علاقة تعدد المظاهر لجين شبيه الانسولين (IGF-1) للأمهات مع وزن وإبعاد الجسم للحملان العواسي التركي عند الميلاد والفطام

Relationship Between Polymorphism of IGF-1 Gene in Dams with Body Weight and Dimension in Birth and Weaning in Turkish Awassi Sheep

رياض حمد صنكال العيثاوي نصر نوري الانباري سعد محمد نداء*
جامعة بغداد/ كلية الزراعة
*مركز بحوث التقنيات الاحيائية/ جامعة النهرين

AL-Ithawi R.H Al-Anbari N.N Nida S.M*
College of Agriculture/ Baghdad University
Biotechnology Research Center/ Al-Nahrain University*

E-mail: Reyadh_sangal@yahoo.com

الملخص

ان هرمون النمو الشبيه بالانسولين IGF-1 يعد من الجينات المرشحة لتكون واسمات وراثية مرتبطة بصفات النمو في حيوانات المزرعة ومنها الاغنام . يهدف البحث الى تحديد تعدد المظاهر في منطقة 5' flanking region من جين IGF-1 في اغنام العواسي التركي ودراسة العلاقة بين التركيب الوراثي لها وبعض صفات النمو. تم استخلاص DNA من 64 نعجة واستخدمة برايمرات محددة لمضاعفة المنطقة المطلوبة من الجين بتقانة PCR كما تم تحديد تعدد المظاهر الوراثية بتقانة RLFP وباستخدام الانزيم القاطع HaeII اذ حضنت القطع المضاعفة بتقانة PCR بدرجة 37م لمدة ساعة واحدة وبعد ذلك رُحلت في هلام الاكروز 3.5%. بلغت نسب توزيع التراكيب الوراثية لجين شبيه الانسولين (IGF-1) في عينة الأغنام (النعاج) العواسية التركية المدروسة 49.09 و 41.82 و 9.09 % لكل من التراكيب الوراثية AA و AB و BB على التوالي، وكانت الفروق بين هذه النسب عالية المعنوية، وكان تأثير التركيب الوراثي لجين IGF-1 في الوزن عند الميلاد للحملان وطول الجسم ومحيط الصدر عند الميلاد معنويا (P≤0.05)، أما باقي الصفات المقاسة عند الميلاد فلم تتأثر معنويا باختلاف التركيب الوراثي للجين IGF-1. أما عند الفطام فقد كان هنالك تباينا معنويا (P≤0.05) في الوزن ومعدل الزيادة الوزنية بين الميلاد والفطام فضلا عن دليل كتلة الجسم عند هذا العمر. بلغ التكرار الاليلي للأليل A 0.70 في حين كان التكرار للاليل B 0.30 وفق تحليل جين شبيه الانسولين IGF-1.

الكلمات المفتاحية: الاغنام العواسي التركي، تعدد المظاهر، جين شبيه الانسولين، صفات النمو، RFLP

Abstract

The insulin-like growth factor 1 (IGF-I) gene has been described in several studies as a candidate gene for growth traits in farm animals. The objective of this study was to Identify the polymorphism in the 5' flanking region of the Turkish Awassi sheep insulin-like growth factor I (IGF-I) gene and relationship of this genotype with some growth traits. The DNA of 64 ewes was evaluated. Primers were supplied for amplifying the specific segment. Polymerase Chain Reaction (PCR) accomplished after finding the best condition to do the reaction. The specific segment amplified well. RFLP markers were used for detecting the polymorphisms of the segment. its analysis was performed by incubating of PCR product by HaeII restriction enzyme at 37°C for 1 h. Gels were visualized using 3.5% agarose. The distribution percentage of polymorphism of the 5' flanking region IGF-1 gene in ewe's sample were 49.09, 41.82 and 9.09 % for AA, AB & BB genotype respectively. The variations among these percentages were highly significant (P≤0.01). The effect of this polymorphism was significant (P≤0.05) on lamb's birth weight, body length heart girth at birth, while it lacked significance on the remaining traits with various IGF-1 polymorphism. At lambs weaning, significant variance of weaning weight, weight gain from birth to weaning and body mass index were noticed with various IGF-1 polymorphism). In conclusion, gene expression of IGF-1 gene revealed possibility of adopted this gene in sheep improvement strategy to increase the economic gain in the breeding schemes.

Key words: Turkish awassi sheep, IGF-1 gene 5' flanking region, Polymorphism, Growth traits, RFLP

المقدمة

ان عمليات التحسين الوراثي التقليدية لحيوانات المزرعة عموما والأغنام خصوصا والتي اعتمدت على الاساليب الاحصائية وركزت على الانتخاب للإفراد ذات التركيب المظهري الافضل قد حققت مكاسب مهمة في مجال التحسين الوراثي، لكن التسارع العلمي وتوافر المعلومات الكبير عن الجينوم (Genome) قد مكن من وضع برامج انتخاب اكثر دقة واقل زمنا وتكلفه، فالصفات الاقتصادية تكون تحت سيطرة عدد من المواقع الجينية والتي تعرف بمواقع الصفات الكمية (Quantitative trail loci- QTL) ومن خلال تحديد هذه المواقع وتحديد الواسمات المرتبطة بها يمكن التنبؤ بالتباين المظهري للصفات المراد تحسينها بوقت مبكر وبناء برامج الانتخاب على أساسها وهذه الواسمات عبارة عن طفرات وظيفية في الجينات المؤثرة في الصفات [1،2]. لذلك من اجل الاستمرار في تحسين الاغنام العواسية يتطلب تحديث طرق التحسين الوراثي ودراسة التركيب الوراثي لهذه الحيوانات واختيار الافضل منها، وذلك من خلال دراسة الجينات التي تؤثر في صفات النمو والإنتاج ومقارنة التركيب

الوراثي للأغنام العواسي مع السلالات العالمية ومعرفة الطفرات الوراثية وربطها بالتركيب المظهري باستخدام تقانة الـPCR (تفاعل البلمرة المتسلسل) وتعدد المظاهر لأطوال القطع مقيدة الطول RFLP(Restriction Fragment Length Polymorphism) وذلك لدراسة الجينات المطلوبة وتكثيرها مختبريا وتحديد التركيب الوراثي لكل حيوان [3،4]. ونظرا لندرة الدراسات الجارية بهذا الخصوص في العراق، لذا كان هدف البحث تسليط الضوء على دراسة تأثير المظاهر المتعددة للجين المشفر لهرمون النمو الشبيه بالانسولين (IGF-1) في عدد من صفات النمو لدى عينة من الاغنام العواسية التركية.

المواد و طراق العمل

نفذت الدراسة للفترة من كانون الثاني 2013 حتى حزيران 2014 في محطة بحوث المجترات التابعة للهيئة العامة للبحوث الزراعية / وزارة الزراعة، (جمع عينات الدم واخذ وزن وقياسات الجسم للحملان) على عينة مكونة من 64 عواسي تركي (هذا فيما يخص الجزء الحقلي)، في حين تم أجراء التحاليل الوراثية في مختبرات كلية الزراعة/جامعة بغداد ومختبرات مركز بحوث التقنيات الاحيائية / جامعة النهرين بهدف تحديد التراكيب الوراثية (Genotype) لجين شبيه الانسولين (IGF-1).

طريقة استخلاص DNA (Protocol of DNA Isolation)

تم استخلاص DNA من الدم حسب تعليمات العدة (Kit) المستخدم.

تحميل الـ DNA والترحيل الكهربائي

مزج 10 مايكروليتر من الـ DNA مع 3 مايكروليتر من صبغة التحميل (صبغة البروموفينول الزرقاء Bromophenol Blue) إذ حملت العينات في الحفر المفردة من الهلام. تم ترحيل العينات على طاقة كهربائية مقدارها 70 فولت وبتيار مقداره 40 ملي أمبير ولمدة ساعة، غمر الهلام بمحلول يحوي صبغة الاثيديوم برومايد1% لمدة 20 دقيقة. استخدم جهاز مطياف الأشعة فوق البنفسجية (UV light transillminator) لغرض مشاهدة حزم الـ DNA، ان الحزم الملونة بصبغة بروومايد الاثيديوم (Ethidium bromide fluorescence) صورت باستخدام جهاز التوثيق الفوتوغرافي (Photo documentation system) .

تم اختيار البوادئ (Primers) وكما موضح في جدول (1) لغرض أجراء الكشف الجزيئي ومعرفة التعدد المظهري للجينات والطفرات الموجودة للجينIGF-1 [5،6].

جدول (1): تسلسل البرايمرات المستخدمة المجهزة من قبل شركةALFA الالمانية

اسم الجين ومختصره		التسلسل
Insulin like growth factor-1	**5' flanking region**	**F : 5'- ATTACAAAGCTGCCTGCCCC-3'** **R : 5' - ACATCTGCTAATACACCTTACCCG -3'**

جُهزت البوادئ من شركة ALFA الالمانية (كمسحوق مجفف Lyophilized product)، تم تحضير محلول الخزين (Stock solution) ومحـلول العمل (Working solution) بحسب تعليمات شركة ALFA. حُضر محلول الخزين وذلك بإضافة الماء المزال الأيون (Deionized water) للحصول على التركيز النهائي للعالق (picomols100/ µl). أما محلول العمل فقد تم تحضيره بوساطة سحب 10 مايكروليتر من محلول الخزين (picomols100/µl) وتخفيفه بـ 90مايكروليتر من الماء المزال الأيون للحصول على التركيز النهائي لمحلول العمل والذي هو 10 Picomols/ µl.

تفاعل أنزيم البلمره المتسلسل لجينIGF-1

تم الكشف الجزيئي باستخدام تفاعل أنزيم البلمره المتسلسل لجين IGF-1 وباستخدام العده profitaq PCR PreMix KIT وبحجم 25 مايكروليتر ووضع في جهاز تفاعل البلمرة وحسب ظروف التفاعل الخاصة القطعة الجينية المتضاعفة، وبعد انهاء التفاعل تم ترحيل ناتج تفاعل البلمرة للتأكد من تضاعف القطعة المطلوبة. جدول (2) يمثل البرامج المستخدمة في الكشف الجزيئي باستخدام تقنية تفاعل البلمرة المتسلسل.

جدول (2): برنامج تضاعف جين IGF-1 [5 ، 6]

No.	الخطوات	درجة الحرارة	الوقت	عدد الدورات
1	مرحلة المسخ الاولى	97C°	2min.	1
2	المسخ	94C°	45 sec.	31
3	الالتحام	58C°	45 sec.	
4	الاستطالة	72C°	45 sec	
5	مرحلة الاستطالة النهائية	72C°	5min	1
6	المرحلة النهائية للحضن	4	-	-

التوصيف الجزيئي لمعرفة التعدد المظهري لجين IGF-1 باستعمال تقنية (PCR-RFLP) بوساطة انزيم القطع *HeaII*

بعدانتهاء تفاعل البلمرة يتم الكشف عن تعدد المظاهر (نتيجة وجود الطفرةاوعدم وجودها)عن طريق استعمال إنزيم القاطع (*HeaII*) من شركه Biolabs وبتركيز 20000 وحده لكل مول وحسب جدول (3) ويحضن مزيج التفاعل في درجة حرارة 37م ولمدة ساعة واحدة وخلالها يتعرف الانزيم على موقع معين ضمن المنطقة التي تمت مضاعفتها من الجين 5' flanking region اذ يقوم بقطع شريط DNA من هذه المنطقة في حال وجودها وبعد ذلك ترحل نواتج التفاعل في هلام الاكروز للتعرف على التعدد المظهري للجين في هذه المنطقة.

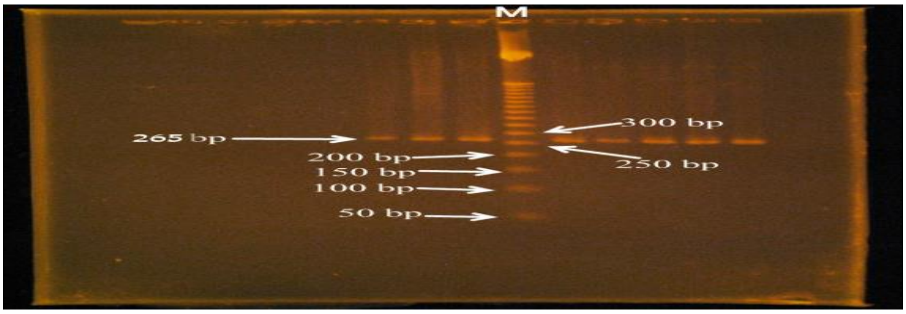
جدول (3) : تفاعل PCR-RFLP

Component	Reaction size
ScaI (20000 units\ml)	**0.3µl**
Product PCR	**4 µl**
1X NEBuffer 4	**1 µl**
DNase Free Water	**4.6 µl**

تم تحليل البيانات احصائيا باستعمال البرنامج SAS– Statistical Analysis System [8] لدراسة تأثير تعدد المظاهر الوراثية لجين شبيه الانسولين (IGF-1) في الصفات ألمختلفة (اوزان الجسم وإبعاده)، وقورنت الفروق المعنوية بين المتوسطات باستخدام اختبار متوسط المربعات الصغرى (Least square means), وكما في معادلة النموذج الرياضي $Y_{ijklm} = \mu + G_i + P_j + S_k + T_l + e_{ijklm}$:Y_{ijklm} قيمة المشاهدة m العائدة للتركيب الوراثي i وتسلسل الدورة الانتاجية j وجنس المولود k ونوع الولادة l. µ: المتوسط العام للصفة. Gi: تأثير تعدد المظاهر الوراثية للجين (AA و AB و BB). Pj: تأثير تسلسل الدورة الانتاجية (من الاولى الى الرابعة). Sk: تأثير جنس المولود (ذكور ، أناث). Tl: تأثير نوع الولادة (فردية ، توأمية). eijklm: الخطأ العشوائي الذي يتوزع طبيعيا بمتوسط يساوي صفر وتباين قدره σ^2e. كما استعمل اختبار مربع كاي (Chi-square- χ^2) للمقارنة بين النسب المئوية لتواجد الجين في عينة الاغنام المدروسة.

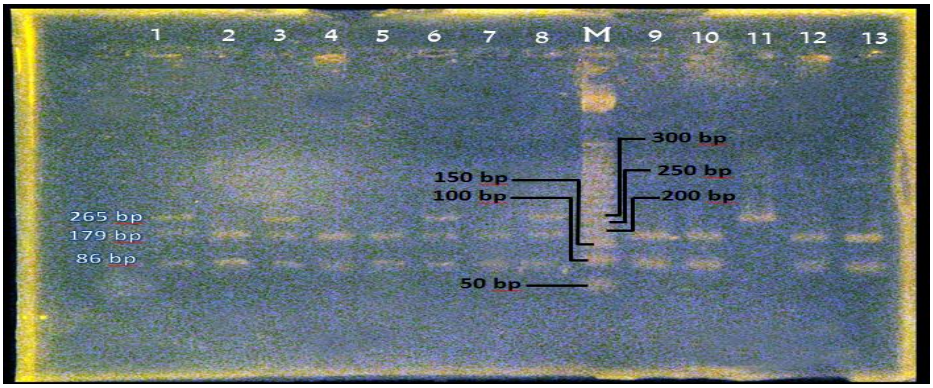
النتائج والمناقشة

تم مضاعفة جين IGF-I بتقانةPCR والبادئ وعينات الـDNA الكلي والحصول على القطعة المطلوبة بحجم 265 وهي مطابقة **Yilmaz** (6) كما في شكل (1)



شكل (1): مضاعفة جين شبيه الانسولين IGF-1 بتقانة PCR ورحل الناتج في هلام الاكروز 2% على فولتية V70 وتيار 40 A وباستخدام قطع دليل حجمي (Marker) bp50=M, قطع DNA الظاهرة بالشكل بحجم 256pb والمحملة في الحفر من 6الى 13 تمثل نواتج PCR ناجحة (القطع المطلوبة من الجين) اما الحفر من 1الى 5 فهي تمثل عينات PCR غير ناجحة.

اظهرت نتائج تقنية RFLP شكل (2) وجود نفس التعدد المظهري الناتج من الطفرة المسجلة عالميا في منطقة 5' flanking region وهي Aالى C و G الى C في الموقع 179 و181 على التوالي من طول المنطقة المدروسة (G,A تمثل الاليل A و C,C تمثل الاليل B).وقد كان لها تأثير واضح على وزن وقياسات الجسم وقد وافق ذلك ما اقترحه Ge وزملاؤه [9] من وجود تأثير لهذه المنطقة على استنساخ الجين وبالتالي على مظهر الصفة.



شكل (2): نواتج هضم جين شبيه الانسولين IGF باستخدام انزيم التقيد HaeII بعد الترحيل بهلام الاكروز 3%التركيب الوراثي AAيظهر في الحفر 2 و 4 و5 و 7 و 9 و 10 و 12 و 13 ، التركيب الوراثي AB يظهر في الحفر 1 و 3 و6 و 8 ، التركيب الوراثي BB يظهر في الحفرة 11

توزيع جين شبيه الانسولين (IGF-1) في العواسي التركي

يتبين من جدول (4) العدد والنسبة المئوية لجين شبيه الانسولين (IGF-1) في العينة المدروسة، إذ يظهر وجود فروق عالية المعنوية ($P\leq0.01$) بين نسب التراكيب الوراثية المختلفة للأمهات والتي بلغت 49.09 و 41.82 و 9.09 % للتراكيب الوراثية AA و AB و BB بالتتابع، أي ان هنالك شيوع واضح للإفراد النقية الحاملة للتركيب السائد AA أو الهجين AB مع تدني نسب التركيب الوراثي المتنحي BB في العينة. وقد

اقتربت هذه النتائج مع عدد من الدراسات السابقة على نفس المنطقة من جين شبيه الانسولين، اذ جاء في معظمها التركيب AA بنسبة اعلى وكان الهجين AB يليه او مساوي له ومن ثم التركيب BB، وذلك في دراسة Yilmaz وزملاؤه [6] على سلالةهجينة (70% AA و 25% AB و 25% BB) ودراسة Seyed [10] على اغنام Zel في ايران (47% AA و 47% AB و 6% BB)، وقد يعود هذا الاختلاف النسبي الى اختلاف السلالة وملائمتها للظروف البيئة وحجم العينة المدروسة.

تاثير تعدد المظاهر لجين شبيه الانسولين (IGF-1) للأمهات في وزن وإبعاد الجسم عند الميلاد

أظهرت نتائج الدراسة الحالية ان هنالك فروق معنوية ($P\leq0.05$) في الوزن عند الميلاد للحملان باختلاف التركيب الوراثي لجين شبيه الانسولين (IGF-1) في النعاج (الامهات)، إذ بلغ معدل الوزن اقصاه لدى التركيب الوراثي BB (4.20 ± 0.36 كغم) في حين كان معدل الوزن للتركيب AB أقل من ذلك (3.83 ± 0.12 كغم) وكان ادناه عند التركيب الوراثي AA وبواقع 3.75 ± 0.10 كغم جدول (5)، اذ تفوق كل من التركيبين الحاملين للاليل B على حساب التركيب الوراثي النقي AA رغم انه جاء ثالثا في نسبة الحملان التوأمية (17%) في حين كانت نسب التوائم في التركيبين الوراثيين AB وBB، 21 و 20% على التوالي. وقد يعود ذلك الى تأثير الجين على النمو في المرحلة الجنينية وعلى تنظيم الهرمونات الجنسية وهذا ما اشار اليه Siadkowska زملاؤه [11] من ان جين IGF-1 يؤدي دورا مهما في تمايز الخلايا والتطور الجنيني والنمو والتنظيم للابض وتحفيز انتاج البروجستيرون في الخلايا الحبيبية مما يشير الى افضلية للتركيبين الاخرين على التركيب الوراثي النقي AA في وزن الميلاد.

جدول (4): العدد والنسبة المئوية لجين شبيه الانسولين (IGF-1) في العواسي التركي

التركيب الوراثي (Genotype)	العدد	النسبة المئوية (%)
AA	27	49.09
AB	23	41.82
BB	5	9.09
المجموع	55	% 100
قيمة مربع كاي (χ^2)	---	15.277 ** ($P\leq0.01$).

يستدل من هذه النتيجة أمكانية تحسين صفة الوزن عند الميلاد لدى الاغنام العواسي من خلال الانتخاب للأمهات الحاملة للاليل B في شكله النقي والهجين، لاسيما وان صفة الوزن عند الميلاد من الصفات الاقتصادية المهمة ذات الارتباط الموجب والمعنوي مع اوزان وقياسات الجسم في الاعمار اللاحقة.

يتضح من جدول (5) ان هنالك تباينا معنويا ($P\leq0.05$) في طول الجسم لدى الحملان عند الميلاد، وقد بلغت معدلات طول الجسم 35.20 ± 0.20 و 36.10 ± 0.23 و 37.75 ± 0.63 سم للتراكيب الوراثية AA و AB و BB على التوالي. أن هذه النتيجة تتناغم مع تميز الوزن عند الميلاد للحملان من الامهات ذات نفس التركيب الوراثي BB وAB وAA على التوالي. اظهرت نتائج التحليل الاحصائي ان هنالك فروق معنوية ($P\leq0.05$) في صفة محيط البطن والتي بلغت أعلى معدلاتها للتركيب الوراثي BB وبواقع 33.50 ± 0.50 سم واقلها (31.50 ± 0.61 سم) للحملان ذات التركيب الوراثي AB جدول (5).

تاثير تعدد المظاهر لجين شبيه الانسولين (IGF-1) للامهات في وزن وإبعاد الجسم عند الفطام

يتضح من جدول (6) أن هنالك تباينا معنويا في معدل الوزن عند الفطام لدى الحملان باختلاف التركيب الوراثي لجين شبيه الانسولين (IGF-1) لدى النعاج (الامهات)، إذ بلغ اقصى وزن عند الفطام 20.20 ± 0.98 كغم عند التركيب الوراثي BB، إذ ان هناك ارتباط موجب بين الوزن عند الميلاد والوزن عند الفطام وهو مقارب لما عليه لدى الافراد ذات التركيب الوراثي AA (20.17 ± 0.79 كغم). وقد يأتي هذا التقارب نتيجة برامج العناية بالمواليد في محطة التربية التي أجري فيها البحث, وكذلك كون معظم الحملان من الامهات الحاملة لهذا التركيب هي مفردة مما يوفر لها كميات اكبر من الحليب وكذلك ميل الحملان الاقل وزنا الى التغذية التعويضية في هذه المرحلة [12]، علما أن الوزن عند الفطام يعد احد اهم الصفات الاقتصادية في قطعان تربية الاغنام لاسيما وهو المحدد الرئيس للوزن عند التسويق بأي عمر بعد الفطام كما انه يعكس قابلية الام على انتاج الحليب ورعاية مواليدها. اظهرت نتائج تعدد المظاهر الوراثية لجين شبيه الانسولين ان ابعاد الجسم المقاسة عند الفطام والمتمثلة بكل من طول الجسم ومحيط الصدر ومحيط البطن والارتفاع عند المقدمة والارتفاع عند ألمؤخرة لم يتأثر أي منها باختلاف التركيب الوراثيلجين شبيه الانسولين (IGF-1) وقد يعزى ذلك الى التقارب في اوزان القطيع نتيجة الاسباب انفة الذكر والمتمثلة بتفوق التركيب الوراثي BB وتقارب اوزان التركيب الوراثي AA مع BB نتيجة الاهتمام بالمواليد في محطة التربية كذلك فان التركيب AB يأتي في المرتبة الثاني في نسبة المواليد 20% وبالتالي هناك زيادة تعويضية تعود لأثر بيئي عملت على تقارب في الاوزان وقياسات الجسم.

جدول (5): تاثير تعدد المظاهر لجين شبيه الانسولين (IGF-1) في وزن وإبعاد الجسم عند الميلاد

الصفة	التركيب الوراثي (Genotype)			مستوى المعنوية
	AA	AB	BB	
الوزن عند الميلاد (كغم)	b 0.10 ± 3.75	b 0.12 ± 3.83	a 0.36 ± 4.20	*
طول الجسم(سم)	b 0.20 ± 35.20	ab 0.23 ± 36.10	a0.63 ± 37.75	*
محيط الصدر(سم)	a 0.28 ± 35.00	a 0.48 ± 34.70	a0.48 ± 35.25	غ.م
محيط البطن(سم)	ab0.37 ± 32.68	b 0.61 ± 31.50	a0.50 ± 33.50	*
الارتفاع عند المقدمة(سم)	a 0.26 ± 38.60	a 0.42 ± 38.70	a0.63 ± 38.25	غ.م
الارتفاع عند المؤخرة(سم)	a 0.22 ± 37.32	a 0.39 ± 37.40	a0.48 ± 36.75	غ.م
دليل كتلة الجسم (غم/سم^2)	a0.07 ± 3.03	a0.03 ± 2.94	a0.07 ± 2.95	غ.م

جدول (6): تاثير تعدد المظاهر لجين شبيه الانسولين (IGF-1) في وزن وإبعاد الجسم عند الفطام

الصفة	AA	AB	BB	مستوى المعنوية
	التركيب الوراثي (Genotype)			
الوزن عند الفطام (كغم)	a 0.79 ± 20.17	b 0.77 ± 19.72	a 0.98 ± 20.20	*
طول الجسم(سم)	a 0.59 ± 52.26	a 0.39 ± 52.65	a 0.95 ± 51.75	غ.م
محيط الصدر(سم)	a 0.65 ± 57.00	a 0.68 ± 57.12	a 1.08 ± 57.00	غ.م
محيط البطن(سم)	a 0.79 ± 58.73	a 0.62 ± 59.00	a 1.29 ± 59.00	غ.م
الارتفاع عند المقدمة(سم)	a 0.38 ± 52.68	a 0.40 ± 52.18	a 0.29 ± 51.50	غ.م
الارتفاع عند المؤخرة(سم)	a 0.44 ± 52.47	a 0.35 ± 51.88	a 0.41 ± 51.00	غ.م
معدل الزيادة الوزنية بين الميلاد والفطام(كغم)	a 0.78 ± 16.41	b 0.79 ± 15.93	a 2.29 ± 16.10	*
دليل كتلة الجسم (غم/سم^2)	ab0.32 ± 7.40	b0.19 ± 7.10	a0.26 ± 7.54	*

المتوسطات التي تحمل حروف مختلفة ضمن الصف الواحد تختلف معنويا فيما بينها.* (P≤0.05). الحرفa=المجموعة المتفوقة معنويا , b=المجموعة التي بالمرتبة الثانية ,ab=المجموعة القريبة بالقيمة للمجموعتين السابقتين(فرق غير معنوي). وفيحالةوجودنفسالحرففيكلالمجاميع =لايوجدفرقمعنويبينكلالمجاميع

يتبين من جدول (6) أن معدل الزيادة الوزنية بين الميلاد والفطام يختلف معنويا (P≤0.05) باختلاف التركيب الوراثي لجين شبيه الانسولين وهذا مطابق لنتائج دراسة Mojtaba [13] على اغنام البلوش الايرانية، اذ بين ان لمنطقة 5’ flanking region تأثير معنوي في الزيادة الوزنية, وقد بلغت معدلاتها 16.41 ± 0.78 و 16.10 ± 2.29 كغم لدى التركيبين الوراثيين AA و BB في حين كانت ادنى من ذلك في مثيلاتها ذات التركيب الوراثي AB وبواقع 15.93 ± 0.79 كغم، إذ تفوق هذا التركيب على التركيبين الاخرين كما قد يعزى هذا الاختلاف الى اختلاف السلالة ودرجة ملائمة التركيب الوراثي للبيئة. حقق التركيب الوراثي BB لجين شبيه الانسولين دليل كتلة الجسم عند الفطام بلغ 7.54 ± 0.26غم/سم^2 بينما التركيب الوراثي AB سجل ادنى دليل كتلة الجسم عند الفطام (7.10 ± 0.19غم/سم^2).

التكرار الاليلي لجين شبيه الانسولين (IGF-1) في العواسي التركي

بلغ تكرار الاليل A العائد لجين شبيه الانسولين (IGF-1) في عينة الاغنام المدروسة 0.70 في حين كان تكرار الاليل B هو 0.30. وهو يخضع لقاعدة هاردي وينبرك للاتزان وفي دراسات السابقة كان التكرار الاليلي 0.71 و 0.29 للأليلين على التوالي في دراسة Tahmoorespur وزملاؤه [6], وفي دراسة Seyed وزملاؤه [9] ، إذ بلغت 0.71 و0.29 على التوالي.

المصادر

1.Dekkers, J.C.M. (2004). Commercial application of marker and gene assisted selection in livestock: strategies and lessons .J. Anim. Science. 82, E313-E328.

2.Williams, J.L. (2005).The use of Marker-assisted selection in animal breeding and biotechnology. Rev. SCI. Tech. off. int. epiz. 1(1):24.

3.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. Vol. 34 .275-305.

4.Liu, J. and Cordess, J.F. (2004). DNA marker technology and their Applications in aquaculture genetics , aquaculture1-37.

5.Ge, W., Davis, M.E., Hines, H.C. (1997).Two SSCP alleles detected in the 5’-flanking region of bovine IGF1 gene. Anim. Genet. 28: 155-156.

6.Yilmaz, A., M.E. Davis, H.C. Hines and H. Chung. (2005). Detection of two nucleotide substitutions and putative promoters in the 5’ flanking region of the ovine IGF-I gene. J. Appl. Genet. 46: 307-309.

7.Tahmoorespur, M., VafayeValeh, M., Nassiry, M.R., Moussavi, A. (2011). Outbreak of the ileriosis and anaplasmosis in herd of holstein crossbred cows of Dehradun district of Uttranchal, India: A Himalyanregion. ISSN 2141-2448 ademic Journalshttp://www.academicjour nals.org/I JLP.

8.SAS. (2012). Statistical Analysis System, User's Guide. Statistical.Version 9.1th ed. SAS. Inst. Inc. Cary. N.C. USA.

9.Ge, W., Davis, M.E., Hines, H.C., Irvin, K.M. and Simmen, R.C .(2001). Association of a genetic marker with blood serum insulin-like growth factor-I concentration and growth traits in Angus cattle. J. Anim Sci. 79: 1757-1762.

10.Seyed, M., Kazemi, C.A., Hossein, E. and Shahaboddin, G. (2011). Study and Identification of Insulin-Like Growth Factor-I Gene Polymorphisms in Zel Sheep Population. American Journal of Animal and Veterinary Sciences. 6 (4): 176-179, ISSN 1557-4555.

11.Siadkowska, E., Zwierzchowski, L., Oprzadek, J. and Strzalkowska, N. (2006). Effect of polymorphism in *IGF-1* gene on production traits in Polish Holstein-Friesian cattle. Anim. Sci. Pap. Rep. 3: 225-237.

12. أبورهيف, محمد. (2013). تأثير التغذية علي الأداء التناسلي في النعاج, مجلة علوم الاغذية والزراعة, كلية علوم الأغذية والزراعة جامعة الملك سعود.

13.Mojtaba Tahmoorespur, Mehdi VafayeValeh, Mohammad Reza Nassiry, Ali reza HeraviMoussavi and Maziar Ansary. (2009). Association of the polymorphism in the 5’ flanking region of the ovine IGF-I gene with growth traits in the Baluchi sheep South African Journal of Animal Science, 39 (Supplement 1) ©South African Society for Animal Science.