مجلة العلوم الحديثة والتراثية ، 2021 ، 10 (1) : 93 – 102 .
Journal of Modern and Heritage Science
http://www.j-msh.com
Online ISSN: 2001-6611
Print ISSN: 2001-662X

علاقة تشكل النيوكليوتيد المفرد SNP لجين CAPN3 مع بعض الصفات الانتاجية لفروج اللحم Ross 308

ايمان عبد الامير ثبيت[1] و علي احمد عبد الكريم[2]* و عبد الله حميد سالم[2]
[1]مديرية زراعة ذي قار و [2]كلية الزراعة والاهوار/ جامعة ذي قار / العراق
***Corresponding author: ali-ah@utq.edu.iq**
استلام البحث : 13 / 11 / 2021 وقبول النشر : 08 / 12 / 2021

الخلاصة

تمت تربية 100 فرخ لمدة 35 يوم للفترة (2020/11/9) ولغاية (2020/12/13) في حقل الدواجن التابع لكلية الزراعة والأهوار/ جامعة ذي قار, لغرض تحديد التراكيب الوراثية لجين الـ 3CAPN ودراسة علاقتها مع بعض صفات الذبيحة لفروج اللحم والتي شملت وزن الذبيحة, نسبة التصافي مع الأحشاء المأكولة, وزن الصدر, النسب المئوية للأحشاء الداخلية, نسبة دهن البطن, طول الأمعاء والنسب المئوية لأجزاء من الذبيحة في هجين فروج اللحم Ross 308 , تم تحديد الأنماط الوراثية عن طريق تحليل تتابعات القواعد النيتروجينية للقطعة المدروسة لجين الـ 3CAPN, إذ تم تشخيص موقع التغاير في القواعد النيتروجينية للجين المدروس (2426G> C), وحساب ما نتج عنه من أنماط وراثية وهي ثلاثة أنماط GG, GC وCC لجين الـ 3CAPN, أظهرت النتائج فروق معنوية لبعض الصفات كنسبة التصافي, وزن الصدر, النسبة المئوية للأجنحة, طول الأمعاء, في حين لم تؤشرالنتائج أي فروق معنوية بين الطرز الوراثية للنسب المئوية للأحشاء الداخلية المأكولة ونسب القطعيات الثانوية, كما وتم استخدام نموذج الانحدار الخطي لمعرفة العلاقة بين ومحيط وعرض الصدر عند الأسبوع الثالث والرابع ووزن الصدر, والذي كان معنوي . امتاز التركيب الوراثي CC على بقية الأفراد من التراكيب الأخرى للجين في بعض الصفات المختلفة مَعْنَوِيًّا, في حين صفات أخرى كان التركيبين CC وGG بنفس المستوى من الاختلاف المعنوي بالنسبة للنمط الوراثي GC, تقترح الدراسة الحالية إمكانية استخدام الواسمات الجزيئية لجين الـ 3CAPN في برامج الانتخاب وتربية الدواجن.

الكلمات المفتاحية: النيوكليوتيد المفرد SNP ، جين CAPN3 ، الصفات الانتاجية ، فروج اللحم ، Ross 308.
مستل من رسالة الماجستير للباحث الاول

Association of CAPN3 gene polymorphisms SNP with some productive traits in broiler chicken Ross 308

Iman Abdul Amir Thbit[1], Ali A. Abdulkareem[2]* and Abdullah Hameed Salim[2]
[1]Thi Qar Agriculture Directorate and [2]College of Agriculture and Marshes,
University of Thi Qar, Iraq.
***Corresponding author: ali-ah@utq.edu.iq**
Received: 13 **/ 11 / 2021; Accepted: 08 / 12 / 2021**

Abstract

One hundred birds were bred for 35 days for the period (9/11/2020) until (13/12/2020) in the poultry field at the College of Agriculture and Marshes / Dhi Qar University, for the purpose of determining the genetic structures of the CAPN3 gene and its relationship to some characteristics of broiler carcass, which included carcass weight, edible carcass ratio with edible viscera, chest weight, edible viscera ratios, abdominal fat percentage, and intestine length. Some parts of the carcass were ascribed in Ross 308 The genotypes were determined by analyzing the nitrogenous base sequence of the studied part of the CAPN3 gene, where the change in the nitrogen base of the studied gene (G>C2426), and the results showed significant differences for some Traits such as the ratio of the carcass with viscera, chest weight, wing weight ratio, and gut length, while the results did not indicate any significant differences between the genotypes of the proportions of internal viscera eaten and the proportions of secondary wounds and a linear regression model were used to find out the relationship between chest circumference and width in the third and fourth weeks and chest weight, which was significant. The CC genotype was distinguished from the rest of the individuals by the other genotypes of the gene in some different important traits, while for the other traits the CC and GG constructs had the same level of significant difference, for the GC genotype,

مجلة العلوم الحديثة والتراثية ، 2021 ، 10 (1) : 93 – 102 .
Journal of Modern and Heritage Science
http://www.j-msh.com
Online ISSN: 2001-6611
Print ISSN: 2001-662X

the current study suggests the possibility of using molecular markers of the CAPN3 gene Poultry farming programs.

Keywords: Single nucleotide (SNP), CAPN3 gene, Productive traits, ROSS 308.
The research is part of MSc thesis of the first author.

المقدمة

إن تحسين السمات الاقتصادية في الحيوانات يُعد من الأمور المهمة بالنسبة للمختصين في صناعة الدواجن والتي عادةً تكون صفات كمية وتختلف هذه الصفات إذ يمكن تحديدها من خلال التأثيرات المتعددة من العوامل الوراثية والبيئية التي يتم التعبير فيها عن هذه الصفات (Dekkers and Hospital, 2002), يأتي التحسين الوراثي من خلال انتخاب الحيوانات المتميزة لإنتاج الجيل التالي, والذي يعكس فعالية معايير الانتخاب في تحديد التفوق الجيني للحيوان في تلك الصفات(Falconer and Mackay, 1996), يصعب تحسين الصفات التي تكون صعبة القياس عن طريق الانتخاب الظاهري والتي تكون منخفضة الوراثة, وبالتالي يصعب تحسينها عندما يكون التباين الجيني المسبب للاختلاف المظهري صغيرًا نِسْبِيًّا(Falconer and Mackay, 1996), لذا فالاعتماد على النمط الظاهري لصفات منخفضة الوراثة قد يؤدي إلى اختيار حيوانات لها قيم عالية لصفات معينة ليس لأنها تحمل جينات متفوقة وانما خضوعها لبيئة جيدة, بالإضافة إلى إن أغلب الصفات الإنتاجية يتم قياسها بوقت متأخر من عمر الحيوان مما يتطلب الاحتفاظ بجميع الحيوانات لفترة طويلة قبل أن يتم استبعاد الحيوانات غير المنتخبة, بينما يؤدي الانتخاب المبكر إلى تقليل عدد الحيوانات التي يجب المحافظة عليها حتى عمر قياس الصفة المرغوبة وبالتالي التقليل من تكلفة برنامج التربية والحفاظ على كفاءة الانتخاب دون بقاء جميع حيوانات المجتمع الذي يتم الانتخاب منه. تعتبر الأجزاء الرئيسية للذبيحة ذات قيمة عالية من الناحية الاقتصادية للدجاج ومنها الصدر وإذ يشكل حوالي 50٪ من وزن العضلات الكلي (Stevens and Lewis, 1991), ولكن تحسين هذا الجزء الاقتصادي من الذبيحة يشكل صعوبة من الناحية العملية برغم ارتباطه العالي بوزن الجسم إلا إن وزن الجسم له ارتباط منخفض مع حاصل إنتاج اللحم (والذي يَعرف أنه نسبة وزن لحم الصدر بالنسبة لوزن الجسم) (في الذكور 0. 13 والاناث0. 16) (Le Bihan- Duval *et al*., 1998), وبالتالي الاعتماد على القيمة المظهرية لا يكون دقيق لتقييم قيمة النمط الجيني, فضلا عن الكلفة العالية وصعوبة القياس أحياناً, عندها يكون الانتخاب اعتمادا على الوراثة الجزيئية هو الأفضل, (Dekkers and Hospital, 2002), من خلال استخدام الواسمات الوراثية Genetic Markers, حيث يمكن تمييز الافراد التي تحمل جينات مرتبطة بالصفات الإنتاجية, ومنها الجين قيد الدراسة (3CAPN), والذي لفت انتباه الكثير من الباحثين لتأثيره الواضح على نمو العضلات, فضلا عن دوره في تطرية اللحوم (Hill and Lian, 2013), ومن الجينات التي تستعمل كمؤشرات في برامج الانتخاب هي جينات عائلة الكالبين ومن ضمنها الجين المتناول في دراستنا الحالية جين الـ 3CAPN أو ما يسمى سابقا ب 94p وهو الشكل الخاص بالعضلات الهيكلية والذي يشفر لإنزيم ((Partha et al ., calpain3 2014 لذا فأن الهدف من دراستنا هو اختبار جين الـ 3CAPN, لتقيم فيما إذا كانت له علاقة بصفات الذبيحة لفروج اللحم, ومعرفة تشكلاته الوراثية للتأكد من إمكانية استخدامه كدليل ومؤشر انتخابي في برامج التربية والتحسين لفروج اللحم.

المواد وطرائق العمل

تمت التربية في حقل الدواجن التابع لكلية الزراعة والأهوار جامعة ذي قار للفترة من (2020/11/9) ولغاية (2020/12/13) حيث أدخل 100 فرخ بعمر يوم واحد ورقمت الطيور عن طريق الأرجل إذ استمر العمل الحقلي لمدة 35 يوما, غذيت خلالها الأفراخ على عليقتي بادئ ونمو, واستخدم برنامج وقائي خاص, تم قياس عرض الصدر ومحيطه بشكل فردي لكل حيوانات التجربة للأسبوعين الثالث والرابع, وتم القياس باستخدام شريط قياس خاص مقسم إلى أجزاء الملم, وتم قياس محيط الصدر بلف الشريط حول الصدر وبصورة ملامسة للمنطقة أعلى الجناحين (البغدادي وزملاءه 1995), أما عرض الصدر تم قياسهما للطائر باستخدام الفيرنية الإلكترونية المقسمة إلى أجزاء من الملم, بعد انتهاء فترة التربية تمت عملية الذبح بعد تصويم الطيور لمدة 10 ساعات وأُخذت عينات من الدم لغرض فصل المادة الوراثية وتحديد الأشكال المتعددة لجينات3CAPN لفروج اللحم (Ross308).

القياسات المأخوذة للقطعيات بعد عملية الذبح: بعد الذبح تم وزن الذبيحة مع الأحشاء المأكولة لاستخراج نسبة التصافي, مع وزن الأحشاء المأكولة (القلب,الكبد والقانصة) ووزن دهن البطن لاستخراج النسب المئوية للأحشاء ونسبة دهن البطن, و حسب المعادلات التالية:

$$\text{نسبة التصافي مع الأجزاء المأكولة} = \frac{\text{الأجزاء المأكولة+وزن الذبيحة}}{\text{وزن الجسم الحي}} \times 100$$

$$\text{الوزن النسبي للجزء} \times 100 \frac{\text{وزن العضو الداخلي}}{\text{الوزن الحي}} = \text{(الفياض واخرون , 2011)}$$

وتم تقطيع الذبيحة لأخذ أوزن الأجزاء الرئيسية منها (الصدر وعصا الطبال) إضافة إلى الأجزاء االثانوية (الظهر والجناحين والرقبة), واستخراج نسبها المئوية وحسب المعادلة السابقة الذكر.

اجري العمل المختبري في مختبر التحاليل الوراثية قسم علوم الحياة / جامعة ذي قار حيث جمعت عينات الدم من 100طير من فروج اللحم قيد الدراسة ووضعت في أنابيب تحتوي على مادة مانعة للتخثر (2EDTA K) وتم نقل العينات في صندوق مبرد

مجلة العلوم الحديثة والتراثية ، 2021 ، 10 (1) : 93 – 102 .
Journal of Modern and Heritage Science
http://www.j-msh.com
Online ISSN: 2001-6611
Print ISSN: 2001-662X

حيث حفظت في درجة حرارة(- 20°) مئوي لأجل استخلاص الحمض النووي الـ DNA, اذ تم الاستخلاص وفق تعليمات العدة التشخيصية (Kit المجهز من شركة Promega), بعدها أجري الترحيل الكهربائي لـ (DNA) باعتماد طريقة (Sambrook, 2001), ولإجراء الكشف الجزيئي وتحديد المظاهر المتعددة لجين الـ 3CAPN صممت البوادئ لجين الـ 3CAPN كما موضح في الجدول (1).

جدول (1) تسلسل البرايمرات المستخدمة والمجهزو من ((Researcherr Co.Ltd Iraq

اسم الجين	Oilgo nucleotides	Tm °	GC%	Product size	Sequence (5'-3')	Ref.
CAPN3	Forward primer	59.82	60.00	1049 bp	GGGTGGGAAATA GAGCCAGG	NCBI
	Reverse primer	59.93	47.62		TTCGGAGTGTATT TTGGGGCA	NCBI

تم التضخيم للقطعة المطلوبة لجين الـ 3CAPN باستخدام تقنية PCR حيث أجري تفاعل الـ PCR وفق الشروط المبينة بالجدول (2), رُحل ناتج الـPCR مع القطع معلومة الحجم (Marker 2000 -100) في هلام الاكارو, وتم ضبط فولتية الجهاز على 50 فولت لمدة ساعة ونصف, أرسل ناتج التضخيم من القطعة المدروسة لجين الـ3CAPN مع البوادئ للأفراد قيد الدراسة إلى شركة (Macrogen) الكورية للحصول على التسلسل الحقيقي للقواعد النيتروجينية للقطعة المستهدفة من الجين المدروس. وتم تحليل تسلسل القواعد النيتروجينية لتحديد الأشكال المتعددة للجين المدروس.

الجدول (2) برنامج تشغيل PCR

ت	الخطوات	درجة الحرارة	عدد الدورات	الوقت
1	Pre-Denaturation	94 °	1	5 min
2	Denaturation	94 °	30	1 min
3	Annealing	58 °		45 sec
4	Extension	72 °		1 min
5	Final Extension	72 °	1	10 min
6	Cooling	4 °	1	

التحليل الإحصائي: تم تحليل البيانات إحصائيا باستخدام البرنامج الإحصائي Statistical Analysis (System SAS) (2012) والتصميم العشوائي (CRD) لدراسة تأثيرتعدد المظاهر الوراثية للجين المدروس 3CAPN في صفات فروج اللحم Ross 308 وتمت مقارنة الفروق المعنوية بين المتوسطات باستخدام اختبار(Duncan (1955 متعدد الحدود

الأنموذج الرياضي:

$$Yij = \mu + Gi + eij$$

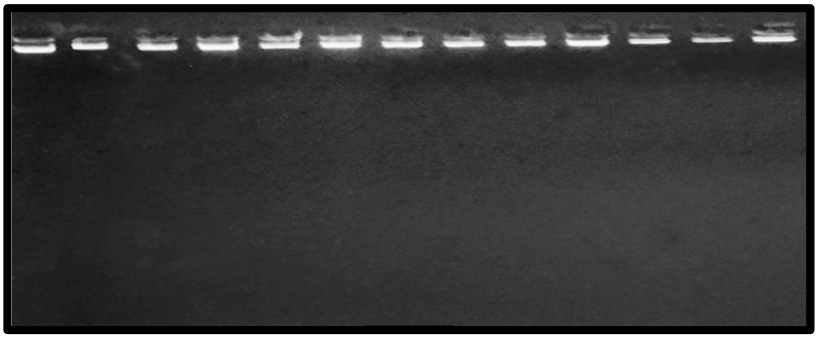
حيث إن:

Yij: قيمة المشاهدة (j) العائدة للتركيب الوراثي (μ)), (i المتوسط العام للصفة, Gi تأثيرتعدد المظاهر الوراثية (GG, GC, CC) لجين 3CAPN في فروج اللحم في فروج اللحم Ross 308 , eij)) الخطأ العشوائي الذي يتوزع طبيعياً بمتوسط يساوي صفر وتباين قدره σ^2 e, كما استخدم اختبار مربع كاي (χ^2- square- Chi-) للمقارنة بين النسب المئوية لتوزيع التراكيب الوراثية للجين المدروس.

النتائج والمناقشة

يبين الشكل (1) و(2) عمليتي ترحيل استخلاص الـ DNA وناتج ترحيل منتج الـ PCR على التوالي لفروج اللحم Ross 308 على هلام الاكاروز للقطعة المستهدفة لجين الـ 3CAPN حيث تم الحصول على حجم القطعة المطلوبة (1040 pb).

مجلة العلوم الحديثة والتراثية ، 2021 ، 10 (1) : 93 – 102 .
Journal of Modern and Heritage Science
http://www.j-msh.com
Online ISSN: 2001-6611
Print ISSN: 2001-662X



الشكل (1) ترحيل استخلاص DNA على هلام الاكاروز

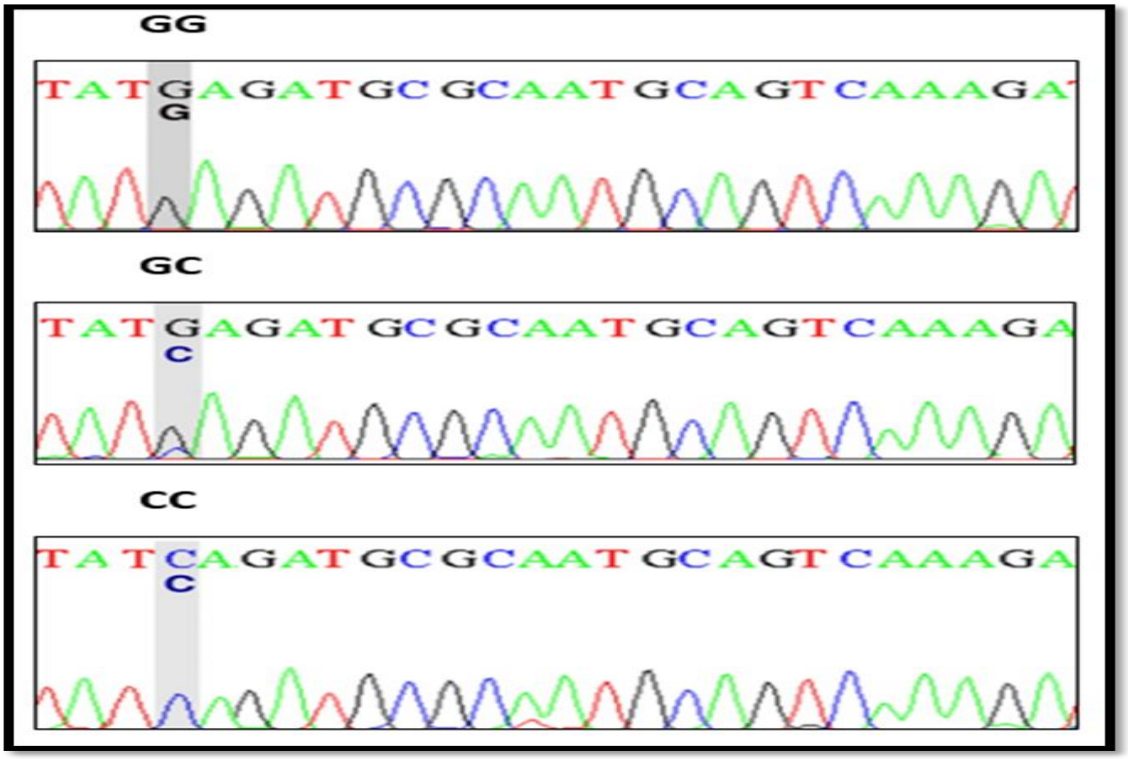
الشكل(2) ناتج ترحيل منتج الـ PCR لجين 3CAPN

تحديد **SNP** في جين الـ **CAPN3**

أظهرت نتائج تحليل التتابعات لفروج اللحم Ross 308 عند مقارنة عينات التجربة بموقع الـ NCBI للقطعة المدروسة (pb1049) من جين الـ 3CAPN والتي شملت ثلاث اكسونات بالإضافة إلى أجزاء من الانترونات لجين الـ 3CAPN, إذ بينت نتائج التحليل تحديد الـ SNP (2426G> C) الحاصل في موقع المقارنة من الإكسون (21) للجين الكامل لـ 3CAPN, وحدث ضمن الشفرة الخاصة بالحامض الأميني Glutamic acid والذي يقع عند التسلسل(735) بالنسبة للسلسلة الببتيدية لبروتين جين الـ CAPN 3 الكامل والذي أدى إلى تغير الحامض الأميني Glutamic acid إلى Glutamine, ويوضح الشكل (3) موقع التغاير G> C بالإكسون (21) من جين CAPN3, وقد تم تسجيل الـ SNP في موقع الـ NCBI للتراكيب الوراثية (CC,GC,GG) في البنك الجيني تحت أرقام الانضمام (LC :- LC640092, GC :- LC640093 , CC :- LC640091,) على التوالي, إذ تعتبر أول SNP تُسجل في هذا الموقع من جين الـ CAPN 3.

تكرارات التراكيب الوراثية والاليلية لجين الـ 3CAPN في فروج اللحم Ross308 **:** يوضح جدول (3) التراكيب الوراثية ونسبها المئوية لجين الـ 3CAPN في فروج اللحم والتي تم تحديدها بناء على موقع التغاير بالقاعدة G>C, إذ تم تحديد ثلاث تراكيب وراثية اعتمادا على تحليل التسلسل, إذ أظهرت فروقا عالية المعنوية عند مستوى ($p\geq 0.01$) للتراكيب الوراثية CC,GC,GG وأن أغلب العينات امتلكت التركيب الوراثي (GC) ثم يليها التركيب الوراثي المتماثل (GG) ونسبة منخفضة للتركيب الوراثي المتماثل (CC) وجاءت هذه النتائج متوافقة مع دراسة الباحث (عبد الله, 2016),عند دراسته لفروج اللحم Ross308, حيث وجد أن نسبة التراكيب الوراثي AT كانت عالية إذ بلغت 58.33% ثم التركيب AA والذي بلغ 26.67% , أما التركيب BB فكان الأقل نسبة إذ بلغ 15 %, وأن التكرارات الاليلية لجين الـ3CAPN في دراستنا الحالية كانت لكل من الاليل G و C 0.60 و0.40 على التوالي حيث كان الاليل G هو الاليل الذي يملك أعلى تكرارات مقارنته بالاليل C .

مجلة العلوم الحديثة والتراثية ، 2021 ، 10 (1) : 93 – 102 .
Journal of Modern and Heritage Science
http://www.j-msh.com
Online ISSN: 2001-6611
Print ISSN: 2001-662X



الشكل(3) موقع التغاير (SNP) لجين 3CAPN

جدول (3) العدد والنسب المئوية للتراكيب الوراثية لجين 3CAPN في فروج اللحم

التركيب الوراثي(Genotype)	تكرار التركيب الوراثي
GG	0.28
GC	0.65
CC	0.07
قيمة مربع كاي (x^2))	100%
	37.547**
مستوى المعنوية	(p≤0.01)**

علاقة التركيب الوراثي لجين الـ 3CAPN بوزن الذبيحة وبعض صفاتها لفروج اللحم Ross 308 : يبين الجدول (4) عدم وجود فروق معنوية في وزن الذبيحة بين الطرز الوراثية لجين GG , GCوCAPN3 , ولم تتفق النتائج مع ما أشار إليه (Zhang *et al.*, 2009), حيث أكد أن النمط الوراثي TG له وزن ذبيحة أعلى من النمطين GG وTT وجاءت متفقة مع ما توصل إليه (Felício *et al*., 2013), والذي أكدعدم وجود فروق معنوية لأوزان الذبيحة بين التراكيب الوراثية لجين 3CAPN, في حين أظهرت النتائج تفوق التركيب الوراثي CC على التركيب الهجين GC في نسبة التصافي مع الأحشاء المأكولة (84.49 %) لجين الـ 3CAPN أما الطراز الجيني GG لم يختلف معنوياً عن الطرازيين CC وGC, وجاءت متوافقة مع نتائج (Zhang *et al*., 2009), ولم تتوافق مع ما توصل له (عبد الله, 2016) الذي بين عدم وجود فرق معنوي بين التراكيب الوراثية لجين 3CAPN بنسبة التصافي .

لم تظهر النتائج لنفس الجدول (4) أي فروق معنوية بين التراكيب الوراثية GG,GCوCC لجين الـ 3CAPN في النسب المئوية للأحشاء الداخلية المأكولة (القلب ,الكبد , القانصة), واتفقت نتائج الدراسة مع ما أشار إليه الباحث (Zhang et al., 2012), إذ بين أن مستويات تعبير جين الـ 3CAPN لأنسجة الأحشاء المأكولة (القلب ,الكبد , القانصة) كانت أقل مقارنة بنسيج عضلة الصدر , والتي كانت مختلفة عن الأنسجة الأخرى, وبين الباحث أن جين الـ 3CAPN له دور في تنمية العضلات والتي تشمل القطعيات الرئيسية وخاصة قطعية الصدر, وأن التعبير عن بروتين 3Calpain يكون بمستويات عالية في العضلات, وربما

مجلة العلوم الحديثة والتراثية ، 2021 ، 10 (1) : 93 – 102 .
Journal of Modern and Heritage Science
http://www.j-msh.com
Online ISSN: 2001-6611
Print ISSN: 2001-662X

يبين ذلك دور إنزيم (3Calpain) في نمو العضلات, كما لم تظهر النتائج أي فروق معنوية بين التراكيب الوراثية GG,GCوCC لجين الـ 3CAPN في دهن البطن وجاءت متفقة مع نتائج الباحث (عبد الله, 2016), وقد أشار الباحث Kokoszyński et al (2017)., عند مقارنته لفروج اللحم 308Ross بفروج Hubbard إنه لم يكن للتركيب الوراثي أي أثر معنوي في نسب الأعضاء الداخلية لفروج اللحم مثل الكبد والقلب والقوانص .أما نسب القطعيات الثانوية الظهر والرقبة كما واضح من الجدول(4) لم تظهر أي فرق معنوي بين التراكيب الوراثية GG,GCوCC لجين الـ 3CAPN, ربما يعود السبب لكون هذه القطعيات تمتاز بمستوى عالي من العظام على حساب الدهن والعضل مما أدى إلى عدم وجود فروق معنوية فيما بينها (الهجو والفياض ,2007), أما النسبة المئوية للأجنحة لوحظ تفوق التركيب الوراثي CC على التراكيب GC بفارق معنوي أما التركيب GG لم يختلف معنويا عن التركيبين CC وGC لجين الـ 3CAPN واتفقت هذه النتيجة مع الباحث (Abdullah *et al*., 2016), لم تظهر النسبة المئوية لعصا الطبال أو ما تسمى الوصلة الفخذية الكاحلية أي فروق معنوية بين الطرز الوراثية للجين المدروس, ولم تتفق النتائج مع الباحث (Felício *et al*., 2013), الذي أشار إلى ارتباط جين الـ 3CAPN بإنتاجية الطبول والأفخاذ .

جدول(4) المتوسطات ± الخطأ القياسي لكل من ووزن الذبيحة ونسبة التصافي والنسب المئوية للأحشاء المأكولة والقطعيات الثانوية لفروج اللحم 3CAPN للتراكيب الوراثي لجين

تركيب وراثي	ذبيحة مع الاحشاء المأكولة	نسبة تصافي مع الاحشاء المأكولة %	نسبة دهن البطن	نسبة القلب %	نسبة القانصة %	نسبة الكبد %	نسبة الاجنحة %	نسبة الرقبة %	نسبة الظهر %	نسبة الطبا ل %
CC	1739.33 ±124.92	[a]84.49 ±1.812	1.15 ±0.128	0.46 ±0.018	2.29 ±0.135	2.35 ±0.127	[a]10.85 ±0.906	3.44 ±0.247	16.59 ±2.030	8.040.012
GC	1491.93 ±44.735	[b]79.22 ±0.759	1.30 ±0.082	0.51 ±0.009	2.46 ±0.064	2.58 ±0.062	[ab]9.73 ±0.252	3.85 ±0.208	17.38 ±0.524	7.690.212
GG	1622.50 ±72.621	[ab]80.9 ±0.773	1.37 ±0.095	0.49 ±0.007	2.40 ±0.038	2.59 ±0.072	[b]8.83 ±0.149	3.81 ±0.261	16.88 ±0.540	7.760.112
P	0.114	0.048	0.684	0.134	0.580	0.443	0.020	0.808	0.789	0.831
	N.S	*	N.S	N.S	N.S	N.S	*	N.S	N.S	N.S

المتوسطات التي تحمل حروفا مختلفة ضمن العمود الواحد تختلف معنويا فيما بينها N.S تدل على عدم وجدود فروق معنوية بين متوسطات العمود الواحد مستوى المعنوية ($p \leq 0.05$)او ($p \leq 0.01$)

مجلة العلوم الحديثة والتراثية ، 2021 ، 10 (1) : 93 – 102 .
Journal of Modern and Heritage Science
http://www.j-msh.com
Online ISSN: 2001-6611
Print ISSN: 2001-662X

علاقة التركيب الوراثي لجين الـ 3CAPN بوزن الصدر وبعض صفات الذبيحة لفروج اللحم Ross 308 : في جدول (5) يبين الفروق المعنوية بين التراكيب الوراثية لجين 3CAPN في وزن قطعية الصدر ,إذ تفوق التركيب الوراثي CC على التركيب GC بفرق معنوي, في حين ان التركيب المتماثل GG لم يختلف معنويا عن التركيبين الآخرين, وجاءت النتائج متفقة مع (Zhang *et al*., 2012) , الذي وجد أن أعلى مستوى لتعبير جين الـ 3CAPN في عضلة الصدر مقارنة مع بقية الأنسجة, إذ أشار إلى ان زيادة التعبير الجيني لـ 3CAPN يؤدي إلى تغيير في عدد بروتينات الليبفات العضلية وارتباط التعبير للجين 3CAPN بتطور إلياف العضلات, وبالتالي يلعب دور مهم في تنظيم وزيادة كتلة العضلات في الدجاج, كما اتفقت النتائج لدراستنا الحالية مع الباحث (عبد الله, 2016) عند دراسة لفروج اللحم Ross 308 الذي وجد فروق معنوية لجين الـ 3CAPN في قطعية الصدر ولم تتفق مع نتائج الباحث (Felício *et al*., 2013).
أما بالنسبة لطول الأمعاء تفوق التركيب الوراثي CC على التركيب الوراثي GC, في حين لم يختلف التركيب الوراثي GG معنويا عن التركيبين الآخرين, ربما يعود الفرق المعنوي في طول الأمعاء للحمض الأميني الكلوتامين, والذي يؤثر بشكل إيجابي على تطور الجهاز الهضمي, فيزيد طول الزغابات المعوية ويحسن عملية هضم وامتصاص العناصر الغذائية(Gholipour *et al*., 2019)أما محيط الصدر للأسبوعين الثالث والرابع وعرض الصدر للأسبوع الرابع كانت النتائج لصالح التركيب الوراثي CC, والذي تفوق معنويا للصفات المذكورة على التركيب الوراثي GC , وكذلك لم يختلف التركيب GG معنويا عن التركيبين الآخرين, وجاءت نتائج دراستنا متفقة مع (Zhang *et al*., 2012), الذي أشار إلى أن مرحلة النمو من أسبوعين إلى 8 أسبوع تعتبر فترة مهمة لتنمية إلياف العضلات, وأشار إلى أن مستوى التعبير الجيني لـ 3CAPN يسود خلال تلك المدة, وربما ينعكس إيجابيا على وزن قطعية الصدر بعد عملية الذبح وهذا ما لوحظ خلال الدراسة الحالية كما سنبين من خلال معرفة العلاقة بين وزن الصدر ومحيط وعرض الصدر للأسبوعين الثالث والرابع باستخدام نموذج الانحدار الخطي المتعدد.

جدول(5) المتوسطات ± الخطأ القياسي لكل من وزن الصد, طول الأمعاء ومحيط وعرض الصدر لكل من الأسبوعين الثالث والرابع للتراكيب الوراثية للجين

التركيب الوراثي	وزن الصدر غم	طول الامعاء سم	محيط الصدر اسبوع 3	محيط الصدر اسبوع 4	عرض الصدر اسبوع 3	عرض الصدر اسبوع 4
CC	638.33a ±17.401	179.33a ±10.349	20a ±0.577	27.46a ±0.290	8.76 ±0.088	10.26a ±0.145
GC	510.71b ±23.400	153.07b ±3.290	17.04b ±0.462	23.15b ±0.570	8.17 ±0.155	9.06b ±0.191
GG	615.25ab ±20.971	161.16ab ±3.911	18.56ab ±0.348	25.74ab ±0.384	8.06 ±0.28	9.6ab ±0.154
P	0.012	0.027	0.024	0.003	0.445	0.041
	**	*	*	***	N.S	*
	المتوسطات التي تحمل حروفا مختلفة ضمن العمود الواحد تختلف معنويا فيما بينها N.S تدل على عدم وجدود فروق معنوية بين متوسطات العمود الواحد مستوى المعنوية (p≤0.05)او (p≤0.01)					

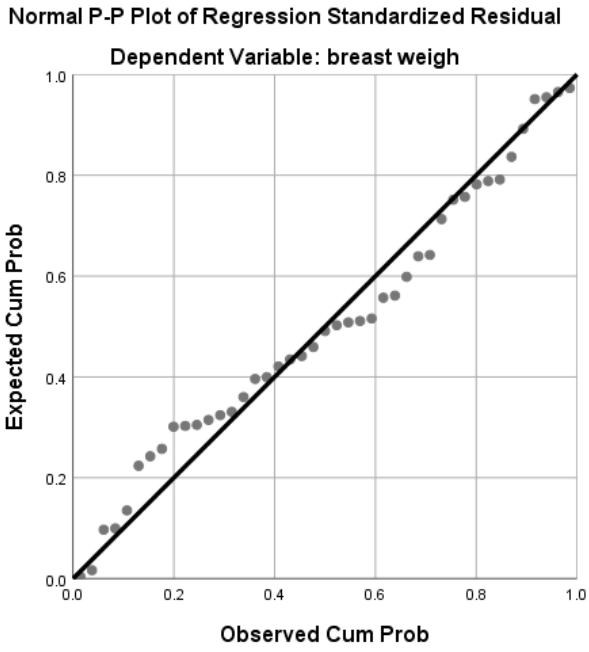
الانحدار الخطي المتعدد لمعرفة العلاقة بين وزن الصدر وعرض ومحيط الصدر للأسبوعين الثالث والرابع : يوضح جدول (5) أن متوسط عرض الصدر للأسبوع الثالث (8.18) سم وبمعامل انحدار 13.39سم /غم وبلغ معامل الارتباط له 0.41 وكان معنويا, كما بينت النتائج أن متوسط عرض الصدر للأسبوع الرابع 9.30 سم ومعامل انحدار3.39 سم /غم أما معامل ارتباطه بوزن عضلة الصدر 0.58 وهو ارتباط معنوي, بالنسبة لمحيط الصدر للأسبوع الثالث كان متوسطه17.67سم ومعامل انحدار 11.81 سم /غم وارتباط عالي المعنوية 0.67, ومحيط الصدر للأسبوع الرابع كان متوسطه24.17 سم وبمعامل انحدار23.10 سم /غم وارتباط عالي المعنوية مع عضلة الصدر0.80.
من الجدول (5) تبين مدى العلاقة بين الصفات المنحدرة على وزن عضلة الصدر, من خلال معرفة العلاقة ومدى الارتباط مع وزن عضلة الصدر, حيث استخدامنا نموذج الانحدار الخطي المتعدد, واعتبرنا عرض الصدر ومحيطه للأسبوعين الثالث والرابع كصفات تفسيرية لاختبارها للتنبؤ بوزن عضلة الصدر, إذ أظهر الانحدار وجود علاقة معنوية بين وزن الصدر ومحيط وعرض الصدر للأسبوعين الثالث والرابع, وبينت النتائج معنوية الانحدار (0.000), أي انه يوجد تأثير للصفات التي استخدمت للانحدار على وزن عضلة الصدر, إذ يمكن التنبؤ بوزن عضلة الصدر من خلال هذه الصفات .

مجلة العلوم الحديثة والتراثية ، 2021 ، 10 (1) : 93 – 102 .
Journal of Modern and Heritage Science
http://www.j-msh.com
Online ISSN: 2001-6611
Print ISSN: 2001-662X

من الجدول (5), والذي يبين أن صفة محيط الصدر للأسبوع الرابع يمكن ومن خلال اختبار t استخدامها للتنبوء بصفة وزن عضلة الصدر لانها دالة إحصائيا.

جدول (5) العلاقة بين عرض ومحيط الصدر للأسبوعين الثالث والرابع ووزن عضلة الصدر لفروج اللحمRoss 308

الصفات المنحدرةعلى وزن الصدر	المتوسط للصفات سم	معامل الانحدار b	معادلة التنبؤ	معامل الارتباط للصفات مع وزن الصدر	المعنوية t
عرض الصدر اسبوع الثالث	8.18	13.39	Y=369.95+13.39	**0.41	0.83
عرض الصدر اسبوع الرابع	9.30	3.39	Y=369.95+3.39	**0.58	0.44
محيط الصدر اسبوع الثالث	17.67	11.81	Y=369.95+11.81	**0.67	0.08
محيط الصدر الاسبوع الرابع	24.17	23.10	Y=369.95+23.10	**0.80	0.000



الشكل (6) شجرة النشوء

إن أغلب البحوث السابقة اعتمدت تقنية RFLP لتحديد الأشكال المتعددة لجي 3CAPN وبالرغم من كبر حجم الجين وامتلاكه عدد كبير من الاكسونات المناطق المشفرة للجين (3CAPN) والتي هي (24اكسون), إلا أن البحوث التي تناولته قليلة, والتغايرات التي تم تسجيلها مع قلتها كانت في مناطق غير مشفرة, لذا فضلنا تصميم بادئ يشمل أكبر منطقة ممكنة للجين, والتي شملت 3 اكسونات وعدد من الانترونات.

إن جين الـ CAPN 3 والذي يوفر معلومات لصنع إنزيم 3Calpain , يوجد داخل خلايا العضلات في القسيم العضلي (الساركومير), وهي الوحدات الأساسية لتقلص العضلات, وتتكون من البروتينات التي تولد الطاقة اللازمة لتقلص العضلات, ولا زال الكثير من الغموض يحيط بوظيفة إنزيم 3Calpain, ويقترح الباحثون أنه يساعد في قطع البروتينات التالفة إلى أجزاء أقصر ليسهل عملية إزالتها من القسيم العضلي وله دور في ربط البروتينات التي تتحكم في مرونة العضلات الكثير من (Ono *et al.*, 2016) .

مجلة العلوم الحديثة والتراثية ، 2021 ، 10 (1) : 93 – 102 .
Journal of Modern and Heritage Science
http://www.j-msh.com
Online ISSN: 2001-6611
Print ISSN: 2001-662X

وكما واضح من نتائج دراستنا لجين الـ3CAPN أن التغايرالـ SNP كان له تأثير في بعض صفات الذبيحة (نسبة التصافي, نسبة الأجنحة ووزن الصدر), والتي أعطت فروق معنوية بين الأشكال المتعددة للجين قيد الدراسة والناتجة من التغاير الحاصل لجين 3CAPN. فضلا عن تأثير جين 3CAPN على نمو النسيج العضلي كما بينت الدراسات السابقة, فأن الفروق المعنوية لبعض صفات الذبيحة في هذه الدراسة ربما تعود للحمض الأميني الكلوتامين (Gln), الذي نتج عن التغاير الحاصل في القطعة المدروسة (عند التسلسل 735 بالنسبة للسلسلة الببتيدية لبروتين جين الـ 3CAPN الكامل), إذ لحامض الكلوتامين تأثير في منح جسم الطائر الطاقة التي تساعد على خزن الكلايكوجين, وبالتالي يؤثر في بناء العضلات وإصلاحها والزيادة من وزن الصدر في فروج اللحم (Salmanzadeh *et al*., 2016), والذي بين أن الكلوتامين يحسن من صفات الذبيحة, لكن ليس له تأثير على أوزان الأحشاء الداخلية, وهذا ما لوحظ في الدراسة الحالية.

كما بين الباحث Gholipour *et al*., (2019) أن حمض الكلوتامين له دور في صفات الذبيحة ,إذ كان الوزن الصافي للذبيحة, الصدر, والأجنحة أعلى في المعاملات التي استخدم فيها الباحث الكلوتامين كمكمل غذائي للدجاج, وبالإضافة إلى تأثيرالحامض الإيجابي على تطور الجهاز الهضمي له دور في تخليق وتدهور بروتين العضلات, وبالتالي زيادة كتلة ووزن العضلات, كما وبين الباحث أن الكلوتامين له دور في زيادة التعبير الجيني والنشاط البيولوجي للإنزيمات المفرزة, وهذا ما يؤيد النتائج التي توصلنا إليها, إذ إن تغير الحمض الأميني ربما حسن صفات الذبيحة وأدى إلى الزيادة الملحوظة في كل من عضلة الصدر, الأجنحة ونسبة التصافي, كما وجد للكلوتامين تأثير مناعي مما يستدعي المزيد من التحري والدراسة حول هذه التأثيرات للحمض الأميني الكلوتامين .

إن التحسين الوراثي للصفات الاقتصادية وجودة اللحوم تعود بفائدة كبيرة على المربين ومنتجي اللحوم فضلا عن تلبية رغبة المستهلك, ويمكن تحسين هذه الصفات باختيار حيوانات حاملة لصفات وراثية مميزة عن طريق البحث عن المواقع الجينومية التي تحوي جينات لها دور أو مسؤولة عن الصفات المرغوبة, لذا تعتبر دراسة الجينات المرشحة من أهم الوسائل لتحديد فيما إذا ما كانت هذه الجينات لها علاقة بالصفات المدروسة. بينت الدراسات السابقة ارتباط التعبير الجيني لـ 3CAPN بتنظيم ونمو العضلات في الدجاج (Zhang *et al*., 2012) وزياد وزن العضلات, في هذه الدراسة حددنا الطرز الوراثية المتعددة لجين لـ 3CAPN من خلال تحليل نتائج التتابع للقطعة المدروسة لجين الـ 3CAPN وحصلنا على تغاير جديد الـ (SNP (2426G>C, والذي تم تسجيله في بنك الجينات موقع الـNCBI .

وأظهر تحليل التباين لدراسة العلاقة بين أشكال الجين (الناتجة من التغاير) والصفات المدروسة اختلافات معنوية بين أفراد الطرز الوراثية في بعض الصفات, وكانت الفروق المعنوية لصالح أفراد الطراز الوراثي CC, وفي بعض النتائج كانت الفروق للتركيبين CC وGG المتماثلين بنفس المستوى, أما الطرازيين الوراثيين CC وGC كانت الفروق معنوية بكل الصفات التي أظهرت اختلافات, وهذا ربما يؤشر إلى وجود أهمية لفعل الجين السيادي .

لذا نقترح استخدام هذا الجين كعلامة وراثية في برامج التربية والتحسين لفروج اللحم.

المصادر

المصادر العربية:

البغدادي, محمد فوزي,عبد سلطان حسن وطارق فرج شوكت .1995.تأثير الخط الوراثي والكثافة في الصفات النوعية والقطعيات لذبائح الذكور خطين من خطوط فروج اللحم (فاوبرو) مجلة البصرة للعلوم الزراعية – المجلد الثامن (2).

عبد الله ,اسأمة محمد . 2016. علاقة جيني 1CAPNو 3CAPN وتتابعاتهما وعلاقتهما بعدد من صفات الذبيحة لفروج اللحم (308 Ross). رسالة ماجستير , قسم الثروة الحيوانية , كلية الزراعة, جامعة الانبار .

العلواني ,محمود احمد حمادي ..2002تقييم لحوم الدجاج البياض المسن .رسالة ماجستير, قسم الثروة الحيوانية, كلية الزراعة , جامعة الانبار .

الفياض, حمدي عبد العزيز ونادية نايف عبد الهجو.2007.تأثير العمر في بعض صفات ذبائح فروج اللحم المربى إلى أعمار متقدمة .

الفياض, حمدي عبد العزيز سعد عبد الحسين ناجي و نادية نايف عبد الهجو ..2011 تكنلوجيا منتجات الدواجن . جامعة بغداد , كلية الزراعة ,مطبعة التعليم العالي , جامعة بغداد , الجزء الأول, الطبعة الثانية . مجلة علوم الدواجن العراقية .2 (2), 214-226: .

المصادر الأجنبية:

Abdullah, O.M., Abbas, A.A., Ramadhan, R.S., 2016. Identify some of the Genetic Markers and gene Ttaavatha CAPN1 and its relationship with some of the qualitative Characteristics before and after slaughter of Broiler Chickens Rose 308. Al-Anbar J. Vet. Sci. 9.

Cahaner, A., Nitsan, Z., 1985. Evaluation of Simultaneous Selection for Live Body Weight and Against Abdominal Fat in Broilers. Poult. Sci. 64, 1257–1263. https://doi.org/10.3382/ps.0641257

Online ISSN: 2001-6611
Print ISSN: 2001-662X

Falconer, D., Mackay, T., 1996. Introduction to quantitative genetics., 4th edn (Longmans Green: Harlow, UK)

Felício, A.M., Boschiero, C., Balieiro, J.C.C., Ledur, M.C., Ferraz, J.B.S., Michelan Filho, T., Moura, A.S.A.M.T., Coutinho, L.L., 2013. Identification and association of polymorphisms in CAPN1 and CAPN3 candidate genes related to performance and meat quality traits in chickens. Genet. Mol. Res. 12, 472–482. https://doi.org/10.4238/2013.February.8.12

Kokoszyński, D., Bernacki, Z., Saleh, M., Stęczny, K., Binkowska, M., 2017. Body Conformation and Internal Organs Characteristics of Different Commercial Broiler Lines. Rev. Bras. Ciênc. Avícola 19, 47–52. https://doi.org/10.1590/1806-9061-2016-0262

Le Bihan-Duval, E., Mignon-Grasteau, S., Millet, N., Beaumont, C., 1998. Genetic analysis of a selection experiment on increased body weight and breast muscle weight as well as on limited abdominal fat weight. Br. Poult. Sci. 39, 346–353.

Salmanzadeh, M., Ebrahimnezhad, Y., Aghdam Shahryar, H., Ghiasi Ghaleh-Kandi, J., 2016. The effects of *In ovo* feeding of glutamine in broiler breeder eggs on hatchability, development of the gastrointestinal tract, growth performance and carcass characteristics of broiler chickens. Arch. Anim. Breed. 59, 235–242. https://doi.org/10.5194/aab-59-235-2016

Sambrook, J. and Russel, D. 2001. Molecular cloning: a laboratory

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

Zhang, Z.-R., Liu, Y.-P., Yao, Y.-G., Jiang, X.-S., Du, H.-R., Zhu, Q., 2009. Identification and association of the single nucleotide polymorphisms in calpain3 (CAPN3) gene with carcass traits in chickens. BMC Genet. 10, 10. https://doi.org/10.1186/1471-2156-10-10

Zhang, Z.-R., Zhu, Q., Yao, Y.-G., Jiang, X.-S., Du, H.-R., Liu, Y.-P., 2012. Characterization of the expression profile of calpain-3 (CAPN3) gene in chicken. Mol. Biol. Rep. 39, 3517–3521. https://doi.org/10.1007/s11033-011-1124-4