مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية ــ (2012) المجلد (28) ــ العدد 2 ــ الصفحات: 273-287

تركيز بروتين اللاكتوفرين وبعض المركبات الأساسية في حليب الإبل الشامية خلال مواسم حلابة مختلفة

شحادة قصقوص[1] و عدنان الأسعد[2] و عقبة محمد[2]
وعبدالله نوح[2] و هيلكا زورفاين[3] و روبرت بروكماير[4]

الملخص

نفذت هذه الدراسة في مركز بحوث الإبل بدير الحجر التابع لإدارة بحوث الثروة الحيوانية في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية خلال عامي 2009 و2010، بهدف تحديد تركيز بروتين اللاكتوفرين والمركبات الأساسية (الدهن، والبروتين، واللاكتوز، والمادة الجافة اللادهنية، والمادة الجافة) في حليب النوق السورية. استخدم لهذا الغرض 19 ناقة من سلالة الإبل الشامية في مواسم حلابة مختلفة. اختيرت الحيوانات في نهاية مدة حملها وبشكل عشوائي من القطيع الأصلي. جُمعت عينات حليب شهرياً خلال موسم حلابة كامل الذي امتد 11 شهراً، حُدّد فيها مستوى تركيز اللاكتوفرين ومركبات الحليب الأساسية، وذلك من حيوانات الدراسة جميعها. جُمعت البيانات وحُللت إحصائياً باستخدام تحليل التباين لقياسات متكررة (Mixed Model, SAS). عُرضت النتائج على صورة متوسطات أقل المربعات ± الانحرافات القياسية. بلغ متوسط تركيز اللاكتوفرين نحو 227 ± 11 ميكروغراماً/مل وراوح بين 113 - 404 ميكروغرام/مل حليب. لم يلاحظ وجود فروق معنوية في تركيز اللاكتوفرين بين مواسم الحلابة المدروسة، في حين لوحظ تراجع تركيز اللاكتوفرين معنوياً (P<0.001) بدءاً من بداية موسم الإدرار حتى مدة التجفيف. بلغت نسب الدهن والبروتين واللاكتوز والمادة الجافة اللادهنية والمادة الجافة الكلية في الحليب نحو 3.74 ± 0.03 و2.82 ± 0.02 و4.86 ± 0.02 و8.69 ± 0.03 و12.42 ± 0.05% على التوالي. أثر شهر إنتاج الحليب بشكل معنوي (P<0.001) في مركبات الحليب الأساسية جميعها، في حين لم تلاحظ فروق معنوية لتلك المركبات بين مواسم إدرار الحليب المختلفة ما عدا نسبة اللاكتوز.

الكلمات المفتاحية: الإبل الشامية، اللاكتوفرين، مركبات الحليب الأساسية.

[1] قسم الإنتاج الحيواني، كلية الزراعة جامعة دمشق، سورية.
[2] إدارة بحوث الثروة الحيوانية، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، سورية.
[3] معهد علم الحيوان بكلية الزراعة جامعة بون ألمانيا.
[4] معهد فيزيولوجيا الحيوان بكلية الطب البيطري جامعة بيرن سويسرا .

The concentration of Lactoferrin and other milk constituents in the Syrian Shami camel during different lactation seasons

Sh. Kaskous[(1)]; A. Alasaad[(2)]; A. Nouh[(2)]; U. Mohamed[(2)]; H. Sauerwein[(3)] and R. M. Bruckmaier[(4)]

ABSTRACT

A study was conducted at the Deir Al-Hager camel's research center, Animal Wealth Research Administration, Damascus in 2009 and 2010 to determine the lactoferrin concentration and the contents of the main milk constituents in camel milk. Nineteen lactating Shami camels in their first to seventh lactation season were used. They were chosen randomly at the end of their gestation period from the original herd. Milk samples were collected monthly during one entire lactation season, which lasted for 11 months. Samples were analyzed for the concentration of lactoferrin using a radial immunodiffusion assay (IDBiotech, ISSOIRE, France) and for fat, protein, lactose, solids-non-fat (SNF) and total solids by Delta instrument. Data were evaluated and statistically analyzed using analysis of variance for repeated measurements based on least square means (Mixed Model, SAS Version, 8.1). The results are presented as least square means ± standard error. The concentration of lactoferrin was 227± 11 µg/ml milk and ranged between 113 and 404 µg/ml milk. There were no significant differences in the concentration of lactoferrin between the number of lactation, however the level of lactoferrin decreased significantly (P < 0.001) during the course of lactation until the dry period. The percentages of fat, protein, lactose, solids-non-fat (SNF) and total solids in milk were 3.74 ± 0.03; 2.82 ± 0.02; 4.86 ± 0.02; 8.69 ± 0.03 and 12.42 ± 0.05%, respectively. Month of lactation affected (P< 0.001) all milk constituents, whereas no significant effect of the number of lactation was observed for the main milk constituents except for the percentage of lactose.

Key words : Shami camels, Lactoferrin, Main milk constituents

[(1)] Animal Production Department, Faculty of Agriculture, Damascus University, Damascus, Syria
[(2)] General Commission for Scientific Agricultural Research, Animal Wealth Administration, Syria
[(3)] Institute of Animal Science, Faculty of Agriculture, Rheinische Friedrich-Wilhelms-University of Bonn, Bonn, Germany
[(4)] Veterinary Physiology, Vetsuisse Faculty, University of Bern, Bern, Switzerland

المقدمة

يؤدي حليب النوق دوراً بالغ الأهمية في بعض الدول، نظراً إلى استخدامه كمادة غذائية كاملة أو كمادة دوائية في بعض الأحيان (قصقوص، 2008). هذا و يتركز استهلاك حليب النوق في قارتي آسية وأفريقية بشكل أساسي ولا سيما السودان (FAO، 2006).

بلغ عدد الجمال في سورية 32494 رأساً (المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية، 2009)، تُستخدم عادة هذه الحيوانات لإنتاج اللحم والحليب معاً، وبشكل أقل للحمل والنقل، وحتى هذا التاريخ لا يتوافر في القطر بحوث منشورة عن إنتاجية هذه الحيوانات من الحليب.

يُعدُّ اللاكتوفرين lactoferrin أحد مركبات بروتينات مصل الحليب، وهو ذات بنية بروتينية سكرية، يرتبط مع الحديد iron-binding glycoprotein. يحتوي تسلسل الببتيدات فيه على 700 حمض أميني، والوزن الجزيئي 93000 دالتون، ويشكل الجزء السكري فيه نحو 7% (Frister، 2007). وفضلاً عن الحليب يوجد اللاكتوفرين في أغلب سوائل الجسم البيولوجية مثل الدم والإفرازات المخاطية، إذ يتشكل في الغدد اللبنية بالدرجة الأولى، لكن وبتراكيز أقل يمكن أن يتشكل أيضاً في الغدد اللعابية والدمعية والبنكرياس وفي الغشاء المخاطي للقصبات الهوائية (Kroemker، 2007). يلاحظ وجود اللاكتوفرين في حليب الأبقار والأغنام والماعز والخيول والجمال وحليب المرأة (Kielwein، 1994). يُعدُّ هذا البروتين ذا أهمية خاصة نظراً إلى امتلاكه نشاطاً ضد الميكروبات antimicrobial activity (Wakabayashi وزملاؤه، 1996). يراوح تركيز بروتين اللاكتوفرين في حليب النوق بين 55 و6000 ميكروغرام/مل، ويعود هذا التباين الكبير في التركيز إلى تأثير مجموعة من العوامل مثل فصل السنة والسلالة ومرحلة إنتاج الحليب والتغذية والظروف الجوية ومكان الدراسة وسنة الدراسة وطريقة تقدير هذا البروتين وغيرها من العوامل (El-Gawad وزملاؤه، 1996؛ Elagamy وزملاؤه، 1996؛ El-Hatmi وزملاؤه، 2006؛ Konuspayeva وزملاؤه، 2007). كما تتباين نسب مركبات الحليب الأساسية للنوق تبايناً كبيراً فهي بين 3.07 و5.50 % وبين 2.5 و4.5% وبين 3.4 و5.6% وبين 0.70 و0.95% وبين 12.1 و15% بالنسبة إلى الدهن والبروتين واللاكتوز والمعادن والمادة الجافة على التوالي (Gnan و Sherida، 1986). وتعود هذه التبدلات الكبيرة إلى تأثير مجموعة من العوامل نذكر منها السلالة وعمر الحيوان وموسم الحلابة والتغذية والإدارة ومرحلة إنتاج الحليب وطريقة أخذ العينات وغيرها من العوامل (Iqbal وزملاؤه، 2001؛ Zeleke، 2007؛ Konuspayeva وزملاؤه، 2009).

هدف الدراسة

استناداً إلى ما سبق ولوضع هوية لمركبات حليب النوق الشامية كعناصر غذائية أساسية خلال موسم حلابة كامل، ولتحديد أهم بروتين يستخدم في المعالجة لكثير من الأمراض، هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن مستوى بروتين اللاكتوفرين وبعض مركبات الحليب الأساسية (الدهن، والبروتين، واللاكتوز، والمادة الجافة اللادهنية، والمادة الجافة) في حليب النوق وأثر كل من شهر إنتاج الحليب وموسم الإدرار في ذلك، كدراسة أولية ضمن برنامج وطني حول إمكانية استخدام حليب النوق مستقبلاً في الاستهلاك المباشر أو في معالجة بعض الأمراض المستعصية لدى الإنسان.

مواد البحث وطرائقه

مكان تنفيذ البحث ووقته: نُفذت هذه الدراسة في محطة بحوث الإبل بدير الحجر، إدارة بحوث الثروة الحيوانية، في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، وفي قسم الإنتاج الحيواني بكلية الزراعة، جامعة دمشق ومعهد علم الحيوان بكلية الزراعة، جامعة بون، ألمانيا ومعهد الفيزيولوجيا بكلية الطب البيطري، جامعة بيرن، سويسرا خلال عامي 2010/2009.

حيوانات الدراسة: اختير 19 ناقة شامية حلوب من مواسم حلابة مختلفة من الأول حتى السادس بمعدل 3 حيوانات بكل موسم ما عدا الموسم الأول 4 حيوانات. اختيرت الحيوانات في نهاية مدة حملها وبشكل عشوائي من القطيع الأصلي، وكانت كل مجموعة من الحيوانات ضمن الموسم الواحد متماثلة بالوزن والعمر تقريباً.

تغذية حيوانات الدراسة: قُدّمت للنوق احتياجاتها الغذائية الحافظة والإنتاجية وبحسب كمية الحليب التي تنتجها الحيوانات خلال موسم إنتاج الحليب حتى مدة التجفيف.

جمع عينات الحليب: أخذت عينات حليب (50 مل) من كل ناقة على حدة بمعدل مرة واحدة شهرياً حتى الانتهاء من موسم الحلابة في الشهر الحادي عشر تقريباً؛ وذلك بعد مزج الحليب الناتج من حلابة يدوية. بعد ذلك قسمت كل عينة مأخوذة إلى قسمين متساويين (25 مل حليباً)، القسم الأول لتحليل بعض مركبات الحليب الأساسية، أمّا العينة الثانية فقد ثفلت واستبعد الدهن منها وسحب حليب الفرز المتبقي ووضع في عبوات بلاستيكية سعة 3 مل وجمد بدرجة حرارة 20^{C°- إلى حين تحليل بروتين اللاكتوفرين فيه.

تقدير مستوى بروتين اللاكتوفرين في عينات الحليب الناتج: قُدّرَ تركيز بروتين اللاكتوفرين في العينات المجمدة بطريقة الانتشار المناعية الإشعاعية Radiale Immundiffusion (RID) وذلك في مخبر التقانات المتخصص بفرنسا (IDBiotech, ISSOIRE, France)، ونظراً إلى صعوبة تقدير تركيز اللاكتوفرين في

العينات كلها التي جُمعت (صعوبة نقل العينات إلى معهد التحليل في فرنسا والتكاليف العالية) فقد جرى تقديره خلال أشهر إنتاج الحليب من الأول حتى الثامن، ومن موسم الإدرار الأول حتى السادس لحيوانات الدراسة جميعها.

تقدير مكونات الحليب الأساسية: قُدّرت نسب مكونات الحليب الأساسية من الدهن والبروتين واللاكتوز والمادة الجافة اللادهنية والمادة الجافة الكلية بجهاز تحليل الحليب لاكتوسكان ماركة (دلتا) هولندي الصنع؛ وذلك في مخبر الحليب بإدارة البحوث الثروة الحيوانية في قرحتا للعينات التي جُمعت كلها.

التحليل الإحصائي: جُمعت النتائج في جداول خاصة، وحُللت باستعمال البرنامج الإحصائي SAS (Version 8.0)، واستخدم تحليل التباين لقياسات متكررة ANOVA (Mixed Model) لكل مؤشر من المؤشرات المدروسة باستخدام النموذج الخطي العام (General Linear Model) كالآتي:

$$Y_{ij} = \mu + L_i + M_j + e_{ij}$$

Y=الصفة المدروسة (قيمة تركيز اللاكتوفرين في الحليب الناتج، نسبة الدهن، نسبة البروتين، نسبة سكر اللاكتوز، نسبة المادة الجافة اللادهنية، نسبة المادة الجافة).

μ= المتوسط العام لقيمة الصفة المدروسة Y.

L_i= موسم الحلابة i (الموسم الأول=1، الموسم الثاني=2، الموسم الثالث=3، الموسم الرابع=4، الموسم الخامس=5، الموسم السادس=6).

M_j= شهر الإنتاج j(من الشهر الأول=1 حتى الشهر الحادي عشر=11 بالنسبة إلى مكونات الحليب الأساسية ومن الشهر الأول =1 حتى الشهر الثامن=8 بالنسبة إلى بروتين اللاكتوفرين).

e_{ij}: الخطأ المتبقي.

عُرضت النتائج على صورة متوسطات أقل المربعات ± الإنحرافات القياسية لها.

النتـــائـــج

المتوسطات العامة للمؤشرات المدروسة:

بلغ متوسط تركيز اللاكتوفرين نحو 227.61± 11.25 ميكروغراماً/مل وراوح بين 113-404 ميكروغرام/مل حليباً خلال مدة قياسه. كما بلغت النسب المئوية لكل من الدهن والبروتين واللاكتوز والمادة الجافة اللادهنية والمادة الجافة الكلية في الحليب نحو 3.74 ± 0.03 و2.82 ± 0.02 و4.86 ± 0.02 و8.69 ± 0.03 و12.42 ± 0.05% على التوالي (جدول 1).

الجدول (1) المتوسطات العامة لمستوى تركيز بروتين اللاكتوفرين والنسب المئوية لكل من الدهن والبروتين واللاكتوز والمادة الجافة اللادهنية والمادة الجافة الكلية في حليب النوق الشامية.

المؤشرات المدروسة	LSM	SE
تركيز اللاكتوفرين (ميكروغرام/مل)	227.61	11.25
الدهن (%)	3.74	0.03
البروتين (%)	2.82	0.02
اللاكتوز (%)	4.86	0.02
المادة الجافة اللادهنية (%)	8.69	0.03
المادة الجافة (%)	12.42	0.05

LSM: متوسط أقل المربعات، SE: الانحراف القياسي

تأثير شهر الإنتاج في تركيز بروتين اللاكتوفرين: يُظهر الجدول (2) تركيز بروتين اللاكتوفرين خلال أشهر إنتاج الحليب والتراجع المعنوي القوي في تركيزه ($P<0.001$) كلما تقدم الحيوان بموسم الإدرار. بيّنت نتائج التحليل الإحصائي أيضاً وجود علاقة ارتباط سلبية بين شهر إنتاج الحليب وتركيز بروتين اللاكتوفرين في الحليب الناتج وبلغت قيمة الارتباط ($r= -0.33$، $P<0.05$).

الجدول (2) تركيز بروتين اللاكتوفرين (ميكروغرام/مل) في حليب النوق الشامية بحسب أشهر إنتاج الحليب من الشهر الأول حتى الشهر الثامن.

شهر إنتاج الحليب	LSM	SE
1	523.45	47.23
2	480.12	66.00
3	465.65	60.66
4	336.26	50.07
5	315.53	40.48
6	241.00	39.14
7	141.10	40.80
8	17.53	45.00
المعنوية	P<0.001	

LSM: متوسط أقل المربعات، SE: الانحراف القياسي

تأثير موسم الإدرار في تركيز بروتين اللاكتوفرين: 'يظهر الجدول (3) تركيز بروتين اللاكتوفرين خلال مواسم الإدرار المدروسة. يُلاحظ في الجدول عدم وجود تبدل معنوي في تركيز بروتين اللاكتوفرين باختلاف مواسم الإدرار عند النوق وراوحت القيم

بين 169 و295 ميكروغراماً/مل، وقد يعود ذلك إلى الاختلافات الفردية الواضحة (ارتفاع الانحراف القياسي) في تركيز بروتين اللاكتوفرين بين الحيوانات حتى ضمن موسم الإدرار الواحد.

الجدول (3) تركيز بروتين اللاكتوفرين (ميكروغرام/مل) في حليب النوق الشامية بحسب مواسم الإدرار من الأول حتى السادس.

SE	LSM	موسم الحلابة
41.09	169.38	**1**
29.06	266.71	**2**
41.09	252.90	**3**
29.06	205.59	**4**
41.09	177.02	**5**
41.09	295.42	**6**
NS		**المعنوية**

LSM: متوسط أقل المربعات، SE: الانحراف القياسي، NS: عدم وجود فرق معنوي بين المتوسطات.

تأثير شهر إنتاج الحليب في نسب مركبات الحليب الأساسية: يُظهر الجدول (4) نسب بعض المركبات الأساسية في حليب النوق الشامية خلال أشهر إنتاج الحليب المدروسة ضمن موسم الإدرار الذي بلغ طوله أحد عشر شهراً. من الملاحظ في الجدول تراجع نسبة الدهن بشكل معنوي ($P<0.001$) في حليب النوق كلما تقدم الحيوان بموسم الإدرار. وبلغت نسبة الدهن في الشهر الأول نحو 4.24 ±0.09 % وفي الشهر الأخير نحو 2.43 ±0.23%. ظهرت نتائج مشابهة في نسبة البروتين في حليب النوق، إذ تراجعت هذه النسبة بشكل معنوي ($P<0.001$) مع التقدم بموسم الإدرار من الشهر الأول حتى الشهر الحادي عشر، وبلغت القيم 3.69 ±0.06 % و 1.88 ±0.15 % على التوالي. توافقت نسبة اللاكتوز في حليب النوق مع نسبتي الدهن والبروتين بتراجع هذه النسبة معنوياً ($P<0.001$) كلما تقدمت النوق بموسم الإدرار، إذ راوحت القيم بين 5.16 ±0.10% و4.25 ± 0.17% في شهري إنتاج الحليب الأول والحادي عشر على التوالي. انعكس التراجع في نسب الدهن والبروتين واللاكتوز على نسبتي المادة الجافة اللادهنية والمادة الجافة الكلية في حليب النوق، كما هو مبين في الجدول (4).

الجدول (4) نسب الدهن والبروتين واللاكتوز والمادة الجافة اللادهنية والمادة الجافة الكلية في حليب النوق الشامية بحسب أشهر إنتاج الحليب من الشهر الأول حتى الشهر الحادي عشر.

شهر الإنتاج	الدهن% SE±LSM	البروتين% SE±LSM	اللاكتوز% SE±LSM	%SNF SE±LSM	المادة الجافة% SE±LSM
1	0.09±4.24	0.06±3.96	0.10±5.16	0.08±9.85	0.11±14.09
2	0.11±4.19	0.07±2.86	0.11±5.12	0.09±8.99	0.13±13.17
3	0.12±4.07	0.08±2.65	0.11±4.98	0.10±8.66	0.15±12.71
4	0.12±3.77	0.08±2.32	0.11±4.77	0.10±8.09	0.15±11.86
5	0.13±3.12	0.09±2.23	0.11±4.72	0.10±7.90	0.16±11.03
6	0.13±3.11	0.09±2.07	0.12±4.49	0.11±7.57	0.16±10.71
7	0.12±3.04	0.08±2.09	0.11±4.57	0.10±7.66	0.15±10.63
8	0.13±2.93	0.09±1.88	0.12±4.27	0.11±7.07	0.16±10.00
9	0.15±3.18	0.10±1.92	0.12±4.31	0.13±7.22	0.18±10.40
10	0.15±3.18	0.10±1.92	0.12±4.37	0.12±7.27	0.18±10.39
11	0.23±2.43	0.15±1.88	0.17±4.25	0.18±7.00	0.29±9.43
المعنوية	P<0.001	P<0.001	P<0.001	P<0.001	P<0.001

LSM: متوسط أقل المربعات، SE: الانحراف القياسي

تأثير موسم الإدرار في نسب مركبات الحليب الأساسية: يُظهر الجدول (5) نسب المركبات الأساسية المدروسة في حليب النوق الشامية خلال مواسم إدرار الحليب المختلفة من الأول حتى السادس. من الملاحظ في الجدول عدم تغيّر نسبة الدهن بشكل معنوي في حليب النوق كلما تقدم الحيوان بمواسم الإدرار، وراوحت القيم بين 3.50 و4.19%. ظهرت نتائج مشابهة في نسبة البروتين في حليب النوق، إذ بقيت هذه النسبة دون تغير معنوي ما عدا تغيّرها في موسم الإدرار الثاني، فقد ارتفعت معنوياً لتصل إلى 4.09 % بعد أن راوحت بين 2.56 و3.55% خلال مواسم إدرار الحليب المدروسة. أمّا بالنسبة إلى اللاكتوز في الحليب الناتج فقد اختلف تركيزه باختلاف مواسم الإدرار بشكل معنوي (P<0.001). انعكس تركيز نسب مركبات الحليب السابقة على نسبتي المادة الجافة اللادهنية والمادة الجافة الكلية المدروستين، مع وجود فروقات معنوية (P<0.05) لنسبة المادة الجافة اللادهنية وعدم وجود فروقات معنوية لنسبة المادة الجافة الكلية خلال مواسم الإدرار المدروسة.

الجدول (5) نسب الدهن والبروتين واللاكتوز والمادة الجافة اللادهنية والمادة الجافة الكلية في حليب النوق الشامية بحسب موسم إدرار الحليب من الأول حتى السادس.

موسم الإدرار	الدهن% SE±LSM	البروتين% SE±LSM	اللاكتوز% SE±LSM	%SNF SE±LSM	المادة الجافة% SE±LSM
1	0.28±4.19	0.22±2.92	0.09±4.91	0.29±8.85	0.54±13.11
2	0.51±3.62	0.40±4.09	0.17±5.35	0.52±10.48	0.99±14.10
3	0.18±3.82	0.14±2.86	0.06±4.89	0.19±8.78	0.36±12.59
4	0.34±3.50	0.27±2.56	0.10±4.83	0.35±8.37	0.67±11.88
5	0.25±3.76	0.19±2.93	0.08±5.25	0.25±9.21	0.48±12.92
6	0.50±4.17	0.39±3.55	0.16±3.41	0.51±8.00	0.98±12.15
المعنوية	NS	P<0.05	P<0.001	P<0.05	NS

LSM: متوسط أقل المربعات، SE: الانحراف القياسي، NS: عدم وجود فرق معنوي بين المتوسطات

المناقشة

تعالج هذه الدراسة أول مرة في سورية تركيز بروتين اللاكتوفرين وبعض المركبات الأساسية في حليب النوق الشامية؛ وذلك بهدف تسليط الضوء على أفضل الأوقات التي تكون فيها تلك المركبات في الحدود العظمى خلال مواسم إدرار وأشهر إنتاج حليب مختلفة، للاستفادة منها مستقبلاً، سواء للتغذية أو للمعالجة بعد أن عُرفت أهمية حليب النوق في معالجة كثير من الأمراض، كمرض السكر (Agrawal وزملاؤه، 2003) والتهاب الصدر وأمراض المعدة gastroenteritis والسل tuberculosis (Sharmanov وZhangabylov، 1991)، وفي علاج مرض نقص المناعة المكتسب HIV (الأيدز) (Puddu وزملاؤه، 1998) والأمراض السرطانية (Magjeed، 2005؛ Duarte وزملاؤه، 2011) وغيرها من الأمراض، إذ يتوافر عالمياً عشرات البحوث حول ذلك.

بلغ متوسط تركيز بروتين اللاكتوفرين في حليب النوق الناتج في هذه الدراسة نحو 227.61± 11.25 ميكروغراماً/مل، يتوافق هذا المستوى مع مستواه في بعض الدراسات العالمية الأخرى، إذ بلغ متوسط تركيزه لدى Konuspayeva وزملائه (2007) في كازاخستان وفي سلالات مختلفة نحو 229±135 ميكروغراماً/مل، وبين 140 و420 ميكروغراماً/مل لدى El-Hatmi (2006) في تونس على الجمل العربي ذات السنام الواحد (Camelus dromedarius). كما تراجع تركيزه في هذه الدراسة كلما تقدم الحيوان في موسم الحلابة كما هو في الدراسات الأخرى (Konuspayeva

وزملاؤه، 2007). وعلى عكس ما سبق بيّنت نتائج دراسات في تونس وعلى الجمل العربي انخفاض تركيز اللاكتوفرين (20 و80 ميكروغراماً/مل للقيم الدنيا والعظمى على التوالي) عن نتائج هذه الدراسة(Elagamy وزملاؤه، 1996)، في حين بيّنت نتائج بحوث مغايرة ارتفاع تركيز بروتين اللاكتوفرين عن نتائج هذه الدراسة، إذ بلغت التراكيز نحو 2480 ميكروغرام/مل لدى El-Gawad وزملائه (1996) في مصر وعند سلالات مختلفة، وبين 2350 و7280 ميكروغرام/مل لدى Zhang وزملائه (2005) في الصين على النوق ذات السنامين Bactrian double-humped camel. وتعود هذه الاختلافات في تركيز اللاكتوفرين كما ذكرنا سابقاً إلى تأثير عوامل مختلفة مثل فصل السنة والسلالة ومرحلة إنتاج الحليب وموسم الإدرار والتغذية والظروف الجوية ومكان الدراسة وسنة الدراسة وطريقة تقدير هذا البروتين وغيرها من العوامل (Konuspayeva وزملاؤه، 2007).

أمّا مستوى نسب مركبات الحليب الأساسية المدروسة فكانت ضمن الحدود الطبيعية التي يمتلكها حليب النوق، إذ توافقت نسبة الدهن 3.47 % الناتجة في هذه الدراسة مع كثير من الدراسات العالمية الأخرى، إذ بلغت نسبة الدهن 3.50% لدى Mehaia، (1993) في السعودية و3.50% لدى Zia-Ur-Rahman و Straten (1998) في الباكستان و3.50% لدى Wernery (2003) و3.57% لدى Iqbal وزملائه (2001) في الإمارات العربية المتحدة. على العكس من ذلك أظهرت بعض الدراسات الأخرى اختلاف نسبة الدهن الناتجة في حليب النوق عن نتائج هذه الدراسة سواءً بالزيادة (Knoess وزملاؤه، 1986؛ Indra، 2003) أو بالنقصان (Sela وزملاؤه، 2003؛ Kouniba وزملاؤه، 2005).

كما تجب الإشارة إلى أن نسبة الدهن الناتجة في هذه الدراسة قد تأثرت بشهر الإنتاج تأثراً كبيراً، إذ تراجعت نسبة الدهن معنوياً ($P<0.001$) كلما تقدمت النوق بموسم الإدرار، وهذا ما ظهر لدى Zeleke (2007) أيضاً، في حين لم يلاحظ تبدل معنوي لنسبة الدهن كلما تقدمت النوق في موسم الإدرار لدى Iqbal وزملائه، (2001)، ويعود هذا التباين في النتائج إلى ظروف الرعاية المستخدمة وبلد الدراسة وعوامل أخرى مختلفة. ومن المعروف أن نسبة الدهن تزداد في نهاية موسم الإدرار مع تراجع في الإنتاج عند الأبقار والأغنام والماعز، لكن هذه التغيّرات لم تلاحظ في النوق، وقد يعود ذلك إلى آلية تمثيل دهن الحليب داخل الضرع، ومدى توفر المركبات الأساسية لذلك والمختلفة عند النوق عن المجترات الأخرى.

لم يؤثر رقم موسم الإدرار في هذه الدراسة بشكل معنوي في نسبة الدهن الناتجة، وبقيت النسبة ضمن المجال الطبيعي، إذ راوحت بين 3.50 و4.20%، في حين تبدلت لدى Zeleke (2007) تبدلاً كبيراً وكانت أعلى نسبة لها 5.32% في موسم الإدرار

الثالث، ومتدنية في بقية المواسم (إذ تراوحت بين 1.92 في موسم الإدرار الأول و2.62% في موسم الإدرار السادس).

بقيت نسبة البروتين 2.82 ± 0.02% المسجلة في هذه الدراسة ضمن المجال الطبيعي في حليب النوق والملاحظة في الدراسات الأخرى (Elamin وWilcox، 1992؛ Mehaia، 1993؛ Attia وزملاؤه، 2001)، مع الإشارة إلى وجود نسب بروتين أعلى في دراسات مماثلة (Urbisinov، 1992؛ Indra، 2003)، ونسب بروتين أقل في بحوث أخرى (Raghvendar وزملاؤه، 2004؛ Gnan وزملاؤه، 1998). إن التراجع المعنوي الواضح لنسبة البروتين خلال أشهر إنتاج الحليب المسجلة في هذه الدراسة (جدول 4)، لوحظت أيضاً لدى Zeleke (2007)، في حين لم تلاحظ لدى Iqbal وزملائه (2001) وبقيت ضمن المجال نفسه.

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي أيضاً أن نسبة اللاكتوز المسجلة في هذه الدراسة (4.86 ± 0.02) كانت ضمن المستوى الطبيعي، وتوافقت مع عدد من الباحثين، إذ بلغت 4.80% لدى Abdel-Rahim (1987) و4.83% لدى Gran وزملائه (1990) و4.81% لدى Guliye وزملائه (2000).

تراجعت نسبة اللاكتوز في حليب النوق الناتج بحسب نتائج هذه الدراسة خلال أشهر إنتاج الحليب بشكل واضح ومعنوي ($P<0.001$). لم يلاحظ هذا التغيّر خلال أشهر إنتاج الحليب في دراسات أخرى (Zeleke، 2007). وتعدّ نتائج هذه الدراسة طبيعية لأنّ نسبة سكر الحليب ومع ثباتها في معظم أشهر إنتاج الحليب وعدم تأثرها بالظروف البيئية، إلا أنها تتراجع كلما تقدم الحيوان في موسم الحلابة مع تراجع في كمية إنتاج الحليب الناتجة.

إن التغيّر الذي حدث على نسب الدهن والبروتين واللاكتوز قد انعكس على نسبتي المادة الجافة اللادهنية والمادة الجافة الكلية في حليب النوق الناتج، إذ تراجعت النسبتان المذكورتان بشكل معنوي وواضح ($P<0.001$) خلال أشهر إنتاج الحليب، في حين لم يلاحظ هذا التغيّر في النسبتين المذكورتين باختلاف مواسم الإدرار، وإن التغيّر المعنوي ($P<0.05$) المشاهد في الجدول (5) للمادة الجافة اللادهنية هي بسبب ارتفاع نسبتها في موسم الإدرار الثاني فقط.

يتوفر عدد من الدراسات التي تتوافق فيها نسبة المادة الجافة في حليب النوق مع النسبة (12.42%) التي ظهرت في هذه الدراسة، إذ بلغت هذه النسبة 12.45% لدى Wangoh وزملائه، (1998) و12.36% لدى Farag وKabary، (1992). كما يتوفر بين أيدينا العديد من الدراسات التي أظهرت اختلافاً في نسبة المادة الجافة في حليب النوق الناتجة سواء بالزيادة (Zhao، 1998؛ Zia-Ur-Rahman وStraten، 1998؛

Serikabeva وToktamysova، 2000) أو النقصان (Wernery، 2003؛ Kouniba وزملاؤه، 2005).

بيّنت نتائج هذه الدراسة أن أعلى نسبة للمادة الجافة (14.09±0.11 %) (جدول 4) قد ظهرت في الشهر الأول من موسم الإدرار وأدناها (9.43±0.29%) في نهاية موسم الإدرار، أي تراجع نسبة المادة الجافة كلما تقدم الحيوان بموسم الإدرار، وهذا ما يتوافق أيضاً مع Zeleke (2007). أمّا رقم موسم الإدرار فقد أثر في نسبة المادة الجافة في حليب النوق الناتج وكانت أعلى القيم في موسم الإدرار الثاني بنسبة وقدرها 14.10±0.99 %، إلا أن هذا الارتفاع لم يكن معنوياً، على العكس من ذلك فقد بَيّن Zeleke (2007) أن أعلى نسبة للمادة الجافة قد ظهرت في موسم الحلابة الثالث (13.33 ± 0.63 %) وبفرق معنوي واضح عن مواسم الإدرار الأخرى.

الاستنتاجات والمقترحات

- بيّنت نتائج الدراسة ارتفاع تركيز اللاكتوفرين في بداية موسم الإدرار.
- كانت نسب مركبات حليب النوق من الدهن والبروتين واللاكتوز والمادة الجافة ضمن الحدود الطبيعية المعروفة مع ارتفاعها في بداية موسم الإدرار.
- يمكن الاستفادة من حليب النوق في بداية موسم الإدرار حيث تكون تراكيز بروتين اللاكتوفرين ومركبات الحليب الأساسية عالية سواء للتغذية أو للمعالجة ضد بعض الأمراض.

REFERENCES المراجع

قصقوص، شحادة. (2008). حليب الإبل غذاء ودواء. مجلة الزراعة، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي 28، ص: 44-46.

المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية. (2009). قسم التخطيط، مديرية الإحـــصاء والتخطـــيط، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي سورية.

Abdel-Rahim, A. G. (1987). The chemical composition and nutritional value of camel (*Camelus dromedaries*) and goat (*Capra bircus*) milk. World Rev. Anim. Prod. 23, 9-11

Agrawal, R. P.; S. C. Swami, R. Beniwal, D. K. Kochar, M. S. Sahani, F. C. Tuteja, and S. K. Ghouri, (2003). Effect of camel milk on glycemic control, risk factors and diabetes quality of life in type-1 diabetes: a randomized prospective controlled study. J. Camel Practice and Research 10, 45-50.

Attia, H.; N. Kherouatou, and A. Dhouib, (2001). Dromedary milk lactic acid fermentation: microbiological and Physiological characteristics. J. Industrial Microbiology and Biotechnology 26, 236-270.

Duarte, D. C.; A. Nicolau, J. A. Teixeira, and L. R. Rodrigues, (2011). The effect of bovine milk lactoferrin on human breast cancer cell lines. J. Dairy Sci. 94, 66-76.

Elagamy, E. I.; R. Ruppanner, A. Ismail, C. P. Champagne, and R. Assaf, (1996). Purification and characterization of lactoferrin, lactoperoxidase, lysozyme and immunoglobulins from camel's milk. International Dairy Journal 6, 129-145.

Elamin, F. M. and C. I. Wilox, (1992). Milk composition of Majaheim camels. J. Dairy Sci. 75, 3155-3157.

El-Gawad, I. A.; E. M. El-Sayed, M. B. Mahfouz, and Abd A. M. El-Salam, (1996). Changes of lactoferrin concentration in colostrums and milk from different species. Egypt. J. Dairy Sci. 24, 297-308.

El-Hatmi, H.; A. Levieux, and D. Levieux, (2006). Camel (*camelus dromedaries*) immunoglobulin G, Alfa-lactalbumin, serum albumin and lactoferrin in colostrums and milk during the early post partum period. J. Dairy Res. 73, 288-293.

FAO, (2006). Production Year Book. Rome Italy, 61, 192-194.

Farag, S. L. and K. M. Kabary, (1992). Chemical composition and physical properties of camel's milk and milk fat. In : Proc. 5th Egyptian Conf. Dairy Sci. Technol. Publ. Egyptian Society of Dairy Science, Cairo, Egypt P. 325

Frister, H. (2007). Zusammensetzung der Milch. In: Kroemker, V., kurzes Lehrbuch, Milchkunde und Milchhygiene. MVS pary 2007, Germany.

Gnan, S. O.; M. O. Mohamed, A. M. Shereha, and A. O. Igwegbe, (1998). Fermentation ability of camel's. In: Bonnet, P. (Ed) Actes du colloque, dromadaires et chameaux, animaux laitiers/Dromedaries and camel, milking animals. CIRAD Publ., Nouakchott, Mauritania, October 24-26, 1994, 173-176.

Gnan, S. O. and A. M. Sherida, (1986). Composition of Libyan camels milk. Australian J. Dairy Techno. 3, 33-35.

Gran, S. O.; M. O. Mohammed, A. M. Shareha, and A. O. Igwegbe, (1990). A comparative study on the fermentability of camel and cow milk by lactic acid culture. International conference on camel production and improvment1990/12/10-13, Tobruk (Libya)/ Damascus Syria: ACSAD, 183-188.

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

Indra, R. (2003). Temet (Bactrian camel from Mongolia). Publ. Mongolian State University of Agriculture, Oulaan-Bator (Mongolia). P. 236.

Iqbal, A.; R. A. Gill, and M. Younas, (2001). Milk composition of Pakistani camel (*Camelus dromedaries*) kept under station/farmer's conditions. Emir. J. Agric. Sci. 13, P. 7-10.

Kielwein, G. (1994). Leitfaden der Milchkunde und Milchhygiene. Blackwell wissenschafts-verlag Berlin, 1994.

Knoess, K. H.; A. J. Makjdun, M. Rafig, and M. Hafeez, (1986). Milk production of potential of the dromedary with special reference to the province of Punjab. World Animal Review 57, 11-21.

Konuspayeva, G.; B. Faye, and G. Loiseau, (2009). The composition of camel milk: A meta-analysis of the literature data. J. Food and Composition and Analysis.22, 95-101

Konuspayeva, G.; B. Faye, G. Loiseau, and D. Levieux, (2007). lactoferrin and immunglobin content in camel milk from Kazakhstan. J. Dairy Sci. 90, 38-46.

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

Kroemker, V. (2007) Kurzes Lehrbuch Milchkunde und Milchhygiene. MVS pary 2007, Germany.

Magjeed, N. A. (2005). Corrective effect of milk camel on some cancer biomarkers in blood of rats intoxicated with aflatoxin B1. J. Saudi Chemical Society 9, 253-263

Mehaia, M. A. (1993). Fresh soft white cheese (Domiati type) from camel's milk: composition , yield and sensory evaluation. J. Dairy Sci. 20, 2845-2855.

Puddu, P.; P. Borghi, S. Gessani, P. Valenti, F. Belardelli, and L. Seganti, (1998). Antiviral effect of bovine lactoferrin saturated with metal ions on early steps of human immunodeficiency virus type 1 infection. International J. Biochemistry and Cell Biology 30, 1055-1062

Raghvendar, S.; S. K. Shukla, M. S. Sahani, and C. Bhakat, (2004). chemical and physicochemical properties of camel milk at different stages of lactation. International Conference, saving the camel and peoples livelihoods, Sadri, Rajasthan, India, 37.

Sela, S.; R. Pinto, U. Merin, and B. Rosen, (2003). Thermal inactivation of Escherichia coli in camel milk. J. Food protection 66, 1708-1711.

Serikabeva, A. D. and A. B. Toktamysova, (2000). Proteins of camel milk. Proceedings of the 2th International Camelid Conference Agroeconomics of Camelid Farming, Almaty, Kazakhstan, 46-47.

Sharmanov, T. and K. Zhangabylov, (1991). Medicinal properties of koumis and shubat. Gylym. Moscou. SSR, 173.

Urbisinov, Z. K. (1992) Food and biological value traditional local milk and meat products. Theses, Alma-Ata, Kazakhstan, P. 172.

Wakabayashi, H.; S. Abe, T. Okutomi, S. Tansho, K. Kawase, and H. Yamaguchi, (1996). Cooperative anti-candida effects of lactoferrin or its peptides in combination with azole antifungal agents. Microbio. a. Immuno. 11, 821-825.

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

Wernery, U. (2003). New observation on camels and their milk. CRVL, Dubai, P.50.

Zeleke, Z. M. (2007). Non-genetic factors affecting milk yield and milk composition of traditionally managed camels (*Camelus dromedaries*) in Eastern Ethiopia. Livestock Research for Rural Development 19, 10-17.

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

Zhao, X. X. (1998). Milk production of chinese Bactrian camel (*Camelus bactrianus*). In: Bonnet, P. (Ed) Actes du colloque, dromadaires et chameaux, animaux laitiers/Dromedaries and camel, milking animals. CIRAD Publ., Nouakchott, Mauritania, P. 101-105.

Zia-Ur-Rahman, O. and M. V. Straten, (1998). Milk production and composition in lactating camels injected with recombinating bovine somatotropin. In: Bonnet, P. (Ed) Actes du colloque, dromadaires et chameaux, animaux laitiers/Dromedaries and camel, milking animals. CIRAD Publ., Nouakchott, Mauritania, P. 159-161.

Received	**2011/07/19**	**إيداع البحث**
Accepted for Publ.	**2011/12/06**	**قبول البحث للنشر**