التشكل الوراثي لجين FASN وعلاقته بانتاج الحليب ومكوناته في الابقار المحلية والفريزيان*

اسعد يحيى عايد غفران ماجد عزيز

قسم الثروة الحيوانية/كلية الزراعة/ جامعة البصرة/ البصرة/ العراق

الخلاصة:

استخدمت في هذة الدراسة 60 بقرة حلوب من سلالتي الفريزيان والمحلية (30 بقرة لكل منهما) للمدة من (1/12/2014 - 30/3/2015) والمختارة من مربين محليين في محافظة ذي قار.جمعت عينات حليب من كل بقرة مرة واحدة اسبوعياً طيلة مدة الدراسة وبعد حساب كمية الحليب المنتجة اخذت عينة 50 مل من الحليب وحللت لتقدير المادة الجافة والدهن والبروتين والمكونات الاخرى. وبعد استخلاص الدهن تم تحليلة لتقدير نسبة الاحماض الدهنية المكونة له. كما اخذت عينات الدم من الابقار واستخلص منها DNA ثم تضخيم جين FASN وتقطيعة للكشف عن التشكل الوراثي لهذا الجين ويمكن تلخيص النتائج بامكانية تضخيم الجين FASN ثم تقطيعة والحصول على ثلاث تراكيب وراثية هي AA وAG وGG وبتكرارات 0.13 و0.54 و0.33 في ابقار الفريزيان و0.47 و0.33 و0.16 في الابقار المحلية على التوالي وكان تكرار الاليل0.40A و0.60 في ابقار الفريزيان و0.650.35 في الابقار المحلية على التوالي. واختلفت نسبة الخلط الاليلي المشاهد بينهما اذ سجلت الفريزيان53.3% والمحلية 36.67%.تفوق التركيبان الوراثيان AA و GGمعنوياًعلى التركيب الوراثي AG في انتاج الحليب اليومي والكلي لسلالة الفريزيان اذ انتجا2968.90 و2809.80 كغم انتاج الحليب الكلي على التوالي وانتج التركيب الوراثي AG 2645.54 كغم.وتفوق التركيب الوراثي AG لسلالة الفريزيان معنوياًعلى التراكيب الوراثية الاخرى في كمية الدهن والبروتين والبالغة 97.10 و100.05 كغم على التوالي كما تفوق التركيبان AA وGG معنوياً على التركيب الوراثي GG في نسبة الدهن والبالغة 3.27 و3.29 % على التوالي مقارنة بـ 3.17%.وتفوق التركيب الوراثي AG معنوياً باقي التراكيب الوراثية في نسبة البروتين والبالغة 3.41%.تفوق التركيب الفريزيان الوراثي AA من الابقار المحلية على التراكيب الوراثية الاخرى في انتاج الحليب اليومي والكلي وكمية الدهن والبروتين.وعلى العكس تفوق التركيب الوراثي GG في نسبة الدهن ومقارنة التراكيب الوراثية الاخرى والبالغة 4.20% فيما سجل التركيبينAA و AG 3.71 و4.20% على التوالي .وتفوق التركيبين الوراثيين AA وAG معنوياً على التركيب الوراثي AA في نسب البروتين وسجلوا النسب 3.26% و 3.20%على التوالي.تمكن التركيبان الوراثيان AG وGG من السلالة المحلية فقط في تسجيل نسبة الدهن /البروتين ضمن المدى القياسي والذي يتراوح من 1.2- 1.4 اذ سجلا 1.23 و1.27 على التوالي.

الكلمات المفتاحية : الانتاج الحيواني- تركيب الحليب- الاحماض الدهنية

المقدمة

ان تحديد الواسمات الوراثية المتعلقة بانتاج اللحم والحليب هو الهدف الرئيسي للدراسات التي اجريت حول موقع الصفات الكمية (Rothschild and Soller,1997). وقد تم تحديد الجين في الابقار على الكروموسوم 19 التي تحتوي على جين Fatty acid synthase gene (FASN) المسؤول عن تركيب الاحماض الدهنية في الحليب (Switonski.,2008) الذي ثبت ان له دور في تحفيز تخليق الاحماض الدهنية في الثدييات لذلك يعتبر جين مرشح وظيفيا لمختلف عمليات الايض لأنه يؤثر في تركيب الدهن في الحليب، اذ يحفز الخطوة الاخيرة من التخليق الحيوي للاحماض (Lock & Garnsworthy 2003). ويعتمد إنتاج الحليب ومكوناته على العناصر الغذائية المتيسرة في الدم والتي ترتبط فيما بينها ارتباطاً عالياً ويأتي في هذا المضمار الصفات ذات المكافئ الوراثي العالي كنسبة الدهن والبروتين (Purwin *et al.*,2005) ومن ناحية أخرى، إعتبر التشكل الوراثي لهذا الجين دليلا" على الإختلافات النسبية بين الأفراد للصفات أعلاه، وأصبحت واسمات هذا الجين جزءا" من خطط تحديد التراكيب الوراثية تجاريا" لتصميم ما يسمى بالواسمات الداعمة للانتخاب (MAS) في أنواع عديدة من الحيوانات الزراعية Schenkel *et al.*,2005 & (Nkrumah*et al.*, 2005).لذلك تركزت أهداف هذه الدراسة في كشف التشكل الوراثي لجين FASN في الابقار المحلية والفريزيان وعلاقته بانتاج الحليب والتركيب الكيمياوي له وبعض انواع احماضه الدهنية.

المواد وطرائق العمل

تضمنت هذه الدراسة جزءا" كيميوحيويا " وجزءا" وراثيا"، تضمن الجانب الكيميوحيوي قياس التركيب الكيميائي لمكونات الحليب، والذي أجري في مختبر كيمياء الالبان في قسم علوم الاغذية/ كلية الزراعة/ جامعة البصرة. فضلا عن تقدير الاحماض الدهنية في الحليب الذي اجري في وزارة العلوم والتكنولوجيا/قسم البيئة والمياه/ جامعة بغداد. أما الجانب الوراثي فقد أجري في مختبر الهندسة الوراثية في قسم الثروة الحيوانية/ كلية الزراعة/ جامعة البصرة.

الحيوانات المستخدمة ورعايتها

استخدمت في هذة الدراسة 60 بقرة جنوبي في محلي من بعض المربين المحليين في محافظة ذي قار موزعة حسب الجدول (1) والذي يوضح اعمارها في المدة الواقعة من 12/1 /2014 الى 2015/3/30. علما بان الابقار تتغذى على ما متوفر من الجت الاخضر ونخالة الحنطة او الطحين والنباتات الرعوية كالقصب والبردي وتربى في حظائر تقليدية مبنية من الطين والقصب يوفر لها الماء الصالح للشرب بصورة دائمة. تحلب الابقار مرتين في اليوم في الصباح عند الساعة السادسة وفي المساء عند الساعة الرابعة. وعادة ما تسفد الابقار المحلية بثيران محلية متوفرة عند المربين فيما تسفد ابقار الفريزيان اصطناعيا من مراكز التلقيح الاصطناعي التابعة الى وزارة الزراعة.

الجدول (1) توزيع الابقار حسب مناطق الدراسة والعمر

الموقع	السلالة المحلية العراقية		الموقع	سلالة الفريزيان	
	العدد	السنة		العدد	السنة
الغرااف	10	3.5	ناحية الاصلاح	10	3.5
ال ازيرج	10	4.5	ناحية الغراف	4	5
الحسينات	10	4	الشمامرة	4	5
			ناحية السديناوية	5	5
			ام الدود (الكطيعة)	7	4

جمع نماذج الحليب وقياس مكوناته

جمع الحليب من60 بقرة مرة واحدة في الاسبوع لمدة اربعة اشهر من الحلبة الصباحية فقط (لتقدير كمية الحليب اليومية تضرب الكمية في2) one-day test لحساب كمية الحليب اليومي والشهري. اخذت عينات بواقع 50 مل لكل بقرة أسبوعيا وتم تقدير نسب مكونات الحليب الرئيسة(الدهن , البروتين, اللاكتوز , الموادالصلبة غير الدهنية)بمعدل مرة كل أسبوع طيلة مدة التجربة وباستخدام الجهاز المستخدم لهذاالغرض هو Lacto Flash Funke Gerber الماني المنشأ/ مختبركيمياء الالبان في قسم الصناعات الغذائية كلية الزراعة /جامعة البصرة.

تقدير الاحماض الدهنية في الحليب

استخلص دهن الحليب بجمع الطبقة الدهنية (القشطة) بعملية الطرد المركزي بسرعة 1100 دورة /دقيقة لمدة 20 دقيقة بدرجة حرارة 4مº ,تجمع الطبقة الدهنية وتخزن بدرجة حرارة -20مº لمدة يوم. توضع الطبقة الدهنية المجمدة على درجة حرارة 60 مº لمدة 10 دقائق ومن ثم تجرى عملية الطرد المركزي بسرعة 2000 دورة / دقيقة ولمدة 7 دقائق , ويتم ازالة الطبقة السطحية والتي تمثل دهن الحليب وتخزن بدرجة حرارة -20 مº لحين اجراء عملية الاسترة (Coakley et al ., (2006)

اجريت عملية الاسترة من خلال تفاعل الكليسريدات مع هيدروكسيد البوتاسيوم المثيلي المحضر باذابة11.2غم من هيدروكسيد البوتاسيوم في 100مل من الميثانول.اجريت الاسترة بوزن 1غم من العينة في انبوبة سعتها 15 مل اضيف 5 مل من هيدروكسيد البوتاسيوم المثيلي. رجت الانبوبة بالهزاز لمدة 5 دقائق. اضيف 5مل من الهكسان النقي، ورجت المحتويات وتركت حتى انفصال طبقتين.تحتوي الطبقة العلوية استرات المثيل للاحماض الدهنية في الهكسان والمواد المتصبنة موجودة في الطبقة السفلية.

اخذ 0.5 مل من عينة الدهن المؤسترة ووضعت في انبوبة الحقن الخاصة بالجهاز ثم اضيف اليها 1 مل من الهكسان النقي ورجت جيدا ووضعت في حامل العينات الخاص في كروموتوغرافيا الغاز _ مطيافية الكتلة اذ اجريت عملية الحقن با لحاقن التلقائي – AOC SHIMADZU , 20 i +s.

شخصت الاحماض الدهنية الكلية لعينات دهن حليب الابقار في مختبر الكروموتوغرافي المركزي في وزارة العلوم والتكنلوجيا – قسم البيئة والمياة - جامعة بغداد باستعمال جهاز كروموتوغرافيا الغاز نوع GC-QP210 Ultra المجهز من شركة SHIMADZU ياباني المنشا المجهز من قبل BD-GC (95% methylpolysiloxane,5% Phenyl) كطور ساكن وابعادة (30 متر طولا وبقطر 0.32 ويبلغ سمك الطور الساكن 0.25مايكروليتر) والغاز الناقل غاز الهليوم عالي النقاوة واجريت عملية الفصل وفق البرنامج الحراري ل GC على (40 م لمدة دقيقة ثم يرفع الى 150 م لمدة دقيقة بمعدل 5 م بالدقيقة ثم الى 280 م بمعدل 5 م بالدقيقة ثم تثبت درجة الحرارة 280 م لمدة دقيقة .

الجزء الوراثي

اجريت هذة الدراسة في مختبر الهندسة الوراثية / كلية الزراعة/ جامعة البصرة. جمعت عينات الدم من الابقار المدروسة وكان عددها60 عينة.سحبت نماذج الدم من الوريد الوداجي Jugular vein بواقع عينة لكل حيوان وبمقدار 5 مل لكل عينة باستعمال محقنة طبية سعة 10 مل بعد أن تم تنظيف منطقة الوريد الوداجي وتعقيمها بالكحول الاثيلي70%.وضعت نماذج الدم في أنابيب تحتوي على مادة مانعة لتخثر الدم(Ethylene Diamine Tetra Acetic Acid – EDTA) ثم حفظت نماذج الدم بالتجميد بدرجة 4 – مْ حين اجراء عملية استخلاص الحامض النووي الرايبوزي منقوص الأوكسجين DNA.

استخلاص الحامض النووي الريبوزي منقوص الاوكسجين (DNA)

استخلص DNA من عينات دم الابقار باستعمال عدة التشخيص المجهزة من شركة Invitrogenالامريكية بحسب الخطوات الآتية مع اجراء بعض التعديلات اللازمة. اخذ 200مايكروليتر من الدم ويوضع في تيوب ابندروف سعة 1.5 مل. واضيف 200مايكروليترمن محلول PBSو20 مايكروليتر من بروتينيزK و20 مايكروليترمنRnase ورج بالفورتكس وحضن بدرجة حرارة الغرفة لمدة 2 دقيقة واضيف 200 مايكروليتر من محلول Binding buffer Genomice lyses ورج بالفورتكس وحضن لمدة 10 دقائق في الحمام المائي بدرجة 55 م^{5}واضيف200 مايكروليتر ايثانول مطلق ثم رج بالفورتكس واخذ فلتر مع التيوب ويؤخذ 640مايكروليتر من الخليط ويوضع بالفلتر ثم يوضع بالسنتر فيوج 10000 دورة لمدة دقيقة ونتخلص من الراسب واضيف 500 مايكروليتر من محلول Wash buffer 1 مع سنتر فيوج 10000 دورة لمدة دقيقة ثم التخلص من الراشح ثم اضيف 500مايكروليتر من محلول Wash 2 buffer مع سنتر فيوج 10000 دورة لمدة 3 دقائق ثم التخلص من الراشح واخذ تيوبابندروف جديد

(ابندروف1.5 مل) ووضع فية الفلتر ثم اضيف 150-200مايكروليتر من محلول Elution Buffer سنتر فيوج 10000 دورة لمدة 1.5 دقيقة.

تضخيم نسخ جينFASN

إختيرت تتابعات بادئ جين FASN إستنادا" إلى التسلسل الجيني المتوفر في الابقار بواسطة شركة Bioneerالكورية (Gene Bank accession No:AF285607). وتسلسل بادئ جين FASN للشريط الامامي `5- GACCTTGACACGGCTCAACT-3` والشريط الخلفي `5- GGGCACAGCATGAGGTTTAG-3. وكانت طول القطعة المضخمة تساوي 228bpاذ يقع هذا الجين على الكروموسوم19 في الابقار(Ciecierska*et al.,2013*). ضخمت نسخ جين FASN بإستخدام تقنية التفاعل التسلسلي للبوليمريز (PCR) Polymerase chain reaction وحسب ما ورد في دراسة Ciecierska et al, (2013). ولتحديد نجاح عملية تضخيم الحامض النووي الرايبوزي منقوص الأوكسجين إستخدمت تقنية الترحيل الكهربائي على هلام الأكاروز. واستخدمت تقانة Random Fragments Length Polymorphism (RFLP) لتحديد الأشكال الوراثية لموقع جين FASN وطبقت الطريقة على ناتج PCR وفقا لـ Ciecierska *et al,*(2013) مع اجراء بعض التعديلات اللازمة. ويتم الكشف عن التركيب الوراثي لجين FASN باستخدام الانزيم القاطعAci1 واستعملت تقانة الترحيل الكهربائي لتحديد الحزم الناتجة.

التحليل الاحصائي

استخدم النموذج الاحصائي الجاهز(SPSS,(2012 في التحليل الاحصائي للبيانات المستحصلة عن كل صفة مدروسة وحسب الموذج الرياضي التالي Yijk=μ + Gi +mj + Gmij + eijk

اذ ان : Yijk= المشاهدة K لكل صفة مدروسة، μ= المتوسط العام، Gi= تاثير المجموعة الوراثية i (i = 3, AA وAG وGG)، Mj = تاثير الشهر (j = 4 اشهر ابتداءا من كانون الاول – الى نيسان)، Gmij = تاثير التداخل بين المجموعة الوراثية والشهر، Eijk = تاثير الخطأ التجريبي الملازم للمشاهدة K والذي يتوزع بصورة عشوائية وطبيعية بمتوسط مقدارة صفر وتباين يساوي $\sigma^2 e$.

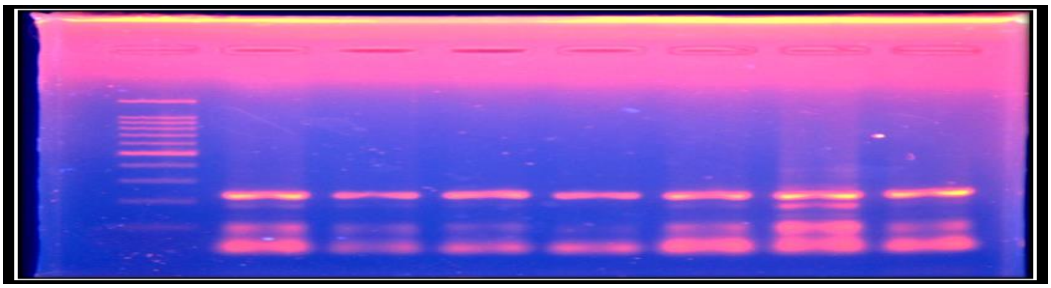
ولحساب تكرار الجين وتكرار التراكيب الوراثية واتزان العشيرة وبعض معايير التباين في العشيرة تم استخدام برنامج pop gene.

النتائج والمناقشة

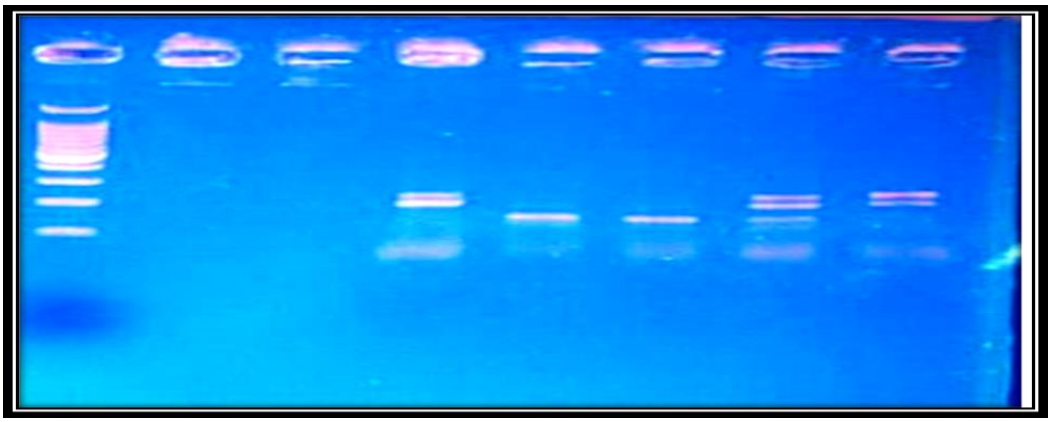
التشكل الوراثي لجين FASN وتكرارات الاليلات والتركيب الوراثية

استخدمت تقانة PCR-RFLP لتحديد التراكيب الوراثية لجين FASN عند القاعدة A (17924) التي تتحول الى G. اذ حصل تضخيم الجين في هذة المنطقة الشكل (1) في حين يوضح الشكل (2)

ظهور ثلاث تركيب وراثية هي AA و AG و GG,اذ اظهر التركيب الوراثي AA حزمة واحدة عند الموقع 500 bp والتركيب الوراثي GG عند الموقع 700 bp والتركيب الوراثي AG حزمتين عند الموقعين 500 و 700 bp.



الشكل (1) يوضح صور التضخيم لجين FASN في الابقار



الشكل(2) يوضح صور تقطيع الجين FASN في الابقار

بلغ تكرار التراكيب الوراثية AA و AG وGG 0.13 و 0.54 و 0.33 على التوالي في ابقار الفريزيان و 0.47 و 0.37 و 0.16 على التوالي في الابقار المحلية. وكان تكرار الاليل A وG 0.40 و 0.60 في ابقار الفريزيان و0.65 و 0.35 في الابقار المحلية على التوالي (الجدول، 2). اختلف توزيع التراكيب الوراثية بين السلالتين، اذ امتازت سلالة الفريزيان بانخفاض تكرار التركيب الوراثي AA فيما ارتفع تكراره في السلالة المحلية.وعند التحليل الاحصائي لتوزيع الاعداد حسب التراكيب الوراثية المختلفة ظهرت السلالتان بانهما متزنتان حسب اتزان هاردي واينبيرغ وبلغت قيم مربع كاي 0.27 و 1.35 لسلالتي الفريزيان والمحلية على التوالي. وحصل Ciecrerska *et al.*(2013) نتائج مشابهة لهذه الدراسة عند استخدامهم الهولشتاين – فريزيان الهولندي.

الجدول (2) تكرار الاليل والتراكيب الوراثية لجين FASN في العينة المدروسة

السلالة	العدد (التكرار)			
	AA	AG	GG	المجموع
الفريزيان	4 (0.13)	16 (0.54)	10 (0.33)	30
المحلي	14 (0.47)	11 (0.37)	5 (0.16)	30
كلا السلالتين	(0.30) 18	27 (0.45)	15 (0.25)	60
	تكرار الاليل			
	A	G		
الفريزيان	0.40	0.60		
المحلي	0.65	0.35		
كلا السلالتين	0.35	0.47		

- قيمة مربع كاي لسلالة الفريزيان=0.27 (غير معنوي)، وللسلالة المحلية=1.35 (غير معنوي)

كما وجد كل من (Schennink *et al* (2009 (0.50 و0.51 على التوالي) فيما وجد Oh *et al*. (2011) تكراراً منخفضا بحدود 0.25 وجد تكراراً عالي للتركيب الوراثي GG وصل الى 0.73. اما Zhang *et al*. (2008) وجد ان تكرار التركيب الوراثي AA يساوي 0.36 وGG يساوي0.13. فيما وجد Oztabak*et al* .(2014) في ماشية الانضول الحمراء ان تكرار الاليل A يساوي 0.49 و 0.68 لماشية الانضول الحمراء الجنوبية والشرقية في تركيا على التوالي وقد يكون السبب مساهمة ماشية الزيبو في تكوين هاتين السلالتين (Edwards *et al*., 2007).

معايير التباين الوراثي لجين FASN

عند تحليل التباين الوراثي الناتج من توزيع التراكيب الوراثية لجين FASN في كل من سلالة الفريزيان والسلالة المحلية (الجدول،3)، تماثلت السلالتان في عدد الاليلات المشاهدة فيما اظهرت السلالة المحلية انخفاضا في عدد الاليلات المؤثرة والذي بلغ1.83. وعدد الاليلات المؤثر يوضح العدد اللازم لاتزان هاردي واينبرغ، وهذا يعكس الحاجة الى اعداد متقاربة من الاليلات لحصول

الاتزان في مجموعتي الحيوانات المدروسة. اما نسبة الخلط الاليلي المشاهد فقد امتازت سلالة الفريزيان بارتفاع هذه النسبة مقارنة بالسلالة المحلية وكانت قيمتها 53.3% و 36.67% للسلالتين على التوالي ولكن لم تختلف نسبة الخلط الاليلي المتوقع بين السلالتين وكانت قيمها 48.81% و46.27% وبصورة عامة فان نسبة الخلط في السلالة المحلية منخفضة مما يعني انخفاض التراكيب الوراثية الخليطة اي وجود تزاوج داخلي ضمن القطيع الواحد الذي يعمل على زيادة نسبة التراكيب الوراثية النقية والذي هو انعكاس لمدى التدفق الجيني والذي بلغ 3.74% مما يعني انخفاض تواجد التراكيب الوراثية من خارج القطيع المدروس لاسيما في السلالة المحلية والتي ظهر فيها معامل التربية الداخلية (دليل الثبات يساوي 0.19) والذي يعني وجود نسبة من زواج الاقارب اعلى بكثير مما هو في سلالة الفريزيان والذي كانت قيمة دليل الثبات فيها 0.11- والاشارة السالبة تعكس التضريب او تزاوج الاباعد وعدم وجود تربية داخلية.وعند دراسة المسافة الوراثية بين السلالتين فقد كانت تساوي 12.46%وهذه القيمة ضمن مدى المسافة الوراثية بين السلالات المختلفة بين الانواع الحيوانية

الجدول (3) بعض معايير التباين الوراثي المرتبط بجين FASN

المعيار	السلالة		كلا السلالتين
	الفريزيان	المحلي	
عدد الاليلات المشاهدة (na)	2.0	2.0	2.0
عدد الاليلات المؤثرة (ne)	1.92	1.83	1.99
دليل شانون (I)	0.67	0.64	0.69
الخلط الاليلي المشاهد % (Ho)	53.30	36.67	45.00
الخلط الاليلي المتوقع % (He)	48.81	46.27	50.29
دليل الثبات (Fis)	0.11-	0.19	0.037
التدفق الجيني	5.07	3.74	
المسافة الوراثية%	12.46		

العلاقة بين التراكيب الوراثية لجين FASN وانتاج الحليب ومكوناته

يوضح الجدول (4) متوسط انتاج الحليب اليومي والكلي وبعض مكوناته وطول مدة الحلب للتراكيب الوراثية المختلفة لجين FASN في ابقار الفريزيان. أذ تفوق التركيبان الوراثيان AA و GG معنويا ($P<0.05$) على التركيب الوراثي AG في انتاج الحليب اليومي والكلي، اذ بلغ انتاج الحليب اليومي 11.60 و 11.06 كغم/يوم للأبقار ذات التراكيب الوراثية AA و GG على التوالي فيما اظهرت الابقار ذات التركيب الوراثي AG انتاجا قدره 10.54 كغم/يوم.

الجدول (4) متوسط انتاج الحليب اليومي والكلي وبعض مكوناته وطول مدةالحلب للتراكيب الوراثية المختلفة لجين FASN في ابقار الفريزيان

الصفة	التركيب الوراثي		
	AA	AG	GG
انتاج الحليب اليومي (كغم/يوم)	0.41±11.60 a	26.0±10.54 b	0.33±11.06 a
انتاج الحليب الكلي (كغم)	105.84±2968.90a	64.63±2645.54b	84.29± 2809.80 a
طول مدة الحليب (يوم)	7.1±256	6.4±251	6.6±254
كمية الدهن الكلية (كغم)	5.22± 97.10 a	4.32± 87.4 b	3.50± 89.10 b
كمية البروتين الكلية (كغم)	4.95± 100.05 a	4.78± 90.21 b	5.01± 94.13 b
نسبة الدهن %	0.08± 3.27 a	0.06± 3.29 a	0.08± 3.17 b
نسبة البروتين %	0.06± 3.37 b	0.04± 3.41 a	3.03± 3.35 b
نسبة الدهن/البروتين	0.97	0.96	0.95

في حين بلغ انتاج الحليب الكلي 2968.90 و 2809.80 كغم للتركيبين الوراثيين AA و GG على التوالي فيما بلغ انتاج الحليب الكلي للتركيب الوراثي AG 2645.54 كغم. كما تأثر كل من انتاج الدهن والبروتين ونسبتهما معنويا ($P<0.05$) باختلاف التركيب الوراثي للأبقار. وتفوق التركيب الوراثي AA معنويا ($P<0.05$) على التركيب الوراثية الاخرى في كمية الدهن والبروتين الكلية والتي بلغت 97.10 و 100.05 كغم على التوالي. كما تفوق التركيب الوراثي AA و AG معنويا ($P<0.05$) على التركيب الوراثي GG في نسبة الدهن وكانت النسب 3.27 و 3.29% على التوالي مقارنة بـ 3.17% للتركيب الوراثي GG. واخيرا تفوق التركيب الوراثي AG معنويا ($P<0.05$) على التركيبين الوراثيين AA و GG في نسبة البروتين والتي بلغت 3.14%.ومن ناحية اخرى لم تتأثر طول مدة الحلب باختلاف التركيب الوراثي لأبقار الفريزيان. ويلاحظ من الجدول (4) ان نسبة الدهن/البروتين اقل من هذه النسبة ولجميع التراكيب الوراثية وكانت اقل من 1مما يوضح ان هناك توازن سالب للطاقة طيلة مدة انتاج الحليب لأبقار الفريزيان مما ينعكس بصورة سالبة على حالتها الصحية والتناسلية وعدم تأقلم هذه السلالة او عدم كفاية المواد العلفية المتوفرة لدى المربين.

يوضح الجدول (5) متوسط انتاج الحليب اليومي والكلي وطول مدة الحلب وبعض مكونات الحليب للتراكيب الوراثية المختلفة لجين FASN في الابقار المحلية. اذ تفوقت الابقار ذات التركيب الوراثي AA معنويا ($P<0.05$) في كل من انتاج الحليب اليومي والكلي على الابقار ذات التراكيب الوراثية AG و GG.

الجدول (5) متوسط انتاج الحليب اليومي والكلي وبعض مكوناته وطول مدة الحلب للتراكيب الوراثية المختلفة لجين FASN في الابقار المحلية

الصفة	التركيب الوراثي		
	AA	AG	GG
انتاج الحليب اليومي (كغم/يوم)	0.26± 8.47 a	0.30±7.29b	0.25±7.06b
انتاج الحليب الكلي (كغم)	1812.60 a 76.48±	81.63± 1494.50 b	79.86± 1475.51 b
طول مدة الحلب (يوم)	6.21±214	6.72 ±205	3.36±209
كمية الدهن الكلية (كغم)	4.12± 67.23 a	3.89± 59.78 b	4.00± 61.97 b
كمية البروتين الكلية (كغم)	5.10± 58.00 a	3.99± 48.60 b	3.91± 48.70 b
نسبة الدهن %	0.03±3.71c	0.04±4.00b	0.07±4.20a
نسبة البروتين %	0.04±3.20b	0.05±3.25a	0.09±3.30a
نسبة الدهن/البروتين	1.16	1.23	1.27

وتفوق التركيب الوراثي AA معنويا (P<0.05) على كل من التركيبين الوراثيين AG و GG في كمية الدهن والبروتين، اذ بلغ 67.23 و 58.00 كغم على التوالي.فيما تفوق التركيب الوراثي GG معنويا (P<0.05) على التركيبين الوراثيين AA و AG في نسبة الدهن والذي سجل نسبة 4.20%، كما تفوق التركيب الوراثي AG معنويا (P<0.05) على التركيب الوراثي AA بنفس الصفة وسجل كل منهما نسبة 4.20 و 3.71% على التوالي. ومن ناحية اخرى تفوق التركيبين AG و GG معنويا (P<0.05) على التركيب الوراثي AA في نسبة البروتين وسجلوا النسب 3.25 و 3.30و 3.20% على التوالي. اما نسبة الدهن/البروتين فقد اظهرت التراكيب الوراثية AG و GG ضمن المدى القياسي لهذه النسبة وبلغت 1.23 و 1.27 على التوالي. بينما لم تتمكن الابقار ذات التركيب الوراثي AA من اظهار نسبة مثالية للدهن والبروتين مما ينعكس سلبا على صحة واداء ابقار هذا التركيب الوراثي المستقبلي.

يظهر الجدول (6) انتاج الحليب اليومي والكلي ونسب وكميات مكونات الحليب وطول مدة الحلب لكلا السلالتين. اذ اظهر التركيب الوراثي GG تفوقا معنويا (P<0.05) على التركيبين الوراثيين في كمية الحليب اليومية والكلية، كما تفوق التركيب الوراثي AG على التركيب الوراثي AA معنويا (P<0.05) في كمية الحليب الكلية .

الجدول (6) انتاج الحليب اليومي ونسبة الدهن والبروتين للتراكيب الوراثية المختلفة لجين FASN في كلا السلالتين

الصفة	التركيب الوراثي		
	AA	AG	GG
انتاج الحليب اليومي (كغم/يوم)	0.31±9.17b	0.39±9.21b	0.45±9.79a
انتاج الحليب الكلي (كغم)	80.11± 2047.97 c	82.14± 2139.11 b	86.23± 2339.81 a
طول مدة الحلب (يوم)	6.12± 223.33 b	5.96± 232.23 a	6.78± 337.40 a
كمية الدهن الكلية (كغم)	5.40± 73.90 b	4.96± 67.58 ab	5.27± 81.19 a
كمية البروتين الكلية(كغم)	4.22± 66.35 b	4.65± 71.45 ab	4.86± 77.92 a
نسبة الدهن %	0.06±3.61a	0.05±3.58b	0.08±3.47c
نسبة البروتين %	0.05±3.24b	0.07±3.34a	0.08±3.33a
نسبة الدهن/البروتين	1.11	1.07	1.04

امتاز التركيبان الوراثيين AG و GG بطول مدة حلب اطول معنويا ($P<0.05$) عن ما اظهره التركيب الوراثي AA. وامتاز التركيب الوراثي GG بتفوق معنوي ($P<0.05$) في كمية الدهن والبروتين مقارنة بما ينتجه التركيب الوراثي AA. وبالعكس اظهر التركيب الوراثي AA تفوق معنوي ($P<0.05$) في نسبة الدهن مقارنة بالتركيبين الوراثيين AG و GG، فيما تفوق الاخيران معنويا ($P<0.05$) على التركيب الوراثي AA في نسبة البروتين.

يمكن الاستنتاج من الدراسة الحالية من خلال أداء كل من سلالتي الفريزيان والمحلية وكلاهما على التوالي ان سلوك التراكيب الوراثية والاليلات للجين المدروس متشابها في معظم الصفات المدروسة، غير ان التركيب الوراثي GG في السلالة المحلية اظهر سلوكا مختلفا عما سلكه نفس التركيب الوراثي في سلالة الفريزيان في كل من نسبة الدهن والبروتين، اذ اظهر هذا التركيب الوراثي تفوقا معنويا في نسبتي الدهن والبروتين في السلالة المحلية بينما على العكس من ذلك تفوق التركيب الوراثي AA في نسبتي الدهن والبروتين في سلالة الفريزيان. واشترك التركيب الوراثي AG في تأثيره المعنوي في بعض الصفات المدروسة عند تحليل البيانات لكلا السلالتين معا.

المصادر

Ciecierska, A. Frost, W. Grzesiak, W., W. S. Proskura,W. S., Dybus, A. and Olszewski,A.(2013). The Influence of fatty acid synthase polymorphism on milk Production traits in polish holstein-friesian cattle. The Journal of Animal & Plant Sciences, 32(2):376-379.

Coakely , M.; Barrett ,E;Murphy ,J.J .;R.P.;Devery,R. and Stanton ,C.(2006) Cheese manufacture with milk elevated conjugated linoleic acid levels caused by dietary manipulation .J.Dairy sci.,90:2919-993.

Edwards C.J., Baird J.F.andMachugh D. E (2007). Taurine and zebu admixture in near eastern cattle: A comparison of mitochondrial, autosomal and Y-chromosomal data.Anim. Genet,38: 520-524.

Lock A.L. and Garnsworthy P.C. (2003) Seasonal variation in milk conjugated linoleic acid and [Delta] 9-desaturase activity in dairy cows. Livestock Production Science 79,47- 59.

Nkrumah, J. D., Li, C., Yu, J., Hansen, C., Keisler, D. H.and Moore, S. S. (2005). Polymorphisms in the bovine leptin promoter associated with serum leptin concentration, growth, feed intake, feeding behavior and measures of carcass merit. J. Anim. Sci., 83: 20-28.

Oh, D., Lee, Y., La, B., Yeo, J., Chung, E., Kim, Y. and Lee, C. (2011). Fatty acid composition of beef is associated with exonic nucleotide variants of the gene encoding FASN. Mol. Biol. Rep. 39(4):4083-4090.

Oztabak K., Un C., Tesfaye D., Akis I., Mengi A. (2014):Genetic polymorphisms of osteopontin (OPN), prolactin (PRL) and pituitary-specific transcript factor-1(PIT-1) in South Anatolian and East Anatolian Red cattle. Acta Agriculturae Scandinavica, Section A –Animal Science, 58, 109–112.

Purwin, C., pysera, B., Minakowski,D., Sederevicus, A and Traidaraite (2005). Composition of milk and blood metabolites in

highproductivity diary cows on pasture. ISSN 1392-2130.Veterinarija IR zootechnika. T. 32(54):132-154.

Rothschild, M. F. and Soller, M. (1997). Candidate gene analysis to detect genes controlling traits of economic importance in domestic livestock.Probe 8: 13-22.

Schenkel, F. S., Miller, S. P., Ye, X., Moore, S. S., Nkrumah, J. D., Li, C., Yu, J., Mandell, I. B., Wilton, J. W. and Williams, J. L. (2005). Association of single nucleotide polymorphisms in the leptingene with carcass and meat quality traits of beef cattle. J. Anim. Sci., 83: 2009-2020.

Schennink, A., Bovenhuis, H., Leon-Kloosterziel, K. M., van Arendonk, J. A. M and Visker M. H. P. W. (2009). Effect of polymorphisms in the FASN,OLR1, PPARGC1A, PRL and STAT5A genes on bovine milk-fat composition. Anim. Genet.,40(6): 909-916.

SPSS.(2006).Statistical package of social sciences .version 15 for windows .SPSS.Inc. USA.

Switonski, M. (2008). Advances in animal genetics genomics. Nauka 1: 27-43.

Zhang, S., Knight, T. J.,Reecy, J. M. and Beitz, D. C. (2008). DNA polymorphisms in bovine fatty acid synthase are associated with beef fatty acid composition. Anim. Genet., 39(1): 62-70.

FASN gene polymorphism and its relationship with milk yield and consiteunts of local and Freisan cattle

Asaad Y. Ayied Gufran Majid AZIZ

Animal Resources Dept., College of Agriculture, University of Basra

Abstract:

Atotal of 60 cows from Freisian and local Iraq breed (30 each) were used for aperiod of 1/12/ 2014 to 30 /3 /2015. Cows were from local breeders within Thi –Qar province. Samples were collected from each animal once a week hrough study period. After measuring milk yield, asmples of 50 ml were taken to estimate fat , protein and some other milk composition as well as fatty acid composition were estimated from extracted fat Besides that blood samples from each animal were taken to extract a DNA. FASN gene has been amplified and were gene has been amplified and were identified.Genotypes were AA,AG and GG with a frequency of 0.13, 0.54 and 0.33 respectively for Freisian breed and 0.47,0.33 and 0.16 of Local breed. A and G alleles frequencies were 0.40 and 0.60 of Freisian breed and 0.65 and 0.35 of local breed respectively, the two population were at aqulibirium . The two breeds showed similar expected heterozygosity (48.81 and 46 .27% respectirely). AA and GG genotypes excceded the genotype AG by daily and total milk yield of Freisian breed. They produced 2968 and 2304.80 kg total milk yield respectively.AG gene produced only 2645.54 kg. AA genotype of Freisian produced significantly higher fat and protein (97.10 and 100.05 kg respectively).As well as AA and AG genotypes produced singnificantly higher fat% (3.27% and 3.29% respectively) in comparison with 3.17% of GG genotypes. AG genotype produced highest protein% (3.4170)in comparison with other genotypes.AA genotypes of local breed exceeded other genotype in producing daily and total milk yield,fat and protein. On contrary, GG genotype yielded higher fat (4.2%) in comparison with that of other genotypes. AA and GG genotypes have got highest level of protein (3.25 and 3.30% respechvely) in comparison with 3.20% AA genotype.Only AG and GG of local breed showed fat/protein percent (1.23 and 1.27 respectively) within the standard range.