علاقة التراكيب الوراثية لجين هرمون النمو *(GH)* بعدد من الصفات الانتاجية والتناسلية لدى الأغنام العواسي
Genotypes Relationship of *Growth Hormone* Gene Polymorphism with Some Productive and Reproductive Trait in Awassi Sheep

عباس عبد الوهاب جمعة الصالحي باسمة قاسم حسن السعدي نصر نوري الانباري*
معهد الهندسة الوراثية والتقنيات الاحيائية للدراسات العليا/ جامعة بغداد
* كلية الزراعة/ جامعة بغداد

Al-Salihi A. A AL-Saadi B. Q AL-Anbari N.N*
Institute of Genetic Engineering and Biotechnology for Post Graduate Studies/ Baghdad University
College of Agriculture/ Baghdad University *

E-mail: abbsi78@yahoo.com

الملخص

أستخدمت في هذة الدراسه 50 نعجه من غنم سلاله العواس المحلي باعمار تراوحت بين (2-5) سنة وكان عدد الحملان 62 باعمار تراوحت بين الولادة ولغاية الفطام، وذلك للمدة من 2015/11/1 ولغايه2016/6/1، بهدف فصل المادة الوراثيه وتحديد التراكيب الوراثيه (Genotype) لجين هرمون النمو(*GH*) وعلاقه ذلك بالاداء (الانتاج والنمو والتناسل)، إجريت هذة الدراسه في حقل الأغنام التابع لقسم الانتاج الحيواني/ كليه الزراعه/ جامعه بغداد وفي مختبرات معهد الهندسه الوراثيه والتقانات الاحيائيه/ جامعه بغداد. تباينت نسب توزيع التراكيب الوراثية AA وAG وGG لجين هرمون النمو *GH* معنوياً (P≤0.01)، في العينة المدروسة، إذ بلغت نسبها 26.00، و30.00 44.00 % بالتتابع، وبتكرار اليلي متقارب بلغ 0.48 و0.52 لكل من الاليلين A وG على التوالي، تبين أنَّ تأثير التركيب الوراثي لجين *GH* في معدل الخصب عالي المعنوية (P≤0.01)، في حين لم يكن التباين معنوياً في نسبة الخصوبة، كما تباينت نسبة الهلاك لدى الحملان لغاية الفطام معنوياً (P≤0.05)، باختلاف التركيب الوراثي لجين *GH*، وكان هنالك تأثير عالي المعنوية (P≤0.01)، للتركيب الوراثي لجين *GH* للنعاج في وزن الحملان عند الميلاد ومعنوياً (P≤0.05) في الوزن عند الفطام ومعدل الزيادة الوزنية بين الميلاد والفطام لدى مواليدها، كما تأثر طول الجسم ومحيط الصدر معنوياً (P≤0.05)، باختلاف التراكيب الوراثية لجين *GH*، أظهرت نتائج الدراسة الحالية أنَّ انتاج الحليب اليومي والكلي وطول موسم الحليب للنعاج العواسي كان قد تأثر معنوياً (P≤0.05) بالتركيب الوراثي لجين *GH* ولصالح النعاج ذاتُ التركيب الوراثي الهجين AG، بيد أنَّ مكونات الحليب التي تم قياسها لم تتأثر معنوياً بإختلاف التركيب الوراثي لجين *GH* باستثناء نسبة الدهن في الحليب (P≤0.05) لصالح النعاج ذاتُ التركيب الوراثي GG. يمكن أنَّ نستنتج من الدراسة الحالية امكانية اعتماد التعبير الجيني لهرمون النمو في وضع إستراتيجيات التحسين الوراثي لدى الأغنام لتعظيم العائد الاقتصادي من مشاريع تربيتها بانتخاب وتضريب التراكيب الوراثية التي حققت أفضل معدل خصب وإنتاج حليب ونمو لدى حملانها.

الكلمات الدالة: الأغنام العواسي، هرمون النمو، الانزيم القاطع (*Hae*III)، الصفات الانتاجية والتناسلية

Abstract

In this study 50 ewes of native Awassi breed aging (2-5) years and their 62-offspring aging from birth to weaning was used and this study was carried out in the Department of Animal Production/Faculty of Agriculture/ Baghdad University, as well as at laboratories of Institute of Genetic Engineering and Biotechnology for Post Graduate Studies through the period from 1/11/2015 to 1/6/2016. The aim of this study was to investigate the genotypes of *Growth Hormone (GH)* gene and their association with the production, growth and reproductive traits. PCR-RFLP analysis of *(GH)* (973 bp) showed three various genotypes AA, AG, and GG with frequencies of 26.00, 44.00 and 30.00 respectively, the frequencies of the A and G alleles were 0.52 and 0.48, respectively. Effect of the genotype variation of *GH* was highly significant on fecundity rate while not significant on the fecundity ratio, as well as on mortality rate in lambs up to weaning. There was a highly significant (p≤ 0.01), effect of *GH* genotype on weight of lambs at birth and their weight gain at weaning, body length and chest circumference were also significantly affected in relation with different *GH* genotypes. The results of this study showed that the daily and total milk production as well as length of lactation periods of Awassi ewes also varied in relation with *GH* genotypes and in favor of ewes with genotype hybrid AG, while milk components were not significantly affected with variation of *GH* genotypes unless for proportion of milk fat (p≤ 0.05), in ewes with genotype GG. In conclusion, the study of gene expression of *GH* gene could be open interesting prospects for future selection program and also improvement strategies to sheep to maximize the economic income of the election and breeding genotypes that have achieved the best fecundity and milk production.

Keywords: Awassi sheep, Growth hormone, Restriction Enzyme *(HaeIII)*, productivity and reproductive traits

المقدمة

يتبع مربو الحيوان برامج من شأنها رفع قدرة الحيوان الإنتاجية عبر تحسين التراكيب الوراثية لها، إلا أنَّ المدة الزمنية (مدى الجيل)، اللازمة لذلك غالبا ما تكون طويلة في حيوانات مثل الأغنام قد تصل الى 4.5 سنة [1] ومن اجل الاستمرار في تحسين الأغنام 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 العواسية مع السلالات العالمية ومعرفة الطفرات الوراثية وربطها بالتركيب المظهري باستخدام تفاعل البلمرة المتسلسل الـ PCR (Polymerase Chain Reaction)، و تعدد المظاهر لأطوال القطع مقيدة الطولRFLP (Restriction Fragment

البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الاول

Length Polymorphism)، وتتابع القواعد النتروجينية (Sequencing)، وهي بمجموعها تساعد في دراسة الجينات المطلوبة وتكثيرها مختبرياً وتحديد التركيب الوراثي لكل حيوان وقراءة تسلسل القواعد النتروجينية في دنا الحيوان واكتشاف وجود الطفرات [2،3]. تفرز الغدة النخامية مجموعة هرمونات النمو التى تشترك مع غيرها من الهرمونات المرتبطة بالتمثيل الغذائي العام فى سرعة تنشيط انقسام الخلايا ونمو الجسم وبنائه، وهرمون النمو هرمون بروتيني يقوم بتنشيط نمو خلايا العضلات عن طريق تفعيل أخذ الأحماض الأمينية وتخليق البروتين وأهم الوظائف البيولوجية لهذا الهرمون هو تنشيط النمو بوجه عام فى الجسم. إلا أنَّ الهدف الرئيسي لهذا الهرمون هو نمو العظام والعضلات [4]. يصنف جين *GH* بأنه المرشح للانتخاب على اساس الواسمات في مختلف الحيوانات الحقلية [5] وأشارت دراسة إجريت في العراق من قبل [6] لمقارنه التراكيب الوراثية بين أغنام العواسي المحلي وأغنام العواسي التركي. أنَّ العواسي العراقي ذاتُ تركيب وراثي هجين أما التركي فذاتُ تركيب وراثي نقي، ونظراً لندرة الدراسات على جين هرمون النمو في الأغنام فقد كان الهدف من البحث تحديد نسب توزيع التراكيب الوراثية (Genotype) لجين *GH* وعلاقة التراكيب الوراثية للجين بالصفات التناسلية والإنتاجية لعينة الأغنام العواسي ومواليدها ولموسم انتاجي كامل، فضلا عن حساب التكرار الاليلي في العينة.

المواد وطرائق العمل

نفذت الدراسة في حقل الأغنام التابع لقسم الإنتاج الحيواني/كلية الزراعة/جامعة بغداد، على عينة مكونة من 50 نعجه عواسي محلي تراوحت أعمارها بين (2–5) سنة ومواليدها البالغة 62 مولود، في حين تم أجراء التحاليل الوراثية في مختبرات معهد الهندسة الوراثية والتقانات الاحيائية/جامعة بغداد، وذلك للمدة من 2015/11/1 ولغاية 2016/6/1، تم جمع 5 مل دم سحب من الوريد الوداجي (Jugular vein) للنعاج بوساطة محقنة طبية معقمة سعة 5 مل وتم وضع 1 مل منه في أنبوبة أختبار بلاستيكية تحوي على مانع التخثر (EDTA)، ولمنع حصول تخثر الدم تدوُر الأنبوبة مباشرة بعد جمع الدم ولمدة دقيقة واحدة لغرض مزج الدم مع المادة المانعة لتخثر وبعد ذلك ثبت رقم الحيوان، ونقلت الانابيب بصندوق مبرد الى المختبر لحفظها بالتجميد على درجة -20 مئوي لحين أستخلاص الدنا. وتم أخذ نموذج الحليب مرة واحدة شهرياً صباحاً بعد وزن الحليب ومزجه جيداً في علب بلاستيكية نظيفة سعة 50 مل ذات أغطية محكمة ونقلت مبردة الى المختبر لغرض فحص النماذج في جهاز تحليل مكونات الحليب.

إستخلاص DNA والترحيل

تمت عملية استخلاص الحامض النووي الدنا من عينات دم النعاج لغرض اجراء الفحص الجزيئي للجين *GH*. قيس تركيز الدنا باستخدام جهاز النانودروب في مركز الدنا العدلي التابع لجامعة النهرين وبلغ التركيز 1.8. إذ وضع 1 مايكروليتر من الدنا المستخلص في الجهاز لتحديد التركيز بوحدة ng/µL، اما النقاوة فحددت بوساطة نسبة O.D. 260/280 (الكثافة الضوئية) لتحديد تركيز دنا العينات مع البروتين. إذ أنَّ النسبة المقبولة لقراءة 260/280 لدنا النقي هي بين 1.7-1.9 [7]. اجريت عملية الترحيل الكهربائي باعتماد طريقة (Sambrook) للتأكد من وجود الدنا المستخلص من الدم [7،8]. حضر الهلام (1%) للتحري عن الدنا بعد عملية الاستخلاص و(2%) للكشف عن ناتج تفاعل (PCR) و(3%) لتحديد قطع (PCR-RFLP) وفق ما ذكره [7] تم وضع عدة قطرات من صبغة التحميل (Loading-Dye) مقدار كل قطرة 2 مايكروليتر لكل عينة على سطح نظيف من المنضدة ثم وضعت فوق كل قطرة 8 مايكروليتر من مستخلص الدنا ومن ثم خلطت معاً بوساطة الطرف المدبب من (Tube) وبعدها تم سحب المزيج بوساطة الالة الماصة (Micropipette) ووضعه في حفر الهلام المعدة سابقاً، ووضعت الصفيحة في مسندها في وحدة الترحيل الكهربائي (Tank) ثم غطيت بمحلول منظم الترحيل 10X TBE لغرض تغطية الهلام وبارتفاع 1 سم، وبعدها تم ترحيل تلك العينات بتشغيل جهاز الترحيل الكهربائي (Gel Electrophoresis) على طاقة كهربائية مقدارها 70 فولت وبتيار مقداره 40 ملي امبير ولمدة ساعة ثم حملت طبقة الهلام بعد انتهاء المدة المقررة بأداة خاصة الى جهاز مطياف الاشعة فوق البنفسجية UV Light (Transillminator) لغرض الانارة، أذ تمت مشاهدة حزم الدنا المتحركة من القطب السالب باتجاه القطب الموجب بوساطة العين، ثم صورت هذه الحزم بكاميرا خاصة مثبتة فوق جهاز المطياف تسمى جهاز التوثيق الفوتوغرافي (Photo Documentation System)، اذ تظهر الحزم ملونة بصبغة بروميد الاثيديوم (Ethidium Bromide) بلون برتقالي او وردي متألق مما يدل على وجود الدنا.اختيرت البوادئ (Primers) كما موضحة في جدول (1) لغرض أجراء الكشف الجزيئي ومعرفة التعدد المظهري والطفرات الموجودة لجين *GH* [9].

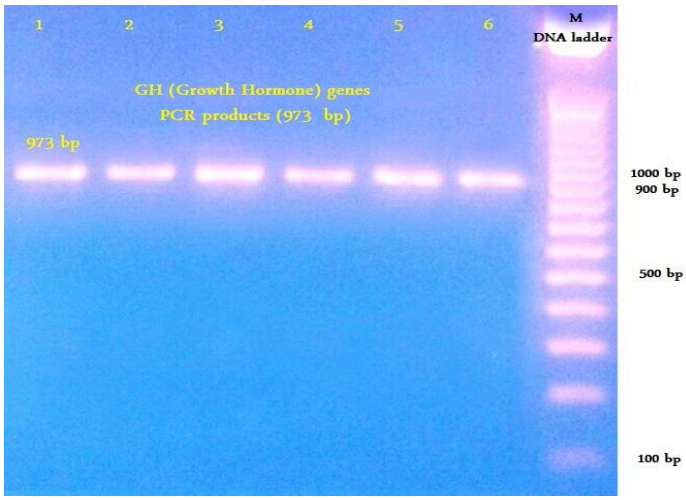
جدول (1) تسلسل البوادئ (Primers) (Exon 3)

التسلسل	اسم الجين ومختصره
(GH) Growth Hormone	**F:5'-GGA GGC AGG AAG GGA TGA A -3'** **R:5'-CCA AGG GAG GGA GAG ACA GA -3'**

كشف عن الاختلاف الأليلي لحزمة الجين *GH* (973 زوج قاعدي) عن طريق هضم الحزمة المذكورة باستعمال الانزيم القاطع (*Hae*III)، بحجم 0.5 مايكروليتر والمعزول من بكتريا (*Haemophilus aegyptius*)، وتم حضن مزيج التفاعل في درجة حرارة 37 ±1س° ولمدة 4 ساعات ثم أجري الترحيل الكهربائي للعينات المهضومة في هلام الأكاروز بتركيز (3%) للكشف عن مواقع القطع ووفقا لنتيجة الهضم ثم تحديد الأليلات الناتجة: فالحزم 296 و202 و110 و100 و94 و68 و49 زوج قاعدي تمثل الأليل **A** والحزم 262 و202 و110 و100 و94 و68 و49 زوج قاعدي تمثل الأليل **G.**

إستخلاص جين *GH*

أستخلص جين *GH* موضح في شكل (1)، بتقانة PCR وباستخدام عدة الـــ PCR والبادئ وعينات الدنا الكلي وضبط جهاز الدورات الحرارية، ثم بعد ذلك رحلت عينة 5 مايكروليتر من كل نموذج في هلام الأكاروز بتركيز (2%) وضبط الفولتية على 70 فولت وبتيار 40 ملي أمبير لمدة ساعة ونصف وتصوير ناتج الترحيل للتأكد من نجاح عملية الاستخلاص وتم الحصول على القطعة المطلوبة بحجم 973 زوج قاعدي، وتم استخدام قطع الدنا معلومة الحجوم (100 زوج قاعدي)، DNA Ladder Marker (100 bp).



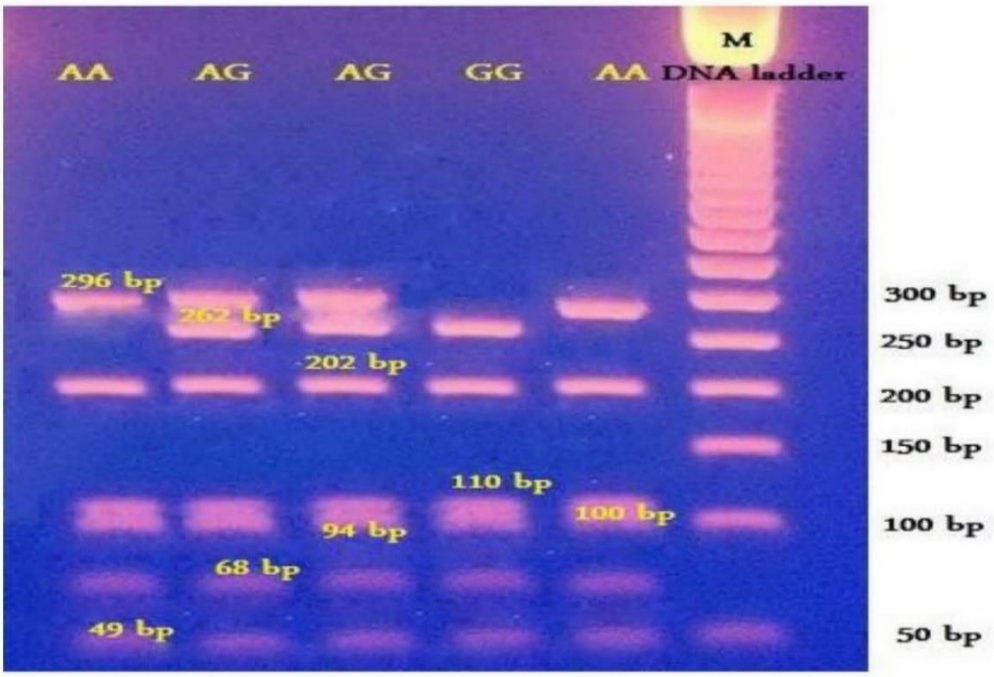
شكل (1): الترحيل الكهربائي لناتج تفاعل PCR للكشف عن جين *GH* باستعمال هلام الاكاروز (2%) (90 دقيقة، 70 فولت/سم^2)

المسار M: دليل حجمي قياسي 100 زوج قاعدي (DNA Ladder 100 bp). المسار 1-6: جين *GH* (973 bp).

النتائج والمناقشة

نسب التراكيب الوراثية لجين *GH*

أختلفت نسب التراكيب الوراثية (Genotype) لمنطقة التشفير الثالثة لجين *GH* تبعاً لاختلاف الحزم الوراثية الناتجة عن الهضم الانزيمي للأنزيم القاطع (*Hae*III)، شكل (2).



شكل (2): التكرار الوراثي لمنطقة التشفير الثالثة (Exon 3) لجين *GH* باستعمال هلام الاكاروز (3%) (90 دقيقة، 70 فولت/سم^2).
المسار M: دليل حجمي قياسي 50 زوج قاعدي (DNA Ladder 50 bp).
التركيب الوراثي AA: (296 - 202 - 110 - 100 - 94 - 68 - 49 bp).
التركيب الوراثي AG: (296 - 262 - 202 - 110 - 100 - 94 - 68 - 49 bp).
التركيب الوراثي GG: (262 - 202 - 110 - 100 - 94 - 68 - 49 bp).

ويلحظ من جدول (2)، عدد التراكيب الوراثية (Genotype) ونسبها المئوية لجين *GH*، إذ تظهر فروق عالية المعنوية ($P\leq0.01$)، بين نسب توزيع هذه التراكيب الوراثية المختلفة والتي بلغت (26.00 و44.00 و30.00%) لكل من التراكيب الوراثية AA وAG وGG على التوالي،

جدول (2): عدد التراكيب الوراثية (Genotype) والنسب المئوية لجين *GH* بنعاج أغنام العواسي المدروسة

التركيب الوراثي (Genotype)	عدد النعاج	النسبة المئوية (%)
AA	13	26.00
AG	22	44.00
GG	15	30.00
المجموع	50	% 100
قيمة مربع كأي ($\chi 2$)	---	7.083**
الاليل	التكرار	
A	0.48	
G	0.52	

** (P≤0.01).

أي أنَّ نسبة الافراد الهجينة (Heterozygous) كانت هي الاعلى في حين أنَّ الافراد ذاتُ التركيب الوراثي AA كانت قد مثلت النسبة المئوية الادنى (26.00 %)، من خلال تحليل جين *GH* للنعاج. أفادت دراسة أجريت في العراق من قبل [6] على عكس النتائج في الدراسة الحالية أذ تفوقت الافراد ذاتُ التركيب الوراثي AA بنسبة بلغت (65 %) وAB بنسبة بلغت (35 %) في نعاج الأغنام العواسي المحلي إما التركيب الوراثي BB فبلغت نسبته (0 %)، وفي نفس الدراسة أعلاه لوحظ أنَّ نسبة التركيب الوراثي النقي AA كانت (100 %)، عند نعاج العواسي التركي. توصلت احدى الدراسات الى أمكانية الحصول على التراكيب الوراثية لنفس الموقع دون الحاجة الى أجراء عملية الهضم الانزيمي وذلك عن طريق إحداث تغيير بتسلسل القواعد المكونة للبادئات بالشكل الذي ينجم عنه الحصول على حزم مختلفة مباشرة كناتج لعملية تفاعل البلمرة المتسلسل (PCR) دون أنَّ يكون للأنزيم الهاضم باستعمال تقنية تعدد المظاهر لأطوال القطع مقيدة الطول (RFLP) دور في أظهار الاختلاف الوراثي [10]، بلغ تكرار الاليل A العائد لجين *GH* في عينة الأغنام العواسي المدروسة (0.48) في حين كان تكرار الاليل G هو (0.52)، وأنَّ هذه النتيجة تعكس تقارب التكرار بين الاليلين إذ لم يكن الفرق بينهما أكثر من (0.04)، وهذه النتيجة مطابقة لما توصلت اليه دراسة أخرى اعتمدت على سلاله أغنام Dalagh الإيرانية أذ وَجَد الفرق بين تكرار الاليلين (0.03) في جين (*GH G3*)، وهذا من ناحية تقارب التكرار لهذين الاليلين [11].

علاقة المظاهر المتعددة لجين *GH* بالصفات التناسلية المدروسة

الخصوبة والخصب

يتبين من جدول (3)، أنَّ نسبة الخصوبة كانت (100 %) لمجاميع النعاج الثلاثة والتي تختلف باختلاف التركيب الوراثي لجين *GH*، أي أنَّ عينة النعاج المدروسة كانت جميعها قد انجبت مواليد للموسم الانتاجي 2016/2015 وبغض النظر عن نوع الولادة وبالتالي انعدمت الفروق المعنوية في هذه الصفة باختلاف التركيب الوراثي، وقد يعزى ذلك إلى أنَّ الدراسة اجريت خلال أيام موسم التناسل الطبيعي للأغنام العواسي، وهذه النسبة أعلى مما ذكره كلاً من [12،13،14]. يُعد جين *GH* من اهم الجينات المرشحة لان تكون واسماً وراثياً لأدواره المحورية أنَّ كان في الصفات الانتاجية او التناسلية وأنَّ ذلك انعكس جلياً على النتائج المسجلة في هذه الدراسة بما يخص الخصب لدى النعاج (عدد المواليد في البطن الواحدة)، إذ حققت النعاج ذاتُ التركيب الوراثي AG أقصى معدل خصب (1.318 ± 0.04 مولود/بطن) ومن ثم مثيلاتها ذاتُ التركيب الوراثي AA وبواقع 1.307 ± 0.02 مولود/بطن، إلا أنَّ النعاج ذاتُ التركيب GG وفق تحليل جين *GH* اعطى إدنى المعدلات (1.066 ± 0.02 مولود/بطن)، وأنَّ الفروق بين معدل الخصب للتركيبين الوراثيين AA و AG عن التركيب الوراثي GG عالي المعنوية (P≤0.01)، وتبين لدى [14] نفس معدل الخصب (1.23).

جدول (3): علاقة التراكيب الوراثية (Genotype) لجين *GH* بالخصوبة والخصب لدى نعاج أغنام العواسي المدروسة

التركيب الوراثي (Genotype)	عدد النعاج	عدد المواليد	المتوسط ± الخطأ القياسي	
			الخصوبة (%)	معدل الخصبProlificacy /مولود/بطن
AA	13	17	a 0.00 ± 100.00	a 0.02 ± 1.307
AG	22	29	a 0.00 ± 100.00	a 0.04 ± 1.318
GG	15	16	a 0.00 ± 100.00	b 0.02 ± 1.066
مستوى المعنوية	50	62	NS	**

المتوسطات التي تحمل حروف مختلفة ضمن العمود الواحد تختلف معنوياً فيما بينها.

** (P≤0.01)، NS: غير معنوي.

نسبة الهلاك لدى الحملان من الميلاد الى الفطام

اظهرت نتائج التحليل الاحصائي أنَّ نسبة هلاك المواليد من الولادة لغاية الفطام تتأثر معنوياً (P≤0.05)، بالتركيب الوراثي لجين *GH*، وقد بلغت النسب 5.88 ± 0.02 و10.34 ± 0.39 لدى مواليد النعاج ذات التركيبين الوراثيين AA و AG على التوالي في حين أنعدمت في حالة التركيب الوراثي GG (0.00 ± 0.00 %) جدول (4)، لقد سجلت أحدى الدراسات أعلى نسبة هلاكات والتي بلغت (11.25 %) [15]، وقد أشاره [14] إلى أنَّ اختلاف نسبة الهلاك لدى الحملان من الميلاد الى الفطام تبعاً لاختلاف التراكيب الوراثية وظروف التربية، وقد سجلت

الدراسة الحالية اقل نسبة هلاكات مما ذكره اعلاه (10.3 و11 %) لدى النعاج المحلية والنعاج التركية بالتتابع، أنَّ انعدام الهلاكات لدى النعاج ذاتُ التركيب الوراثي GG قد يعود إلى حالة الامهات الصحية.

جدول (4): علاقة التراكيب الوراثية (Genotype) لجين *GH* بنسبة هلاك حملان أغنام العواسي المدروسة من الميلاد الى الفطام

التركيب الوراثي (Genotype)	عدد النعاج	عدد المواليد	عدد الهلاكات	نسبة الهلاك ± الخطأ القياسي (%)
AA	13	17	1	ab 0.02 ± 5.88
AG	22	29	3	a 0.39 ± 10.34
GG	15	16	0	b 0.00 ± 0.00
مستوى المعنوية	عدد كلي 50	62	4	*

المتوسطات التي تحمل حروف مختلفة ضمن العمود الواحد تختلف معنوياً فيما بينها.
*** (P≤0.05).**

علاقة التراكيب الوراثية لجين *GH* في صفات النمو المدروسة

أنَّ الاثر المتعدد لجين *GH* بالوزن عند الميلاد كان عالي المعنوية (P≤0.01)، إذ انتجت النعاج ذاتُ التركيب الوراثي GG أقصى معدل وزن (4.53 ± 0.15 كغم) في حين كان هذا المعدل لدى مواليد مثيلاتها من النعاج ذات التركيبين الوراثيين AA وAG بواقع 3.92 ± 0.14 و59.3 ± 0.12 كغم على التوالي. أما التباين في الوزن عند الفطام وفي معدل الزيادة الوزنية بين الميلاد والفطام للحملان فقد كان معنوياً (P≤0.05)، باختلاف التراكيب الوراثية لجين *GH*. بلغت معدلات الوزن عند الفطام 20.32 ± 1.14 و 18.26 ± 0.89 و 21.26 ± 1.06 كغم في حين كانت معدلات الزيادة الوزنية بين الميلاد والفطام 16.40 ± 1.19 و 14.67 ± 0.92 و 16.73 ± 1.11 كغم للتركيب الوراثية AA و AG و GG بالتتابع، من خلال هذه النتائج يتبين تفوق للحملان الناتجة من امهات ذاتُ التركيب الوراثي GG من خلال تحليل الجين *GH* موازنة بمثيلاتها الاخرى لاسيما التركيب الوراثي AG (الجدول 5). سجلت الدراسة الحالية اعلى وزن عند الفطام مما وَجَد في دراسة اخرى [16] اذ بلغ الوزن عند الفطام (19.39 كغم)، وكذلك أعلى مما وَجَد في دراسات اخرى [17،18]. وكانت هذه النتائج متوافقة مع ما أوردته دراسة أجريت على حملان (Romanov) التركية [19]، حيث وَجَد فروق عالية المعنوية بأوزان الحملان عند الميلاد وعند الفطام. نتائج هذه الدراسة تدعم بصورة كبيرة امكانية اعتماد التحليل الوراثي لهذا الجين في برامج الانتخاب أنَّ كان الهدف هو تحسين صفات النمو لدى الحملان في قطعان الأغنام لاسيما لوزن الحملان عند الميلاد والفطام ومعدل الزيادة الوزنية بينهما، علماً أنَّ صفات النمو بوقت مبكر ذاتُ ارتباط وراثي موجب وعالي المعنوية مع اوزان وقياسات الجسم اللاحقة مما يدعم امكانية اعتماد هذه النتائج في تسريع برامج التحسين لتعظيم العائد الاقتصادي من القطيع، اذ أنَّ صفات النمو تعد واحدة من اهم الصفات الاقتصادية في مشاريع تربية الأغنام.

جدول (5): علاقة التراكيب الوراثية (Genotype) لجين *GH* بأوزان الحملان للأغنام العواسي المدروسة

التركيب الوراثي (Genotype)	عدد النعاج	المتوسط ± الخطأ القياسي (كغم)		
		الوزن عند الميلاد عدد = 62	الوزن عند الفطام عدد = 58	معدل الزيادة الوزنية عدد = 58
AA	13	b 0.14 ± 3.92	ab 1.14 ± 20.32	a 1.19 ± 16.40
AG	22	b 0.12 ± 3.59	b 0.89 ± 18.26	b 0.92 ± 14.67
GG	15	a 0.15 ± 4.53	a 1.06 ± 21.26	a 1.11 ± 16.73
مستوى المعنوية	عدد كلي 50	**	*	*

المتوسطات التي تحمل حروف مختلفة ضمن العمود الواحد تختلف معنوياً فيما بينها.
***(P≤0.05)، ** (P≤0.01).**

إبعاد الجسم عند الفطام

يتضح من جدول (6)، أنَّ طول الجسم للحملان عند الفطام يتأثر معنوياً (P≤0.05)، بإختلاف التراكيب الوراثية (Genotype) لجين *GH*، إذ بلغ معدل طول الجسم 50.74 ± 0.63 و52.31 ± 0.49 و53.94 ± 0.58 سم للحملان التي أمهاتها ذَواتُ التراكيب الوراثية AA وAG وGG بالتتابع، كما كان التباين معنوياً (P≤0.05)، فيما يخص محيط الصدر لدى الحملان عند الفطام. قد حققت الحملان الناتجة من أمهات ذاتُ تركيب وراثي GG أقصى محيط صدر عند الفطام 60.20 ± 0.95 سم وتلتها الحملان الناتجة من أمهات ذاتُ تركيب وراثي AA 58.64 ± 0.92 سم في حين جاءت مثيلاتها الناتجة من أمهات ذاتُ تركيب وراثي AG بأدنى محيط للصدر (57.14 ± 0.71 سم) ويُعد طول الجسم ومحيط الصدر مؤشران مهمان على قابلية النمو للمواليد، وأنَّ نتائجهما في هذه الدراسة جاءت متناغمة مع التميز للحملان الناتجة من أمهات ذاتُ تركيب وراثي GG من تحليل جين *GH* في اوزان الجسم عند الميلاد وعند الفطام ويتبين من نتائج التحليل الاحصائي أنَّ التركيب الوراثي لجين *GH* لم يكن له تأثيراً معنوياً في الارتفاع عند المقدمة لدى الحملان عند الفطام، وبلغت معدلاتها للتركيب الوراثية AA وAG وGG بواقع 53.47 ± 0.36 و52.54 ± 0.28 و 53.59 ± 0.34 سم بالتتابع. وقد جاءت هذه النتيجة اقل مما ثبت في دراسة اخرى [20] بالنسبة لطول الجسم ولمحيط الصدر والارتفاع عند المقدمة، (76، 94 و78 سم)، بالتتابع وذلك عند دراستهم لبعض من سلالات الأغنام الصينية، وقد جاءت هذه النتيجة اعلى مما ذكره [21] في دراستهم على العواسي الاردني حيث بلغ طول الجسم (45.7 سم)، واقل لمحيط الصدر والارتفاع عند المقدمة، (65.3 و70.0 سم)، على التوالي.

جدول (6): علاقة التراكيب الوراثية (Genotype) لجين *GH* بأبعاد الجسم عند الفطام لدى نعاج أغنام العواسي المدروسة

التركيب الوراثي (Genotype)	عدد النعاج	المتوسط ± الخطأ القياسي (سم)		
		طول الجسم عدد = 58	محيط الصدر عدد = 58	الارتفاع عند المقدمة عدد = 58
AA	13	b 0.63 ± 50.74	ab 0.92 ± 58.64	a 0.36 ± 53.47
AG	22	a 0.49 ± 52.31	b 0.71 ± 57.14	a 0.28 ± 52.54
GG	15	a 0.58 ± 53.94	a 0.95 ± 60.20	a 0.34 ± 53.59
مستوى المعنوية	عدد كلي 50	*	*	NS

المتوسطات التي تحمل حروف مختلفة ضمن العمود الواحد تختلف معنوياً فيما بينها.

* (P≤0.05)، NS: غير معنوي.

علاقة التراكيب الوراثية لجين *GH* بإنتاج الحليب وطول موسم الإنتاج

أظهرت نتائج الدراسة الحالية بوجود فروقاً معنوية (P≤0.05)، بمعدل إنتاج الحليب اليومي باختلاف التركيب الوراثي لجين *GH*، إذ بلغ المعدل اليومي لإنتاج الحليب اقصاه لدى النعاج ذاتُ التركيب الوراثي AG (1.003 ± 0.10 كغم) في حين كان ادناه عند التركيب الوراثي GG وبواقع 0.745 ± 0.13 كغم كما بالجدول (7). وبذات الاتجاه بلغ معدل انتاج الحليب الكلي في التراكيب الوراثية الثلاثة AA وAG وGG المتحصل عليها لهذا الجين في العينة المدروسة 119.24 ± 21.22 و127.11 ± 16.53 و73.37 ± 19.36 كغم بالتتابع وأنَّ التباين بينها معنوياً (P≤0.05)، من خلال هذه النتيجة بالإمكان تحسين صفة انتاج الحليب اليومي او الكلي لدى الأغنام العواسي من خلال الانتخاب للإفراد الحاملة التركيب AG ويعد انتاج الحليب اليومي من الصفات الاقتصادية المهمة ذاتُ الارتباط الموجب والمعنوي مع الانتاج الكلي ولدورها الضروري في نمو المواليد أثناء مدة الرضاعة. أنَّ هذه النتيجة تتفق مع ما أشارت اليه دراسات أخرى من حيث معنوية تأثير التراكيب الوراثية لجين *GH* في أنتاج الحليب كما في دراسة [22] ومخالفة مع البعض الاخر حيث وَجَد [23] أنَّ كمية انتاج الحليب اليومي هي (0.724 ± 0.56 كغم)، وتعتبر كميتها أقل من كمية انتاج الحليب اليومي بالدراسة الحالية، وتفوقت الدراسة الحالية على دراسة [24،25] بمعدل إنتاج الحليب اليومي والكلي. يتضح من نتائج الدراسة الحالية أنَّ التباين في طول موسم الحليب كان معنوياً (P≤0.05)، باختلاف التركيب الوراثي لجين *GH*، إذ بلغت معدلاته 112.77 ± 10.49 و130.45 ± 8.17 و105.55 ± 9.77 يوم للتراكيب الوراثية الثلاثة AA وAG وGG بالتتابع.

جدول (7): علاقة التراكيب الوراثية (Genotype) لجين *GH* بإنتاج الحليب وطول موسم الانتاج لدى نعاج أغنام العواسي المدروسة

ب الوراثي (Genotype)	عدد النعاج	المتوسط ± الخطأ القياسي		
		إنتاج الحليب اليومي (كغم)	إنتاج الحليب الكلي (كغم)	طول موسم الحليب (يوم)
AA	13	ab 0.14 ± 0.924	a 21.22 ± 119.24	b 10.49 ± 112.77
AG	22	a 0.10 ± 1.003	a 16.53 ± 127.11	a 8.17 ± 130.45
GG	15	b 0.13 ± 0.745	b 19.36 ± 73.37	b 9.77 ± 105.55
مستوى المعنوية	عدد كلي 50	*	*	*

المتوسطات التي تحمل حروف مختلفة ضمن العمود الواحد تختلف معنوياً فيما بينها.

* (P≤0.05).

علاقة التراكيب الوراثية لجين *GH* بمكونات الحليب

يظهر من جدول (8)، أنَّ الفروق في نسبة البروتين في الحليب بإختلاف التركيب الوراثي لجين *GH* لم تكن معنوية، وبلغت نسبها (3.71 ± 0.04 و3.61 ± 0.05 و3.67 ± 0.04 %) لنعاج العواسي ذَواتُ التراكيب الوراثية AA وAG وGG على التوالي.

جدول (8): علاقة التراكيب الوراثية (Genotype) لجين *GH* بمكونات الحليب لدى نعاج أغنام العواسي المدروسة

التركيب الوراثي (Genotype)	عدد النعاج	المتوسط ± الخطأ القياسي			
		نسبة البروتين (%)	نسبة الدهن (%)	نسبة اللاكتوز (%)	مواد الصلبة غير الدهنية (%)
AA	13	a 0.04 ± 3.71	ab 0.32 ± 7.30	a 0.07 ± 5.52	a 0.12 ± 10.05
AG	22	a 0.05 ± 3.61	b 0.35 ± 7.05	a 0.07 ± 5.37	a 0.13 ± 9.78
GG	15	a 0.04 ± 3.67	a 0.27 ± 7.81	a 0.05 ± 5.46	a 0.10 ± 9.95
مستوى المعنوية	عدد كلي 50	NS	*	NS	NS

المتوسطات التي تحمل حروف مختلفة ضمن العمود الواحد تختلف معنوياً فيما بينها.

* (P≤0.05)، NS: غير معنوي.

أنَّ هذه النتيجة مماثلة الى ما توصلت اليه بحوث اخرى [26،27،28] من حيث عدم وجود تباين معنوية في نسبة البروتين بإختلاف التركيب الوراثي لجين *GH* في الأغنام. من خلال متابعتنا للنتائج في الجدول (8)، تتضح معنوية ($P\leq0.05$)، تأثير جين *GH* في نسبة الدهن في الحليب، إذ بلغت النسبة أقصاها (7.81 ± 0.27 %) في حليب الأمهات ذاتُ التركيب الوراثي GG في حين كانت ادناها (7.05 ± 0.35 %) في مثيلاتها ذاتُ التركيب الوراثي AG، وهذا يتوافق مع ما توصلت اليه دراسة [29] بنسبة دهن مقاربة تماماً للدراسة الحالية، وأعلى بنسبة دهن مما وَجَد في نتائج دراستين آخرتين [23،25]. علما أنَّ نسبة الدهن واحدة من اهم صفات التركيبية للحليب التي تحدد جودة الحليب وسعره ونوع المنتج الذي يصنع منه وبذلك فأنَّ اعتماد التعبير الجيني في تحسين هذه الصفة يبدوا مجدياً من خلال نتائج هذه الدراسة، كما أنَّ هنالك علاقة عكسية بين كمية الحليب المنتجة ونسبة الدهن في الحليب وبذلك فالتميز بإنتاج الحليب اليومي والكلي المشار إليه أنفاً في الجدول (7)، لدى النعاج العواسي ذاتُ التركيب الوراثي AG جاءت بأقل نسبة دهن الجدول (8). ومن خلال ملاحظة تأثير جين *GH* في نسب بعض مكونات الحليب الاخرى والمتمثلة بكل من اللاكتوز (5.52 ± 0.07 و5.37 ± 0.07 و5.46 ± 0.05 %) والمواد الصلبة غير الدهنية (10.05 ± 0.12 و9.78 ± 0.13 و9.95 ± 0.10 %) يتضح انها لم تتباين معنوياً بإختلاف التراكيب الوراثية لهذا الجين والمتمثلة بكل من ذَواتُ التراكيب الوراثية AA وAG وGG بالتتابع.

الإستنتاجات

1. كان التركيب الوراثي AG لجين *GH* هو الأكثر شيوعاً في عينة الأغنام العواسي المدروسة في حين كان أدناها للتركيب الوراثي نوع AA.
2. التراكيب الوراثية الناتجة من تحليل جين *GH* يستشف منها التأثير الواضح في الصفات المدروسة ولاسيما معدل الخصب ونسبة الهلاكات وأوزان الجسم عند الميلاد والفطام ومعدل الزيادة الوزنية وبإبعاد الجسم من طول الجسم ومحيط الصدر فضلاً عن إنتاج الحليب اليومي والكلي وطول موسم الحليب وبالنسبة لمكونات الحليب بنسبة الدهن.
3. في جين *GH* تفوقت الحملان الناتجة من أمهات ذات التركيبين الوراثيين AG، AA على مثيلاتها ذاتُ التركيب الوراثي GG في معدل الخصب ونسبة الهلاكات في عينة نعاج أغنام العواسي المدروسة.
4. أتضح أن التركيب الوراثي GG وفق تحليل الجين *GH* كان له تميز إيجابي في أوزان الجسم المدروسة.
5. من تحليل الجين *GH* كان للتركيب الوراثي GG تميز إيجابي في إبعاد الجسم المدروسة.
6. تفوق التركيب الوراثي AG لجين *GH* في إنتاج الحليب اليومي والكلي وطول موسم الحليب.
7. أتضح تفوق التركيب الوراثي GG لجين *GH* على التراكيب الوراثية الاخرى لمكونات الحليب ولنسبة الدهن بالأخص.

المصادر

1. جلال، صلاح وكرم، حسن. (2003). تربية الحيوان. مكتبة الانجلو المصرية - الطبعة السادسة.
2. 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.
3. Liu, J. and Cordess, J.F. (2004). DNA marker technology and their applications in aquaculture genetics, aquaculture 1 - 37.
4. Ayuk, J. and Sheppard, M. (2006). Growth hormone and its disorders. Postgraduate Med. J. 82:24 - 30.
5. Farag, I.M., Ahmed, M.D., Hassan, R.D., AbdelAziz, K.B., Ramadan, W.A., Mohamed, M.I. and Othman, E.O. (2016). Polymorphism of growth hormone gene and its association with wool traits in Egyptian sheep breeds. Afr. J. Biotechnol. 15 (14): 549 - 556.
6. Othman, L.A. (2016). Some genetic characteristics of growth hormone and immunological study of local iraqi awassi sheep. M.Sc. Thesis. Institute of Genetic Engineering and Biotechnology for Postgraduate Studies. University of Baghdad. Iraq.
7. Sambrook, J. and Russell, D. (2001). Molecular cloning: A laboratory Manual. 3rd ed. Cold Spring Harbor. New York.
8. Sambrook, J., Fritsch, E.F. and Maniatis, T. (1989). Molecular cloning: A laboratory Manual. 2nd ed. Cold Spring Harbor Laboratory Press. New York. P: 68.
9. Kuulasma, T. (2002). Oligo explorer. University of Kuopio, Kuopio, Finland.
10. Moseley, R.A. and Swalec, L. (2011). DNA fingerprinting. Electronic projects Collection: 031111 - 211853.
11. Ahaniazari, M., Yousefi, S. and Dehnavi, E. (2011). Evaluation of K-casein and growth hormone gene polymorphism in native dalagh sheep. Slovak J. Anim. Sci., 44, (4): 129 - 133.
12. Ajeel, H.M., Ishak, M.A., Al-Maamory, H. A. and Al-Rawi, A. A. (2005). Response of awassi sheep to frequent lambing under private farm condition. Al-Taqani Journal. 18 (3): 19 - 24.
13. Yavuzer, U. (2005). The possibilities of twice-yearly lambing of awassi sheep ewes without using hormones in an organic animal production system. Turk. J. Vet. Anim. Sci. 29: 27 - 30.
14. أسحق، محمد علي وعجيل، حمود مظهر. (2013). صفات التناسل لدى أغنام العواسي المحلية والتركية في ظروف التربية شبه المكثفة. مجلة العلوم الزراعية العراقية، 44 (5): 615 - 632.

15. الدليمي، رشيد رمل عبد. (2013). دراسة بعض العوامل التي تسبب الهلاكات بين الحملان العواسية من الولادة ولغاية الفطام. مجلة جامعة كربلاء المقدسة العلمية–المجلد الحادي عشر-العدد الرابع/علمي.

16. الدوري، زياد طارق عمر علي. (2001). تأثير أنظمة الرضاعة في نمو الحملان وإنتاج الحليب تحت نظام الإنتاج المكثف في اغنام العواسي. رسالة ماجستير - كلية الزراعة - جامعة بغداد - العراق.

17. الأنباري، نصر نوري خضير. (1998). التحليل الوراثي لأوزان الجسم وأبعاد بأعمار مختلفة في بعض المجاميع الوراثية لدى الأغنام. رسالة ماجستير- كلية الزراعة - جامعة بغداد - العراق.

18. Al-Azzawi, W.A., Al-Salman, M.H. and Al-Rawi, A.A. (1997). The Repeatability estimates of some economic productive traits in Awassi sheep. IPA. J. Agric. Res. 7 (1): 74 - 86.

19. Korkmaz, K. M. and Emsen, E. (2016). Growth and reproductive traits of purebred and crossbred romanov lambs in eastern Anatolia. Anim. Reprod.13, n.1, p.3 - 6.

20. Jia, J.L., Zhang, L.P., Wu, J.P., Ha, Z.J. and Li, W.W. (2014). Study of the correlation between GH gene polymorphism and growth traits in sheep. Genetics and Molecular Research 13 (3): 7190 - 7200.

21. Abdullah, B.M. and Tabbaa, M.J. (2011). Comparison of body weight and dimensions at birth and weaning among awassi and chios sheep breeds and their crosses. Jordan J. Agri. Sci. 7 (4): 656 - 666.

22. عبد النور، مازن جميل ميخائيل. (2011). دراسة بعض العوامل المؤثرة في انتاج الحليب وطول موسم الحليب لدى الأغنام العواسية المحلية والتركية. مجلة ديالى للعلوم الزراعية، 3 (1): 21 - 29.

23. الراوي، أيسر شهاب أحمد رميض. (2011). العلاقة بين القياسات الشكلية لضرع النعاج العواسي التركي بإنتاج الحليب وبعض مكوناته وأثرها على نمو الحملان حتى الفطام. رسالة ماجستير - كلية الزراعة - جامعة الانبار - العراق.

24. عبد الرحمن، فارس يونس؛ عبو، نادر يوسف؛ عبد الله، غسان إبراهيم والجواري، مثنى فتحي عبد الله. (2013). العوامل اللأوراثية المؤثرة في انتاج الحليب وبعض مكوناته وطول موسم الحليب للنعاج العواسية. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية المجلد (13) العدد (2).

25. طه، غني ناصر الدين. (2016). علاقة جين AA-NAT بعدد من صفات التناسل والإنتاج في الأغنام العواسي. رسالة ماجستير - كلية الزراعة - جامعة الانبار - العراق.

26. Oravcova, M., Margetin, M., Peskovicova, D., Dano, J., Milerski, M., Hetenyi, L. and Polak, P. (2007). Factors affecting ewes milk fat and protein content and relationships between milk yield and milk composition. Czech J. Anim. Sci., 52 (7): 189 - 198.

27. Molic, E., Murawski, M., Bonczar, G. and Wierzchos, E. (2008). Effect of genotype on yield and chemical composition of sheep milk. Anim. Sci .Papers and Report, 26 (3): 211 - 218.

28. الجواري، مثنى فتحي عبد الله عمر. (2011). دراسة تأثير بعض العوامل الوراثية وغير الوراثية في إنتاج الحليب ومكوناته ونمو المواليد لدى النعاج العواسية والحمدانية. مجلة زراعة الرافدين، 39 (4): 159 - 166.

29. الراوي، الهام عبد الحميد عبد المجيد. (2000). تأثير استخدام المستوى البروتيني في العليقة في أنتاج الحليب ونمو الحملان في ا لنعاج العواسية. رسالة ماجستير - كلية الزراعة والغابات - جامعة الموصل - العراق.