

علاقة التشكل الوراثي لمورثة البرلين PLIN بوزن الجسم ووزن الدهن البطني لهجين

الحم Ross 308

رسل توفيق علي*⁽¹⁾ وساجدة عبد الصمد الشاهين⁽¹⁾

(1). قسم الانتاج الحيواني، كلية الزراعة، جامعة البصرة، البصرة، العراق.

*للمراسلة: الباحث رسل توفيق علي. البريد الإلكتروني: rusul94119411@gmail.com.

تاريخ القبول: 2020/11/01

تاريخ الاستلام: 2020/10/17

الملخص

أجريت هذه الدراسة بهدف معرفة علاقة التشكلات الوراثية لمورثة البرلين (PLIN1 gene) بوزن الجسم، ووزن الدهن البطني لدجاج اللحم Ross-308 باستخدام تقنية تحليل تتابعات القواعد النتروجينية (DNA Sequence) التي أجريت في الشركة (Macrogen) الكورية، أظهرت نتائج تحليل تتابع الحامض النووي DNA التغير القاعدي (T>C) عند الموقع 294 زوج قاعدي في منطقة الأكسون الخامس للمورثة. أظهرت نتائج الوصف الوراثي وجود أليلين (C و T) وتركيبين وراثيين (CC، CT). بلغت الأعداد المشاهدة للتركيبين الوراثيين CC و CT 9 و 3 على التوالي. كان أعلى تكرار للأليل C وأقل تكرار للأليل T وبلغا (0.875، 0.125) على التوالي. بلغ أعلى تكرار للتركيب الوراثي CC (75%) وأقل تكرار للتركيب الوراثي CT (25%). بلغت نسبة الخلط الأليلي المشاهدة والمتوقعة (0.25 و 0.22) على التوالي. كانت نسبة التراكيب الوراثية المتماثلة المشاهدة والمتوقعة (0.75 و 0.77) على التوالي. بلغ متوسط نسبة الخلط (0.21). أظهرت النتائج عدم وجود تأثير معنوي ($P \geq 0.05$) للتركيبين الوراثيين CC و CT لمورثة البرلين (PLIN 1) والجنس على متوسط وزن الجسم الحي ووزن الدهن البطني عند العمرين 5 و 7 أسابيع.

الكلمات المفتاحية: هجين اللحم Ross 308، مورثة البرلين PLIN1، التشكل الوراثي.

المقدمة:

أدى الطلب العالمي المتزايد على لحوم دجاج اللحم الغنية بالبروتين الحيواني الى توسع برامج التحسين الوراثي على مستوى انتاج قطعان دجاج اللحم من أجل تأمين الاحتياجات البشرية من اللحوم عالية الجودة و سد الفجوة الحاصلة في نقص الغذاء، الأمر الذي أدى الى التنافس بين شركات الإنتاج العالمية (Hassan and Ali, 2017 ; Resnyk et al., 2017). وقد استخدم الانتخاب الوراثي خلال العقود الماضية لتحسين النمو وكفاءة التحويل الغذائي لدجاج اللحم وتغير مستوى الأداء الإنتاجي للنمو بمقدار 85-90 % مع قصر الفترة اللازمة للوصول إلى عمر التسويق وذلك نتيجة التضريب بين سلالات وخطوط منتخبة للحصول على خطوط متخصصة يتم التضريب فيما بينها للحصول على أفضل الهجن على المستوى التجاري (Anthony, Zuidhof et al., 2014). وقد برزت نتيجة لزيادة شدة الانتخاب لصفة النمو تأثيرات عديدة منها ما يتعلق بمسارات أيض الدهون واستخدم الانتخاب على أساس الواسمات الجزيئية في تتبع المواقع الجينية للصفات الكمية Quantitative Traits Loci التي يصعب قياسها بصورة مباشرة والتخلص من تأثير الارتباطات الوراثية غير المرغوبة بين بعض الصفات عند الانتخاب لزيادة النمو

وحاصل الذبيحة ومحتوى الدهن بين الأنسجة العضلية (Rothschild, 1997). يعتبر ترسيب الدهون المحور الأهم في دجاج اللحم الذي تم التركيز عليه في وضع الخرائط الوراثية، على اعتباره أحد الصفات المهمة ذات العلاقة المباشرة في تحديد نوعية اللحوم المنتجة في العالم، و في السنوات الأخيرة، أصبح ترسيب الدهن البطني أحد أبرز مشاكل الفسلجية الرئيسية التي تواجه صناعة الدواجن وتقلل من الإنتاج الكلي لأنها تقلل من جودة الذبائح ومنتجاتها ومن جانب آخر تؤثر في نسبة استهلاك اللحوم الداجنة نتيجة تأثير ترسيب الدهن في صحة المستهلك (Kessler *et al.*, 2000; Jennen. 2004)، كما أن قابلية سلالات دجاج اللحم الحديثة على ترسيب الدهن البطني ترتبط مع سرعة النمو (Griffiths *et al.*, 1978 ; Wethli and Wessels, 1973). وقد لوحظ إن الهجن الحديثة لدجاج اللحم ترسب كمية عالية من الدهن في ذبائحها ففي الماضي كان فروج اللحم ينتمي إلى فئة الفروج قليل الدهن إذ تتباين نسبة الدهن المترسبة في الذبيحة ما بين 8% وإلى حد أقصى 15% أما في الوقت الحاضر فقد ازدادت هذه النسبة إلى 18% تقريباً (Nikolova *et al.*, 2007 ; Tũmová and Teimouri, 2010)، كما وفرت التقنيات الوراثية الجزيئية وبالتزامن مع التقدم الحاصل في مجال الوراثة الكمية إمكانية هائلة للكشف عن المواقع الجينية للعديد من المورثات المسؤولة عن وراثة الصفات الكمية والبحث من خلال الجينوم عن هذه المواقع ومعرفة تكراراتها الأليلية. وتعدّ مورثة البرلين PLIN أحد المورثات ذات العلاقة بأبيض الدهن، تم الكشف عنه قبل أكثر من 20 عام في الخلايا الدهنية للفئران Null-mice، فهو ينتج الشفرة الوراثية لنطاق واسع من بروتينات البرلين وتم الكشف عنه في الإنسان في أواخر عام 1990 (Nishiu *et al.*, 1998). ترتبط بروتينات البرلين (ذات الوزن الجزيئي 47 كيلو دالتون) بعملية تمايز الأنسجة الدهنية بأسطح قطيرات الدهن الناضجة في طبقة من الفوسفوليبيدات التي تتسفر خلال عملية تحلل الدهن المعتمد على الأدرينالين. تناولت العديد من الدراسات على المستوى الجزيئي علاقة التشكلات الوراثية الناتجة عن الطفرات الوراثية لمورثة البرلين PLIN بالأمراض الوراثية كالسكري والبدانة في الإنسان (Lü *et al.*, 2015; Tokgoz *et al.*, 2017; Tokgoz *et al.*, 2018) وكذلك علاقتها بترسيب الدهن في الخنازير (Gol *et al.*, 2016) والماشية (Fan *et al.*, 2010) والأغنام (Gao *et al.*, 2012) والبط (Zhang *et al.*, 2013) والدجاج (Zhang *et al.*, 2015). وقد لوحظ بأن الطفرات الوراثية في هذه المورثة ذات علاقة جوهرية بمواصفات الذبائح في أنواع أخرى من الطيور الداجنة إذ أن اختلاف التراكيب الوراثية لهذه المورثة نتيجة للطفرات الوراثية، أدى إلى اختلافات في مواصفات ذبائح البط Peking ducks (Zhang *et al.*, 2013). كما أوضح Zhou *et al.*, (2014) وجود ثلاث تشكلات وراثية في مورثة PLIN في الدجاج الصيني Luqin chicken عند المواقع (g.2272 C>T)، و (g.2319 C>T)، و (g.2476 G>A) والتي ارتبطت مع وزن الجسم الحي ووزن الذبيحة ووزن عضلة الفخذ ووزن ونسبة الدهن البطني المترسب. وقد كشفت دراسة Li *et al.*, (2017) عن خمسة تراكيب وراثية في الاكسون الخامس لمورثة PLIN لدجاج Jinmao Hua وهي (AA, AB, BB, JJ, JL) وتوزعت بواقع طفرتين هما (g.1904 T>C, g.1889 C>T) للتركيب الوراثي AA وطفرتان وراثيتان هما (g.1904 T>C و g.1922 C>T) للتركيبين JJ, JL أما التركيب الوراثي JJ فننتج عن الطفرة الوراثية (g.1922 C>T). ونظراً لأهمية تسليط الضوء على علاقة التراكيب الوراثية لهذه المورثة بالأداء الإنتاجي ومواصفات اللحوم ومحتواها من الدهن لدجاج اللحم Ross-308 وعلاقته بصحة المستهلك تهدف الدراسة الى معرفة العلاقة بين التراكيب الوراثية لمورثة البرلين (PLIN1) و الأداء الإنتاجي وترسيب الدهن.

مواد البحث وطرائقه:

طيرور الدراسة وتربيتها:

تمت هذه الدراسة في حقل الدواجن/ كلية الزراعة/ جامعة البصرة للفترة من 2019/3/5 لغاية 2019/11/24. استخدم في الدراسة (70) فرخاً غير مجنس بعمر يوم واحد من دجاج اللحم لسلالة (Roos-308). كانت التربية من عمر يوم واحد ولغاية 7 أسابيع من العمر في قاعة تربية فروج اللحم (15 طير/م²) خلال الأسابيع الثلاثة الأولى من العمر، ثم قسمت الأفراخ إلى مجموعتين منفصلتين (ذكور وإناث) وبواقع 34 ذكر و36 أنثى وذلك ابتداءً من عمر 4 أسابيع ولغاية نهاية التجربة عند عمر 7 أسابيع، تمت تغذية الطيور بصورة حرة *ad libitum* على عليقتين جاهزتين وهما عليقة البادئ (علف مجروش) التي قدمت للأفراخ ابتداءً من عمر يوم واحد ولغاية عمر 17 يوماً و ذات نسبة بروتين (23 %) و طاقة ممثلة (2850) كيلو سعره /كغم علف ثم استبدلت بعليقة النمو (أقراص) ابتداءً من عمر 18 يوماً و لغاية عمر 26 يوماً و ذات نسبة بروتين (21 %) ومستوى طاقة ممثلة بحدود (3000) كيلو سعره/ كغ علف. واستخدمت العليقة النهائية ابتداءً من عمر 27 يوم ولغاية نهاية فترة التجربة الحقلية ذات نسبة بروتين (19-20%) و طاقة ممثلة (3100-3200) كيلو الكالوري/ كغ علف (NRC.,1994).

واستخدمت المعالف الأوتوماتيكية في التغذية، واستخدم نظام الحلمات لتوفير ماء الشرب للطيرور خلال فترة الدراسة. كما استخدم برنامج الإضاءة المستمرة لمدة (24) ساعة من بداية فترة التربية ولغاية 3 أسابيع الأولى من العمر، ومن ثم تم تقليص عدد ساعات الإضاءة بمعدل 30 دقيقة لكل 3 ساعات يومياً ولغاية نهاية التجربة. تم وزن الأفراخ عند عمر يوم واحد من الفقس ثم وزنت الأفراخ فردياً عند العمرين 5 و 7 أسابيع.

استخلاص الحامض النووي منقوص الأوكسجين (DNA):

أخذت عينات الدم من الطيور المذبوحة عند العمرين 5 و 7 أسابيع من التجربة لفصل المادة الوراثية DNA وتحديد التشكلات الوراثية لمورثة البرلين PLIN1 ومعرفة علاقتها مع وزن الجسم الحي ووزن الدهن البطني لدجاج اللحم Ross 308. نفذ العمل في مختبر الهندسة الوراثية للتحاليل الوراثية/ كلية الزراعة/ جامعة البصرة. جمعت عينات الدم بأنابيب مفرغة من الهواء حاوية على مادة مانعة لتخثر الدم Ethylene diamine tetraacetic acid (EDTA) ورجت الأنابيب ليتم مزج الدم جيداً مع المادة المانعة للتخثر وحفظت نماذج الدم بالتجميد بدرجة حرارة (-18) م°، أجريت عملية استخلاص DNA باستخدام العدة التشخيصية المصنعة من قبل شركة Genomic DNA Extration Geneaid أمريكية المنشأ وحسب خطوات الشركة المصنعة وتمت معرفة التركيز والنقاوة لعينات DNA المستخلصة من خلال استخدام جهاز المطياف الضوئي Nano Drop (Spectrophotometer) المجهر من شركة (Thermo scientific) الأمريكية عند طول موجة 260 نانومتر، تراوحت كمية DNA بعد الاستخلاص بين (1.4-92.85) نانوغرام/ مايكروليتر. وتراوحت نقاوة DNA ما بين (1.2-2.01)، تم حفظ عينات DNA بدرجة حرارة (-18) م° لإكمال تحليلات الدراسة الجزيئية.

تفاعل البلمرة التسلسلي (PCR) لتضخيم مورثة البرلين PLIN1:

تم اجراء خطوات تفاعل PCR لعينات DNA بعد الاستخلاص في مختبرات الشركة العراقية للتقنيات الحياتية بعد تحضير جميع المواد الخاصة بالتفاعل التسلسلي، تم العمل في مكان معقم ونظيف خاص بكايينة PCR ويحتوي على الاشعة فوق البنفسجية (UV)

لتعقيم الأدوات المستخدمة. حضر خليط التفاعل (الجدول 1) في انبوية ابندروف سعة (200) مايكروليتر وكان الحجم النهائي للمكونات 25 مايكروليتر.

الجدول (1) : كمية المواد (مايكروليتر) المستخدمة في تقنية PCR

Components	Template DNA	Forward Primer	Reverse Primer	PCR Premix	Distilled Water	Total Volume
(μ l) Volume	5	1	1	5	13	25

ضخمت قطع DNA باستخدام البادئة الخاصة بمورثة البرلين (PLIN1) لدجاج اللحم بالتتابعين التاليين للشريط الأمامي والعكسي:

Forward primer	5' - GAC CAC AGC AAG GTA CAC GA -3'
Reverse primer	5' - TCA CCA TTA TCT CCA TTT TTC CCT -3'

وضعت الأنابيب في جهاز الرجراج لغرض مزج مكونات التفاعل لمدة (30) ثانية، ثم وضعت الأنابيب في جهاز التدوير الحراري (Thermal cycle DNA incubator)، ثم ضبط برنامج عمل الجهاز حسب البادئات المستعملة، والجدول (2) يوضح البرنامج الخاص بالتقنية:

الجدول (2) يبين البرنامج الخاص ببادئة مورثة البرلين (PLIN1) المستخدم في تقنية (PCR)

عدد الدورات	الزمن	درجة الحرارة (م)	المراحل
1	5 دقائق	95	مرحلة الفصل الأولي
35	30 ثانية	95	مرحلة الفصل الثانوية
	30 ثانية	55	مرحلة التحام البادئة
	30 ثانية	72	مرحلة الاستطالة
1	7 دقائق	72	مرحلة الاستطالة النهائية

تحليل تتابع القواعد النيتروجينية DNA Sequence:

صممت البادئة وفق ترقيم بنك الجينات (NC_006097.5) الخاص بمورثة البرلين (PLIN1) وأرسلت العينات إلى شركة Macrogen الكورية وذلك لإجراء التحليل الخاص بمعرفة تتابع القواعد النيتروجينية. وبعد اكمال التحليل استلمت النتائج الخاصة بكل العينات المرسله من قبل الشركة للقطعة المستهدفة من مورثة البرلين.

التجميع والاصطفاف:

تم جمع تتابع الشريط الأمامي Forward وتتابع الشريط العكسي Reverse باستخدام برنامج Code Aligner 7.1.1 Codon (Code Corporation) وجرى اصطفاف التسلسلات ومحاذاتها باستخدام برنامج Bio Edit (Hall, 1999). وتمت مقارنة نتائج التتابع لمورثة PLIN1 مع التسلسلات التتابعية القياسية المنشورة في المركز الوطني لمعلومات التقانات الأحيائية الموجود على شبكة الانترنت (NCBI)، ثم استخدمت البرامج الخاصة بالمعلومات الحيوية Bioinformatics software والتي شملت (Network V.5 , DnaSP V.5.10 , Bio Edit V.7.2.6) لتحليل النتائج.

التحليل الإحصائي:

أجري التحليل الإحصائي للنتائج إذ أستخدم التصميم العشوائي الكامل Completely Randomized Design (CRD) في تحليل البيانات الخاصة بالصفات المدروسة باستخدام البرنامج الإحصائي الجاهز SPSS (2016) version 24 وحددت الفروق المعنوية بين معدلات الصفات المدروسة عند مستوى معنوية (0.05) وقورنت المتوسطات باستخدام النموذج الرياضي الآتي:

$$e_{ijk} + GS_{ij} + \mu + G_i + S_j Y_{ijk}$$

حيث:

e_{ijk} قيمة أي صفة إنتاجية (k) للتركيب الوراثي i والجنس j .

μ تمثل المتوسط العام

G_i تمثل تأثير التركيب الوراثي i (2=i) لمورثة PLIN1

S_j تمثل تأثير الجنس (2=i) للتركيب الوراثي i لمورثة PLIN1

GS_{ij} تمثل تأثير التداخل بين التركيب الوراثي (i) والجنس (j)

e_{ijk} تأثير الخطأ التجريبي لأي صفة مشاهدة والذي يتوزع توزيعاً طبيعياً ومعتدلاً بمتوسط مقداره صفر وتباين يساوي σ^2

التحليل الإحصائي لنواتج تحليل تتابعات القواعد النروجينية DNA Sequence:

أستخدم برنامج Pop Gene (Hall, 1999) لمعرفة التشكل الوراثي ضمن التركيب الوراثي وبين التركيبين وبين الجنسين لكل تركيب وراثي. وحسب تكرار الأليل وعدد الأليلات والتشكل الوراثي وعدد الأليلات المشاهدة والمتوقعة وأعداد المتوقعة والمشاهدة والاحتمالية للتركيبين الوراثيين للدجاج اللحم.

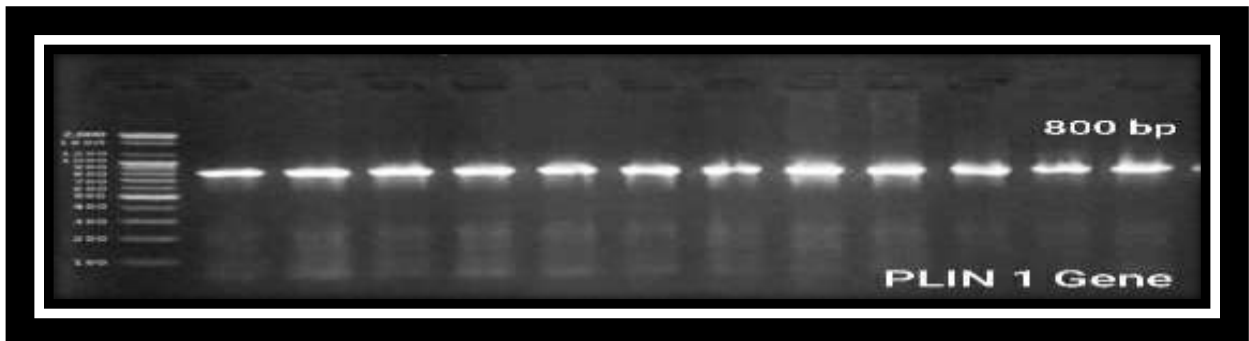
النتائج والمناقشة:

الترحيل الكهربائي لنتائج عملية تضخيم DNA:

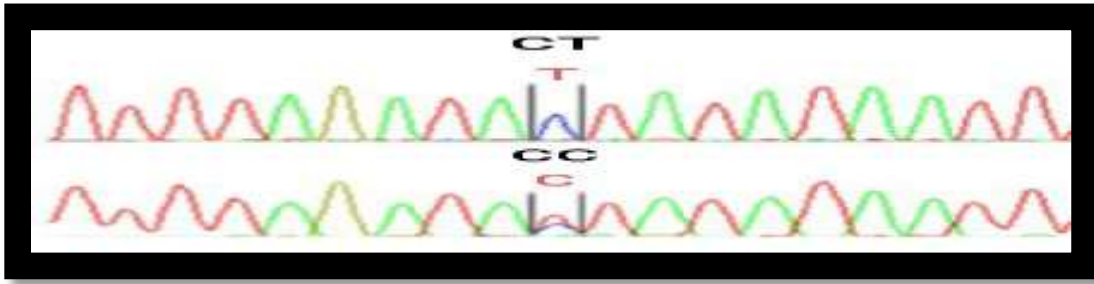
تم التضخيم على هلام الأكاروز (1.5%) و بعد تصوير ناتج الترحيل أظهر البادئ حزمة بحجم (800) زوج قاعدي في منطقة الأكسون الخامس للمورثة PLIN 1 (الشكل 1).

موقع التغير القاعدي لمورثة البرلين PLIN1:

تم تحديد التغير القاعدي للطفرة الوراثية (T>C) عند الموقع 294 زوج قاعدي في منطقة الأكسون الخامس للمورثة PLIN 1 (رقم انضمام Gene Bank NC_006097.5)، حيث تم استبدال القاعدة النروجينية الثايمين (T) بالقاعدة النروجينية السايثوسين (C)، (الشكل 2) وبالتالي، تمت الإشارة إلى الأليلين C و T واشتقاقهما تركيبين مختلفين من التراكيب الوراثية (CC و CT)



الشكل 1. نواتج التضخيم لمورثة البرلين PLIN1 gene



الشكل 2. موقع تغير القاعدة النروجينية

التراكيب الوراثية لمورثة البرلين (PLIN1 gene) وأعداد الأليلات المؤثرة:

حددت التراكيب الوراثية لمورثة البرلين PLIN1 لعينات مجموعة دجاج اللحم Ross-308 على ضوء موقع الطفرة الوراثية التي اشترك بها (12) فرداً من مجموع (26) فرداً ومعرفة علاقتها بوزن الجسم ووزن الدهن البطني، فقد ظهرت طفرات وراثية أخرى مختلفة غير مشتركة بين الأفراد الأخرى. يلاحظ من جدول (3) أن عدد الأفراد ذات التركيب الوراثي (CC) قد بلغ 9 طيور وبلغ عدد الأفراد ذات التركيب الوراثي (CT) 3 طيور، كما يتضح أن للتركيب الوراثي الأصيل (CC) أليل مفرد وهو الأليل C الذي بلغت أعداده 18 أليلاً بينما كان للتركيب الوراثي الهجين (CT) أليلان فقط هما الأليل C ويعد 3 أليلات والأليل T ويعد 3 أليلات أيضاً. لم تتفق النتائج بالنسبة لعدد ومواقع الطفرات مع دراسة Zhang *et al.*, (2015) على 6 سلالات من دجاج اللحم لمعرفة الطفرات الوراثية في مورثة PLIN من الصبغي 10 إذ بينت النتائج حصول ثلاث طفرات وراثية كانت الأولى عند الموقع T > C للتشكل الوراثي rs 315831750 والطفرة الثانية حدثت في الموقع A > G للتشكل الوراثي rs 313726543 إما الطفرة الثالثة فكانت عند الموقع C > T للتشكل الوراثي rs 80724063، وتقايرت النتائج مع ما توصل إليه Zhang *et al.*, (2013) في دراستهم على أربع سلالات من البط Peking (Z2، Z4، و Z4× Z2، و Vally ducks) إذ بينت النتائج وجود طفرة على مستوى نيوكليوتيد واحد في منطقة الاكسون الثاني لمورثة PLIN و ثلاث تراكيب وراثية (CC، CT، و TT) وقد بلغ عدد الأليلات وفقاً لهذه التراكيب (19 و 66 و 6)، و (2، و 49، و 4)، و (20، و 71، و 2) و (41، و 54) على التوالي للسلالات (Z4، و Z4× Z2، و Vally ducks، و Z2) وتراوحت قيمة تكرر التركيب الوراثي ما بين (0.02 – 0.76) لهذه التراكيب الوراثية.

الجدول (3): التراكيب الوراثية وأعداد الأليلات لمورثة البرلين PLIN1 في مجموعة دجاج اللحم Ross-308

التركيب الوراثي	أعداد الطيور	الأليل المسؤول	أعداد الأليلات C	أعداد الأليلات T
CC	9	C	18	
CT	3	T، C	3	3

الوصف الوراثي وتكرارات التراكيب الوراثية لمورثة PLIN1:

تبين نتائج جدول (4) أن الأعداد المشاهدة لدجاج اللحم ذات التركيب الوراثي CC قد بلغت (9) طيور وبتكرار وراثي (75%) وبلغت الأعداد المتوقعة (9.13)، كما بلغت الأعداد المشاهدة للتركيب الوراثي الهجين CT (3) طيور وبتكرار وراثي (25%) وبلغت الأعداد المتوقعة (2.73). ويشير الجدول بأن قيمة مربع كاي (X^2) بلغت (0.15) مما يشير بأن العشيرة في حالة اتزان هاردي – واينبرغ لكون قيمة مربع كاي (X^2) المحسوبة عند مستوى معنوية ($P > 0.05$) غير معنوية مقارنة بقيمة مربع كاي (X^2) الجدولية التي بلغت (3.84)، في حين بلغت قيمة مربع الاحتمالية (0.69) وكانت أعلى من القيمة المحددة إحصائياً، إذ أن مربع الاحتمالية هو مقياس يستخدم لتحديد صحة فرضية معينة ضمن القيم الطبيعية (فإذا كانت قيمة مربع الاحتمالية لمجموعة من البيانات أقل من

0.05 يرفض عندها فرضية العدم وتقبل الفرضية البديلة). إن التفاوت في أعداد الطيور المشاهدة واختلاف تكرارات التركيبين الوراثيين CC و CT قد يعود الى صغر حجم عينة الدراسة للأفراد المشتركة بنفس الطفرة الوراثية لمورثة البرلين PLIN 1 وقد يكون للأليل C تعبير وراثي في أنسجة مختلفة من الجسم في دجاج اللحم Ross 308. كما أن اختلاف الأصل الوراثي للتركيب الوراثي لخطوط الآباء النقية وتعرضها للانتخاب الوراثي المكثف كخطوط إناث وذكور لفترة زمنية طويلة وانحدرت منها مجاميع كبيرة من هجن دجاج اللحم في الوقت الحاضر والتي تمثل قاعدة الشكل الهرمي التنظيمي في إنتاج دجاج اللحم، مما يكون له الأثر في تكرارات التركيب الوراثية الأصلية والخليطة وفي معدلات حدوث الطفرات الوراثية على مستوى مختلف من المواقع الجينية المختلفة وباختلاف الهجن (Tavárez and Solis de los Santos, 2016)، لم تتفق النتائج مع دراسة Zhang et al., (2013) التي أجريت باستخدام أربع سلالات من البط Peking (Z2، و Z4، و Z2×Z4، و Vally ducks) والتي بينت وجود طفرة على مستوى نيوكليوتيد مفرد (T\C1) في منطقة الألكسون الثاني لمورثة PLIN عند 8 أسابيع من العمر، إذ لوحظ بأن هذه الطفرة في السلالات الأربعة كانت في حالة عدم أتران هاردي – واينبرغ فقد بلغت قيم مربع كاي المحسوبة (14.9، و 31.9، و 8.2، و 21.0) على التوالي، لم تتفق النتائج مع دراسة Zhang et al., (2015) التي أجريت على ست سلالات من دجاج اللحم Hongbiao وبينت وجود ثلاث تشكلات وراثية على مستوى ثلاث نيوكليوتيدات مفردة (SNP) إذ وجد بأن قيمة مربع كاي كانت معنوية ($P < 0.01$) للتشكل الوراثي (SNP1) عند الطفرة (C\T1) إما بالنسبة للتشكلات الوراثية (SNP2، و SNP3) كانت عند الطفرة (G\A1) و (T\C1) فقد كانت قيمة مربع كاي معنوية عند المستوى ($P < 0.05$) وقد بلغت القيم (14.59، و 5.11، و 4.44) على التوالي .

الجدول (4): التركيب الوراثية والأعداد المشاهدة والتكرارات الوراثية (%) والأعداد المتوقعة وقيم مربع كاي (X^2) وقيم مربع الاحتمالية (G^2) لمجموعة

دجاج اللحم Ross 308

المورثة	التركيب الوراثية	أعداد الطيور المشاهدة	التكرارات الوراثية (%)	الأعداد المتوقعة	مربع كاي (X^2)	مربع الاحتمالية (G^2)
البرلين PLIN1	CC	9	75	9.13	0.15	0.69
	CT	3	25	2.73		
المجموع		12	100	11.86		

التكرار الأليلي لمورثة البرلين (PLIN1 gene):

في ضوء التحليل الإحصائي للبيانات المتعلقة بالوصف الوراثي لمجموعة الدراسة، تشير نتائج جدول (5) الى تباين التكرار الأليلي لجين البرلين والذي بلغ (0.87 و 0.12) لكل من الأليلين C و T على التوالي، إذ يلاحظ ارتفاع تكرار الأليل C مقارنة بتكرار الأليل T مما يشير الى اختلاف توزيع التركيب الوراثية والأليلات في مستودع الجينات، كما أن لبرامج التحسين الوراثي المختلفة التي تطورت منها مختلف هجن دجاج اللحم ومنها دجاج اللحم Ross-308 تأثير في مدى ثبات بعض الأليلات فتزداد تكراراتها مقارنة بتكرارات أليلات أخرى باختلاف المواقع الجينية. كما يظهر من النتائج انخفاض قيمة دليل الثبات والتي بلغت (0.1429 -) مما يمثل توافقاً مع توازن هاردي – واينبرغ الخاص باتزان العشائر الوراثية إذ ان العشيرة تصل الى مستوى اتزانها عند انخفاض قيمة دليل الثباتية. وفي سياق الدراسات السابقة تقاربت نتائجنا مع دراسة Zhou et al., (2014) فيما يخص التكرار الأليلي لمورثة PLIN ثلاث أليلات (CC، و BB، و DD) في دجاج اللحم Luqin و ثلاث مواقع لمورثة PLIN $2272 C > T$ و $2319 C > T$ و $2467 G > A$ إذ بلغت تكراراتها الأليلية (0.74، و 0.25)، (0.86، و 0.13)، (0.87، و 0.12) على التوالي. كما تقاربت النتائج بالنسبة لموقع حصول الطفرة مع نتائج دراسة Zhang et al., (2013) التي أظهرت من خلال أربع سلالات من البط Peking

(Z2، Z4، و Z2×Z4، و Vally ducks) وجود طفرة على مستوى نيوكليوتيد واحد و بثلاث تراكيب وراثية (CC، CT، و TT) في منطقة الأكسون الثاني لمورثة PLIN بينما لم تتفق نتائجنا بالنسبة للتكرار الأليلي تتراوح ما بين (0.2-0.6). وجاءت النتائج متقاربة مع ما توصل إليه Zhang et al., (2015) في دراستهم على ست سلالات من دجاج اللحم وهي (DH، HB، و MB، EM، و BH1، و BH2) حيث تم العثور على ثلاث تشكلات وراثية كان التشكل الأول عند الموقع rs 315831750 T > C إذ لوحظ ارتفاع تكرار الأليل T مقارنة بالأليل C في سلالة EM و قد بلغ (0.73، 0.26) على التوالي وحدث التشكل الثاني عند الموقع rs 313726543 A > G وكان تكرار الأليل A أعلى من تكرار الأليل G لسلالة EM و قد بلغ (0.76، 0.23) على التوالي، بينما ظهر التشكل الثالث عند الموقع rs 80724063 C > T و قد لوحظ من خلاله ارتفاع تكرار الأليل C مقارنة مع تكرار الأليل T في سلالة EM إذ بلغ (0.82، 0.17) على التوالي للتراكيب الوراثية (A، B).

الجدول (5): التكرار الأليلي لجين البرلين (PLIN1 gene) وقيمة دليل الثباتية لمجموعة دجاج اللحم Ross-308

الأليل	تكرار الأليل	دليل الثباتية
C	0.87	- 0.14
T	0.12	
المجموع	1	

نسب الخلط الأليلي المشاهد والمتوقع والتراكيب الوراثية المشاهدة والمتوقعة ومتوسط الخلط:

يلاحظ من نتائج الجدول (6) أن نسبة الخلط الأليلي المشاهدة والمتوقعة قد بلغت 0.25 و 0.22 على التوالي، كما بلغت نسبة التراكيب الوراثية المتماثلة المشاهدة والمتوقعة 0.75 و 0.77 على التوالي في حين بلغت قيمة متوسط نسبة الخلط 0.21. تبين النتائج الحالية انخفاض نسبة الخلط الأليلي المشاهدة والمتوقعة والذي جاء متوافقاً مع انخفاض عدد الأفراد ذات التركيب الوراثي الخليط (جدول 4). قد يعود السبب في ذلك ربما إلى انحدار هجن دجاج اللحم الحديثة من قطعان نتجت عن تهجين بين هجن وسلالات مختلفة متباينة في تراكيبها الوراثية كما كان للانتخاب الوراثي الممنهج تأثيراً كبيراً في زيادة شدة الانتخاب لتراكيب وراثية معينة مقارنة بتراكيب وراثية أخرى وذلك خلال تطور صناعة دجاج اللحم، الأمر الذي يكون قد أثر في المحتوى الوراثي لهذه الهجن (Boschiero et al., 2018)، تقاربت النتائج مع دراسة Zhang et al., (2015) التي أجريت باستخدام ست سلالات من دجاج اللحم وهي (DH، HB، و MB، EM، و BH1، و BH2) لمعرفة الطفرات الوراثية في مورثة PLIN من الصبغي 10، وحددت ثلاث طفرات وراثية كانت الأولى عند الموقع T > C للتشكل الوراثي rs 315831750 والطفرة الثانية حدثت في الموقع A > G للتشكل الوراثي rs 313726543 والطفرة الثالثة عند الموقع C > T للتشكل الوراثي rs 80724063 من نتائج تراوحت نسبة الخلط الأليلي المشاهدة والمتوقعة ما بين (0.2-0.6).

الجدول (6) نسب الخلط الأليلي المشاهد والمتوقع والتراكيب الوراثي المتماثل المشاهد والمتوقع ومتوسط الخلط الأليلي لمجموعة دجاج اللحم Ross-308

حجم العينة	نسبة الخلط الأليلي المشاهدة	نسبة الخلط الأليلي المتوقعة	نسبة التراكيب الوراثية المتماثلة المشاهدة	نسبة التراكيب الوراثية المتماثلة المتوقعة	متوسط نسبة الخلط
24	0.25	0.22	0.75	0.77	0.21

تأثير التركيب الوراثي لجين البرلين (PLIN1) في وزن الجسم لدجاج اللحم Ross-308:

يوضح الجدول (7) تأثير التركيب الوراثي لجين البرلين (PLIN1) والجنس على متوسط وزن الجسم عند 5 و 7 أسابيع من العمر، ويلاحظ أنه بالرغم من عدم وجود اختلاف معنوي ($P > 0.05$) في متوسطات أوزان الجسم الحي للأفراد ذات التركيبين الوراثيين CC

و CT عند العمرين 5 و 7 أسابيع والتي بلغت (1177.50، و 1115.00) غ و (1925.00، و 2400.00) غ على التوالي، إلا أن الأفراد ذات التركيب الوراثي CC كانت ذات متوسط وزن جسم أعلى حسابياً مقارنة بالأفراد ذات التركيب الوراثي CT عند عمر 5 أسابيع بينما كان متوسط وزن جسم الأفراد ذات التركيب الوراثي CT أعلى حسابياً مقارنة بالأفراد بالتركيب الوراثي CC عند عمر 7 أسابيع، إلا أن هذا التأثير لم يصل إلى مستوى المعنوية ربما بسبب صغر حجم عينة مجموعة الدراسة، وقد يعزى السبب في هذه النتائج ربما إلى زيادة تأثير الأليل C في سرعة النمو وكفاءة الاستفادة من العلف والتحويل الغذائي خلال مرحلة النمو عند عمر 5 أسابيع مقارنة بتأثيره عند عمر 7 أسابيع وذلك نتيجة لاختلاف التعبير الوراثي للتركيبين الوراثيين CC و CT تبعاً للعمر، كما يمكن أن يكون لموقع الطفرة الوراثية والتغير الحاصل في القاعدة النروجينية الأثر في اختلاف الأداء الإنتاجي للطيور باختلاف العمرين، جاءت النتائج مقارنة مع نتائج دراسة (Li et al., 2017) التي أجريت على دجاج اللحم Jinmao Hua إذ بينت عدم وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية (CC، و CD، و DD) فيما يخص أوزان الجسم عند الأعمار (0، و 2، و 4، و 6). لم تتفق النتائج مع ما توصل إليه (Zhou et al., 2014) عند استخدام تقنية PCR-RFLP إذ لوحظت ثلاثة تشكيلات على مستوى النيوكليوتيد المفرد (SNP) لمورثة البرلين في دجاج اللحم Luqin عند عمر 12 أسبوع ولثلاث تراكيب وراثية (CC، و BB، و DD) حيث أظهرت النتائج اختلاف ارتباط التراكيب الوراثية (تبعاً لموقع الطفرة) بوزن الجسم. كما لم تتفق النتائج مع ما أشار إليه (Zhang et al., 2015) عند دراستهم على ست خطوط من دجاج اللحم الصيني (Banghe company 1، Erlang Mountainous، Banghe، company2، Daheng، Mountainous Black-bone، Hongbiao) إذ لاحظوا وجود فروق معنوية ($P < 0.05$) في أوزان الجسم للأفراد ذات تبعاً التراكيب الوراثية (CC، و CT، و TT) عند 7 أسابيع من العمر. أن عدم تطابق نتائج دراستنا والدراسات الأخرى يعود إلى اختلاف سلالات دجاج اللحم المستخدمة في الدراسة وظروف مناطق تربيتها. ومن الجدول نفسه يتضح عدم وجود فروق معنوية في متوسطات أوزان الجسم للذكور والإناث عند العمرين 5 و 7 أسابيع إذ بلغت (1155.00، و 1160.0) غ و (2225.0، و 2100.00) غ على التوالي. لم تتفق نتائج الدراسة مع نتائج دراسة (Ajayi and Ejiofor, 2009) التي أجريت على سلالتين من دجاج اللحم وهما (Anak، و Ross) إذ لوحظ تفوق وزن الجسم الأسبوعي معنوياً ($P < 0.05$) لسلالة Ross بالمقارنة مع سلالة Anak عند الأعمار (0، و 3، و 6، و 9) أسبوع. بينما اتفقت نتائجنا مع نتائج دراسة (Fernandes et al., 2013) التي أجريت على ست سلالات من دجاج اللحم (Cobb slow، Cobb fast، Ross 308، Ross 508، Hybro، Avian 48) والتي أشارت إلى عدم وجود اختلافات معنوية لتأثير الجنس في متوسط وزن الجسم عند الأعمار (43، و 45، و 46، و 49) يوم على التوالي. واختلفت نتائجنا مع دراسة (Marcu et al., 2014) التي بينت وجود فروق معنوية ($P \leq 0.05$) لتأثير الجنس على متوسط وزن الجسم لدجاج اللحم Ross 308 إذ لوحظ تفوق الذكور معنوياً ($P \leq 0.05$) على الإناث عند (5 و 6) أسابيع من العمر، كما توافقت النتائج مع دراسة (Beg et al., 2016) على سلالة دجاج اللحم Cobb 500 إذ لم يلاحظ وجود فروق معنوية لتأثير الجنس على وزن الجسم الحي عند 3 أسابيع من العمر وكانت الذكور أعلى حسابياً بالمقارنة مع الإناث.

الجدول (7) : تأثير التركيب الوراثي لمورثة PLIN1 والجنس في متوسط وزن الجسم الحي (غ) (المتوسط \pm الخطأ القياسي) لمجموعة دجاج اللحم Ross-308 عند العمرين 5 و 7 أسابيع

وزن الجسم الحي (غ)						
متوسط التركيب الوراثي	العمر (الأسبوع السابع)		متوسط التركيب الوراثي	العمر (الأسبوع الخامس)		التركيب الوراثي
	إناث	ذكور		إناث	ذكور	
1925.00 ^a \pm 90.139	1800.00 \pm 127.475	2050.00 \pm 127.475	1177.50 ^a \pm 68.440	1160.00 \pm 86.570	1195.00 \pm 106.027	CC
2400.00 ^a \pm 127.475	2400.00 \pm 180.278	2400.00 \pm 180.278	1115.00 ^a \pm 149.940	-----	1115.00 \pm 149.944	CT
	2100.00 ^a \pm 225.00	2225.00 ^a \pm 110.397		1160.00 ^a \pm 86.570	1155.00 ^a \pm 91.822	متوسط الجنس
N.S	N.s		N.S	N.S		L . S . D

لا توجد إناث للتركيب الوراثي CT عند عمر 5 أسابيع بهذه العينة من الطيور .

N.S: التأثير غير المعنوي للتركيب الوراثي والجنس على المتوسطات عند مستوى احتمالية ($P \leq 0.05$) للعمرين 5 و 7 أسابيع .

الأحرف المتشابهة تشير إلى عدم وجود فروق معنوية للتركيب الوراثي والجنس على المتوسطات عند مستوى احتمالية ($P \leq 0.05$) للعمرين 5 و 7 أسابيع.

تأثير التركيب الوراثي لمورثة البرلين (PLIN1) في وزن الدهن البطني لدجاج اللحم Ross-308:

يشير الجدول (8) إلى نتائج تأثير التركيب الوراثي لمورثة البرلين PLIN1 والجنس على وزن الدهن البطني لدجاج اللحم Ross-308 عند العمرين 5 و 7 أسابيع. يلاحظ من النتائج زيادة وزن الدهن البطني عند عمر 7 أسابيع، كما لم يختلف التركيبان الوراثيان CC و CT معنويًا ($P > 0.05$) في متوسط وزن الدهن البطني عند عمر 5 و 7 أسابيع إذ بلغ (11.312، 7.580) و (20.748، 20.675) غ على التوالي. يمكن أن يعزى السبب في هذه النتائج إلى أن لمورثة البرلين PLIN1 دور رئيسي في المحافظة على ترسيب الدهون وتطور النسيج الدهني ويزداد تعبيره الجيني في الدجاج مع تقدم العمر (Kimmel, 2014) و Sztalryd and (Kimel, 2014)، كما أنه قد يكون لموقع طفرة الاستبدال الحاصلة في مورثة البرلين PLIN1 علاقة بخفض ترسيب الدهن البطني للتركيب الوراثي CT، وقد كشفت دراسة (Boschiero et al (2018) عن 307 طفرة وراثية على مستوى SNP في العديد من المواقع لجينات مختلفة على مستوى الجينوم ومنها مورثة البرلين PLIN1 ووجد بأن لها تأثير في تطور النمو العضلي في دجاج اللحم وذات علاقة بأبيض الدهون وترسيب الدهون موضحين تأثير هذه الطفرات الوراثية في مسارات عديدة تتعلق بتنظيم فعالية انزيم الليباز وإعادة تكوين البروتينات الدهنية، وقد أشارت دراسة (Nikolova et al., (2007 لسلاطين من دجاج اللحم (Cobb500 و Hubbard) تأثير العمر معنويًا ($P < 0.05$) على وزن الدهن البطني إذ كلما تقدم الطائر في العمر ازداد وزن الدهن البطني المترسب إذ بلغ (11.43، 18.08، 25.45 غ) على التوالي عند (5، 6، و 7) أسابيع من العمر، بينما في دراسة (Kokoszyński and Bernacki (2008) لثلاث سلالات من دجاج اللحم وهي (Hubbard، Evolution، Ross 308، JV) لوحظ تباين في وزن الدهن البطني بين السلالات حيث ازدادت القيم معنويًا ($P \leq 0.05$) في سلالات عند عمر 6 أسابيع وكان أعلى وزن الدهن البطني في سلالة Ross 308 مقارنة مع سلاتي JV و Hubbard Evolution إذ بلغت كمية الدهن البطني (20.6، 26.5، 39.7) غ على التوالي .

وفي هذا الصدد، توافقت النتائج مع دراسة Zhao et al., (2009) التي أجريت لمعرفة تعبير الجين PLIN في النسيج الدهني في دجاج Mountainous Black-bone عند أعمار مختلفة من فترة التربية، إذ بينت بأن للتعبير الوراثي لمورثة PLIN علاقة بوزن الدهن البطني بتقدم العمر ولم يلاحظ وجود فروق معنوية في وزن الدهن البطني عند (0، 2، 4، 6، 8، 10 و 12) أسبوع من العمر. وتوافقت نتائج دراستنا مع دراسة Zhang et al., (2013) التي بينت وجود ارتباطات معنوية ($P < 0.05$) بين التركيب الوراثية (CT، CC) مع وزن الدهن البطني في سلالة البط Vally ducks عند 8 أسابيع من العمر إذ كان وزن الدهن البطني أعلى معنوياً ($P < 0.05$) في التركيب الوراثي (CC) بالمقارنة مع التركيب الوراثي (CT) إذ بلغ (31.6، 26.6 غ) على التوالي. بينما كشفت دراسة Zhou et al., (2014) عن ثلاث تشكلات وراثية على مستوى النيوكليوتيد المفرد (SNP) لمورثة PLIN في دجاج اللحم Luqin و أوضحت النتائج زيادة وزن الدهن البطني للنمط الوراثي H1H3 معنوياً ($P < 0.05$) مقارنة مع النمط الوراثي H4H6 بينما كان ترسيب الدهن البطني أقل معنوياً لذبائح النمط الوراثي H6H6 وقد بلغ (28، 24، و 17.68، و 6.14 غ) على التوالي عند عمر 12 أسبوعاً. كما أظهرت دراسة Sun et al., (2019) ارتفاع تعبير المورثة PLIN1 بشكل ملحوظ في الأنسجة الدهنية لذكور خط ترسيب الدهن مما في ذكور الخط الذي لا يرسيب الدهن للفترة من (1-7) أسابيع من العمر وكان التعبير الجين PLIN مرتبطاً بشكل إيجابي مع وزن الدهن البطني. وفي ضوء نتائج تأثير الجنس على وزن الدهن البطني في دراستنا نجد ارتفاع حسابي لم يصل الى مستوى المعنوية في متوسط وزن الدهني البطني للإناث مقارنة بالذكور وقد بلغ (11.233، و 9.485) غ عند عمر 5 أسابيع و(20.968، 20.455) غ عند عمر 7 أسابيع للإناث والذكور على التوالي ويعزى السبب في هذه النتيجة ربما كانت هذه الاختلافات ناتجة عن اختلاف التمثيل الغذائي أو المنافسة بين الذكور على العلف واختلاف القابلية على ترسيب الدهون نتيجة لاختلاف الاحتياجات الغذائية وتأثير الهرمونات في الإناث مع تقدم العمر (Tumová and Teimouri, 2010). اتفقت النتائج مع ما توصلت إليه دراسة Rondelli et al., (2003) التي أجريت باستخدام سلالتين من دجاج اللحم (Avian، و Ross)، إذ لوحظ عدم وجود فروق معنوية لتأثير الجنس على وزن الدهن البطني عند 8 أسابيع من العمر وكان وزن الدهن البطني أعلى حسابياً في الإناث مقارنة بالذكور حيث بلغ وزن الدهن البطني في سلالة Ross (27.2 و 24.4 غ) ولسلالة Avian (30.5 و 25.2 غ) على التوالي. بينما لم تتفق النتائج مع دراسة Olawumi and Fagbuauro, (2011) لثلاث هجن من دجاج اللحم (Marshall و Arbor Acre و Hubbard)، إذ لم يلاحظ وجود تأثير معنوي للجنس على وزن الدهن البطني عند 8 أسابيع من العمر إلا أن وزن الدهن البطني كان أعلى حسابياً في الذكور مقارنة بالإناث وقد بلغ (25.07 و 20.33 غ) على التوالي. وتقاربت نتائجنا مع نتائج دراسة Husain et al., (2012) التي أجريت على سلالتين من دجاج اللحم (Arbor Acres و Ross) وبينت عدم وجود فروق معنوية لتأثير الجنس على وزن الدهن البطني عند 14 أسبوع من العمر.

الجدول (8): تأثير التركيب الوراثي لجين PLIN1 والجنس في متوسط وزن الدهن البطني حول الأحشاء (غم) (المتوسط \pm الخطأ القياسي) لمجموعة دجاج اللحم Ross-308 عند العمرين 5 و 7 أسابيع

وزن الدهن البطني (غ)						
متوسط التركيب الوراثي	العمر (الأسبوع السابع)		متوسط التركيب الوراثي	العمر (الأسبوع الخامس)		التركيب الوراثي
	إناث	ذكور		إناث	ذكور	
20.748 ^a	17.645	23.850	11.312 ^a	11.233	11.390	CC

± 2.648	± 3.745	± 3.745	± 1.665	± 2.107	± 2.580	
20.675 ^a	24.290	17.060	7.580 ^a	-----	7.580	CT
± 3.745	± 5.296	± 5.296	± 3.649		± 3.649	
	20.968 ^a	20.455 ^a		11.233 ^a	9.485 ^a	متوسط الجنس
	± 3.243	± 3.243		± 2.107	± 2.234	
N.S	N.S		N.S	N.S		L . S . D

N.S: التأثير غير المعنوي للتركيب الوراثي و الجنس على المتوسطات عند مستوى احتمالية ($P \leq 0.05$) للعمرين 5 و 7 أسابيع.

الأحرف المتشابهة تشير إلى عدم وجود فروق معنوية للتركيب الوراثي والجنس على المتوسطات عند مستوى احتمالية ($P \leq 0.05$) للعمرين 5 و 7 أسابيع.

الاستنتاجات:

خلصت نتائج الدراسة ومن خلال الكشف عن الطفرة الوراثية الناتجة عن الاستبدال القاعدي ($T > C$) والحاصلة في منطقة الاكسون الخامس لجين البرلين PLIN1 الى أهمية معرفة مدى تأثير الطفرات الوراثية المختلفة الحاصلة في جين البرلين PLIN1 و على مستوى حجم عشائر أكبر من مختلف هجن دجاج اللحم و معرفة علاقتها بوزن الجسم و ترسيب الدهن و مدى تأثير ذلك على نوعية ذبائح دجاج اللحم و علاقة ذلك بصحة المستهلك.

المراجع:

العاني، فلاح خليل (2003). موسوعة الإبل (أسمائها وأصنافها واستخداماتها وتربيتها وأمراضها. الأردن، منشورات عالم الكتب الحديث، الطبعة الثانية. 425 صفحة.

تقرير منظمة الصحة العالمية (2006). الأمراض الحيوانية المصدر والأمراض السارية المشتركة بين الإنسان والحيوانات. الأمراض الطفيلية، الجزء الثالث، الطبعة الثالثة. المنشورات العلمية والتقنية رقم 580: 540-551.

مراد، محمد مصطفى (2001). الوجيز في أمراض الإبل ومعالجتها، دار الشوكاني للطباعة والنشر والتوزيع، صنعاء، اليمن. 353 صفحة.

Anthony, N. (1998). A review of genetic practices in poultry: efforts to improve meat quality. *Journal of Muscle foods*. 9(1): 25-33.

Aviagen, R. (2009). Ross broiler management manual. Scotland, UK, Pp: 1-114.

Beg, M., Islam, K., Aftabuzzaman, M. & Mahub, A. (2016). Effects of Separate Sex Growing on Performance and Metabolic Disorders of Broil ers. Faculty of Animal Science and Veterinary Medicine, Sher-e-Bangla.

Boschiero, C.; G.C. M. Moreira; A. A. Gheyas; T. F. Godoy; G. Gasparin; P. D. S. C. Mariani; M, A. Paduan; S. M. Cesar; M. C. Ledur; and L. L. Coutinho (2018). Genome-wide characterization of genetic variants and putative regions under selection in meat and egg-type chicken lines. *BMC genomics*.19(1): 83.

Fan, Y.Y.; L.S. Zan; H.b. Wang; and Y.j. Yang (2010). Study on the relationship between polymorphism of plin gene and carcass and meat quality traits in qinchuan cattle. *Chinese Journal of Animal and Veterinary Sci.*,41:268-273.

Fernandes, J. I.; M. Bortoluzzi ; C. Triques ; G. E. Garcez; A. F. Net ; and D. C. Peite, (2013). Effect of strain, sex and age on carcass parameters of broilers. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*.35(1): 99-105.

Gao, Z.; P. Lin; Y. Yuan; S. Zhou; B. LiuLiu; J. C. Linag; L. Qiao; and W. Liu (2012). Study on the polymorphism of plin gene and its association with tail and slaughter traits in sheep. *J. Shanxi Agric. Univ. (Natural Science Edition)*. 32: 158-164.

- Gol, S.; R. Ros Freixedes; P. Zambonelli; M. Tor; R. Pena; S. Braglia; M. Zappaterra; J. Estany; and R. Davoli., (2016). Relationship between perilipin genes polymorphisms and growth, carcass and meat quality traits in pigs. *Journal of Animal Breeding and Genetics*. 133(1): 24-30.
- Griffiths, L.; S. Leeson; and J. Summers (1978). Studies on abdominal fat with four commercial strains of male broiler chicken. *Poultry science*.57(5): 1198-1203.
- Hall, T. A. (1999). BioEdit: a user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98/NT. In *Nucleic acids symposium series*, Vol. 41, 95-98: [London]: Information Retrieval Ltd., c1979-c2000.
- Hassan, K. H.; and Ali, M. M. (2017). The Performance of Ross 308 and Arbor Acres Broiler Breeder and their Commercial Broiler in Iraq. *Journal of Global Pharma Technology*.12(09): 376-379.
- Havenstein, G.; P. Ferket; and M. Qureshi (2003). Carcass composition and yield of 1957 versus 2001 broilers when fed representative 1957 and 2001 broiler diets. *Poultry science*.82(10): 1509-1518.
- Husain, F.; A. Abba; and A. Al-Shalaan, (2012). Estimation of Crossbreeding Parameters of Broiler Breeders under Local Environment . *Al-Anbar Journal of Veterinary Sciences*.5(2): 167-176.
- Jennen, D.; A. Vereijken ; H. Bovenhuis; R. Crooijmans; A. Veenendaal; J. Van der Poel ; and M. Groenen; (2004). Detection and localization of quantitative trait loci affecting fatness in broilers. *Poultry science*.83(3): 295-301.
- Kessler, A.; P. Jr. Snizek; and I. Brugalli, (2000). Manipulação da quantidade de gordura na carcaça de frangos. In *Conferência Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas*, FACTA Campinas: 107-133.
- Kokoszyński, D. and Bernacki, Z. (2008). Comparison of slaughter yield and carcass tissue composition in broiler chickens of various origin . *Journal of Central European Agriculture*.9(1): 11-16.
- Li, T.; J. Ling; L. Duan; Q. Xue; and J. Wang (2017). Association between perilipin gene polymorphisms and body weight traits in Jinmao Hua chickens. *Archives Animal Breeding*.60(3): 327-333.
- Lü, Y.; Y., Liu, S. Jin; X. Huang; H. Wang; Y. Wang; B. Lin; and C. Chang (2015). Effect of interaction between PLIN gene polymorphisms and open lifestyle intervention on weight-loss in Chinese Han adults. *Zhongguo yi xue ke xue yuan xue bao. Acta Academiae, Medicinae Sinicae* . 37(6): 681-692.
- Marcu, A.; L. Stef; G. Dumitrescu; L. P. Ciochină; D. Dronca ; I. Pet; S. Baul; and A. Marcu (2014). Influence of nutrition, sex and slaughter age on the carcass characteristics at broiler chicken Ross-308. *Scientific Papers. Animal Science and Biotechnologies*.47(2): 271-278.
- Nikolova, N.; Z. Pavlovski; N. Milošević; and L. Perić (2007). The quantity of abdominal fat in broiler chicken of different genotypes from fifth to seventh week of age. *Biotechnology in Animal Husbandry*.23(5-6-2): 331-338.
- Li, T.; J. Ling; L. Duan; Q. Xue; and J. Wang (2017). Association between perilipin gene polymorphisms and body weight traits in Jinmao Hua chickens. *Archives Animal Breeding*.60(3): 327-333
- Lü, Y.; Y. Liu; S. Jin; X. Huang; H. Wang; Y. Wang; B. Lin; and C. Chang, (2015). Effect of interaction between PLIN gene polymorphisms and open lifestyle intervention on weight-loss in Chinese Han adults. *Zhongguo yi xue ke xue yuan xue bao. Acta Academiae, Medicinae Sinicae*. 37(6): 681-692.
- Marcu, A., Stef, L., Dumitrescu, G., Ciochină, L. P., Dronca, D., Pet, I., Baul, S. & Marcu, A. (2014). Influence of nutrition, sex and slaughter age on the carcass characteristics at broiler chicken Ross-308. *Scientific Papers. Animal Science and Biotechnologies*.47(2): 271-278.
- Nikolova, N., Pavlovski, Z., Milošević, N. & Perić, L. (2007). The quantity of abdominal fat in broiler chicken of different genotypes from fifth to seventh week of age. *Biotechnology in Animal Husbandry*.23(5-6-2): 331-338.
- Nishiu, J., Tanaka, T. & Nakamura, Y. (1998). Isolation and chromosomal mapping of the human homolog of perilipin (PLIN), a rat adipose tissue-specific gene, by differential display method. *Genomics*. 48(2): 254-257.

- NRC, National Research Council. (1994). Nutrient Requirements of Poultry. 9th (ed), National Academy of Science. Washington, DC., USA.
- Olawumi, S. & Fagbuaro, S. (2011). Productive performance of three commercial broiler genotypes reared in the derived savannah zone of Nigeria. *International Journal of Agricultural Research*. 6(11): 798-804.
- Resnyk, C. W., Carré, W., Wang, X., Porter, T. E., Simon, J., Le Bihan-Duval, E., Duclos, M., Aggrey, S. E. & Cogburn, L. A. (2017). Transcriptional analysis of abdominal fat in chickens divergently selected on bodyweight at two ages reveals novel mechanisms controlling adiposity: validating visceral adipose tissue as a dynamic endocrine and metabolic organ. *BMC genomics*. 18(1): 626.
- Rondelli, S., Martinez, O. & Garcia, P. (2003). Sex effect on productive parameters, carcass and body fat composition of two commercial broilers lines. *Brazilian Journal of Poultry Science*.5(3): 169-173.
- Rothschild, M. (1997). Candidate gene analysis to detect genes controlling traits of economic importance in domestic livestock. *Probe Newsletter for Agriculture Genomic*.8: 13-20.
- Spss, I. (2016). Statistics for windows, version 24. 0 [computer software]. Armonk, NY: IBM Corp.
- Sun, Y., Li, R., Zhai, G., Zhang, X. & Wang, Y. (2019). DNA methylation of the PLIN1 promoter downregulates expression in chicken lines. *Archives Animal Breeding*.62(2): 375.
- Sztralzyd, C. & Kimmel, A. R. (2014). Perilipins: lipid droplet coat proteins adapted for tissue-specific energy storage and utilization, and lipid cytoprotection. *Biochimie* .96: 96-101.
- Tavárez, M. A. & Solis de los Santos, F. (2016). Impact of genetics and breeding on broiler production performance: a look into the past, present, and future of the industry. *Animal Frontiers*. 6(4): 37-4.
- Tokgöz, Y., Işık, I. A., Akbari, S., Kume, T., Sayın, O., Erdal, E. & Arslan, N. (2017). Perilipin polymorphisms are risk factors for the development of obesity in adolescents, A case-control study. *Lipids in health and disease* . 16(1): 52.
- Tokgöz, Y., Erdur, C. B., Akbari, S., Kume, T., Sayin, O., Terlemez, S., Erdal, E. & Arslan, N. (2018). Adipokine Levels and Perilipin Gene Polymorphisms in Obese Turkish Adolescents with Non-Alcoholic Fatty Liver Disease. *Erciyes Medical Journal, Erciyes Tip Dergisi*.40(20) .
- Tůmová, E. & Teimouri, A. (2010). Fat deposition in the broiler chicken: a review. *Sciatica Agriculture Bohemica*.41(2): 121-128.
- Wethli, E. & Wessels, J. (1973). The associations between body fat content and thyroid activity, feed intake, mass gain, feed conversion and final body mass in growing chickens. *Agroanimalia* . 5(4): 83-88.
- Zhang, W., Summers, L. H., Siegel, P. B., Cline, M. A. & Gilbert, E. R. (2013). Quantity of glucose transporter and appetite-associated factor mRNA in various tissues after insulin injection in chickens selected for low or high body weight. *Physiological genomics*. 45(22): 1084-1094.
- Zhang, L., Zhu, Q., Liu, Y., Gilbert, E. R., Li, D., Yin, H., Wang, Y., Yang, Z., Wang, Z. & Yuan, Y. (2015). Polymorphisms in the perilipin gene may affect carcass traits of Chinese meat-type chickens. *Asian-Australasian journal of animal sciences*.28(6): 763.
- Zhao, X., Liu, Y., Luo, Y., Zhou, Y. & Zhu, Q. (2009). Study on the relationship between developmental variants of plin gene expression and fatness traits in chickens. [Chinese Journal of Animal and Veterinary Sci.](#),40: 149-154.
- Zhou, Y., Lei, Q., Han, H., Li, F., Gao, J., Liu, W., Lu, Y. & Cao, D. (2014). Association on single nucleotide polymorphism of perilipin gene (PLIN) with carcass and fatness traits in Luqin chicken (*Gallus gallus*). *Journal of Agricultural Biotechnology*.2(8): 1001-1008.
- Zuidhof, M., Schneider, B., Carney, V., Korver, D. & Robinson, F. (2014). Growth, efficiency, and yield of commercial broilers from 1957, 1978, and 2005. *Poultry science*.93(12): 2970-2982.

Association of Perilipin Gene PLIN1 Polymorphism with Body Weight and Abdominal Fat Weight of Hybrid Broiler Ross 308

Rusul Tawfiq Ali¹ and Sajida A. Al-Shaheen¹

(1) Department of Animal Production, Faculty of Agriculture, University of Basra, Basra, Iraq.

(*Corresponding author: Rusul Tawfiq Ali. E-Mail: Rusul94119411@gmail.com).

Received: 17/10/2020

Accepted: 01/11/2020

Abstract

This study was conducted with the aim of determining the association of the genetic polymorphisms of perilipin gene (PLIN1 gene) with body weight and abdominal fat weight of broiler chickens (Ross 308) using the nitrogen base sequence analysis technique. The results of DNA sequence analysis conducted in the Korean company (Macrogen). showed the base change (T>C) at the 294 base pair position in the fifth exon region of the gene. The results of the genetic description showed the presence of two alleles (C, T) and two genotypes (CC, CT). The observed numbers of CC and CT genotypes were 9, 3 respectively. The allele C was of the highest allele frequency (0.875) and the allele T was of the lowest allele frequency (0.125). The CC genotype showed the highest genotype frequency (0.75%) and the CT were of the lowest genotype frequency (0.25%). The observed and expected allelic heterozygosity percentage was (0.25, 0.22), respectively. The average percentage of heterozygosity was (0.21). The results showed no significant ($P \geq 0.05$) effect of the two genotypes; CC and CT of perilipin gene (PLIN1 gene) and gender on mean of body weight and abdominal weight at 5 and 7 weeks of age.

Key words: Hybrid Broiler Ross 308, Perilipin Gene PLIN1, Genotypic Polymorphism.