مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية
المجلد 40 العدد 1 (2024): 133-144

Damascus University Journal of Agricultural Sciences
Vo 40 No.1 (2024): 133-144

تركيز بروتينات المناعة (IgM ,IgG) وعنصري الحديد والصوديوم في حليب الإبل الشامية خلال مواسم حلابة مختلفة

رزان سمسمية[1]، د. طارق عبد الرحيم[2]، د. المعتصم بالله الدقر[3]

[1] طالب دكتوراه- إدارة بحوث الثروة الحيوانية- الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية.

[2] أستاذ، قسم الإنتاج الحيواني- كلية الزراعة جامعة دمشق- سورية.

[3] باحث- إدارة بحوث الثروة الحيوانية- الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية- سورية.

الملخص:

نفذت الدراسة في مركز بحوث الإبل بدير الحجر التابع لإدارة بحوث الثروة الحيوانية في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية خلال العام 2019-2020. تمّ اختيار 30 ناقة شامية حلوب من ستة مواسم حلابة، بهدف تقدير المتوسط العام لكل من بروتيني المناعة IgGو IgM وعنصري الصوديوم والحديد في حليب النوق، والتي بلغ نحو 2.62± 0.79 مغ/مل و 1.53± 0.45 مغ/مل 650.78 ± 121.59 مغ/ل و 2.68 ± 1.36مغ /ل على التوالي. لوحظ وجود تأثير معنوي لموسم وشهر إنتاج الحليب ($P<0.05$) في محتوى IgG والصوديوم في الحليب، إذ تزايد تركيزهما مع تقدم النوق بمواسم الإدرار المختلفة، بينما تزايد تركيز الصوديوم بدءاً من بداية موسم الإدرار لوحظ تراجع تركيز IgG مع التقدم بموسم الإدرار من الشهر الأول حتى الشهر الثامن. كذلك أثر شهر إنتاج الحليب بشكل معنوي ($P<0.05$) في تركيز IgM وعنصر الحديد إذ بلغ محتوى IgM أعلى قيمه في الحليب الناتج عن الشهر الأول بينما بلغ عنصر الحديد أعلى تراكيزه في الحليب الناتج عن الشهر السادس.

الكلمات المفتاحية: حليب الإبل الشامية، بروتينات المناعة ، عنصر الصوديوم، عنصر الحديد

تاريخ الايداع:2022/3/13
تاريخ القبول: 2022/4/6

حقوق النشر: جامعة دمشق – سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص CC BY-NC-SA 04

ISSN: 2789-7214 (online)
http://journal.damascusuniversity.edu.sy

Concentration of Immunoglobulins (G,M) and some minerals (Na, Fe) in the Syrian Shami camel milk during different lactation seasons

Razan Semsmia[1], Prof. Tareq Abed Al-Rahim[2], Al-Muatasem Al-Daker[3]

[1] PhD student ،General Commission for Scientific Agricultural Research, Animal Wealth Administration, Syria.

[2] Professor, Animal Production Department, Faculty of Agriculture, Damascus University, Damascus, Syria

[3] Researcher, General Commission for Scientific Agricultural Research, Animal Wealth Administration, Syria

Received: 13/3/2022
Accepted: 6/4/2022

Copyright: Damascus University- Syria, The authors retain the copyright under a CC BY- NC-SA

Abstract:

A study was conducted at the Deir Al-Hager camel's research center, Animal Wealth Administration, Damaascus in 2019-2020. In order to determine the concentrations of IgG, IgM, sodium, and iron in camel milk, thirty lactating Shami camels were chosen in their first to sixth parity. The mean values reported were 2.62± 0.79 mg/ml , 1.53±0.45 mg/ml, 650.78 ±121.59 mg/l and 2.68 ±1.36 mg /l for IgG, IgM, sodium and iron, respectively. Parity and month of location affected significantly $P< 0.05$ on the Concentrations of both IgG and sodium that their levels increased gradually by the subsequent parity, but during the course of lactation while the concentration of sodium increased, the concentration of IgG decreased. The month of lactation affected ($P< 0.05$) IgM and iron content in the milk, with the highest values of IgM in the first month, but for iron its highest values were in the sixth month of lactation.

Key Words : Shami Camels, Milk, Immunoglobulin G, M, Minerals, Sodium, Iron

المقدمة:

يعد حليب النوق مادة غذائية عالية القيمة البيولوجية لاحتوائه على جميع العناصر الغذائية الهامة ولاسيما في تغذية الأطفال وكبار السن والمرضى(Yadav *et al*,2015)، وتركيبهُ قريبٌ من تركيب حليب الأُم، فضلاً عن سهولة هضمه، وذلك بفضل نوعيّة بروتيناته وانخفاض مُحتواه من الدّهن الذي يكونُ على شكلِ أحماضٍ دهنية غير مُشبعة ذات سلاسل طويلة (Abbas *et al*, 2013) خلافاً لِما يحتويه حليب الأبقار، كما يتميّز عن حليب الأبقار بعدم احتواء بروتينات مَصل الحليب على مولدات الحساسية (β لاكتوالبومين)، كما تعدّ بروتينات المصل (اللاكتوفيرين والليزوسيم والبروتينات المناعية) ذات أهمية خاصة نظراً لامتلاكها نشاط خاص ضد الميكروبات (Kaskous and Pfafl, 2017)، وتتراوح النسبة المئوية للمعادن في حليب الإبل وحيد السنم بين0.74.% و 0.82% (Musaad *et al*, 2013). وتختلف هذه النسبة تبعاً إلى تأثير مجموعة من العوامل مثل السلالة وتوفر الماء وفصل السنة والظروف البيئية (Al haj and Al Kanhal, 2010). يعتبر عنصري الحديد والصوديوم من أحد أهم العناصر المعدنية التي تتميز بمحتواها المرتفع نسبياً في حليب النوق مقارنةً مع حليب الأبقار والجاموس والماعز والإنسان(Soliman, 2005) إذ يبلغُ مُحتواه من عنصر الحديد 10 أضعاف ما هو عليه في حليب الأبقار (Mostafidi *et al*, 2016)، وفضلاً عن هذا يُعتبرُ حليب النوق من أغنى أنواع حليب الثّدييات في مُحتواه من IgG والذي يبلغ نحو 1.64 مغ/مل مقارنة مع 0.67، 0.63، 0.70، 0.55، 0.86 مغ/مل في حليب الأبقار والجاموس والماعز والأغنام والإنسان على التوالي (El- Agamy; and Nawar, 2000)

هدف الدراسة:

استناداً إلى ما سبق ولوضع هوية لبروتينات المناعة وبعض العناصر المعنية في حليب النوق الشامية هدفت الدراسة إلى الكشف عن مستوى بروتيني المناعة IgG و IgM بالإضافة إلى عنصري الصوديوم والحديد في حليب النوق وأثر كل من شهر إنتاج الحليب وموسم الإدرار في ذلك، كدراسة أولية حول إمكانية استخدام حليب النوق مستقبلاً في الاستهلاك المباشر أو في الوقاية من بعض الأمراض.

مواد البحث وطرائقه:

نفذت الدِّراسة في محطّة دير الحجر لبحُوث الإبل الشامية، التّابعة لإدارة بحوث الثروة الحيوانية في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية خلال عامي 2019 و2020.

نفذت الدراسة على 30 ناقة حلوب شامية وبأعمار تتراوح بين 5–20 سنة من مواسم حلابة مُختلفة من الأوّل حتى السادس وبمعدل 5 نوق بكل مجموعة. تم اختيار النوق في نهاية مُدّة حملها وبشكلٍ عشوائي من القطيع الأصلي، وكلُّ مجموعة من النوق ضمن الموسم الواحد، بحيث تكون مُتماثلة بالوزنِ والعُمر تقريباً.

تم إيواء النوق في حظائر نصف مفتوحة واتبع عندها نظام الرعاية الطليق وقدم لها العلف المركز على دفعتين صباحية ومسائية بينما قدم العلف المالئ (التبن) على دفعة واحدة مساءً. واخرجت النوق للرعي على محصول الشعير العلفي لمدة 5 ساعات يومياً وتم توفير الماء لكافة النوق بشكل دائم.

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 الحلابة اليدوية. بعد ذلك قسمت كل عينة مأخوذة إلى قسمين متساويين (25 مل حلياً)، القسم الأول لتقدير مستوى عنصري الصوديوم والحديد حيث حضرت باستخدام طريقة الهضم الرطب التي أوصى بهاSaracoglu وآخرون (2007).

أما العينة الثانية تم تثفيلها (لمدة 15 دقيقة وبسرعة 3500دورة/دقيقة باستخدام مثفلة ماركة Hettich الألمانية، طراز Rotofix 32A) ومن ثم تم أُستبعاد الدّهن منها، وسُحبَ مصل الحليب المُتبقّي ووضِعَت في عبوات بلاستيكية سعة 1 مل من دون أي إضافات ثم جُمّدت بدرجة حرارة $20^{c}-$ إلى حين تحديد تركيز بروتين IgGو IgM.

تقدير العناصر المعدنية:

عنصر الحديد: استعمل جهاز امتصاص ذري مزود بفرن غرافيت مما يسمح بتقدير تراكيز ميليغرامات من الحديد في مل من الحليب والجهاز المستخدم ألماني الصنع من نوع Analytic Jena ZEEnit 700P. وتم قراءة الامتصاص الضوئي للعينة على طول موجة 217.9 نانومتر.

عنصر الصوديوم: استعمل جهاز الفلام فوتوميتر (الانبعاث الذري اللهبي) والمعتمد في عمله على إثارة الذرات بواسطة طاقة اللهب وأثناء عودتها إلى حالة الاستقرار تفقد طاقتها المكتسبة على هيئة انبعاث أشعة مرئية أو فوق بنفسجية مميزة لكل عنصر والجهاز المستخدم من نوع UV/VIS موديل *T85.

تقديرُ بروتينات المناعة:

استخدمت طريقة المقايسة المناعية الأنزيمية ELISA (Enzyme Linked Immune Sorbent Assay) والتي تعتمد على المعايرة الأنزيمية الكمية المباشرة. حيث تمت المعايرة في صفيحة معايرة Micro plate تحتوي على96 بئراً، وباستخدام كواشف خاصّة.

التحليل الإحصائي Statistical analysis:

بوبت المؤشرات المدروسة في جداول خاصة في برنامج Excel وأخضعت البيانات المتحصل عليها من التجارب لاختبار تحليل التباين ANOVA لتحديد الفروقات المعنوية وفق أقل فرق معنوي LSD عند مستوى 5% بين كافة المؤشرات المدروسة، كما وتم إجراء اختبار الارتباط (بيرسون) بين بعض المؤشرات لتحديد نوع العلاقة وقوتها، وعبر عن النتائج بالمتوسط الحسابي X ± الانحراف المعياري SD باستخدام برنامج SPSS الإصدار 25.

النتائج والمناقشة:

تأثير موسم الإدرار في تركيز عنصري الصوديوم والحديد: يظهر الجدول (1) تركيز عنصري الصوديوم والحديد خلال مواسم الإدرار المدروسة والتزايد المعنوي في تركيز الصوديوم (P<0.05) مع تقدم النوق بمواسم الإدرار بينما لم يلحظ وجود تبدل معنوي في تركيز عنصر الحديد باختلاف مواسم الإدرار عند النوق وتراوحت القيم بين 2.80 و 2.62 مغ/ل، وقد يعود ذلك إلى الاختلافات الفردية الواضحة في تركيز عنصر الحديد في حليب النوق حتى ضمن الموسم الواحد.

الجدول (1): متوسط (X±SD) تركيز عنصري الصوديوم والحديد (مغ/ل) خلال مواسم الحلابة المختلفة

موسم الحلابة	عنصر الصوديوم	عنصر الحديد
1	130.9±632.34[a]	1.45±2.80
2	127.5±638.69[b]	1.36±2.66
3	121.2±647.89[c]	1.44±2.71
4	119.02±655.01[d]	1.41±2.67
5	116.44±662.09[e]	1.28±2.64
6	115.01±668.65[f]	1.25±2.62
LSD	5.61	-

في هذا الجدول والجداول اللاحقة المتوسطات التي تتبع بأحرف مختلفة ضمن نفس العمود تشير لوجود فرق معنوي (p<0.05)

تأثير شهر إنتاج الحليب في تركيز عنصري الصوديوم والحديد: يظهر الجدول (2) تركيز عنصر الصوديوم في حليب النوق الشامية خلال أشهر إنتاج الحليب المدروسة ضمن موسم الإدرار الذي بلغ طوله أحد عشر شهراً. ولوحظ زيادة تركيز الصوديوم بشكل معنوي (p<0.05) في حليب النوق كلما تقدمت النوق بموسم الإدرار بينما كان أعلى تركيز للحديد في الحليب في الشهر السادس بمتوسط قدره 5.73 ± 0.58 مغ/ل، والذي تفوق بدوره معنويا عند مستوى 5% في صفة محتوى الحديد على جميع الأشهر الأخرى.

الجدول (2): متوسط (X±SD) تركيز عنصري الصوديوم والحديد (مغ/ل)خلال أشهر الحلابة في الموسم

شهر إنتاج الحليب	عنصر الصوديوم	عنصر الحديد
1	19.82±433.73[a]	0.25±1.59[b]
2	17.12±452.70[b]	0.20±1.30[a]
3	36.37±547.72[c]	0.21±2.19[c]
4	13.09±610.10[d]	0.27±3.32[e]
5	17.39±647.41[e]	0.26±4.37[f]
6	6.77±692.31[f]	0.58±5.73[g]
7	6.03±710.97[g]	0.23±3.29[e]
8	7.43±735.83[h]	0.34±2.56[d]
9	9.98±752.78[i]	0.36±2.09[c]
10	6.59±774.18[j]	0.32±1.69[b]
11	10.79±800.81[k]	0.27±1.40[a]
LSD	8.22	0.16

تأثير موسم الإدرار في تركيز بروتينات المناعة: يظهر الجدول (3) تركيز بروتينات المناعة IgG و IgM خلال مواسم الإدرار المدروسة والتزايد المعنوي ($P<0.05$) في تركيز IgG كلما تقدمت الناقة بمواسم الإدرار المدروسة، كما بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود علاقة ارتباط إيجابية معنوية بين موسم الإدرار وتركيز بروتين IgG وبلغت قيمة معامل الارتباط ($r=0.56$، $P<0.05$)، كما ظهر تأثير معنوي ($P<0.05$) لموسم الإدرار في محتوى IgM وذلك بالارتفاع الملاحظ في تراكيزه في موسمي الإدرار الأول والثاني.

الجدول (3): متوسط (X±SD) تركيز بروتينات المناعة IgG و IgM (مغ/مل) خلال المواسم المختلفة

موسم الحلابة	IgG	IgM
1	0.48 ± 1.96^{a}	0.33 ± 1.90^{c}
2	0.53 ± 2.91^{ab}	0.36 ± 1.89^{c}
3	0.67 ± 2.59^{bc}	0.34 ± 1.54^{b}
4	0.71 ± 2.76^{cd}	0.39 ± 1.43^{ab}
5	0.74 ± 2.91^{ce}	0.40 ± 1.22^{a}
6	0.76 ± 3.30^{ef}	0.35 ± 1.22^{a}
LSD	0.42	0.23

تأثير شهر إنتاج الحليب في تركيز بروتينات المناعة: يظهر الجدول (4) تركيز بروتينات المناعة في حليب النوق الشامية خلال أشهر إنتاج الحليب. ولوحظ تراجع تركيزIgG بشكل معنوي $P<0.05$ في حليب النوق كلما تقدمت الناقة بشهر إدرار الحليب، كما تبين بوجود علاقة ارتباط سلبية معنوية بين شهر إنتاج الحليب وتركيز بروتينIgG وبلغت قيمة معامل الارتباط ($r=-0.73$، $P<0.05$)، بينما انعكس تأثير شهر إنتاج الحليب في محتوى IgM معنوياً $P<0.05$ في الشهر الأول ثم لينخفض في الأشهر الأخرى من موسم الحلابة دون وجود أي تأثير معنوي في تركيزه.

الجدول (4): متوسط (X±SD) تركيز بروتينات المناعة IgG وIgM (مغ/مل) بحسب اشهر الحلابة

شهر إنتاج الحليب	IgG	IgM
1	0.52 ± 3.62^{c}	0.27 ± 2.43^{b}
2	0.52 ± 2.79^{b}	0.29 ± 1.42^{a}
3	0.52 ± 3.02^{b}	0.31 ± 1.40^{a}
4	0.51 ± 2.87^{b}	0.35 ± 1.41^{a}
5	0.54 ± 2.67^{b}	0.33 ± 1.43^{a}
6	0.54 ± 2.69^{b}	0.27 ± 1.44^{a}
7	0.26 ± 1.80^{a}	0.28 ± 1.41^{a}
8	0.28 ± 1.49^{a}	0.34 ± 1.31^{a}
LSD	0.37	0.24

تعالج هذه الدراسة تركيز بروتينات المناعة وعنصري الصوديوم والحديد في حليب النوق الشامية وذلك بهدف تسليط الضوء على أفضل الأوقات التي تكون فيها تلك العناصر في الحدود العظمى خلال مواسم إدرار وأشهر إنتاج حليب مختلفة للاستفادة منها مستقبلا سواء للتغذية أو للمعالجة

بلغ متوسط تركيز الصوديوم في حليب النوق الناتج في هذه الدراسة نحو 650.78 ± 121.59 مغ /ل، يتوافق هذا المستوى مع مستواه في بعض الدراسات العالمية الأخرى، إذ بلغ متوسط تركيزه لدى Haddadin وآخرون (2008) في الأردن وفي حليب النوق وحيد السنم نحو 575± 118 مغ/ل، و بين 431 و859 مغ/ل لدى Mostafidi وآخرون (2016) في دراسة أجريت على نفس السلالة في سبع مناطق مختلفة في إيران، كما وصل متوسط تركيزه الى 880.39 مغ/ل في موسم الحلابة السادسة لدى Mostafa وآخرون (2017) في مصر في الإبل المغربية Maghrebi She-Camel. كما ازداد تركيزه في هذه الدراسة كلما تقدمت النوق في مواسم الإدرار كما هو في العديد من الأبحاث المنشورة (Aljumaah *et al*, 2012) في السعودية (Elhassan *et al*, 2016) في السودان و(Mostafa *et al*, 2017) في مصر. وقد يتعلق ذلك بعمر الناقة ومدى اكتمال النمو حيث انه في مواسم انتاج الحليب الأولى يكون الطلب على المعادن من اجل زيادة معدل النمو مما يؤدي الى انخفاض محتواها في الحليب.

إن الزيادة المعنوية الواضحة لتركيز الصوديوم خلال أشهر إنتاج الحليب (جدول2)، لوحظت أيضاً لدى العديد من الباحثين (Aljumaah *et al*, 2012) و (Elhassan *et al* ,2016) و (El-Hatmi *et al*, 2004). ويعود السبب في ذلك وفقاً لما وضحه El-Hatmi وآخرون (2004) إلى ارتفاع محتوى الرماد في حليب النوق مع التقدم بموسم إنتاج الحليب ليبلغ أعلى مستوياته (1%) في الشهر العاشر والحادي عشر من موسم إنتاج الحليب وذلك نتيجة تراجع إنتاج الحليب في تلك الأشهر الأخيرة من موسم الحلابة.

أما تركيز عنصر الحديد فكان ضمن الحدود الطبيعية التي يمتلكها حليب النوق، إذ توافق المتوسط العام للحديد 2.68 مغ /ل في هذه الدراسة مع كثير من الدراسات العالمية الأخرى، إذ بلغ ذلك المتوسط 2.02 مغ /ل لدى Konuspayeva وآخرون(2008) في كازاخستان و2.50 مغ/ل لدى Shamsia (2009) في مصر و2.90 لدى Al Haj and Al Kanhal (2010) على العكس من ذلك أظهرت بعض الدراسات الأخرى اختلاف محتوى الحديد الناتج في حليب النوق عن نتائج هذه الدراسة سواء بالزيادة (Mostafidi *et al*, 2016) او بالنقصان (El-Agamy, 2009).

أشَارت نتائجُ أبحاث (Konuspayeva *et al*, 2010) أن تركيز عنصر الحديد في حليب الإبل لا يتأثّر بموسم الإدرار أو مرحلة إنتاج الحليب إنّما للبيئة تأثيراً في تركيز عنصر الحديد، فهو مُرتبطٌ بجغرافية المنطقة وطبيعة المَرعى، وهذا ما يفسر ارتفاع تراكيزه الملاحظة في الدراسة الحالية خلال الفترة الممتدة من الشهر الرابع حتى الشهر السادس كنتيجة لتقديم الأعلاف الخضراء خلال تلك الاشهر من السنة ورعي نبات الرغل الملحي ذو المحتوى المرتفع من الحديد (Safinaz and Ibrahem, 2013).

بلغ متوسط تركيز IgG في حليب النوق الناتج في هذه الدراسة نحو 2.62 مغ/مل وهذا ما يتوافق مع التراكيز لدى Elagamy (2000) في مصر على الجمل وحيد السنام إذ بلغ محتواه نحو 2.227 ± 0.153 مغ/مل حليباً في حين لم يتجاوز ذلك المتوسط 1.53 مغ/مل لدىEl-Agamy (2009) و0.718 ± 0.330 مغ/مل لدى Konuspayeva *et al* (2007) في دراسة أجريت في كازاخستان على سلالات مختلفة لبيان تأثير السلالة والتغيرات الفصلية في تركيز IgG في الحليب إذ لوحظ لديهم ارتفاع تراكيزه في

حليب النوق وحيد السنام والهجين عما هو عليه في ثنائي السنم، وبلغت تلك التراكيز القيم التالية 0.83 و0.80 و0.63 مغ/مل في وحيد السنام والهجين وثنائي السنم على التّوالي، أمّا بالنسبة لتأثير فصل السنة فَكان هناك ارتفاع في تركيز IgG في فصل الشتاء مقارنةً مع فصل الصيف وهناك نتائج مشابهة بينها Hattem (2017) وذلك بأن محتوى IgG في حليب النوق قد يختلف تبعاً لفصل السنة ليبلغ تركيزه نحو 2.32 مغ/مل في فصل الشتاء مقابل 1.86 مغ/مل في فصل الصيف، وذلك يتوافق مع نتائج الدراسة الحالية إذ من الملاحظ الارتفاع المعنــوي (P<0.05) في تركيز IgG خلال الأشهر الأولى من بداية موسم الحلابة في فصل الشتاء مقارنة مع تراكيزه في الشهرين السابع والثامن في فصل الصيف

وبصورة عامة يمكن القول بأن تركيز IgG الناتج في هذه الدراسة قد تأثر بشهر وموسم إنتاج الحليب تأثراً معنوياً (P<0.05) إذ تراجعت تراكيزه كلما تقدمت النوق بموسم الإدرار بينما وعلى العكس من ذلك تزايدت تراكيزه مع التقدم بمواسم الإدرار المدروسة وهذا ما ظهر لدى Liu *et al* (2009) في الأبقار وذلك بوجود علاقة ارتباط سلبية معنوية (P = 0.04) بين مرحلة إنتاج الحليب وتركيز IgG وعلاقة ارتباط ايجابية معنوية (P<0.0001) بين موسم الإدرار وتركيزه في الحليب وبلغت قيم معامل الارتباط r= - 0.145 و r= 0.378 على التوالي بالنسبة لشهر وموسم إنتاج الحليب.

ويعتقد الباحثون أن زيادة مستوى بروتينات المناعة في الحليب قد يعود لسببين إما خلل في بنية الحاجز الخلوي الذي يفصل بين الدم والحليب مما يسمح للأجسام المضادة (التي تتركب بالقرب من بلاسما الخلايا الظهارية لفجوات الضرع) بالانتقال إلى الحليب أو إلى تراجع إنتاج الحليب بينما يبقى تركيب IgG ثابتاً (Caffin *et al*, 1983).

بلغ المتوسط العام لتركيز IgM في حليب النوق المدروسة نحو 1.53 مغ/مل وهذه النتيجة تقارب تقديرات (Kociņa *et al*, 2012) إذ بلغ تركيزه في حليب الأبقار الناتج عن الضروع السليمة نحو 1.71± 0.87 غ/ل كما تبين في نفس الدراسة السابقة أن تركيز بروتينات المناعة في الحليب يتعلق بالحالة الصحية للضرع وذلك بزيادة تراكيزها عند إصابة الضرع بالممتعضات الجرثومية وبالتالي فإن تركيز بروتينات المناعة في الحليب يمكن أن يعتبر مؤشراً في الكشف عن صحة الضرع وسلامته.

لم يؤثر شهر إنتاج الحليب في هذه الدراسة بشكل معنوي في تركيز IgM الناتج عدا ذلك الارتفاع الملاحظ في تراكيزه في الشهر الأول من مواسم الحلابة المدروسة وهذا ما اتضح أيضاً في حليب الماعز حيث تبين ان تركيز هذا البروتين المناعي يرتفع بشكل طفيف (0.4 مغ/مل) في بداية موسم إنتاج الحليب ليبقى تركيزه (0.2 مغ/مل) بعد ذلك ثابتاً في الحليب الناتج خلال الموسم (Ismail and Kon, 2015)، وقد يعود ذلك إلى كون IgM الغلوبولين المناعي الرئيسي الذي ينتج في أول الاستجابة البدئية أي عند التعرض لأي منبه مناعي أولي.

الاستنتاجات والمقترحات:

- كان تركيز IgG وعنصري الحديد والصوديوم ضمن الحدود الطبيعية لحليب النوق إلا أن هذه الدراسة تعد الأولى في تحديد محتوى IgM في حليب الإبل الشامية.
- ارتفاع تركيز بروتيني المناعة IgG و IgM في بداية موسم الإدرار وانخفاض تركيز الصوديوم في الحليب الناتج في الأشهر الأولى من موسم الحلابة.
- يمكن الاستفادة من حليب النوق في بداية موسم الإدرار حيث تكون تراكيز بروتينات المناعة عالية وتراكيز الصوديوم منخفضة سواءً للتغذية أو معالجة بعض الأمراض المستعصية خصوصاً تلك المرتبطة بارتفاع ضغط الدم.
- ارتفاع تركيز عنصر الحديد في حليب النوق مقارنة مع حليب الحيوانات المجترة
- يمكن استخدام حليب النوق في تغذية المرضى المصابين بعوز عنصر نقص الحديد

التمويل : هذا البحث ممول من جامعة دمشق وفق رقم التمويل (501100020595).

References:

1. Abbas, S., A. Hifsa, N. Aalia, and S. Lubna. (2013). Physico-chemical analysis and composition of camel milk. International Research, 2(2), 85-98. http://iresearcher.org/P%2010,%2082-98.pdf
2. Alhaj, O.A., and H.A. Al Kanhal .(2010). Compositional technological and nutritional aspects of dromedary camel milk- a review. International Dairy Journal 20:811-821. DOI: 10.1016/j.idairyj.2010.04.003
3. Aljumaah,R.S., E. Ismail, M.A. Alshaikh, and M. Ayadi. (2012). Effects of Production System, Breed, Parity and Stage of Lactation on Milk Composition of Dromedary Camels in Saudi Arabia. Journal of Animal and Veterinary Advances. 11(1):141-147. DOI:10.3923/javaa.2012.141.147
4. Caffin,J.P., B. Poutrel, and P. Rainard. (1983). Physiological and Pathological Factors Influencing Bovine Immunoglobulin G1 Concentration in Milk . Journal of Dairy Science. 66 (10): 2161-2166. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(83)82063-3
5. El-Agamy, E. I. (2009). Bioactive components in camel milk. In book: Bioactive Components in Milk and Dairy Products. Edition: 1. Chapter: Bioactive Components in Camel Milk Publisher: Wiley Blackwell. Editors: Young W. Park. P: 159-194. DOI:10.1002/9780813821504.ch6
6. El-Agamy, E.I., and M. Nawar.(2000). Nutritive and immunological values of camel milk: A comparative study with milk of other species. In: Proc. 2nd International Camelid Conference: Agroecons. Camelid Farm, Almaty, Kazakhstan.8-12 Sept
7. Elhassan, S.M. B. M., I. M. M. Dowelmadina, and I. E. M. El Zubeir .(2016). Variations in some macro minerals of camel milk as affected by management system, parity orders and stages of lactation. *Journal of Camelid Science. 9: 54-62.*
8. El-Hatmi, H., T. Khorchani, M. Abdennebi, M. Hammadi, and H. Attia. (2004). Effects of diet supplementation on camel milk during the whole lactation under Tunisian arid range conditions. *J. Camel Pract.and Res*. 11(2):147-152.
9. Haddadin, M.S., S. I. Gammoh and R. K. Robinson. (2008). Seasonal variations in the chemical composition of camel milk in Jordan. Journal of Dairy Research. 75(1):8-12. DOI: 10.1017/S0022029907002750.
10. Hattem, H. E. (2017). Effect of heat treatments and seasons of the year on the protective proteins in milk of different animals. Egypt. J. Agric. Res., 95 (1): 287-297. DOI: 10.21608/EJAR.2017.146863
11. Ismail, H., and Y. Kon. (2015). Immunological quantitation of IgG and IgM in milk and serum of the goat at different stages of the reproductive cycle. Annals of Biological Research. 6 (9):16-20
12. Kaskous, S.h., and M. W. Pfaffl . (2017). Bioactive Properties of Minor Camel Milk Ingredients-An Overview .Journal of Camel Practice and Research. 24(1):15. DOI:10.5958/2277-8934.2017.00003.0
13. Kociņa, I., V. Antāne, and I. Lūsis .(2012). The Concentration of Immunoglobulins A, G, and M in Cow Milk and Blood in Relation with Cow Seasonal Keeping and Pathogens Presence in the Udder. *Proc. Latv. Univ. Agr. 27(322), 44-53.* DOI: 10.2478/v10236–012–0006–1

14. Konuspayeva, G., B. Faye, G. A. Loiseau, A. GIvashehenko, and S. Davletovs. (2010). Physiological change in camel milk composition, 1- Effect of lactation stage, Trop. Animal Health Prod. 42: 495- 499. DOI: 10.1007/s11250-009-9449-x
15. Konuspayeva, G., B. Faye, G. Loiseau, and D. Levieux. (2007). Lactoferrin and Immunoglobulin Contents in Camel's Milk (Camelus bactrianus, Camelus dromedaries, and Hybrids) from Kazakhstan. J. Dairy Sci. 90 (1):38-46 . DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(07)72606-1
16. Konuspayeva, G., M. Narmuratova, B.Faye, and G. Loiseau. (2008). Variation factors of some minerals in camel milk. In book: :Impact of pollution on animal products (p: 125- 132). Berlin: Springer Sciences. DOI:10.1007/978-1-4020-8359-4_13
17. Liu, G.L., J.Q. Wang , D.P. Bu, J.B. Cheng, C.G. Zhang, H.Y. Wei, L.Y. Zhou, Z.F. Zhou, H. Hua, and X.L. Dong. (2009). Factors affecting the transfer of immunoglobulin G1 into the milk of Holstein cows The Veterinary Journal 182: 79–85 DOI: 10.1016/j.tvjl.2008.05.019.
18. Mostafa ,T. H., O. M. El-Malky, A. M. Abd El-Salaam, and A. M. Nabih. (2017). Some Studies on Milk Production and its Composition In Maghrebi She-Camel Under Farming And Traditional Pastoral Systems In Egypt. International Journal of Horticulture and Agriculture 2(2): 1-9. DOI: 10.15226/2572-3154/3/1/00112
19. Mostafidi, M., M. Moslehishad, Z. Piravivanak, and Z. Pouretedal. (2016). Evaluation of mineral content and heavy metals of dromedary camel milk in Iran. Food Sci. Technol, Campinas, 36(4): 717-723, Oct.-Dec. DOI: 10.1590/1678-457X.16116
20. Musaad, A. M., B. Faye, and S. E. Al-Mutairi. (2013). Seasonal and physiological variation of gross composition of camel milk in Saudi Arabia. Emir. J. Food Agric. 25 (8): 618-624. DOI: 10.9755/ejfa.v25i8.16095
21. Safinaz, .M.S., and A.H Ibrahem. (2013). Impact of long-Term feeding atriplex (Saltbush) on camel's milk production under arid conditions. *Egyptian J. Nutrition and Feeds*. 16(2) *special issue:* 149-158.
22. Saracoglu, S., K. Saygi, O Ozgur, D. Uluozlu, M. Tuzen and M. Soylak.(2007).Determination of trace element contents of baby foods from Turkey. Food Chem. 105 : 280-285. DOI:10.1016/j.foodchem.2006.11.022
23. Shamsia , S. M. (2009). Nutritional and therapeutic properties of camel and human milks. International Journal of Genetics and Molecular Biology, 1(2), 52-58.
24. 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 Vol., 21: 116 – 130. DOI: 10.21608/EJHM.2005.18054
25. Yadav, A.K, R. Kumar, L. Priyadarshini, and J. Singh . (2015). Composition and medicinal properties of camel milk: A Review. Asian Journal of Dairy and Food Research 34(2):83-91. DOI:10.5958/0976-0563.2015.00018.4