مقارنه بين التنوع الوراثي لهرمون النمو والصفات الإنتاجية لأغنام العواس

*عبيدة إبراهيم بظ ** أ.د عامر دباغ *** أ.م.د محمود الراشد

(الإيداع: 17 كانون الثاني 2024 ، القبول: 19 آذار 2024)

الملخص:

أجريت الدراسة على (25) رأس من أغنام العواس وكبش واحد، استمرت التجربة من 2021/7 ولغاية 2023/7 لموسم انتاجي كامل ولجيلين متتاليين حيث قسم كل جيل إلى ثلاث مجموعات AA,AG,GG بحسب التركيب الأليلي الظاهر لجين هرمون النمو بعد إجراء التحليل الوراثي له والفحص على جهاز ال PCR من خلال تقنية PCR-RFLP بعد تضخيم شدفة بطول (422 bp) وباستخدام أنزيم القطع HaeIII.0

تمت الدراسة على بعض الصفات الإنتاجية (كمية الحليب اليومي وطول الموسم ونسبة الدهن والبروتين بالحليب وكمية الحليب الكلي ونوع الحمل (توأمي، افرادي))، وتفوقت المجموعة AG معنوياً عند مستوى ($P \leq 0.05$) على باقي المجموعات من حيث نسبة انتشار التركيب الوراثي اذ بلغت 56%، وقد تفوقت المجموعة GG على باقي المجموعات من حيث كمية انتاج الحليب اليومي والكلي وطول موسم الحليب حيث بلغ 0.85 كغ، 69.1 كغ ، 79.7 يوم على التوالي ولكن لم يكن هناك فروقات معنوية عند مستوى ($p \leq 0.05$) . وتبين النتائج وجود تفوق في نسبة الدهن والبروتين في الحليب للتركيب الوراثي AG على باقي المجموعات اذ بلغ 5.82 % ، 4.41 % على التوالي ، بالرغم من وجود فروقات الا انها لم تصل لدرجة المعنوية. بينما تفوقت المجموعة ذات التركيب AG في نسبة معامل التجبن على المجموعة AA بشكل معنوي عند مستوى ($p \leq 0.05$). وتفوقت المجموعة AA على باقي المجموعات في نسبة الحمل التوأمي وكان تفوقها معنوي على المجموعة GG عند مستوى ($p \leq 0.05$).

الكلمات المفتاحية: التركيب الوراثي ، PCR ، الصفات الإنتاجية، Haeiii

* طالب دكتوراه في العلوم الطبية البيطرية – قسم انتاج حيواني – جامعه حماه

** أستاذ علم الوراثة في كلية الطب البيطري – جامعه حماه

*** أستاذ تربية الحيوان في كلية الطب البيطري – جامعه حماه

Comparative Between The Genetic Type of Growth Hormone and the productive traits of Awassi sheep

*Obaida Buz **Dr.Amer Dabbagh ***Dr.mahmod alrashed

(Received: 17 January 2024, Accepted: 19 Marach 2024)

Abctract:

This experiment is done on (25) awassi ewes, through the period from 7/2021 to 7/2023. divided into three categories: AA, AG, GG according to there genotype of growth hormone by analysis on PCR using the Haeiii cutting enzyme.

The study was conducted on some production characteristics (daily and total milk production, lactation periode, the percentage of fat and protein in the milk and the type of pregnancy (twin, single) lamb. The AG group was significantly superior in terms of the prevalence of the genotype, the group GG was gave higher results in daily and total milk production and the lactation period for 0.85 kg, 69.1kg, 79.7 day respectively but there were no significant differences at the level $p \leq 0.05$.

The results show a superiority in the percentage of fat and protein in milk for the AG genotype over the other groups, reaching 5.82% and 4.41%, respectively. Although there are differences, they do not reach the level of significance.

While the group AG significantly outperformed the group AA in the percentage of cheese coefficient .Group AA outperformed the rest of all groups in the rate of twin pregnancies.

Key word: genotype, PCR, production characteristics, Haeiii.

* - Department of Animal Production - Veterinary Faculty .
**Prof. Dr - Department of Animal Production - Veterinary Faculty -Hama Uni.
***Ass. Pro - Department of Animal Production - Veterinary Faculty - Hama Uni.

1- المقدمة Introduction:

تعد الأغنام من أهم أعمدة الثروة الحيوانية في القطر السوري ومن المصادر المهمة للبروتين الحيواني لدى المستهلك السوري، حيث يبلغ تعداد الأغنام في القطر السوري (سنة 2020) 16.07 مليون رأس (المنظمة العربية للتنمية الزراعية وFAO. 2021) وتمثل 74.2% و32.4% من الإنتاج الكلي للحم والحليب المنتج في القطر السوري على التوالي. ومن هنا يتوجب علينا العمل على تحسين كفاءة وإنتاج هذه الأغنام والعمل على انتخاب الأغنام ذات الصفات الوراثية الجيدة وبالتالي العمل على رفع حصة الفرد من البروتين الحيواني.

ان انتخاب الحيوانات الزراعية ذات الكفاءة الإنتاجية العالية تعد من العمليات المؤرقة في عملية الإنتاج الحيواني والأساسية فيه فتتم انتخاب واستبعاد الحيوانات بشكل دوري كل سنه وبشكل دائم لضمان نجاح أي مشروع للإنتاج الحيواني (القدسي وزملاؤه، 2011) والحصول على انتاج نوعي وليس كمي أي زيادة فقط في أعداد الحيوانات في المزرعة ولكن الإنتاج قليل، بل يجب الإبقاء على الحيوانات ذات الإنتاج المميز والتخلي عن تلك التي تأكل وتصرف أكثر مما تنتج، وبذلك تم اتباع عدة طرق لعمليه الانتخاب ومنها عملية الانتخاب على حسب الصفات المظهرية أو الإنتاجية ولكن تعد هذه الطريقة من الطرق الطويلة الأمد والمكلفة ويتم فيها مقارنه الأفراد المستخدمة وإنتاج كل فرد واستبعاد الضعيف منها ولكن تحتاج إلى وقت وخاصة أن مدى الجيل اللازم لمعرفه هذه الصفات طويله وقد تصل لعدة سنوات(جلال وكرم،2003)، وكان لتطور علم الوراثة الجزيئية الأثر الكبير في اختصار هذا الوقت والحصول على نتائج أفضل (دباغ عامر،1998)، اذ أصبح بالإمكان تحديد الواسمات الوراثية ذات الارتباط العالي بجزء أو اكثر من تركيب الحمض النووي DNA للجينات ذات التأثير الرئيسي في الصفات الاقتصادية ومعرفة الطفرات الوراثية وربطها بالتركيب المظهري باستخدام تفاعل ال PCR وتعدد المظاهر لأطوال القطع مقيدة الطول RELP .

يفرز هرمون النمو من الفص الأمامي للغدة النخامية وهو ضوري للنمو وإنتاج الحليب. ومن الهرمونات التي ترتبط بعمليه التمثيل الغذائي العام (Cobra et al.,2013)، ونظراً لقله الدراسات حول هرمون النمو في سلاله العواس المحلية في سوريا، لذا جاءت الدراسة الحالية والتي تهدف إلى معرفة الأنماط الوراثية لجين هرمون النمو وتأثير اختلاف تلك الأنماط الوراثية على بعض المؤشرات الإنتاجية عند العواس السوري.

2- هدف البحث Research Aim:

نظراً لندرة الدراسات على جين هرمون النمو عند أغنام العواس السوري فقد كان الهدف من البحث تحديد نسب توزيع التراكيب الوراثية (Genotype) لجين هرمون النمو GH وعلاقه التركيب الوراثي للجين بالصفات الإنتاجية لعينة الأغنام العواس لموسم انتاجي كامل ولجيلين متتاليين. ليتثنى انتخاب أفضلها.

3- مواد وطرائق البحث Materials and Methods:

- نفذت الدراسة في حقل لأغنام العواس في منطقة سلمية على عينه مكونه من (25) فرداً من الأغنام مقسمه على (كبش واحد، 25 أغنام بالغه) وذلك على أمهات وعلى الجيل الأول منها واستمرت التجربة من تاريخ 2021/7 ولغاية 2023/11.
- تم جمع /5 مل / عينات الدم من الوريد الوداجي بواسطة محقن طبي معقم وتم وضعها في أنبوب اختبار معقم بلاستيكي حاوي على مانع تخثر (EDTA) ولمنع حدوث تخثر الدم تم تدوير الانبوب مباشرة بعد الجمع لمدة 30 ث لضمان مزج الدم مع مانع التخثر وبعد ذلك سجل رقم الحيوان والتاريخ على الأنبوب ونقل الأنابيب بحافظة مبردة إلى المخبر لحفظها بالتجميد على درجة -20 درجة مئوية لحين استخلاص ال DNA من عينه الدم في اليوم التالي.

- تمت عملية استخلاص ال DNA من عينات الدم في مخبر ال PCR في كلية الطب البيطري التابعة لجامعة حماه وذلك باستخدام كيت استخلاص وأضيفت المحاليل كلاً حسب مرحلته والتزاماً بتعاليم الشركة المصنعة.
- وأجريت عملية الترحيل الكهربائي لتأكيد نجاح عملية استخلاص ال DNA وذلك بتحضير هلام آغاروز 1.5% للتحري عن عملية استخلاص ال DNA وللكشف عن ناتج تفاعل PCR، حيث تم حل 1.5غ أغاروز لكل 100مل TBE (x10) ثم أضفنا مادة بروميد الاثيديوم ethidiuom promid لتعطي التألق المطلوب للDNA أثناء عملية الرحلان، ويصب الهلام في حوض الترحيل لغرض التصليب ويتم سحب جميع الفقاعات فيه لعدم تشوه النتيجة بعد تصلب الهلام ورفع المشط يتم حقن مزيج ال DNA مع صبغه التحميل Loading dye ويتم حقن المزيج بحفر الهلام وثم ربط الأقطاب وتشغيل جهاز الترحيل الكهربائي على طاقه كهربائية قدرها 100 فولت ولمدة نصف ساعه، اذ تمت مشاهدة الصبغة وهي تنتقل من القطب السالب إلى الموجب بواسطة العين المجردة وثم حملت طبقة الهلام بعد انتهاء المدة المقررة باداه خاصه إلى جهاز مطياف الأشعة فوق البنفسجية وثم صورت ال DNA بكاميرا خاصه بجهاز التوثيق الفوتوغرافي photo Documentation System اذ تظهر الحزم ملونه بصبغه بروميد الاثيديوم بلون وردي دليل على وجود الDNA لتأكد من صحة ناتج PCR وثم نجري تقطيع لباقي ناتج PCR.
- تم اختيار البوادئ التالية للكشف عن التعدد المظهري والطفرات الموجودة لجين GH:

GH-F : 5'-CTCTGCCTGCCCTGGACT-3'
GH-R : 5'-GGAGAAGCAGAAGGCAAC-3'

وتم حل البرايمرات المختارة ليصبح تركيزها Pmol (100)، وتم اتباع البرنامج الآتي في الكشف الجزيئي باستخدام تقنية PCR :

تسلسل	الخطوات	درجة الحرارة	الوقت	عدد الدورات
1	Initial Denaturation	94	min 5	1
2	Seg max	94	min 1	13 دورة
	First max	65	sec 45	Denaturation
	Last max	52	sec 45	Annealing
	Seg max	72	min 1	Extension
3	Seg max	94	sec 40	35 دورة
	Seg max	52	sec 45	Denaturation
	Seg max	72	min 1	Annealing
				Extension
4	Final extension	72	min 5	

وتم مزج مكونات تفاعل الPCR لكل عينه وعمل اختبار لها، حيث كشف عن التعدد المظهري لحزمه جين هرمون النمو عند (422 bp) عن طريق تضخيم الحزم المذكورة باستعمال أنزيم القطع (HeaIII) حيث يعمل أنزيم القطع على اختيار

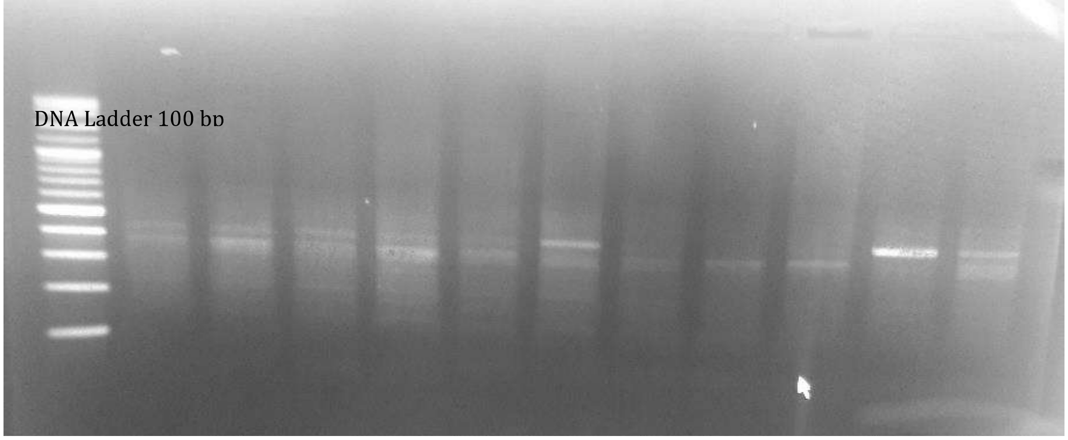
جزء من ال DNA بتتابع معيناً ويعمل على القطع عندها النيكليوتيدات ....CCTG/CTCTG.. وتم الهضم الأنزيمي لجين GH بإتباع الحجوم التالية:

PCR Product	HeaIII	water	Buffer(V4)	Σ
25 ul	1 ul	2 ul	2 ul	*30 ul*

ثم نجري عليه الرحلان الكهربائي على العينات بعد إجراء عليها عمليه التقطيع (الهضم الأنزيمي) والعمل على تصنيفها حسب التوزيع الوراثي إلى ثلاث مجموعات AA , AG , GG ومقارنة هذا التوزيع بالصفات الانتاجية.

النتائج والمناقشة Results and Discussion:

تم استخلاص ال DNA كخطوة أولى للحصول على جين هرمون النمو بتقنية PCR من عينات الدم لأغنام العواس وذلك باستخدام كيت وتم اجراء عملية تضخيم لجين هرمون النمو باستخدام تقنية PCR وبوجود برايمرات وعينات الDNA وتم ترحيل العينات وتصوير ناتج الرحلان للتأكد من نجاح عملية الاستخلاص للحصول على القطعة المطلوبة بحجم 422 bp ، والصورة التاليه توضح ناتج الترحيل الكهربائي لعملية تضخيم جين هرمون النمو، حيث استخدام قطع DNA معلومة الحجوم (Marker100-1000).



الشكل رقم (1): الترحيل الكهربائي لناتج PCR للكشف عن جين GH عند طول شدفه 422 bp .

ويلاحظ وجود اختلافات في التركيب الوراثي ونمط جين هرمون النمو حيث قسمت إلى AA ,AG, GG حسب الوزن الجزيئي حيث كان أقل عند التركيب A وبالتالي كان أسرع بعملية الرحلان الكهربائي وتقدمه أكبر.

- نسبة التراكيب الوراثية لجين GH عند أغنام العواس:

قد بينت التجربة وجود تعدد أليلي واختلاف نسبة التراكيب الوراثية كما هو موضح في الجدول التالي.

الجدول رقم (1) يوضح نسبة كلاً من التراكيب الوراثية لحيوانات التجربة.

Genotype التركيب الوراثي	الكبش	الأمهات	أغنام الجيل الأول F1	اجمالي العدد لكل تركيب وراثي	نسبة كل تركيب
AA	-	3	2	5	20 a
AG	1*	8	6	14	56 b
GG	-	3	3	6	24 a
المجموع ∑	1	14	11	25	100%

*الكبش لم يحسب ضمن العدد الكلي للتركيب الوراثي لكونه لم يقاس صفاته الإنتاجية.

اختلاف الرموز (الأحرف) ضمن العمود الواحد يثبت وجود فروق معنوية عند $p \leq 0.05$.

يوضح الجدول السابق تفوق التركيب الوراثي AG بشكل معنوي من حيث نسبه تواجده في الأغنام و يليه التركيب GG وثم AA بنسبة 56 ، 24 ، 20 % على التوالي لكل منهما وقد يكون سبب تواجد هذا التركيب أكبر من الأخرى لدى حيوانات التجربة نتيجة تشابه هذا التركيب مع تركيب الكبش والذي لقح الأمهات وأنتجت إناث الجيل الأول، فبصبح حسب التوزيع الوراثي احتمالية تكراره أكثر من باقي التراكيب الوراثية. وقد جاءت نتائج الدراسة مع نتائج توصل إليها (الصالحي وزملاؤه، 2017) في بحث عن أغنام العواس من حيث لوحظ تفوق تكرار التركيب الوراثي AG على باقي التراكيب بنسبة 44%.

- علاقة تعدد التركيب المظهري لجين GH بمتوسط كمية إنتاج الحليب اليومي المعدل عند FCM 6% للأمهات والجيل الأول (F1):

تم قياس متوسط انتاج الحليب اليومي مع التركيب الوراثي كما في الجدول التالي:

الجدول رقم (2): يوضح متوسط انتاج الحليب اليومي المعدل لكل من مجموعات التجربة.

Genotype	اجمالي عدد الأغنام	كمية الحليب المعدل/ كغ
AA	5	0.13 ± 0.78 a
AG	14	0.15 ± 0.78 a
GG	6	0.20 ± 0.85 a

اختلاف الرموز (الأحرف) ضمن العمود الواحد يثبت وجود فروق معنوية عند $p \leq 0.05$.

استخدمت المعادلة التالية في تعديل كمية الحليب لدهن 6%.

FCM 6% = umy * ((0.106*f)+0.362))

يوضح الجدول السابق عدم وجود اختلافات معنوية عند ($P\leq0.05$) بمعدل انتاج الحليب اليومي باختلاف التركيب الوراثي لجين GH رغم تفوق الأغنام ذات التركيب الوراثي GG على باقي التراكيب الوراثية، حيث بلغ 0.85 كغ حليب معدل نسبة دهن 6%. وقد تساوت المجموعتين AA و AG في متوسط كمية انتاج الحليب اليومي إذ بلغت (0.78) كغ، من خلال هذه النتائج يمكن تحسين صفه انتاج الحليب اليومي لأغنام العواس من خلال اختيار الحيوانات ذات التركيب الوراثي GG ويعد انتاج الحليب اليومي من الصفات الاقتصادية المهمة وذات الارتباط الموجب مع الإنتاج الكلي وقد جاءت هذه الدراسة مخالفه لما ذكره (الصالحي وزملاؤه، 2017،) من حيث تفوق المجموعة AG على باقي المجموعات و كان أدناها لدى المجموعة GG

- علاقة تعدد التركيب المظهري لجين GH بمتوسط طول موسم الحليب للأمهات والجيل الأول (F1):

تم قياس طول موسم الحليب باليوم مع التركيب الوراثي كما في الجدول التالي:

الجدول رقم (3): يوضح طول موسم الحليب لمختلف التراكيب الوراثية لحيوانات التجربة.

Genotype	اجمالي عدد الأغنام	طول موسم الحليب / يوم
AA	5	9.9± 79.6a
AG	14	8.36 ± 76.43a
GG	6	10.25 ± 79.7a

اختلاف الرموز (الأحرف) ضمن العمود الواحد يثبت وجود فروق معنوية عند $p\leq0.05$.

يلاحظ وجود فرق بسيط في طول موسم الحليب بين التراكيب الوراثية المختلفة حيث تفوقت المجموعتين ذات التركيب الوراثي AA, GG بشكل غير معنوي عند على التركيب ال AG.

- علاقة تعدد التركيب المظهري لجين GH بكمية إنتاج الحليب الكلي من الحليب المعدل FCM 6% للأمهات والجيل الأول (F1):

تم قياس متوسط انتاج الحليب الكلي مع التركيب الوراثي كما في الجدول التالي:

الجدول رقم (4) : يوضح كمية انتاج الحليب الكلي خلال الموسم الإنتاجي لمختلف التراكيب الوراثية.

Genotype	اجمالي عدد الأغنام	كمية الحليب الكلي(كغ)
AA	5	16.08 ± 62.4a
AG	14	16.88 ± 60.48 a
GG	6	25.3± 69.1a

يتبين من الجدول السابق وجود اختلافات كمية الحليب الكلية بين مجموعات التراكيب الوراثية حيث تفوقت المجموعة GG على باقي المجموعات ويعود السبب في تفوقها الى ارتفاع كمية الحليب اليومية وكذلك طول موسم الحليب وجاءت النتيجة مخالفة لما ذكره (Molic, E et al 2008) حيث تفوقت المجموعة AG على باقي التراكيب الوراثية لجين هرمون GH وكان أدناها عند GG.على عكس نتائج هذا البحث.

- علاقة تعدد التركيب المظهري لجين GH بنسبة دهن الحليب للأمهات والجيل الأول (F1):

تم قياس نسبة دهن الحليب مع التركيب الوراثي كما في الجدول التالي:

الجدول رقم (5): يوضح متوسط نسبة دهن الحليب لكل مجموعه من مجموعات التجربة.

Genotype	اجمالي عدد الأغنام	نسبة دهن الحليب
AA	5	0.18 ± 5.52 a
AG	14	0.45 ± 5.82 a
GG	6	0.28 ± 5.68 a

تبين النتائج وجود تفوق في نسبة الدهن للتركيب الوراثي AG على التركيب AA بفارق 0.3% وكذلك تفوقت على المجموعة GG ولكن لم يكن هذا الفرق معنويا عند $p \leq 0.05$ لكلاً من المجموعات.

- علاقة تعدد التركيب المظهري لجين GH بنسبة بروتين الحليب للأمهات والجيل الأول :

تم قياس نسبة بروتين الحليب مع التركيب الوراثي كما في الجدول التالي:

الجدول رقم (6): يوضح متوسط نسبة بروتين الحليب لكل مجموعه من مجموعات التجربة.

Genotype	اجمالي عدد الأغنام	نسبة بروتين الحليب
AA	5	0.24 ± 4.4 a
AG	14	0.28 ± 4.41 a
GG	6	0.24 ± 4.25 a

لوحظ وجود تقارب معنوي بين المجموعات الثلاثة من حيث نسبة البروتين في الحليب وقد حصلت المجموعة GG على أقل نسبة بروتين في الحليب وأعظمها عند المجموعة AA.

- علاقة تعدد التركيب المظهري لجين GH بنسبة التجبن (معامل التجبن) لحليب للأمهات والجيل الأول (F1):

تم قياس نسبة معامل التجبن لحليب مع التركيب الوراثي كما في الجدول التالي:

الجدول رقم (7): يوضح متوسط نسبة تجبن الحليب لكل مجموعه من مجموعات التجربة.

Genotype	اجمالي عدد الأغنام	نسبة التجبن
AA	5	4.64 ± 37.5 ab
AG	14	3.6 ± 40 b
GG	6	1.87 ± 35 a

اختلاف الرموز (الأحرف) ضمن العمود الواحد يثبت وجود فروق معنوية عند $p \leq 0.05$.

يوضح الجدول السابق وجود فروق معنوية عند $p \leq 0.05$ بين المجموعة GG و المجموعة AG حيث تفوقت المجموعة AG على باقي المجموعات ولكن لم يكون هناك فروق معنوية بين المجموعة AA وباقي المجموعات في نسبة الجبن الناتج من الحليب.

- علاقة التركيب المظهري لجينGH بنوعية الحمل (توأمي أو افرادي) للأمهات والجيل الأول:

الجدول رقم (8): يوضح نسبة الحمل التوأمي والافرادي لكل مجموعه من مجموعات التجربة.

Genotype	عدد المواليد	حمل توأمي	حمل افرادي
AA	7	%40 a	%60 a
AG	18	%28.6 ab	%71.4 ab
GG	7	%16.7 b	%83.3 b

اختلاف الرموز (الأحرف) ضمن العمود الواحد يثبت وجود فروق معنوية عند $p \leq 0.05$.

لوحظ تفوق المجموعة ذات التركيب الوراثي AA على باقي المجموعات في نسبة التوائم وعلى المجموعة GG بشكل معنوي عند $p \leq 0.05$.

من خلال نتائج الدراسة التي أجريت باستخدام تحليل التركيب الوراثي لعينه من أغنام العواس ومقارنتها مع بعض الصفات الإنتاجية وخصائص الحليب أوصي بالعمل على انتخاب وتحسين القطيع بإكثار الحيوانات ذات التركيب الوراثي GG لتفوقه بشكل معنوي في كمية الحليب المعدل على دهن 6% وطول الموسم الحليب وكمية الإنتاج الكلي وكذلك نسبه الدهن واستبعاد الحيوانات ذات التركيب الوراثي AG.

أما في حال كان الانتخاب لمكونات الحليب ومعدل التجبن فيجب انتخاب الأغنام ذات التركيب الوراثي AG والعمل على استبعاد الحيوانات ذات التركيب الوراثي AA .

العمل على انتخاب المجموعة ذات التركيب الوراثي AA في حال كان الهدف من التربية عدد الحملان الناتجة من القطيع حيث تفوقت هذه المجموعة على باقي المجموعات في نسبة التوائم.

المراجع:

1. المنظمة العربية للتنمية الزراعية، جامعه الدول العربية، الكتاب السنوي للاحصائيات الزراعية العربية ،المجلد (41)، 2021.
2. دباغ عامر (1998)، تحسين الخصائص الإنتاجية في الأبقار اعتماداً على دراسة الأنماط الوراثية لبعض بروتينات الدم، المجلد 20، العدد 5 ، 235-251 ، منشورات جامعه البعث- كلية الطب البيطري.
3. القدسي ناطق، حسن أشواق، إيليا جيأل، 2011. منشورات جامعه بغداد، كلية الزراعة، كتاب انتاج الماشية.
4. جلال، صلاح وكرم، حسن(2003). تربية الحيوان. مكتبة النجلو المصرية- الطبعه السادسة.
5. https://www.aoad.org/ASSY41/statbook41Cont.htmReferences.
6. Al-Salihi A.A ,Al-Saadi B.Q, AL-Anbari N.N ,.2017. Genotypes Relaion ship of Growth Hormone Gene Polymorphism With Some Productve and Reproductive Trait in Awassi

sheep, Baghdad University, Journal of the Biotechnology Research Center, Issue (2) , volume (11),2017.

7. Molic, E., Murawski, M., Bonczar, G. and Wierzchos, E. (2008). Effect of genotype on yield and chemical composition of sheep milk. Anim. Sci .Papers and Report, 26 (3): 211 – 218.
8. Cobra Moradian, Nooshin Mohamadi, SeyedAlirezaRazavi–Sheshdeh, Abbas Hajihosseinlo and Fereshteh Ashrafi. (2013). Effects of genetic polymorphismat the growth hormone gene on growth traits in Makooei sheep. European Journal of Experimental Biology, 3(3):101–105.