

التنبؤ بإنتاج الحليب ومكوناته من خلال تركيز اللاكتوفيرين في لبأ وحليب أبقار الهولشتاين

دعاء علي حسين

ناطق حميد القدسي

مدرس مساعد

أستاذ

قسم الإنتاج الحيواني - كلية الزراعة - جامعة بغداد

المستخلص

أجريت الدراسة بهدف التنبؤ بإنتاج الحليب ومكوناته من خلال تقدير تركيز بروتين اللاكتوفيرين في اللبأ والحليب باستخدام 10 أبقار في الموسم الأول، في محطة النصر التابعة للشركة المتحدة للثروة الحيوانية المحدودة في الصويرة (50 كم جنوب بغداد) للمدة من 2013/1/15 حتى 2013/4/1. تم تقدير تركيز بروتين اللاكتوفيرين في اللبأ والحليب فضلاً عن كمومات الحليب الرئيسية بالإضافة لقياس بعض المعادن. أظهرت النتائج ان تركيز بروتين اللاكتوفيرين في اللبأ بلغ 28.03 ± 732.78 ملغرام/ لتر وهو اعلى من تركيزه في الحليب (541.11 ± 19.20 ملغرام/ لتر). كما ان نسب مكونات الحليب (الدهن، البروتين واللاكتوز) وبعض العناصر المعدنية (الكالسيوم، الفسفور والمغنيسيوم) في اللبأ كانت اعلى منها في الحليب الاعتيادي. تبين أن انحدار أنتاج الحليب اليومي والشهري على اللاكتوفيرين في اللبأ كان موجباً وعالي المعنوية ($P < 0.01$)، بينما لم يكن انحدارهما معنوياً على اللاكتوفيرين في الحليب. كان انحدار الدهن والبروتين على اللاكتوفيرين في اللبأ موجباً وغير معنوي بينما كان انحدار الدهن في الحليب موجباً ومعنوياً ($P < 0.05$) وموجباً مع البروتين ولكنه غير معنوي. أوضحت النتائج ان انحدار الكالسيوم والمغنيسيوم على اللاكتوفيرين في اللبأ موجب وعالي المعنوية ($P < 0.01$)، أما الفسفور والحديد فكان انحدارهما سالباً ومعنوياً ($P < 0.05$). كان انحدار بعض الأحماض الأمينية (أساسية وغير أساسية) على اللاكتوفيرين في اللبأ بين الموجب والسالب وبعضها معنوياً. يستنتج من الدراسة انه يمكن التنبؤ بإنتاج الحليب ومكوناته في ابقار الهولشتاين من خلال معرفة تركيز بروتين اللاكتوفيرين في اللبأ والحليب لأغراض الانتخاب.

الكلمات المفتاحية: التنبؤ، الحليب، اللبأ، اللاكتوفيرين، أبقار الهولشتاين.

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences –1418-1424: (6) 48/ 2017

Alkudsi & Hussein

PREDICTING MILK PRODUCTION AND ITS COMPONENTS BY LACTOFERRIN CONCENTRATION IN COLOSTRUM AND MILK OF HOLSTEIN COWS

N. H. Alkudsi

D. A. Hussein

Prof.

Assist. Lecturer

Department of Animal Production -College of Agriculture University of Baghdad

natikalkudsi@yahoo.co.uk

ABSTRACT

The objective of this study was to predict the milk yield and its constituents of first parity-ten Holstein cows through lactoferrin concentration in colostrum and milk. The study was executed at Al-Nasr Dairy Cattle Station, at Essaouira (50 km south of Baghdad) during the period from 15/1/2013 to 1/4/2013. The lactoferrin concentration in colostrum and milk, milk constituents and the minerals concentration were measured. The lactoferrin concentration in colostrum was 732.78 ± 28.03 mg/L, which was higher than its concentration in milk (541.11 ± 19.20 mg/L). Milk constituents (fat, protein and lactose) and some minerals (calcium, phosphorus and magnesium) were greater in colostrum than in milk. The regression of daily and monthly milk yield on lactoferrin concentration in colostrum was positive and highly significant ($P < 0.01$), while the regression of these characters on lactoferrin concentration in colostrum was positive and significant ($P < 0.05$). Result revealed that the regression of minerals (calcium and magnesium) on lactoferrin in colostrum was positive and highly significant ($P < 0.01$). Moreover, the regression of phosphorus and iron in colostrum was negative and significant ($P < 0.05$). The regression relationship of amino acids (essential and non-essential) on lactoferrin in colostrum was varied between positive and negative and some of them was significant. In conclusion, it is possible to predict the milk yield and its constituents of Holstein cows through lactoferrin concentrations either in milk of colostrum for selection purposes.

Keywords: prediction, milk, colostrum, lactoferrin, holstein cows.

*Received:21/5/2017, Accepted:12/9/2017

المقدمة

يوفر اللبأ وبعده الحليب الغذاء الكامل للمواليد حديثي الولادة، في الحيوانات اللبونة إذ يعد اللبأ المصدر الوحيد للمناعة المكتسبة الأولية للمولود، ويتم نقل المناعة 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، والبروتينات المضادة للميكروبات مثل Cathelicidins، Defensins، Lactoferrin. تساهم الخلايا الظهارية أيضا في منظومة الدفاع عن طريق إفراز مجموعة من الجزيئات المناعية. وتترافق المناعة في اللبأ مع قدرة أمعاء المواليد حديثي الولادة للسماح غير المقيد بمرور جزيئات المناعة الكبيرة، إذ أن كلا من تركيزها في اللبأ ونفاذية الأمعاء تنخفض بسرعة وبشكل تدريجي على مدى الـ 48 ساعة الأولى بعد الولادة (11)، لذلك من الضروري في هذه المدة القصيرة، تناول المولود كمية كافية من اللبأ لاكتساب المناعة السليبية ليكون قادراً على البقاء على قيد الحياة إلى أن يتم تطور نظام المناعة الذاتية بشكل كامل. ويعد نظام المناعة الفطرية الخط الأول لحماية الجسم من مسببات الأمراض المعدية قبل أن يأتي نظام المناعة التكيفية في اللعاب. وقد تطور نظام المناعة الفطرية من ضرع البقرة إلى آلية فعالة للغاية في دفاع المضيف (13). وقد تم افتراض أن الضرع نفسه قد يكون امتداداً لنظام المناعة الفطرية (19). ومن العوامل المناعية المهمة هو بروتين اللاكتوفيرين الذي يوجد في اللبأ وحليب عدد من اللبائن وكذلك يوجد في السوائل الفسيولوجية ولكن بتراكيز مختلفة فيكون تركيزه في اللبأ والحليب أعلى من بقية السوائل. يختلف تركيز العوامل المناعية في حليب الأبقار إذ بينت إحدى الدراسات وجود أكثر من 20 ضعفاً في تركيز اللاكتوفيرين. وبالمثل كان هناك اختلاف كبير في تراكيز Lactoperoxidase في حليب الماعز وبعض الأبقار الفردية (4). مثل هذا التباين الكبير في الحيوانات يدل على وجود فرصة لتحديد أين ستكون العوامل المناعية في الحليب اعلى لكي تتمكن من إنشاء قطعان للاستغلال التجاري. ولذلك يعد بروتين اللاكتوفيرين (Lf) من البروتينات المناعية المتخصصة والمتميزة بفعالية حيوية عالية من خلال قدرته على ربط

الحديد، كما أنه يعد من البروتينات السكرية القاعدية (Basic glycoproteins) وأحد أفراد عائلة البروتينات من نوع الترانسفيرين Transferrin. (9). كما استقطب هذا البروتين اهتمام لدراسات الباحثين ومحاولة زيادة فعاليته الحيوية من خلال هضمه، إذ ظهرت زيادة في فعالية بروتين اللاكتوفيرين المتحلل سواء بفعل إنزيمي أو فيزيائي بمقدار 8-10 مرات أكثر مقارنةً مع بروتين اللاكتوفيرين الطبيعي، إذ يعد اللاكتوفيرين أحد تلك الأنواع المهمة من الببتيدات التي تم الحصول عليها من بروتين اللاكتوفيرين المتحلل التي تعمل على إعطاء هذا الببتيد تحت ظروف خاصة (5) (6) (18). تهدف هذه الدراسة إلى قياس تركيز بروتين اللاكتوفيرين في لبأ وحليب أبقار الهولشتاين وإيجاد العلاقة بين بروتين اللاكتوفيرين وإنتاج الحليب ومكوناته الرئيسية فضلاً عن العلاقة بين اللاكتوفيرين وبعض المعادن والأحماض الأمينية في الحليب

المواد وطرائق العمل

أجريت الدراسة في محطة النصر لتربية الأبقار التابعة للشركة المتحدة للثروة الحيوانية المحدودة في قضاء الصويرة (50 كم جنوب بغداد) خلال المدة من 1/15/2013 إلى 1/4/2013. المحطة مجهزة بمحلب آلي من إنتاج شركة Bou- Matuc الأمريكية، مرتبط بشبكة حاسوب، تتم عملية الحلب مرتين يومياً (الثالثة والنصف صباحاً والثالثة والنصف عصرًا). تختلف التغذية في المحطة من مدة إلى أخرى وحسب ما يتوفر من الأعلاف، وقد اعتمد أسلوب التغذية للمدة التي تم أخذ العينات فيها 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/ كغم حليب منتج أي ما يساوي 1.2 كغم لكل 3 كغم حليب. تبلغ نسبة البروتين في العلف المركز بحدود 20%. اختيرت عشوائياً عشر من الأبقار المرابأة في المحطة وفي موسمها الأول، لغرض تقدير تركيز بروتين اللاكتوفيرين في الحليب وتقدير مكوناته.

جمع عينات الحليب: تم أخذ عينات اللبأ بعد يوم واحد من ولادة البقرة. سجلت كمية الحليب المنتج يومياً من كل بقرة، ثم بعدها أخذت عينات الحليب كل أسبوعين ولمدة

جرى قياس تركيز بروتين اللاكتوفيرين باستخدام جهاز المطياف الضوئي، إذ تم تخفيف عينات الحليب 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. بعد ذلك تم حساب تركيز بروتين اللاكتوفيرين باستخدام جهاز HPLC وعلى الطول الموجي (205 nm)، ثم حسب تركيز بروتين اللاكتوفيرين وفق المعادلة الآتية:

$$\text{تركيز البروتين (ميكروغرام/مل)} = \frac{\text{مساحة حزمة الأتمودج} \times \text{تركيز القياس} \times \text{عدد مرات التخفيف}}{\text{مساحة الحزمة القياسية}}$$

طريقة (3). وتم حساب تركيز الحوامض الأمينية على وفق المعادلة الآتية

$$\text{تركيز الحامض (مايكروغرام/مل)} = \frac{\text{مساحة حزمة الأتمودج} \times \text{تركيز القياس} \times \text{عدد مرات التخفيف}}{\text{مساحة الحزمة القياسية}}$$

مساحة الحزمة القياسية

التحليل الإحصائي: استعمل البرنامج SAS (15) لتقدير معامل انحدار إنتاج الحليب ومكوناته على تركيز اللاكتوفيرين في اللبأ والحليب **النتائج والمناقشة**

يبين الجدول (1) أن انحدار إنتاج الحليب اليومي على نسبة اللاكتوفيرين في اللبأ كان موجباً وعالي المعنوية وبلغ معاملته 0.0165، أي ان زيادة اللاكتوفيرين 1% تحقق زيادة قدرها 0.016 كغم في إنتاج الحليب، وكان معامل التحديد لهذه العلاقة 0.39، أي أن اللاكتوفيرين يفسر 39% من إنتاج الحليب. بينما لم يكن انحدار إنتاج الحليب اليومي على نسبة اللاكتوفيرين في الحليب معنوياً إذ بلغ معاملته 0.011 (الجدول 1). أن انحدار إنتاج الحليب الشهري على نسبة اللاكتوفيرين في اللبأ كان موجبا وعالي المعنوية ($P < 0.01$) وبلغ معاملته 0.494 أي ان زيادة اللاكتوفيرين 1% تحقق زيادة قدرها 0.494 كغم في إنتاج الحليب وكان معامل التحديد لهذه العلاقة 0.41، أي ان اللاكتوفيرين يفسر 41% من الناج الحليب الشهري، بينما لم يكن انحدار الحليب الشهري على بروتين اللاكتوفيرين معنوياً وقد بلغ معاملته 0.342 ومعامل تحديده 0.18. كان معامل انحدار إنتاج

شهرين بعد الولادة، حفظت عينات الحليب عند نقلها من الحقل في مجروش الثلج لحين إجراء الفحوص المخبرية اللازمة.

تقدير مكونات الحليب

تم قياس مكونات الحليب (البروتين، الدهن، اللاكتوز) 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

تقدير معادن الكالسيوم والمغنيسيوم والفسفور: تم تقدير المعادن حسب ما ورد في طريقة (14)، قدر الكالسيوم باستخدام المعادلة الآتية

$$\text{ملي مكافئ الكالسيوم لتر} = \frac{\text{حجم الفرستنت} \times \text{عياريته}}{\text{حجم الراشح للتحليل}} \times 1000$$

وقدر المغنيسيوم كما ورد في (14) وحسب المعادلة الآتية

$$\text{ملي مكافئ (الكالسيوم + المغنيسيوم) لتر} = \frac{\text{حجم الفرستنت} \times \text{عياريته}}{\text{حجم الراشح الماخوذ للتحليل}} \times 1000$$

ملي مكافئ المغنيسيوم لتر = ملي مكافئ (الكالسيوم + المغنيسيوم) لتر - ملي مكافئ الكالسيوم لتر

تقدير الحديد في الحليب

لتقدير الحديد في الحليب فقد استخدم جهاز الامتصاص الذري من نوع Shimadzu AA- 670/G U-7 واعتمد على نظم تصحيح التغذية العكسية لذلك يجب ان يكون مستوى التغذية العكسية مقبولاً وتم استخدام الماء المقطر للتخفيف مع حامض الستريك (0.1 m)، وبعدها حسب الحديد كالاتي: 284.3 Wave length، 2.0A Ac Fuel ratio، 4.0 mA، 0.5 Slit nm.

الأحماض الأمينية في الحليب

استخدم جهاز HPLC (High Performance liquid Chromatography) لقياس تركيز الأحماض الأمينية في الحليب وهذا الجهاز مكون من أربعة أجزاء مرتبطة مع بعضها وتتصل جميعها بجهاز الكومبيوتر يتم من خلاله تشغيل الجهاز وبرمجته حسب نوع الأتمودج بالاستناد إلى

اللاكتوفيرين يفسر 39% من إنتاج الحليب وكذلك لم يكن انحدار إنتاج الحليب الكلي على اللاكتوفيرين في الحليب معنوياً وبلغ معاملته 0.684 وبمعامل تحديد 0.16.

الحليب الكلي على بروتين اللاكتوفيرين في اللبأ موجباً وعالي المعنوية ($p < 0.01$) وبلغ معاملته 0.989، أي ان زيادة اللاكتوفيرين 1% تحقق زيادة قدرها 0.989 كغم في إنتاج الحليب وكان معامل التحديد لهذه العلاقة 0.39، أي أن

جدول 1. معاملات انحدار إنتاج الحليب على نسب اللاكتوفيرين في اللبأ والحليب

معامل التحديد (R^2)	مستوى المعنوية	معادلة الخط المستقيم	معامل الانحدار (b)	الصفات
0.39	**	$Y^{\wedge} = 6.41 + 0.0165(x)$	0.0165	إنتاج الحليب اليومي (1)
0.41	**	$Y^{\wedge} = 192.55 + 0.494(x)$	0.494	إنتاج الحليب الشهري (1)
0.39	**	$Y^{\wedge} = 385.11 + 0.989(x)$	0.989	إنتاج الحليب الكلي (1)
0.13	NS	$Y^{\wedge} = 14.51 + 0.011(x)$	0.011	إنتاج الحليب اليومي (2)
0.18	NS	$Y^{\wedge} = 435.27 + 0.342(x)$	0.342	إنتاج الحليب الشهري (2)
0.16	NS	$Y^{\wedge} = 870.54 + 0.684(x)$	0.684	إنتاج الحليب الكلي (2)

1): اللاكتوفيرين في اللبأ، (2): اللاكتوفيرين في الحليب، غير (** : معنوي $P < 0.01$) ، NS معنوي

الحليب فكان موجبا وغير معنوي أيضا اذ بلغ معاملته 0.00051 وقد بلغ معامل التحديد لهذه العلاقة 0.09.

العلاقة بين نسب العناصر المعدنية ونسبة اللاكتوفيرين في اللبأ

يوضح الجدول 3 ان انحدار نسبة الكالسيوم على اللاكتوفيرين في اللبأ موجب ومعنوي ($P < 0.05$) وبلغ معاملته 0.077، وان معامل التحديد لهذه العلاقة 0.43% من كمية الكالسيوم في الحليب. كما بين الجدول نفسه ان انحدار عنصر الفسفور على اللاكتوفيرين في اللبأ كان ارتباطه سالبا ومعنوياً ($P < 0.05$) وبلغ معاملته 0.0013، وبلغ معامل التحديد لهذه العلاقة 0.29. وقد يعود ارتفاع نسبة عنصر الفسفور في اللبأ إلى أهميته في الجسم إذ يعد عنصراً حيوياً يدخل مع الكالسيوم في تكوين العظام وفي تكوين بعض مرافقات الأنزيمات وبعض مصادر الطاقة التي تحفظ في صورة المركب الحامل للطاقة ادينوسين ثلاثي الفوسفات (ATP) كما يؤدي كل من الكالسيوم والفسفور دوراً حيوياً في معظم أنسجة الجسم مع الأدوار الهيكلية في أغشية الخلايا والعظام، والأسنان (10) كما يشاركان في العمليات الخلوية (17). كما بينت النتائج ان انحدار عنصر الحديد في اللبأ كان سالبا ومعنوياً ($P < 0.05$) وبلغ معامل التحديد 0.23. يمكن ان تفسر العلاقة العكسية بين مستوى اللاكتوفيرين وانخفاض مستوى الحديد هو ان اللاكتوفيرين يستقطب الحديد

انحدار مكونات الحليب الرئيسية على نسب اللاكتوفيرين في اللبأ والحليب

بينت النتائج ان انحدار نسبة الدهن على نسبة اللاكتوفيرين في اللبأ موجباً وغير معنوي وبلغ معاملته 0.00019 (جدول 2) وكان معامل التحديد لهذه العلاقة 0.18، أما انحدار نسبة الدهن على اللاكتوفيرين في الحليب فقد كان موجبا ومعنوياً ($P < 0.05$) وكان معاملته 0.013 وكان معامل التحديد لهذه العلاقة 0.23. كان انحدار نسبة اللاكتوز على نسبة بروتين اللاكتوفيرين في اللبأ سالبا وغير معنوي اذ بلغ معامل الانحدار - 0.00025 أي ان ارتفاع نسبة بروتين اللاكتوفيرين يرافقه انخفاض في نسبة اللاكتوز وكان معامل التحديد له 0.15. أما انحدار نسبة اللاكتوز على اللاكتوفيرين في الحليب فقد كان سالبا ومعنوياً ($P < 0.05$) وهذا يعني ان زيادة نسبة بروتين اللاكتوفيرين تحقق انخفاض في نسبة اللاكتوز بمقدار 5% وكان معامل التحديد لهذه العلاقة 0.18. وقد يعزى زيادة إنتاج الحليب عند زيادة تركيز اللاكتوفيرين في اللبأ إلى تعزيز الجانب المناعي أو زيادة حيوية الحيوان، وربما يسبب ذلك زيادة إنتاج الحليب نتيجة الفعل الفسلجي لللاكتوفيرين لاسيما في اللبأ يوضح الجدول 2 انحدار البروتين الكلي على اللاكتوفيرين في اللبأ وكان الانحدار موجبا وغير معنوي وبلغ معاملته 0.000068. أما انحدار نسبة اللاكتوز على اللاكتوفيرين في

العناصر السابقة اذ كان انحداره موجبا وعالي المعنوية ($P < 0.01$) وبلغ معاملته 0.0711 أي ان زيادة اللاكتوفيرين 1% تحقق زيادة في المغنيسيوم قدره 0.0711 وبلغ معامل التحديد لهذه العلاقة 0.74 أي ان اللاكتوفيرين يفسر 74% من كمية المغنيسيوم في الحليب. أن لعنصر المغنيسيوم دور في تخليق البروتين فضلا عن وظيفته المناعية (16) وهذا يفسر الكمية العالية لعنصر المغنيسيوم في اللبأ وفي الأسابيع الأولى من إنتاج الحليب.

ويرتبط به مما يؤدي إلى انخفاض مستواه، وهذا من ميزات اللاكتوفيرين اذ ترتفع به جزيئات الحديد مما يجعله احمر اللون ويطلق عليه البروتين الأحمر. كما وقد يعود سبب انخفاض نسبة الحديد في اللبأ لكونه احد العوامل المشجعة على الأكسدة (7) وأن تكوين جذور أيون الحديدوز يسرع من الأكسدة عن طريق تحطيم البير وكسيدات وتحلل بيروكسيد الهيدروجين إلى جذور حرة فعالة (12). أما عنصر المغنيسيوم فكان انحداره على اللاكتوفيرين في اللبأ يختلف عن

جدول 2. معاملات انحدار مكونات الحليب الرئيسية على نسب اللاكتوفيرين في اللبأ والحليب لأبقار التجربة

معامل التحديد (R^2)	المعنوية	معادلة الخط المستقيم	معامل الانحدار (b)	الصفات
0.18	NS	$Y^{\wedge} = 3.48 + 0.00019(x)$	0.00019	نسبة الدهن (1)
0.15	NS	$Y^{\wedge} = 3.71 - 0.00025(x)$	0.00025-	نسبة اللاكتوز (1)
0.15	NS	$Y^{\wedge} = 3.11 + 0.000068(x)$	0.000068	نسبة البروتين (1)
0.23	*	$Y^{\wedge} = 3.25 + 0.13(x)$	0.013	نسبة الدهن (2)
0.18	*	$Y^{\wedge} = 3.94 - 0.028(x)$	0.028-	نسبة اللاكتوز (2)
0.09	NS	$Y^{\wedge} = 3.70 + 0.00051(x)$	0.00051	نسبة البروتين (2)

*: معنوي ($P < 0.05$)، NS: غير معنوي، (1): اللاكتوفيرين في اللبأ، (2): اللاكتوفيرين في الحليب

جدول 3. معاملات انحدار نسب العناصر المعدنية في الحليب على نسبة اللاكتوفيرين في اللبأ لأبقار التجربة

معامل التحديد (R^2)	المعنوية	معادلة الخط المستقيم	معامل الانحدار (b)	الصفات
0.43	*	$Y^{\wedge} = 7.03 + 0.077(x)$	0.077	الكالسيوم
0.29	*	$Y^{\wedge} = 0.875 - 0.00134(x)$	0.00134-	الفسفور
0.23	*	$Y^{\wedge} = 31.79 - 0.0127(x)$	0.0127-	الحديد
0.74	**	$Y^{\wedge} = 4.14 + 0.0711(x)$	0.0711	المغنيسيوم

**عالي المعنوية ($P < 0.01$) ، * معنوي ($P < 0.05$)

زيادة بروتين اللاكتوفيرين 5% يحقق انخفاضا بتركيز الأحماض أعلاه 0.39 ملغم، 0.38 ملغم، 0.28 ملغم و0.23 ملغم و0.31 ملغم على التوالي. بلغ معامل التحديد للحوامض الأربعة على التوالي 0.39، 0.38، 0.28 و0.23 و0.31. كان انحدار حاض الميثونين على بروتين اللاكتوفيرين سالبا وغير معنوي وتبلغ معاملته 0.8 ومعامل التحديد له 0.09 أما الحامض الأميني فنل الأئين فكان انحداره على بروتين اللاكتوفيرين موجبا وغير معنوي وبلغ معاملته 0.18 أي ان زيادة اللاكتوفيرين يحقق زيادة ضئيلة للحامض وكان معامل التحديد لهذه العلاقة 0.14 أي ان اللاكتوفيرين يفسر 14% من هذا الحامض. كان انحدار الاليسين على بروتين اللاكتوفيرين موجبا وغير معنوي اذ بلغ

انحدار نسب الأحماض الأمينية الأساسية في الحليب على

نسبة اللاكتوفيرين في اللبأ

أظهرت نتائج جدول 4 انحدار الأحماض الأمينية في الحليب على نسبة بروتين اللاكتوفيرين في اللبأ وكان انحدار كل من الحوامض الهستدين والفالين موجبا وغير معنوي اذ بلغ معامل الانحدار لهما 0.063 و0.14 على التوالي، أي ان زيادة اللاكتوفيرين ترافقه زيادة ضئيلة لهذين الحامضين وبلغ معامل التحديد لهما 0.14 و0.21، أما الأحماض الأمينية الثريونين والترتوفان والتيروسين والالنين والليوسين فقد كان انحدارها على بروتين اللاكتوفيرين سالبا ومعنويا ($P < 0.05$) وبلغ معامل الانحدار للأحماض الأمينية الأربعة على التوالي - 0.42، - 0.35، - 1.99، - 1.20 و- 1.91 أي ان

معامله 1.15 أي ان زيادة اللاكتوفرين تحقق زيادة ضئيلة اللاكتوفرين يفسر 20% من حامض اللايسين. في الحامض وبلغ معامل التحديد 0.20 مما يعني ان

جدول 4. معاملات انحدار نسب الأحماض الأمينية الأساسية في الحليب على نسبة اللاكتوفرين في اللبأ

الحامض	معامل الانحدار (b)	معادلة الخط المستقيم	مستوى المعنوية	معامل التحديد (R ²)
His	0.063	$Y^{127.3+0.063(x)}$	NS	0.14
Thre	0.428-	$Y^{462.02-0.428(x)}$	*	0.39
Trp	0.355-	$Y^{391.1+0.355(x)}$	*	0.38
Tyro	1.99-	$Y^{1772.2-1.99(x)}$	*	0.28
Val	0.416	$Y^{146.81+0.416(x)}$	NS	0.21
Met	0.801-	$Y^{905.56+0.801(x)}$	NS	0.09
EL	1.20-	$Y^{1660.8-1.20(x)}$	*	0.23
Leu	1.91-	$Y^{1806.7-1.91(x)}$	*	0.31
Ph	0.182	$Y^{579.1+0.182(x)}$	NS	0.14
Ly	1.155	$Y^{-527.20+10155(x)}$	NS	0.20

* معنوي، (P<0.05) ، NS: غير معنوي

انحدار نسب الأحماض الأمينية غير الأساسية في الحليب على نسبة اللاكتوفرين في اللبأ

يتضح من الجدول 5 انحدار بعض الأحماض الأمينية غير الأساسية على نسبة اللاكتوفرين في اللبأ، اذ كان انحدار أحماض الاسبارتك والسيرين والبرولين على برتين اللاكتوفرين في اللبأ سالبا ومعنويا وكان معامل الانحدار لهم على التوالي - 0.487 - و - 0.253 و - 0.222 أي ان زيادة اللاكتوفرين 5% تحقق انخفاضا في تركيز الأحماض المذكورة بمقدار 0.487 ملغم و 0.253 ملغم و 0.222 ملغم وبلغ معامل التحديد لهما 0.27 و 0.28 و 0.38 أي ان اللاكتوفرين يفسر 27% و 28% و 38% من هذين

الحامضين. كما بين الجدول نفسه ان انحدار الحامضين السستين والكلوتامين على اللاكتوفرين في اللبأ موجب وغير معنوي ومعامل انحدار الحامضين على التوالي 0.09 و 0.89 أي ان زيادة بروتين اللاكتوفرين تحقق انخفاضا في تركيز الحامضين بمقدار 0.09 ملغم و 0.89 ملغم وبلغ معامل التحديد لهم 0.11 و 0.09 أي ان اللاكتوفرين يفسر 11% و 9% من تركيز هذين الحامضين. كان انحدار حامض الكلايسين على بروتين اللاكتوفرين في اللبأ سالبا وعالي المعنوية وبلغ معامل -0.31 أي ان زيادة بروتين اللاكتوفرين 1% تحقق انخفاضا مقداره 0.31 وبلغ معامل التحديد له 0.22.

جدول 5. معاملات انحدار بعض الأحماض الأمينية غير الأساسية على نسبة اللاكتوفرين في اللبأ

الحامض	معامل الانحدار (b)	معادلة الخط المستقيم	مستوى المعنوية	معامل التحديد (R ²)
ASP	0.487-	$Y^{554.94-0.487(x)}$	*	0.27
Glu	0.096	$Y^{29.96+0.096(x)}$	NS	0.11
Ser	0.253 -	$Y^{278.02-0.253(x)}$	*	0.28
Gly	0.310 -	$Y^{325.85-0.310(x)}$	**	0.22
Arg	0.196 -	$Y^{457.8-0.196(x)}$	NS	0.17
Ala	0.038	$Y^{132.63+0.038(x)}$	NS	0.12
Pro	0.222-	$Y^{342.7-0.222(x)}$	*	0.38
Cyst	0.892	$Y^{564.80+0.892(x)}$	NS	0.09

** عالي المعنوية (P<0.01)، * معنوي (P<0.05)، NS: غير معنوي

تكوين البروتين. وقد يعود السبب لوجود الحامض الأميني الأرجنين واللايسين بتركيز عالي في اللبأ إلى أهميتهما ويعدان من الحوامض المهمة لبنيدي بروتين اللاكتوفرين والتي تعطي الشحنة الموجبة لهذه الحوامض دور مهم في أضعاف الصفة الموجبة للبيتيدي ومن ثم سهولة الارتباط الكيميائي بجدار البكتريا الحاوية على متعدد السكريات

ومن الممكن أن يعود السبب وراء تذبذب تركيز الأحماض الأمينية إلى التغذية وكذلك إلى قابلية الأحياء المجهرية على تصنيع الأحماض الأمينية ونسبة الأحماض التي تصل إلى الغدة اللبنية، وأن ارتفاع تركيز بعض الأحماض الأمينية في اللبأ مقارنة بتركيزها في الحليب الطبيعي من الممكن ان يعود ذلك إلى أهمية هذه الأحماض في النمو إذ تدخل في

8. Hwang, p.M.; XI-An, N.Z; C.H.Arrow, and H.J. Vogel, 1998. Three-dimensional solution structure of lactoferricin B, an antimicrobial peptide derived from bovine lactoferrin *Biochemistry*, 37(12) 4288- 4298

9. Jenssen, H. and R.E. Hancock, 2009. Antimicrobial properties of lactoferrin. *Biochimie*, 91:91-29

10. McDowell, L. R., and J. D. Arthington. 2005. Minerals for Grazing Ruminants in Tropical regions. 4th ed. University of Florida, IFAS, Gainesville. pp:1-86

11. Moore, S. A. B. F. Anderson; C.R Groom, M. Haridas, and E. N. Baker. 1997. Three – dimensional structure of diferric bovine lactoferrin At 2. 8. A resolution *J. Mol. Biol*, 274: 222:236

12. Miller, N.J. Sampson, L.P. Candeaias, P.M. Bramlery and C.A. Rice-Evans, 1992. Antioxidant activities of carotenes and xanthophyll's, *FEBS Lett.*, 384-:240-242

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

14. Richards, L. A. 1954. Diagnosis and improvement of Saline and Alkaline Soils, USDA. Handbook 60 USDA, Washington DC

15. SAS. 2010. SAS/Statistical Analysis System User's Guide. Statistical. Version 9.1th ed. SAS. Institute Inc. Cary. N. C, USA.

16. Spears JW, WP Weiss. 2008. Role of antioxidants and trace elements in health and immunity of transition dairy cows. *Vet J* 176, 70-76

17. Underwood, E. J., and N. F. Suttle. 1999. The Mineral Nutrition Livestock. 3rd ed. CABI Publishing, New York, NY.

18. Van der Kraan, M. L; Groenink; K. Nazmi; E. C. Veerman, J. G. Bolscher, and A.V Nieuw. 2004. Lactoferrampin: A novel antimicrobial peptide in the N1-domain of bovine lactoferrin peptides. 25: 177-183

19. Vorbach, C; M.R. Capocchi, and J.M. Penninger, 2006. Evaluation of the mammary gland from the innate immune system? *Bioassays*, 28, 606 – 616.

الدهنية (2) إذ تشترك الحوامض الأمينية السالبة الشحنة (السابارتك، الهستيدين والتيروسين) في ربط أيون الحديد بينما يعمل حامض الأرجنين على ربط أيون الكربونات CO_3^{-2} مكونا معقدا قويا (1). يستنتج من البحث الحالي إمكانية التنبؤ بإنتاج الحليب ومكوناته الرئيسية وبعض المعادن من خلال تركيز اللاكتوفيرين في أبقار الهولشناين إذ ظهرت بعض العلاقات ذات أهمية إحصائية معنوية أو عالية المعنوية وبالأخص معادلة التوقع الناتجة من تحليل الانحدار.

REFERENCES

1. Baker, E.N. 1994. Structure and reactivity of transferrin. *Advances Inorganic Chemistry*, 41:389-463.
2. Ionysius, D.A.; P.A Grieve, and J.M. Milne, 1993. Forms of lactoferrin: Their antibacterial effect on enterotoxigenic *Escherichia coli*. *Journal of dairy Science*, 76:2597-2606
3. Feng, S., Loke, A., and P.C. Garnsworthy. 2004. Avoid method for determining amino acid composition of milk. *J. Dairy Sci.*, 87:3735-3788
4. 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
5. Flores-Villasenor, He.; Canizalez-Roman, A. and M Reyes-Lopez,. 2010. Bactericidal effect of bovine lactoferrin, LFcIn, LFampin and LFchimera on antibiotic –resistant *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. *Biomaterials*, 23:569-578
6. 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.
7. Huang, S.W.; Satue – T. 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.