تأثير التعدد الشكلي للنيوكليوتيدات المفردة في جين اللاكتوفيرين في بعض الصفات إلانتاجية والتناسلية لسلالات الماعز في العراق

مروان حاتم عبدالله العبيدي[1] ظافر شاكر عبدالله[2] احمد علاء الدين طه[3]

[1] جامعة كركوك- كلية الزراعة
[2] جامعة تكريت- كلية الزراعة
[3] الهيئة العامة للبحوث الزراعية

الخلاصة

أُجريت هذه الدراسة في محطة أبحاث المجترات التابعة لدائرة البحوث الزراعية - وزارة الزراعة الواقعة في منطقة أبى غريب (20 كم) غربي مدينة بغداد للفترة من منتصف أب 2016 الى منتصف تشرين الأول 2017 ، وذلك بهدف تحديد التباين الشكلي(Polymorphism) في جين *Lactoferrin* (LF) العائد لسلالات الماعز المختلفة وعلاقتها ببعض الصفات الإنتاجية والتناسلية لـقطيع مكون من 65 رأس من إناث سلالات الماعز المختلفة . تم سحب عينة دم (5 مل/ معزة) ، واستخلاص المادة الوراثية (DNA) من كل العينات ، وباستخدام البادئ الأمامي لكل قطعة جينية مضاعفة وبتركيز (100 picomols / µl) ، ثم أرسلت النتائج بعد انتهاء تفاعل البلمرة المتسلسل (PCR) وبحجم (20) مايكروليتر الى شركة Humanizing Genomics Macrogen في كوريا الجنوبية - سيول لغرض تشخيص الطفرة الطبيعية باستخدام تقنية DNA Sequencing . كانت نسب توزيع التراكيب الوراثية في موقع الطفرة الحاصلة لجين اللاكتوفيرين في عينة سلالات الماعز المختلفة المدروسة وبلغت لسلالة الماعز المحلي 96.97 و 3.03 و00.00 % لكل من التركيب الوراثي TT و TC و CC بالتتابع ، أما في سلالة الماعز القبرصي فقد بلغت 100.0 و 0.00 و0.00 % لكل من التركيب الوراثي TT و TC وCC بالتتابع ، أما سلالة الماعز المضرب فقد بلغت 86.67 و 6.67 و 6.67 % لكل من التركيب الوراثي TT و TCوCC بالتتابع ، أظهرت النتائج فروق عالية المعنوية ($P\leq0.01$) ، وقد لوحظ تأثير التركيب الوراثي للجين في صفة الوزن عند الميلاد بفروق معنوية ($P\leq0.05$) ولم يلاحظ إي تاثير للجين في صفة الوزن عند الفطام ومعدل الزيادة الكلية والفترة بين ولادتين وبعض مكونات الحليب (كثافة الحليب ودرجة الانجماد) ، بينما تأثرت جميع الصفات المدروسة الأخرى بفروق معنوية ($P\leq0.05$) لصفة أنتاج الحليب اليومي وصفة المواد الصلبة غير الدهنية . أظهرت نتائج مكونات الحليب (الدهن والبروتين واللاكتوز) ، فروقات معنوية عالية ($P\leq0.01$) ، وكان التكرار الاليلي للأليلين T>C الناتج من تحليل جين اللاكتوفيرين غير متماثل و بلغت (0.03 و0.97) لكل منهما . يمكن أن نستنتج من هذه الدراسة وذلك من خلال دراسة التباين الشكلي لجين (LF) أمكانية اعتمادها في وضع استراتيجيات التحسين الوراثي لدى سلالات الماعز مما ينعكس على زيادة العائد الاقتصادي لمشاريع التربية من خلال انتخاب و تضريب الأفراد المتميزة والحاملة للتركيب الوراثي الذي حقق أفضل أداء أنتاجي في القطيع .

الكلمات المفتاحية: النيوكليوتيدات المفردة ، جين اللاكتوفيرين ، الماعز .

Effect of Lactoferrin Gen Polymorphism SNP in some productive and reproductive characteristics of Iraqi Goat Breeds

Marwan. H . AI-Obaidy[1] Dhafir Shaker .A[2] Ahmed Alaalden .T[3]

[1] University of Kirkuk - College of Agric.
[2] University of Tikrit - College of Agric.
[3] Agricultural Research

Abstract

This study was conducted at the research station of the Agricultural Research Department of the Ministry of Agriculture located in Abu Ghraib (20 km) west of Baghdad. During the period from Mid-August 2016 to Mid-October 2017. The intention limitation study the polymorphism of Lactoferrin gene. The relationship to different goat breeds and their relationship and their relationship to some productive and reproductive characteristics of a group of 65 female goats were extracted from a sample of blood (5 ml / goat), DNA was extracted for all samples. Using the frontal initiator of each double gene, with a concentration of 100 piccolos / µl, Results after polymerase chain reaction (PCR) and volume (20) micro liter to the company Macrogen Humanizing Genomics in South Korea - Seoul to determine nucleotide sequencing sequences with Sequencing DNA technology. The distribution of genotypes ratios at the site of the lactoferrin gene in the sample of different goat breeds was reached for the local goat line 96.97, 3.03 and 00.00 % of the genotype of TT, TC and CC sequentially. In the Cypriot goat breed, they were 100.0, 0.00 and 0.00 % for the TT, TC and CC sequentially, and the crossbred goat It has reached 86.67, 6.67 and 6.67 % The TT, TC and CC genes were sequentially, result in decanted highly significant ($P\leq0.01$) , Has observed effect of genotype of the gene in weight description at birth with significant differences ($P\leq0.05$) no effect was observed for weight in weaning , total increase rate and period between two births and some milk components (milk density and degree of dehydration). All other studied traits were significantly affected ($P\leq0.05$) for daily milk production and non-fat solids . The results of the milk components (fat, protein and lactose) Showed highly significant differences ($P\leq0.01$) , The allele frequency was for the two alleles T>C the resulting from the analysis of lactoferrin gene Non-symmetric (0.97 and 0.03) each everyone .We can conclude from this study the polymorphism of Lactoferrin gene that it can be used to develop genetic improvement in goat breeds, The economic a plus of the breeding projects through the selection of crossbreeding Distinguished individuals and Contains Genotype that achieved the best performance in the productive flock.

المقدمة

يعد الماعز من الحيوانات الزراعية الاقتصادية المهمة في العراق إذ يربى بصورة رئيسة لإنتاج الحليب واللحم ، ولكن في وسط ظروف النمو السكاني الهائل تزايد الاهتمام بتحسين الكفاءة الإنتاجية للحيوانات الزراعية المحلية ومنها الماعز مما دفع المختصين للتخطيط لإجراء العديد من الأبحاث في مجالات التربية والتحسين من خلال استخدام وسائل الانتخاب في تحسين الصفات الإنتاجية والنوعية للسلالات المحلية و التضريب (المحلي × أجنبي) الذي يعد من أسرع الوسائل المستخدمة لتحسين الصفات الإنتاجية وراثيا في الحيوانات فضلاً عن الاستفادة من قوة الهجين (Warmington و Kirton ، 1990) . ان عمليات التحسين الوراثي التقليدية لحيوانات المزرعة عموماً والماعز خاصة اعتمدت على الطرق التقليدية وركزت على الانتخاب للإفراد ذات التركيب المظهري الأفضل وقد حققت مكاسب في مجال التحسين الوراثي، لكن التسارع العلمي وتوافر المعلومات الكبير عن عمل الجينوم (Genome) قد مكن من وضع برامج انتخاب أكثر دقة واقل زمنا وتكلفه ، فالصفات الاقتصادية تكون تحت سيطرة عدد من المواقع الجينية والتي تعرف بمواقع الصفات الكمية (Quantitative trail loci-QTL). من خلال تحديد هذه المواقع الجينية وتحديد الواسمات المرتبطة بها يمكن التنبؤ بالقيم التربوية للصفات المراد تحسينها بوقت مبكر وبناء برامج الانتخاب على أساسها وهذه الواسمات عبارة عن طفرات وظيفية في الجينات المؤثرة في الصفات (Williams، 2005) . يعتبر اللاكتوفيرين جزءاً من الجهاز المناعي ويشارك في ردود فعل مناعية محددة في جسم الكائن الحي ولكن بصورة غير مباشرة (Legrand وآخرون ، 2005). لذا عمل الباحثون في مجال الهندسة الوراثية على نقل جين اللاكتوفيرين البشري من الإنسان الى حيوانات الحليب والكائنات الأخرى والكائنات الحية الدقيقة من البكتيريا لإنتاجه بكميات اكبر واستعماله في العديد من الصناعات الدوائية والوقائية Lonnerdal (2009). وكان هدف الدراسة الحالية معرفة التعدد الشكلي لجين اللاكتوفيرين وتأثيرها في بعض الصفات الإنتاجية والتناسلية لمجاميع وراثية مختلفة من إناث الماعز.

المواد وطرائق البحث

أجريت الدراسة في محطة أبحاث المجترات التابعة لدائرة البحوث الزراعية - وزارة الزراعة والواقعة في أبي غريب (20 كم غرب بغداد) . للفترة من 2016/8/15 ولغاية 2017/10/15 ولموسم أنتاجي واحد وتم جمع بيانات الموسم السابق (2016) من سجلات المحطة . يتم تربية قطيع ماعز المحطة في حظائر شبه مفتوحة (35% مسقفة 65% مفتوحة) ، وتتم إدارة القطيع على وفق برنامج يتضمن التغذية والتحضير لموسم التسفيد والإعداد لمرحلتي الحمل والولادة فضلاً عن الرعاية الصحية والبيطرية ، وتتباين كمية العلف ونوعيته باختلاف المواسم وتبعاً لتوافرها ، إذ يقدم العلف الأخضر أو العلف الخشن المتمثل بالجت ، أما العلف المركز فيقدم بمقدار 0.750 (غم / يوم / حيوان) وبلغت نسب مكونات العليقة المركزة (نخالة حنطة 15% و حبوب شعير 40% و طحين 20% و كسبة فول الصويا 3% و ذرة صفراء 20% و حجر الكلس 1% وملح الطعام 1%) وتزداد هذه الكمية قبل الموسم التناسلي وفي أثنائه لقطيع الماعز وفق التركيبة المحددة للحيوانات جميعها وبأتباع نظام التغذية الجماعية (Group feeding) . شمل قطيع الدراسة سلالات الماعز المحلي 30 والقبرصي 20 والمضرب 15 وبعد سحب عينة الدم (5 مل/ معزة) من الوريد الوداجي في أنبوبة اختبار تحتوي على مادة مانعة للتخثر من نوع K2 EDTA ، استخلصت المادة الوراثية (DNA) من كافة العينات باستخدام العدة (Kit) المجهزة من قبل شركة Promega-USA ، ثم مرر ناتج الاستخلاص على هلام الاكاروز وبتركيز1% لغرض الترحيل الكهربائي على طاقة كهربائية مقدارها (100) فولت وبتيار مقداره (50) ملي أمبير ولمدة (70) دقيقة . تم مضاعفه منطقة محدده في المادة الوراثية(DNA) باستخدام تقنية PCR ، ومن خلال استخدام بادئات متخصصة لتحديد تتابع النيوكلوتيدات لشريط الجين الخاص بهدف الدراسة وباتجاه (5 الى 3) وبتسلسل البادي الأمامي ('3 -F: 5'-TGTCCCTGGGCTCTTTAG) ، لكل قطعة جينية مضاعفه وبنسبة تركيز (100 picomols/ µl) ، ثم أرسلت النتائج بعد انتهاء تفاعل البلمرة المتسلسل (PCR) وبحجم (20) مايكروليتر الى شركة (Macrogen Humanizing Genomics) في كوريا الجنوبية - سيول للتحري عن الطفرة والتعدد المظهري للجين لتحديد تتابعات النيوكلوتيدات القطع (DNA Sequencing) . وتم إجراء التحليل الإحصائي للبيانات باستخدام طريقة الأنموذج الخطي العام (General Linear Model – GLM) ضمن برنامج تحليل البيانات إحصائياً باستعمال البرنامج Statistical SAS – Analysis System (2012) لدراسة تأثير التعدد الشكلي لجين اللاكتوفيرين للطفرة (T >C) بالصفات المدروسة وفق النموذج الرياضي :

$$Y_{ijklmnop} = \mu + G_i + B_j + D_k + T_l + S_m + O_n + Y_o + e_{ijklmnop}$$

تم دراسة جميع العوامل الواردة في النموذج الرياضي لإزالة تأثيرها ولنتناول تأثير العاملين فقط ذات الأهمية في هذه الدراسة ، ثم قورنت الفروق المعنوية بين المتوسطات باستخدام اختبار Duncan (1955) متعدد الحدود من خلال تطبيق طريقة متوسطات المربعات الصغرى (Least square means) ، كما أستعمل اختبار مربع كاي (Chi-square- χ^2) ضمن البرنامج الإحصائي نفسه للمقارنة بين النسب المئوية لتوزيع التراكيب الوراثية للجين في عينة سلالات الماعز المدروسة ، وتم تطبيق القانون التالي لحساب التكرار الاليلي .

تكرار الأليل الأول :-

$$P_A = \frac{2 * \text{No. of Homozygous} + 1 * \text{No. of Heterozygous}}{2 * \text{Total number of sample}}$$

تكرار الأليل الثاني :-

وبما إن $(P + q = 1)$ أذن تكرار الأليل الثاني يكون $(q_B = 1 - PA)$.

عدد و نسبة توزيع التراكيب الوراثية (Genotype) لجين (LF) للطفرة (T> C).

لوحظ اختلاف التباين الشكلي (Polymorphism) في نسب التوزيع جين اللاكتوفيرين كما مبين في الجدول (1) العدد والنسبة المئوية لموقع جين (LF) ، والشكل (1) في العينة المدروسة. أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق عالية المعنوية ($P\leq0.01$) بين نسب التراكيب الوراثية المختلفة لقطيع سلالات إناث الماعز المختلفة والتي بلغت نسبة 95.38 و 3.08 و1.54 % لكل من التراكيب الوراثية الآتية CC و CT و TT بالتتابع . أظهرت نتائج الدراسة الى سيادة ملحوظة في نسبة الأفراد الحاملين للمظهر الوراثي TT . مع تدني في نسب الأفراد ذات المظهر الوراثي TC و CC في قطيع الدراسة في العدد والنسبة المئوية للجين في سلالات الماعز المختلفة ، ومن المتوقع أن يختلف توزيع النسب المئوية للتراكيب الوراثية إذ ما قورنت بين السلالات المختلفة ذلك لان تعمل البيئة تلعب دوراً كبير في اغلب مراحل الأزمنة على تفضيلها لتركيب وراثي معين على تركيب وراثي أخر ويعتمد ذلك على درجة ملائمتها للبيئة المتواجدة فيها ، وكلما زاد عدد المشاهدات للقطيع وتعزيزها بدراسة قطع أخرى للجين تعمل على توفر نتائج أكثر دقة لوجود اختلافات في التنويع الوراثي بين السلالات المحلية والتي تم جلبها من بيئات مختلفة مما أدى لظهور اختلافات في التركيب الوراثي لجين اللاكتوفيرين . وقد أوضح كلٌ من Al-Atiyatو Aljumaah (2014) الى أمكانية الحصول على التراكيب لنفس الموقع دون الحاجة الى أجراء عملية الهضم الأنزيمي وذلك بإحداث تغيير بتسلسل القواعد المكونة للبادئات بالشكل الذي ينجم عنه الحصول على حزم مختلفة مباشرة كناتج لعملية تفاعل البلمرة المتسلسل RPC دون ان يكون للأنزيم الهاضم دور في أظهار الاختلاف الوراثي ، وتتوافق مع ما ثبت تجريبياً أنه SNP ثنائية الأليل أما أن تكون بصورة متماثلة في كلا الاليلين سواء للشكل السائد أو المتنحي (Homozygote) أو بصورة مختلفة في كل أليل قاعدة مختلفة ضمن نفس الجينوم (Heterozygote) وهذا ما يطلق عليه مصطلح be allelic (Alain وآخرون ، 2002) . ان احد الأسباب لهذه الحالة هو التكرار النسبي المنخفض لحدوث SNP في الأصل وهي تقدر بين $1*10^9$ الى $5*10^9$ لكل نيوكلوتيدة في كل سنة في الموقع الطبيعي في اللبائن والسبب الآخر هو نتيجة التحيز في حدوث الطفرة مما ينجم عنه تكون نوعين من SNP (Li وآخرون ، 1981 و Martinez-Arias ، 2001).

جدول(1) يبين العدد والنسبة المئوية لتوزيع التراكيب الوراثية (Genotype) لجين (LF) للطفرة (T>C) .

السلالة (المجموعة الوراثية)	التراكيب الوراثية : العدد (%)			المجموع	قيمة مربع كاي (χ^2)
	TT	TC	CC		
ماعز محلي	29 (%96.97)	1 (%3.03)	0 (%0.00)	30	** 14.894
ماعز قبرصي	20 (%100.0)	0 (%0.00)	0 (%0.00)	20	** 15.00
محلي x قبرصي	13 (%86.67)	1 (%6.67)	1 (%6.67)	15	** 13.752
العدد الكلي	62 (%95.38)	2 (%3.08)	1 (%1.54)	65	**14.639
مستوى المعنوية	** ($P\leq0.01$).				

التكرار الاليلي لجين اللاكتوفيرين (LF) للطفرة T> C في سلالة ماعز

بلغ تكرار الاليل T العائد لجين اللاكتوفيرين (LF) في عينة الماعز المدروسة 0.97 في حين كان تكرار الاليل C هو 0.03 جدول (2) ، وقد اتفقت نتائج الدراسة مع نتائج الدراسات السابقة فقد أشار Akisa وآخرون (2012) في دراسته على تعدد التراكيب لجين اللاكتوفيرين لأنواع مختلفة من سلالات الماعز الأناضولي والتي شملت سلالات الماعز الشامي والانكورا والأناضولي الأسود و Kilis وأظهرت النتائج الى ارتفاع في نسبه الاليلT في جميع السلالات بالمقارنة مع تكرار الاليل C في توزيـع التراكـيب الوراثية . وقد أوضح Kang وآخرون (2010) ايضاً في الدراسة التي أجريت على الماعز الصيني ان نسب توزيع الاليلات قد بلغت 49.88 % في الاليل C ، إما في الاليل T فقد بلغت نسبته 50.12 %.

جدول (2) يبين التكرار الاليلي لجين اللاكتوفرين (LF) للطفرة T> C في سلالة ماعز

الأليل	الطفرة T>C
T	0.97
C	0.03

علاقة التراكيب الوراثية (Genotype) لجين (LF) في صفات النمو المدروسة

يلاحظ من الجدول (3) الأثر المتعدد لجين اللاكتوفيرين في بعض صفات النمو لعينات الدراسة الحالية حيث أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية ($P\leq0.05$) بين أفراد قطيع سلالة الماعز، حيث يلاحظ تفوق الأفراد الحاملين للتركيب الوراثي CT ، CC على الأفراد ذات التركيب الوراثي TT لصفة الوزن عند الميلاد ، أما بالنسبة لصفة الفطام ومعدل الزيادة الوزنية لم يظهر التحليل الإحصائي إي فروقات معنوية بين سلالات الماعز المختلفة لهذه الصفات المدروسة. بلغت معدلات الوزن عند الميلاد 2.48 ± 0.03 و 3.12 ± **0.12** و **3.00 ± 1.00** كغم ، وعند الفطام **17.13 ± 0.22** و **17.75 ± 1.65** و **17.00 ± 3.50** كغم ، في حين كانت معدلات الزيادة الوزنية الكلية **14.65 ± 0.22** و **14.62 ± 1.70** و **14.00 ± 6.00** كغم ، للتراكيب الوراثية TT و TC و CC بالتتابع . ان اغلب الدراسات السابقة ربطت بين التركيب الوراثي والوزن على نفس الحيوان أما في هذه الدراسة فقد تم التركيز على التركيب الوراثي للأمهات وأوزان حملانها في فترة زمنية محددة ويعتبر الوزن عند الميلاد هو محصلة عدة ظروف منها مرتبط بعدد المواليد في البطن الواحد ومستوى التغذية للام قبل الولادة (ابو رهف، 2013) . وهناك العديد من الجينات ومنها جين (LF) تؤثر وبمستويات مختلفة على هذا الوزن وقد عزى التباين في الوزن عند الميلاد إلى التباين في التراكيب الوراثية لسلالات الماعز المختلفة ، حيث بينت العديد من الدراسات إلى تباين السلالات في الوزن عند الميلاد وكذلك بين الأفراد ضمن السلالة الواحدة بصورة عامة . اتفقت نتائج هذه الدراسة مع الدراسات السابقة ، فقد أوضح كلاً من الباحثين Surasak و Saithanoo (2003) في دراستهم لسلالة Thai native و تضريبها مع سلالة Anglo – Nubain الى تفوق المواليد المضربة على النقية في وزن الميلاد ، ومن جانب أخر فقد بين السلمان (2009) الى ان للمجموعة الوراثية تأثيراً عالي المعنوية في وزن الميلاد اذ تفوقت مجموعة الجداء الشامي على جداء المجاميع الأخرى عند دراسته لسلالات الماعز (الشامي ومضرب الشامي والمحلي ومضرب السانين) . كما لوحظ وجود فروقات معنوية بين السلالات في وزن الميلاد اذ سجل المضرب الشامي أعلى وزناً عند الميلاد ثم تلاه الشامي من قبل (Hermiz وآخرون ، 2009) . لم تتفق نتائج هذه الدراسة مع ما أشار إليه العقابي (2004) في دراسته الى أن متوسطات الوزن عند الميلاد للمجاميع الوراثية للماعز المحلي والشامي والمضرب المحلي بالشامي التي بلغت 3.03 ، 2.98 و 2.99 كغم على التوالي ولم تبين هذه الاختلافات بين أوزانها أي تأثيرا معنوياً . أما بالنسبة لصفة معدل الفطام لم تتفق نتائج الدراسة مع ما أشار إليه كلاً من الباحثين (Khadiga وآخرون ، 2009 و Bharathidhasan وآخرون ، 2009) .

جدول (3) يبين علاقة التراكيب الوراثية (Genotype) لجين (LF) للطفرة T> C بصفات النمو

التراكيب الوراثية (Genotype)	عدد المشاهدات	المتوسط ± الخطأ القياسي		
		الوزن عند الميلاد (كغم)	الوزن عند الفطام (كغم)	معدل الزيادة الوزنية الكلية (كغم)
TT	62	0.03± 2.48 b	0.22 ± 17.13 a	0.22 ± 14.65 a
TC	2	0.12 ± 3.12 a	1.65 ± 17.75 a	1.70 ± 14.62 a
CC	1	1.00± 3.00 a	3.50 ± 17.00 a	6.00 ± 14.00 a
العدد الكلي	65	*	NS	NS
مستوى المعنوية	المتوسطات التي تحمل حروف مختلفة ضمن العمود الواحد تختلف معنويا فيما بينها. * ($P\leq0.05$) ، NS : غير معنوي .			

علاقة التراكيب الوراثية (Genotype) لجين (LF) للطفرة C >T على إنتاج الحليب اليومي والفترة بين الولادتين

يلاحظ من الجدول (4) وجود فروقات معنوية ($P\leq0.05$) في صفة أنتاج الحليب اليومي للتركيب الوراثي لجين (LF) ، حيث بلغ معدل أنتاج الحليب اليومي في المظاهر الوراثية الثلاثة TT و TC و CC المتحصل عليها من جين اللاكتوفيرين في العينة المدروسة **562.89** ± 22.20 و 474.00 ± 74.89 و439.00 ± 99.00 غم بالتتابع ، إذ بلغ معدل إنتاج الحليب الكلي أقصى مستوى لدى سلالات الماعز ذات المظهر الوراثي TT **(562.89 ± 22.20** غم) في حين كان أدنى مستوى عند المظهر الوراثي CC وبواقع **439.00 ± 99.00** غم ، وتعد هذه القيم طبيعية بالنسبة لسلالة الماعز القبرصي والمحلي . اتفقت النتائج مع ما أشار إليه كلاً من Alkass و Merkhan (2011) في دراسته على قيمة أنتاج الحليب اليومي حيث بلغت 566.87 ± 26.99 مللتر و أنتاج الحليب الكلي 95.91 ± 6.37 لتر وطول موسم الحلب بلغ 161.52 ± 7.25 يوم ، ومن خلال نتائج الدراسة يلاحظ أمكانية تحسين صفة أنتاج الحليب لدى سلالات الماعز المختلفة من خلال الانتخاب للإفراد الحاملة للمظهر TT ويعتبر أنتاج الحليب من الصفات إلانتاجية ذات المردود الاقتصادي المهم ولدورها الفعال في نمو صغار المواليد الماعز أثناء فترة الرضاعة وصولا الى عمر الفطام. أما بالنسبة لصفة الفترة بين الولادتين ، حيث بلغت في التراكيب الوراثية TT و TC و CC المتحصل عليها من جين (LF) في العينات المدروسة **(310.35 ± 4.98 و 288.50 ± 65.50 و 245.00 ± 0.00)** يوم بالتتابع ، حيث لم يظهر التحليل الإحصائي أي فروقات معنوية في هذه الصفة ، لكن لوحظ ارتفاع للإفراد الحاملين للتركيب الوراثي TT على بقية الأفراد الحاملة للتركيب الوراثي CC و TC . حيث أشارت الدراسات السابقة على تأثير دور الفترة بين الولادتين على مراحل نمو صغار الجداء وانعكاسها على فترة الفطام. أن التباين في نتائج الدراسة تشير الى وجود تداخلات بين أليلات جين اللاكتوفيرين (LF) وحدوث طفرات وراثية ، فضلاً عن الاختلاف في عدد المشاهدات باختلاف التباين الشكلي لهذا الجين ، وان زيادة عدد العينات في القطعان المختلفة ودراسة أكثر من قطعة لنفس الجين من شأنه أعطاء نتائج أكثر دقة نظراً لوجود اختلافات في التنويع الوراثي بين السلالات المحلية والأجنبية التي تم جلبها بالإضافة الى الاختلافات في أنظمة الإدارة والإنتاج أدت الى حصول اختلاف وراثي في صفات أنتاج الحليب في كافة حيوانات المزرعة لذلك ركز العديد من الباحثين في دراساتهم على أهمية الوراثة وإيجاد الطرق الحديثة والعمل على تطوريها من خلال معرفة تأثيرات الجينات والمعلمات الوراثية والتراكيب الوراثية للوصول الى أجراء عمليات التحسين الوراثي بمستوى أفضل (Teneva وآخرون ، 2007 وTeneva وآخرون ، 2009) .

جدول (4) يبين علاقة التراكيب الوراثية لجين (LF) للطفرة C >T بإنتاج الحليب الكلي والفترة بين ولادتين

التراكيب الوراثية (Genotype)	عدد المشاهدات	المتوسط ± الخطأ القياسي	
		أنتاج الحليب اليومي (غم)	الفترة بين الولادتين (يوم)
TT	62	22.20 ± 562.89 a	4.98 ± 310.35 a
TC	2	74.89 ± 474.00 b	65.50 ± 288.50 a
CC	1	99.00 ± 439.00 b	0.00 ± 245.00 a
العدد الكلي	65	*	NS
مستوى المعنوية	المتوسطات التي تحمل حروف مختلفة ضمن العمود الواحد تختلف معنويا فيما بينها. * ($P\leq0.05$) ، NS : غير معنوي .		

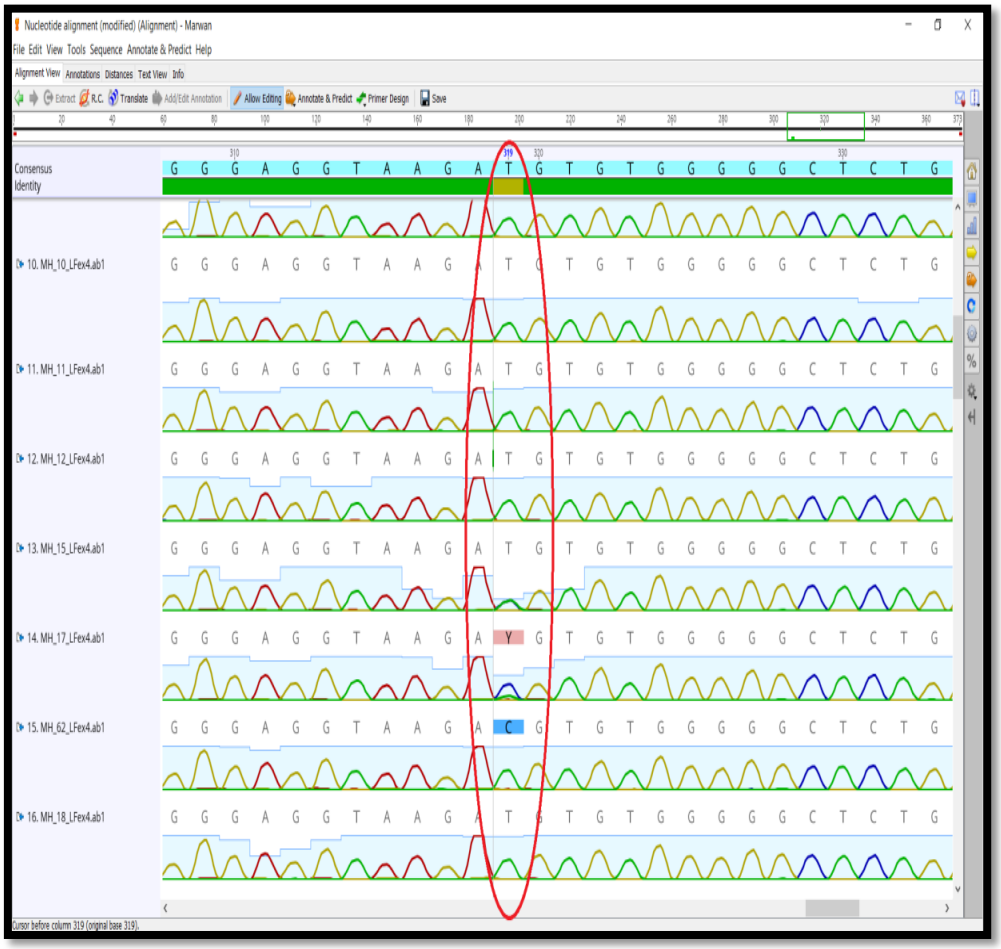
علاقة التراكيب الوراثية (Genotype) لجين (LF) للطفرة C >T بمكونات الحليب

يتبين من الجدول (5) النسبة المئوية لمكونات الحليب الرئيسية لموقع جين (LF) في العينة المدروسة ، حيث أظهر التحليل الإحصائي وجود فروقات عالية المعنوية ($P\leq0.01$) بين نسب التراكيب الوراثية المختلفة لقطيع أناث سلالات الماعز المختلفة والصفات المدروسة من النسبة المئوية للدهن والنسبة المئوية للمواد الصلبة غير الدهنية والنسبة المئوية للبروتين والنسبة المئوية للاكتوز، ولم يبين التحليل الإحصائي اي فروقات معنوية لصفة النسبة المؤية لكثافة الحليب حيث بلغت 1.24± 0.12 و 1.02± 0.00 و 1.05 ± 0.00 غم / سم^3 ولصفة النسبة المئوية لدرجة الانجماد حيث بلغت -0.40 ± 0.05 و -0.53 ± 0.02 و -1.02 ± 0.00 م° بالتتابع ، لكل من التراكيب الوراثية الآتية TT و TC و CC بالتتابع . أما بالنسبة لمكونات الحليب الأخرى لوحظ وجود فروقات عالية المعنوية ($P\leq0.01$) لصفة النسبة المئوية للدهن فقد بلغت 3.02 ± 0.12 و 2.02 ± 0.11 و 7.08 ± 0.00 % بالتتابع ، ولصفة النسبة المئوية للمواد الصلبة غير الدهنية فقد بلغت 7.96 ± 0.14 و 8.21 ± 0.36 و 15.08 ± 0.00 % بالتتابع ، والنسبة المئوية للبروتين فقد بلغت 2.96 ± 0.05 و 3.03 ± 0.13 و 5.87 ± 0.00 % بالتتابع ، والنسبة المئوية للاكتوز بلغت 4.41 ± 0.10 و 4.59 ± 0.20 و 8.88 ± 0.00 % على التوالي ، لكل من التراكيب الوراثية الآتية TT و TC و CC بالتتابع ، حيث لوحظ سيادة في نسبة الأفراد الحاملة للمظهر الوراثي CC ، مع

تدني في نسب الأفراد ذات المظهر الوراثي TT و TC في قطيع أمهات سلالات الماعز المختلفة في عينات الدراسة ، وقد يعزى ذلك الى وجود علاقة طردية مع بروتين اللاكتوفيرين الذي يعتبر احد النواقل الفعالة للمواد والعناصر الى الضرع وخاصة في بداية مرحلة أنتاج الحليب عند الولادة مع مكونات الحليب ومنها نسبة الدهن ونسبة البروتين ونسبة اللاكتوز والمواد الصلبة غير الدهنية على حساب مكونات الحليب الأخرى وان التباين في نسبة الدهن قد تعزى هذه على التباين في مسار مرحلة الانتاج بتغير نسبة الدهن وفق طبيعة منحنى إنتاج الحليب إذ تكون أدنى نسبة للدهن عند الوصول الى قمة أنتاج الحليب وبذلك فان تعدد التراكيب الوراثية لبروتينات الحليب مثل الكازينات واللاكتوكلوبيولين لها دور فعال فقد بينت عدة دول أوربية على أهمية هذا الموضوع مما أدى الى تحسين نسبة أنتاج الحليب من 1-2% سنويا للأغنام والماعز بالمقارنة بالسنيين الماضية (Petrovic وآخرون ، 2005) .

جدول(5) يبن علاقة التراكيب الوراثية (Genotype) لجين (LF) للطفرة T>C بمكونات الحليب

التراكيب الوراثية (Genotype)	عدد المشاهدات	المتوسط ± الخطأ القياسي					
		الدهن (%)	المواد الصلبة غير الدهنية (%)	البروتين (%)	اللاكتوز (%)	كثافة الحليب ($سم^3$)	درجة الانجماد (°م)
TT	62	0.12±3.02 b	0.14± 7. 96 b	0.05±2.96 b	0.10±4.41 b	0.012±1.24 a	0.05 ± 0.40- a
TC	2	0.11± 2.02 b	0.36 ± 8.21 b	0.13 ±3.03 b	0.20 ±4.59 b	0.00 ± 1.02 a	0.02 ± 0.53- a
CC	1	0.00 ± 7.08 a	0.00 ±15.08 a	0.00± 5.87 a	0.00± 8.88 a	0.00± 1.05 a	0.00 ± 1.02- a
العدد الكلي	65	**	*	**	**	NS	NS
مستوى المعنوية	المتوسطات التي تحمل حروف مختلفة ضمن العمود الواحد تختلف معنويا فيما بينها. *(P≤0.05) ، ** (P≤0.01) ، NS : غير معنوي .						



شكل (1) يوضح موقع الطفرة في السلسلة الجينية لجين اللاكتوفيرين (LF) .

المصادر

1. أبو رهيف ، محمد.2013. تأثير التغذية علي الأداء التناسلي في النعاج ، مجلة علوم الأغذية والزراعة ، كلية علوم الأغذية والزراعة جامعة الملك سعود.
2. السلمان ، مظفر حسين. 2009. تأثير بعض العوامل الوراثية والغير الوراثية على الخصب في الماعز المحلي والشامي وتضرياته. مجلة الانبار للعلوم الزراعية 3:7 . 137- 143.
3. العقابي ، علاء كريم جاسم . 2004 . بعض العوامل المؤثرة في البلوغ الجنسي ومعدل التبويض وبعض الصفات الإنتاجية في الماعز . رسالة ماجستير – كلية الزراعة - جامعة الموصل.
4. Akisa, I. , Gursela, F.E. , Unb, C. and Oztabaka, K.2012. Determination of the Genetic Diversity of the Lactoferrin Gene Polymorphism in Indigenous Anatolian Goat Breeds. Thai Journal of Agricultural Science, 45(2): 83-88.
5. Alain, V., Dens, M., Magali, S. and Andre, E. 2002 A review on SNP and other types of molecular markers and their use in animal genetics Genet. Sel., 34 : 275_305.
6. Al-Atiyat, R.M. and Aljumaah, R.S. 2014. Genetic distances and phylogenetic trees of different Awassi sheep populations based on DNA sequencing. Genetics and Molecular Research ,13 (3): 6557-6568.
7. Bharathidhasan,A., R.Narayanan and P. Copu. 2009. Effect of non genetic factors on birth weight, weaning weight and preweaning gain of Barbari Goat. Tamilnadu J. Veternary and Animal sciences, 5(3) : 99-103.
8. Duncan, D. B., 1955 . Multiple range and multiple F test . Biometrics.11 : 1- 42 .
9. Hermiz, H.N., Al-Kass., J.E. Hobi. A.A. and Asof. M.K. 2009. Genetic and phenotypic parameters of body weights in Iraqi Local Goat and their Crosses with Damascus. J. Duhok Univ.2(1) 189-194.
10. Kang, J.F., Li, X.L., Zheng, H.Q., Zhou, R.Y., Li, L.H. and Zhao, H.Y. 2010. Sequence analysis of the Lactoferrin gene and variation of g. 7605C/T in 10 Chinese indigenous goat breeds. Biochemical Genetics, doi: 10.1007/s10528-010-9385-5 .
11. Khadiga , M. E ., M . K. Ballal and Ahmed. L. M. 2009 . Estimates of phenotypic and Genetic parameters of Growth Traits in the sudanese Nubian Goat . Resereh J . of Animal and Veterinary Sciences , 3: 9-14.
12. Legrand D., Elass E., Carpentier M., and Mazurier, J. 2005 . Lactoferrin: a modulator of immune and inflammatory responses. Cellular and Molecular Life Sciences, 62: 2549 –2559.
13. Li, W.H., Gojobori, T. and Nei, M. 1981. Pseudo genes as a paradigm of neutral evolution: Nature, 292 :237-239.
14. Lonnerdal , B. 2009. Nutritional roles of lactoferrin. Curr. Opin. Clin. Nutr. Metab. Care, 12: 293-297.
15. Martinez-Arias, R., Calafell, F., Mateu, E., Comas, D., Andres, A.and Bertranpetit, J .2001. Sequence variability of a human pseudo gene, Genome Res., 11: 1071- 1085.
16. Merkhan, K.Y. and Alkass, J.E. 2011. Influence of udder and teat size on milk yield in Black and Meriz goats. Res. Opin. Anim. Vet. Sci., 1(9): 601-605.
17. Moioli, B., Andrea, M. D' and Pilla. F. 2007. Candidategenes affecting sheep and goat milk quality. Small Ruminant Research 68: 179-192.
18. Petrovic ,M.P. Mekic, C., Dragana, R. and Zujovic, M. 2005.Genetics principles relating to improvement of milk yield in sheep and goats.biotechnology in animal husbandry.21(5-6):73-78.
19. SAS. 2012. Statistical Analysis System, User's Guide. Statistical. Version 9.1th ed. SAS. Inst. Inc. Cary. N.C. USA.
20. Teneva, A.E., Dimitrova, I., Georgiev, G., Polihronoval, G. and Ivanova, K. 2009. Molecular characterization of Bulgarian livestock genetic resources and their optimized utilization for animal production. FAO/IAEA International Symposium on Sustainable Improvement of animal Production and Health, 8-11 June 2009, Vienna, Austria, Synopses : 126-127.

21. Teneva, A. E. Todorovska, N. Tyufekchiev, A. Stella, P.Boettcher, I. Dimitrova. 2007. Molecular characterization of Bulgarian livestock genetic resources. II. Microsate llite variation within and among Bulgarian cattle breeds. Biotechnology in Animal Husbandry, 23, 5-6, 227-242 .
22. Warmington , B. J.and Kirton .A.H. 1990. Genetic and non genetic influence on growth and carcass traits of goats . Small Rumin . Res. 3:147-165.
23. Williams, J.L. 2005. The use of Marker-assisted selection in animal breeding and biotechnology. Rev.SCI.Tech.off.int.epiz, 1(1):24.