهن والبروتين واللاكتوز) إذ بين الجدول 5 القيم التي تدل على الارتباط الموجب بين تركيز اللاكتوفيرين ونسب المكونات ونلاحظ أن انخفاض تركيز بروتين اللاكتوفيرين يرافقه انخفاض في نسب مكونات الحليب (الدهن وبروتين ونسبة اللاكتوز)، أما بالنسبة للارتباط بين الخلايا الجسمية وبروتين اللاكتوفيرين فقد كان ارتباطه موجباً إذ بلغت قيمة معامل الارتباط البسيط (0.043)، وهذا يدل على أن تركيز اللاكتوفيرين يرتبط مع أعداد خلايا الجسمية التي تعد استجابة الجهاز المناعي الطبيعي وتحسين آلية الدفاع الأولي ضد الالتهابات المرضية.

جدول5. معاملات الارتباط بين محتوى الحليب من بروتين اللاكتوفيرين وبعض الصفات الإنتاجية

الصفات	معامل الارتباط	مستوى المعنوية
اللاكتوفيرين وإنتاج الحليب اليومي	0.65	*
اللاكتوفيرين وإنتاج الحليب الشهري	0.65	*
اللاكتوفيرين ونسبة الدهن	0.84	**
اللاكتوفيرين ونسبة البروتين	0.73	*
اللاكتوفيرين ونسبة اللاكتوز	0.35	*
اللاكتوفيرين والخلايا الجسمية	0.45	*

REFERENCES

1. American Public Health Association, Inc. 1980. Standard Methods for the Examination of Dairy Products. 14th edn. New York, N. Y.

2. ALkhashad, S. H. 1998. Milk production Arab House for publication and Distribution Libya. First Edition:153-156.

3. Capuco, A. V., M. J., Paape, and S. C. Nickerson. 1986. In vitro study of polymorph nuclear leukocyte damage to mammary tissues of lactating cows. Am. Vet. Res. 47 : 663-664.

4. Duncan, D. B. 1955. Multiple range and multiple F test. Biometrics, 11- 42.

5. Flores-Villasenor, A. He. Canizalez-Roman and M .Reyes-Lopz. 2010. Bactericidal effect of bovine lactoferrin, LFcin, LFampin and LFchimera on antibiotic – resistant Staphylococcus aureus and Escherichia coli. Biometals, 23:569-578 .

6. 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.

7. Gifford, J. L., H. N. Hunter, and H. J. Vogel, 2005. Lactoferricin: a lactoferrin – derived peptide with antimicrobial, antiviral, antitumor and immunological properties. Cellular and Molecular Life Sciences, 62 (22): 2588-2589.

8. Harmon, R. J. and C. W Heald. 1982. Migration of polymorphonuclear leukocytes into the bovine mammary gland during experimentally induced *Staphylococcus aureus* mastits. Am. J. Vet. Res. 43 :992 -994.

9. Hiss, S., C. Weinkauf, S. Hachenberg, and H. Sauerwein. 2009. Shortcommunication: Relationship between metabolic status and the milk concentrations of haptoglobin and lactoferrin in dairy cow during early lactation. J. Dairy Sci. 92:4439–4443.

10. Huang, S. W.; T. Satue Gracia.; E. N. Frankel and R. J., Harmon and C. W., Heald. 1982. Migration of polymorph nuclear leukocytes into the bovine mammary gland during experimentally induced *Staphylococcus aureus* mastits. Am. J .Vet. Res. 43 : 992 -994.

11. Hiss, S., C. Weinkauf, S. Hachenberg, and H.Sauerwein. 2009. Shortcommunication: Relationship between metabolic status and the milk concentrations of haptoglobin and lactoferrin in dairy cow during early lactation. J. Dairy Sci. 92:4439–4443.

12. Huang, S. W., T.Satue – Gracia, E. N.; Frankel, and D. Germa. 1999. Effect of lactoferrin on antioxidive stability of corn oil emulsions and liposomes. J.Agric. Food Chem., 47(4):1356-1361.

13. Jenssen, H. and R. E. Hancock. 2009. Anti microbial properties of lactoferrin. Biochimie, 91:91-29.

14. Kennedy, B. W., M. S Sethar, A. K. W., Tong, J. E., Moxeley, J. E., and B. R.Downey,. 1982. Environmental factors influencing test day somatic cell counts in Holstein. J. Dairy Sci., 65 : 275-1968 .

15. Larson, B. L. 1995. Biosynthesis of the milk proteins. J. Dairy Sci., 48 : 133-142.

16. Moore, M., J. W. Tyler, M. Chigerwe, M. E. Dawes, and J. R. Middleton. 2005. Effect of delayed colostrum collection on colostral IgG concentration in dairy cows. J. Am. Vet. Med. Assoc. 226:1375–1377.

17. Oviedo-Boyso, J., J. J. Valdes-Alarcón, M. Cajero-Juárez, A. Ochoa-Zarzosa, J. E. López-Meza, A. Bravo-Patiño, and V. M. Baizabal-Aguirre. 2007. Innate immune response of bovine mammary gland to pathogenic bacteria responsible for mastitis. J. Infect. 54:399–409.

18. Philpot, W. N., and S. C. Nickerson. 1991**.** Mastitis. Counter attack, astrategy to combat mastitis. BabsonBros.Co., Nipperville, IL .

19. Piccinini, R., E. Binda, M. Belotti, V. Dapra, and A. Zecconi. 2007. Evaluation of milk components during whole lactation in healthy quarters. J. Dairy Res. 74:226–232.

20. Rainard, P., and C. Riollet. 2006. Innate immunity of the bovine mammary gland. Vet. Res. 37:369–400.

21. SAS. 2010. SAS/STAT User's Guide for Personal Computers. Release 9.8SAS Institute Inc., Cary, N. C. , USA.

22. Schallibaum, M. 2001. Impact of scc on the quality of fluid milk and cheese. proc. 40th Annual Meeting, National Mastitis Council , Madison, WI.

23. Van der Kraan, M. L, Groenink, K. Nazmi, E. C. Veerman, J. G. Bolscher,. and A. V., Nieuw 2004]. Lactoferrampin: Anovel antimicrobial Peptide in the N1-domain of bovine Lacto ferrin. Peptides. 25 : 177-183.

24. Waldner, D. N., S. R.,Stokes, E. R., Jordan, and M. L. Looper. 2004. Managing milk composition: Normal soures of variation Oklahoma Cooperative Extension Sservice http://www.osuextra.com.

25. Wang, H. and W. L Hurley. 1998. Identify-cation of lactoferrin complexes In bovine mammary secretions during mammary gl and involution. J. Dairy Sci. 81: 1896-1903.
26. Wong, S. H. Francis, N.,Chahal, H., Raza, K., Salmon, M. D., Scheel – Toellner , and J. M., Lord. 2009. Lactoferrin is a survival factor For neutrophls in rheumatoid synovial fluid Rheumatology (Oxford) 48,39-44.