دور الوراثة السايتوبلازمية والام في عدد من صفات شعر الماعز

عبدالله حميد سالم المالكي
قسم الانتاج الحيواني - كلية الزراعة – جامعة ذي قار thiqaruni.org

المستخلص

شمل البحث ١١٦ سجل لوزن الجزة وطول الليفة وطول الخصلة وقطر الليفة لاربع مجاميع وراثية من الماعز (الماعز المحلي، الماعز الشامي، مضرب الشامي ومضرب السانين) في محطة تربية وتحسين الماعز في عكركوف (٣٠ كم غرب بغداد) التابعة للهيئة العامة للبحوث الزراعية لعام ٢٠٠٣، بهدف دراسة تأثير الوراثة السايتوبلازمية وتأثير الام في الصفات المدروسة.

تم تنفيذ طريقة تعظيم الاحتمالات المقيدة (Restricted Maximum Likelihood) لتقدير مكونات التباين للتأثيرات العشوائية (Random effects) وبافتراض الأنموذج الرياضي المختلط (Mixed Model) ضمن البرنامج الاحصائي SAS ، كما استعمل البرنامج Harvey في تقدير قيم افضل تنبؤ خطي غير منحاز BLUP للصفات المدروسة.

بلغ المكافئ الوراثي ٠.١٢ ، ٠.١٥ ، ٠.٤٥ و ٠.٤١ لوزن الجزة الخام وطول الليفة وطول الخصلة وقطر الليفة بالتتابع عند تقديره بطريقة انصاف الاخوة الاشقاء (بدون التعديل لتاثير الام) بينما ارتفع ليبلغ ٠.١٦ ، ٠.١٩ ، ٠.٤٧ و ٠.٥٣ عند تقديره بطريقة الانحدار على الصفات ذاتها لدى الام ، في حين انخفض الى ٠.٠٩ ، ٠.٠٨ ، ٠.٤٢ و٠.٣٦ باستعمال طريقة انصاف الاشقاء مع التعديل لتأثير الام.

بلغ تباين تأثير الام في صفات وزن الجزة الخام وطول الليفة وطول الخصلة وقطر الليفة ٢١٥.٣٤ ، ١١٣.٩٥ ، ٢٠٦.٠٤ و٩.٨٨ ، اما التباين السايتوبلازمي المقدر فكان ٩.٣٩ ، ٢.٠٣٥ ، ١٦.٨٧ و٠.١٣١ لنفس الصفات بالترتيب .

كان هنالك مدى واسع في تقديرات قيم افضل تنبؤ خطي غير منحاز (BLUP) للامهات ولكافة الصفات المدروسة ، مما يدل على وجود تباين وراثي تجمعي لصفات الجزة يمكن أستغلاله في تطبيق برامج الانتخاب والتحسين الوراثي.

المقدمة

ان الطريقة الممكنة لمعرفة التوارث السايتوبلازمي هي من خلال معرفة طبيعة الحامض النووي الخاص بالمايتوكوندريا (mtDNA) والذي ينتقل عن طريق الام وبأشكال مختلفة (١ و ١٣) وقد تم تثبيت الكثير من الاختلافات في mtDNA في الماشية باختلاف السلالة او بين الافراد ضمن السلالة الواحدة (٩ و ١٣). أن تأثير الوراثة السايتوبلازمية هو جزء من التأثير الامي ، أذ أن التأثير الاخير ناتج من داخل النواة (DNA النووي الذي مصدره الام) وخارج النواة أي في السايتوبلازم (DNA اللانووي).

ان mtDNA يمكن ان ينتشر بشكل اسرع من الحامض النووي DNA في اللبائن (حيث أن mtDNA يكون في السايتوبلازم قريب من منطقة تصنيع البروتين المتمثلة بالرايبوسومات) وعلى الرغم من امكانية رسم خريطة الـ mtDNA الا انه لم يتم معرفة خريطة البروتينات الموجودة في هذا الحامض بشكل محدد أذ يكون متحد مع بعض الانزيمات الموجودة في المايتوكوندريا (٤ و ٥)، وقد ثبت ان المقاومة لبعض الادوية او لبعض الامراض يمكن توارثها عن طريق السايتو بلازم (٣). أن التوارث السايتوبلازمي له تأثير في صفات انتاج الحليب في الابقار أذ وجد ان نسبة تباين التاثيرات السايتوبلازمية تمثل ٢.٠ و١.٨ و ٣.٥ % من مجموع التباينات الكلية في انتاج الحليب الكلي في الموسم الانتاجي الاول و كمية الدهن ونسبة الدهن في الحليب على التوالي (١٠).

كما لوحظ ان هنالك زيادة في قيمة المكافئ الوراثي (heritability) عند اتباع طريقة انحدار انتاج الابقار على انتاج امهاتها في تقديره مقارنة بطريقة انصاف الاخوة الاشقاء لكل من انتاج الحليب وكمية الدهن في الحليب مما اكد ضرورة الاهتمام بسجلات الامهات (١ و ٩) ومن ذلك استنتج ضرورة التركيز على الخط السايتوبلامي وتأثيره كمصدر من مصادر التباين في الصفات الكمية واهمية ذلك عند تقدير مكونات التباين لهذه الصفات وتعديل البيانات لتأثير الام.

ونظرا لانعدام الدراسات الجارية في العراق بهذا الخصوص في الحيوانات الزراعية ومنها الاغنام، لذا يهدف البحث الى تقدير التباين السايتوبلازمي وتأثير الام في بعض صفات الجزة (وزن الجزة الخام وطول الليفة وطول الخصلة وقطر الليفة) في تراكيب وراثية مختلفة من الماعز وتقدير المكافئ الوراثي للصفات بطرق مختلفة ، فضلا عن تقدير قيم افضل تنبؤ خطي غير منحاز (BLUP) لأمهات الماعز المشمولة بالبحث.

المواد وطرائق البحث

شملت الدراسة ١١٦ سجل لوزن الجزة وطول الليفة وطول الخصلة وقطر الليفة عائدة لاربع مجاميع وراثية من الماعز (الماعز المحلي، الماعز الشامي، مضرب الشامي ومضرب السانين) عائدة لـ ٤٠ معزة لعام ٢٠٠٥.

نفذ البحث في محطة تربية وتحسين الماعز في عكركوف (٣٠ كم غرب بغداد) التابعة للهيئة العامة للثروة الحيوانية / وزارة الزراعة. وكانت المجاميع العمرية ٢ ، ٣ ، ٤ و ٥ سنة ، ولون الشعر الاسود ، الاصفر ، المبقع أبيض وأسود ، ونوع الولادة الفردية والتوأمية. أما عدد الاباء فقد كان ١٣ أب .

تعتمد الحيوانات في تغذيتها على الرعي بالدرجة الاولى في المناطق القريبة من المحطة ، وعلى توفر الاعلاف الخضراء المتمثلة بالجت والشعير والمخاليط العلفية في حالة عدم خروجها للمرعى خاصة في الشتاء، في حين تتكون العليقة المركزة من ٤٠ % شعير و ٥٢ % نخالة حنطة و ٥ % فول صويا و ٢ % حجر كلس و ١ % أملاح ، ويقدم العلف المركز بواقع ٥٠٠ غم /يوم للرأس الواحد وبنسبة بروتين ١٢-١٤ %. أما موسم السفاد فيبدأ من بداية أيلول لغاية نهاية تشرين الثاني من كل عام ، اذ تطلق الذكور الكشافة مع الاناث في الحضائر ومن ثم تعزل الاناث التي في حالة شياع في حضيرة خاصة بهدف تسفيدها. وهنالك نظام صحي معتمد وبشكل دوري في المحطة لرعاية الحيوانات بيطريا.

التحليل الاحصائي

استعمل البرنامج SAS(12) في تقدير مكونات التباين للتأثيرات العشوائية (Random effects) بتنفيذ طريقة تعظيم الاحتمالات المقيدة (REML – Restricted Maximum Likelihood) (١٠) وبافتراض النموذجين الرياضيين المختلطين (Mixed Model) أدناه للحصول على مكونات التباين او مصفوفة التباين لتقدير المعالم الوراثية للصفات المدروسة وفق طرق مختلفة.

الانموذج الرياضي الاول. (بدون التعديل لتأثير الام).

$$Y_{ijklmn} = \mu + A_i + B_j + C_k + T_l + S_m + e_{ijklmn}$$

إذ ان:

Y_{ijklmn} : قيمة المشاهدة لكل صفة من الصفات المدروسة.

μ : المتوسط العام للصفة المدروسة.

A_i: تأثير العمر ، حيث أن i (٢ ، ٣ ، ٤ و ٥ سنة).

B_j: تأثير المجموعة الوراثية ، حيث j شملت أربعة سلالات (المحلي ، الشامي ، مضرب الشامي ، مضرب السانين).

C_k: تأثير لون الشعر ، حيث k شملت ثلاثة الوان للشعر (الاسود ، الاصفر ، المبقع أبيض وأسود).

T_l: تأثير نوع الولادة ، حيث l يمثل ولادة فردية أو توأمية.

S_m: تأثير الاب (Sire) اذ شملت الدراسة ١٣ أب .

e_{ijklmn} : يمثل الخطأ العشوائي الذي يتوزع طبيعيا بمتوسط يساوي صفر وتباين قدره $\delta^2 e$.

أن العوامل الثابتة وضعت في الانموذج الرياضي بهدف التعديل لها عند تقدير مكونات التباين لتقدير المعالم الوراثية ، ولم يتم نشرها في هذا البحث كونها قد نشرت في بحث سابق.

الانموذج الرياضي الثاني. (مع التعديل لتأثير الام).

$$Y_{ijklmn} = \mu + A_i + B_j + C_k + T_l + D_m + S_n + e_{ijklmno}$$

حيث D_m يمثل تأثير الام ، أما باقي الرموز في هذا الانموذج فهي كما وردت في الانموذج الرياضي الاول أنف الذكر.

تم تكوين مصفوفة التباين والتغاير (VCV) الخاصة بالاب والخطأ لكل صفة لغرض اجراء الاختبار الموجب المحدد (Positive Definite Test) اذ يجب ان تكون مصفوفة القيم الذاتية (Eigen values) المرتبطة بها موجبة ومحددة لغرض الحصول على تقديرات المعالم الوراثية التي يجب ان تكون ضمن الحدود المسموحة ، وتم اجراء الاختبار على مصفوفات التباينات والتغايرات للاب والخطأ لكل مجموعة من الصفات المدروسة بحساب القيم الذاتية المرتبطة بمصفوفة الاختبار وتبين ان بعضها كان سالبا ، لذا وجب اجراء عملية التحوير Bending (١٢) للحصول على مصفوفات جديدة للتباينات والتغايرات المحورة والتي منها تم تقدير المكافئ الوراثي للصفات قيد البحث والارتباطات الوراثية والمظهرية بينها .

<u>تقدير المكافئ الوراثي</u>

تم تقدير المكافئ الوراثي للصفات المدروسة بثلاث طرق

الاولى : طريقة انصاف الاخوة الاشقاء (Paternal Half-sib) بأستعمال تباينات الاباء والتباينات الكلية المقدرة بطريقة REML (١٠) بدون التعديل لتأثير الام.

الثانية : طريقة انحدار انتاجية الماعز على انتاجية امهاتها (Daughter Dam)

الثالثة : طريقة انصاف الاخوة الاشقاء (Paternal Half-sib) بأستعمال تباينات

الاباء والتباينات الكلية المقدرة بطريقة REML (١٠) بعد التعديل لتأثير الام (Dam).

تقدير تباين تاثير الام $\delta^2 M$

تم تقدير تباين تأثير الام وفق المعادلة التالية (٣):

$$\delta 2P = \delta 2A + \delta 2M + \delta 2E$$
$$\delta 2S = ¼\ \delta 2A$$
$$\delta 2A = 4\delta 2S$$
$$\delta 2d = ¼\ \delta 2A + \delta 2M$$
$$\delta 2M = \delta 2d - \delta 2S$$
$$\delta 2e = \delta 2P - \delta 2S - \delta 2d$$
$$\delta 2E = \delta 2e - 2\delta 2S$$

أذ ان :

δ2P: التباين المظهري (الكلي).

δ2A : التباين التجمعي.

δ2d : تأثير وراثي مباشر.

δ2M : التباين بسبب تأثير الام.

δ2E: التباين بسبب تاثير البيئة الدائمة.

δ2e: تباين الخطأ (المتبقي).

تقدير التباين السايتوبلازمي δ2C

تم تقدير التباين السايتوبلازمي وفق المعادلة التالية:

$$\delta 2P = \delta 2A + \delta 2M + \delta 2C + \delta 2E$$
$$\delta 2C = \delta 2P - \delta 2A - \delta 2M - \delta 2E$$

δ2C:التباين بسبب التأثير السايتوبلازمي.

تقدير قيم افضل تنبؤ خطي غير منحاز (BLUP)

استعمل برنامج Harvey (٧) لإيجاد تقديرات افضل تنبؤ خطي غير منحاز (BLUP) لجميع الصفات المدروسة للامهات والانموذج الرياضي أنف الذكر.

<u>النتائج والمناقشة</u>

المكافئ الوراثي

بلغ المكافئ الوراثي لانتاج الحليب الكلي المقدر بطريقة انصاف الاخوة الاشقاء بدون التعديل لتاثير الام ٠.١٢ (الجدول١) ، بينما ارتفع هذا التقدير ليبلغ ٠.١٦ عند اعتماد طريقة انحدار وزن الجزة الخام على وزن الجزة لامهاتها، في حين انخفض تقدير المكافئ الوراثي عند تطبيق طريقة انصاف الاخوة الاشقاء ولكن مع التعديل لتأثير الام ليبلغ ٠.٠٩ . أن ارتفاع المكافئ الوراثي المقدر بطريقة الانحدار وانخفاضه عند التعديل لتاثير الام (بطريقة الاخوة انصاف الاشقاء) يدل على ان هذه الصفة تتأثر جزئيا بالوراثة السايتوبلازمية التي مصدرها الام. وتأتي هذه النتيجة مؤيده لما توصل اليه DeFrancesco وزملاؤه(٣) الذين أفادوا بوجود تأثيرات للام الصفات الانتاجية وبعض الصفات التناسلية في ماشية الحليب والتي ربما تكون ناجمة عن طبيعة التوارث السايتوبلازمي وذلك لان المايتوكوندريا تتوارث عن طريق الام الى النسل الناتج (٦) ، سبب ارتفاع المكافئ الوراثي بطريقة DD الى ان الوراثة

السايتوبلازمية قد تؤدي الى زيادة التشابه بين انتاج البنات والامهات في حين لايتأثر التباين المشترك بين الاخوات غير الشقيقات بذلك.

يتضح من الجدول(١) ان المكافئ الوراثي لطول الليفة المقدر بطريقة الاخوة انصاف الاشقاء وبدون تعديل لتأثير الام هو ٠.١٥ وقد أرتفع الى ٠.١٩ عند اعتماد طريقة DD وانخفض الى ٠.٠٨ عند التعديل لتأثير الام ، وهذه التقديرات تؤكد تأثر طول الليفة بالوراثة السايتوبلازمية وتؤيد أتجاه تقديرات المكافئ الوراثي الخاصة بصفة وزن الجزة.

يظهر من الجدول (١) أن تقدير المكافئ الوراثي لصفة طول الخصلة كان متقاربا بطريقتي انصاف الاخوة الاشقاء وطريقة DD حيث بلغ ٠.٤٥ و ٠.٤٧ على التوالي لكنه انخفض قليلا ليبلغ ٠.٤٢ عند تقديره بطريقة انصاف الاشقاء عند التعديل لتأثير الام ، وقد يرجع الانخفاض الطفيف في التقدير الى تأثر مكونات التباين للصفة نتيجة التعديل وبالتالي انخفاض المكافئ الوراثي.

تأثر المكافئ الوراثي لصفة قطر الليفة بصورة واضحة باختلاف طريقة التقدير وبلغ تقديره ٠.٤١ ، ٠.٥٣ و ٠.٣٦ اعتمادا على طريقة انصاف الاشقاء وطريقة DD وانصاف الاشقاء مع التعديل لتأثير الام على التوالي .

الجدول ١: تقديرات المكافئ الوراثي ± الخطأ القياسي بطرق مختلفة للصفات المدروسة.

طريقة التقدير	الصفات			
	وزن الجزة الخام	طول الليفة	طول الخصلة	قطر الليفة
انصاف الاخوة الاشقاء (Half-sib) قبل التعديل لتأثير الام	± ٠.١٢ ٠.٠١٣	±٠.١٥ ٠.٠١٠	± ٠.٤٥ ٠.٠٣٤	± ٠.٤١ ٠.٠٢٨
الانحدار على الامهات (daughter dam)	± ٠.١٦ ٠.٠٤٤	± ٠.١٩ ٠.٠٥١	± ٠.٤٧ ٠.٠٦٣	± ٠.٥٣ ٠.٠٦٧
انصاف الاخوة الاشقاء (Half-sib) بعد التعديل لتأثير الام	± ٠.٠٩ ٠.٠١٨	± ٠.٠٨ ٠.٠٧٤	± ٠.٤٢ ٠.٠٩٣	± ٠.٣٦ ٠.٠٨٢

التباين السايتوبلازمي والتباين الامي

يتضح من الجدول (٢) ان التباين الامي والسايتوبلازمي المقدر لوزن الجزة الخام بلغ ٢١٥.٣٤ و ٩.٣٩ على التوالي ، ان هذه التباينات تشير الى دور الوراثة السايتوبلازمية عن طريق الام في صفة وزن الجزة الخام ، كما ان هذه النتيجة تدعم النتائج المشار اليها انفا فيما يخص تباين المكافئ الوراثي باختلاف طريقة التقدير.

بلغ التباين الامي والسايتوبلازمي لصفة طول الليفة ١١٣.٩٥ و ٢.٠٣٥ ولصفة طول الخصلة ٢٠٦.٠٤ و ١٦.٨٧ ولقطر الليفة ٩.٨٨ و ٠.١٣١ على التوالي. من ذلك نستنتج بان للوراثة السايوبلازمية تاثيرا مهما يختلف باختلاف الصفة .

الجدول ٢: تقديرات تباين التأثير آلامي (δ2M) والتباين السايتوبلازمي (δ2C)

التباين المقدر	الصفات			
	وزن الجزة	طول الليفة	طول الخصلة	قطر الليفة
التباين الامي δ^2M	٢١٥.٣٤	١١٣.٩٥	٢٠٦.٠٤	٩.٨٨
التباين السايتوبلازمي δ^2C	٩.٣٩	٢.٠٣٥	١٦.٨٧	٠.١٣١
التباين الكلي $(\delta^2P)^*$	٨٤٤.٥٩٠	٦٥٩.٩٢	٨٧٧.٠٢	٦٦.٣٤

* : أن التباين الكلي ناتج من مجموع التباين الامي ، السايتوبلازمي ، الاب ، الخطأ.

التقويم الوراثي للامهات

يتبين من الجدول (٣) تقديرات افضل تنبؤ خطي غير منحاز (BLUP) لاعلى وادنى عشرة امهات لصفة وزن الجزة الخام ، وبلغت أعلى قيمة ٢٤.١٦ للمعزة ذات الرقم ١٢ ، اما ادناها فكانت – ١٩.٨٨ للمعزة المرقمة ١٧ .

يتضح من الجدول (٤) أعلى وادنى عشرة تقديرات للجدارة الوراثية للامهات التي شملتها الدراسة لصفة طول الليفة معبرا عنها بتقديرات BLUP، وقد جاءت المعزة المرقمة ٤٥ باعلى تقدير (٣.٨٩) في حين سجلت المعزة المرقمة ٥٣ ادنى تقدير (– ٣.٥٥) .

الجدول ٣: أعلى وادنى عشرة تقديرات لأفضل تنبؤ خطي غير منحاز (BLUP) للامهات لصفة وزن الجزة الخام.

التسلسل	رقم الام	اقصى تقديرات	التسلسل	رقم الام	ادنى تقديرات
١	١٢	٢٤.١٦	٣١	٧	– ١٧.٣٩
٢	٦٠	٢٣.٨٧	٣٢	١	– ١٧.٤٢
٣	٢	٢٣.٢٥	٣٣	٦٨	– ١٧.٥٩

٤	٤٥	٢٢.٩٨	٣٤	١٥	١٨.٠٢ –
٥	١٣	٢٢.٦٥	٣٥	١٠٤	١٨.٢٣ –
٦	١١٧	٢٢.٠٦	٣٦	٣٨	١٨.٥١ –
٧	٢٣	٢١.٨٦	٣٧	٨٦	١٨.٧٩ –
٨	٩٤	٢١.٧٥	٣٨	٣١	١٩.٠٣ –
٩	٣٦	٢١.٦١	٣٩	٦	١٩.٦٢ –
١٠	٩	٢١.٤٧	٤٠	١٧	١٩.٨٨ –

الجدول ٤: أعلى وادنى عشرة تقديرات لأفضل تنبؤ خطي غير منحاز (BLUP) للامهات لصفة طول الليفة .

التسلسل	رقم الام	أعلى تقديرات	التسلسل	رقم الام	ادنى تقديرات
١	٤٥	٣.٨٩	٣١	١٠٤	١.٩٤ –
٢	٦٠	٣.٨١	٣٢	١١	٢.٠٠ –
٣	١٢	٣.٧٦	٣٣	٣٨	٢.١١ –
٤	٤١	٣.٧٦	٣٤	١٠٤	٢.٥٦ –
٥	٢٣	٣.٧٢	٣٥	١٥	٢.٨٨ –
٦	٩٢	٣.٦٧	٣٦	٤٧	٣.٠٩ –
٧	١٣	٢.٤٥	٣٧	٧١	٣.١٧ –
٨	٦٧	٢.٣٣	٣٨	٦	٣.٢٨ –
٩	٣٦	٢.٠٩	٣٩	١٧	٣.٤٣ –
١٠	١٨	٢.٠٠	٤٠	٥٣	٣.٥٥ –

يظهر من الجدول (٥) أعلى وأدنى عشرة امهات لصفة طول الخصلة أعتمادا على تقديرات افضل تنبؤ خطي غير منحاز BLUP ، اذ احتلت المعزة المرقمة ٢ قمة التسلسل مسجلة ٢.٦٧ بينما جاءت المعزة المرقمة ٣١ بأدنى جدارة وراثية (- ٢.٧٨)

الجدول ٥: أعلى وادنى عشرة تقديرات لأفضل تنبؤ خطي غير منحاز (BLUP) للامهات لصفة طول الخصلة.

التسلسل	رقم الام	أعلى تقديرات	التسلسل	رقم الام	ادنى تقديرات
١	٢	٢.٦٧	٣١	١٥	١.٧٠ –
٢	٤٥	٢.٦٢	٣٢	٦٨	١.٧٩ –
٣	١٣	٢.٥١	٣٣	٣٩	١.٨٦ –
٤	١١٧	٢.٤٣	٣٤	١٠٤	١.٨٨ –
٥	٦٦	٢.٣٧	٣٥	٥٧	٢.٠٧ –
٦	٢٣	٢.١٧	٣٦	٦	٢.١٣ –
٧	٩	٢.٠٩	٣٧	١٧	٢.٣٠ –
٨	١٠٢	١.٩٨	٣٨	٨٦	٢.٤٩ –
٩	٩٥	١.٩٨	٣٩	١١٣	٢.٦٦ –

تشير النتائج أزدياد المكافئ الوراثي المقدر بطريقة الانحدار على اداء الامهات مقارنة بتقديراته بطريقة انصاف الاخوة الاشقاء للصفات المدروسة ، مما يدل على تأثير الوراثة السايتوبلازمية والتأثير الامي فيها. وتبين ان المكافئ الوراثي المقدر بطريقة انصاف الاشقاء بعد تعديل البيانات لتأثير الام يختلف عن تقديره بالطريقة ذاتها ولكن مع التعديل، لذا يجب تعديل البيانات لتاثير الام عند تقدير مكونات التباين للحصول على تقديرات أدق للمعالم الوراثية. كان هنالك تباين سايتوبلازمي في الصفات المدروسة كافة مما يشير الى ان الوراثة السايتوبلازمية تمثل جزء

١٠	١٩	١.٨٦	٤٠	٣١	٢.٧٨ –

يتضح من الجدول (٦) أعلى وادنى عشرة تقديرات للجدارة الوراثية للامهات التي شملها البحث لصفة قطر الليفة معبر عنها بتقديرات BLUP، وقد جاءت الام المرقمة ١٣ باعلى تقدير (١٨.٩٥) في حين سجلت الأم المرقمة ٦٨ ادنى تقدير (– ١٤.٨٥).

ان المدى الواسع في تقديرات افضل تنبؤ خطي غير منحاز (BLUP) لكافة الصفات المدروسة يعود اثره الى تباين وراثي تجمعي بالامكان الاستفادة منه في برامج الانتخاب.

الجدول ٦: أعلى وادنى عشرة تقديرات لأفضل تنبؤ خطي غير منحاز (BLUP) للامهات لصفة قطر الليفة.

التسلسل	رقم الام	أعلى تقديرات	التسلسل	رقم الام	ادنى تقديرات
١	١٣	١٨.٩٥	٣٣	٦٨	١٤.٨٥ –
٢	٢	١٨.٨٧	٣٤	١٥	١٥.١٣ –
٣	١١٧	١٨.٦٣	٣٣	٢٠	١٥.٣٦ –
٤	٤٥	١٨.٤٥	٣٤	٣٨	١٥.٧٩ –
٥	١١٧	١٨.٠٢	٣٥	٥٧	١٥.٨٨ –
٦	٦٦	١٧.٧٠	٣٦	٨٦	١٦.٠٩ –
٧	٩٥	١٧.٥٢	٣٧	٩٢	١٦.١٧ –
٨	٩٤	١٦.٢٥	٣٨	٦	١٦.٤٤ –
٩	١٩	١٦.١٢	٣٩	١٧	١٦.٨٦ –
١٠	٤٦	١٥.٧٦	٤٠	١١٣	١٧.٠١ –

من التباين الكلي فيها ولها دورا في صفات الجزة لدى الماعز. لوحظ ان هنالك مدى واسع في تقديرات افضل تنبؤ خطي غير منحاز لكل صفة مما يدل على اختلاف القابلية الوراثية للامهات وبالامكان اعتماد هذه النتائج بوضع ستراتيجية للتحسين الوراثي من خلال تحديد الحيوانات الواجب استبعادها من القطيع ، كما ان اعتماد برنامج أنموذج الحيوان (Animal Model) في تقدير القيم التربوية (BV) بدلا من استعمال قيم BLUP من شأنه اعطاء نتائج اكثر دقة.

المصادر

1- Bell,B.R.,McDaniel,B.T.and Robinson, O.W.(1985).Effects of cytop-Plasmic inheritance on production traits of dairy cattle .J.Dairy Sci.68:2038-2051.
2- Cameron, N. D. 1997. Selection indices and production of genetic merit in Animal Breeding. Cat. Inbrenational. UK.
3- DeFrancesco.J.F.,Brown,G.G.and Simpson,M.V.(1979).Further studies on types A and B rat mtDNA:Cleavage maps and evidence for cytopalsmic inheritance in mammals .Plasmid.2:426-431.
4- Falconer, D.S.(1989).Introduction of Quantitative Genetics. 3rd edition , Longman House , London.
5- Fuente,L.F., F.San Primitivo , J.A.Fuertes and C.Gonzalo,C.(1997) . Daily and between-milking variation and repeatability in milk yield, somatic cell count, fat, and protein of dairy ewes .Small Rumin.Res.24:133-139.
6- Gyllensten,U.,Wharton,D.,Josefsson, A.and Wilson,A.C.(1991).Paternal inheritance of mitochondrial DNA in mice .Nature (Lond.) 352-355.
7- Harvey, W.R.(1990).Mixed Model Least-squares and Maximum Likelihood Computer Program.User's Guide for LSMLMW.The Ohio State University, Columbus, Ohio.
8- Hayes, J.F.and Hill, W.G.(1981).Modification of estimates of parameters in the construction of genetic selection indices (Bending).Biometrics 37:483-493.
9- Paolo,C.,Riccardo,D.Z.,Andrea, A.and Marco, B.(2003).Direct and maternal effects on calving ease in heifers and second parity of cows.Interbull.Bulletin.,30:12-16.
10- Patterson, H.D. and R.Thompson.(1971) Recovery of interblock information for block size are unequal .Biometrika 58:545-554.
11- Reed,P.and Van Vleck, L.D.(1987). Lack of evidence of cytoplasmic inheritance in milk production traits of dairy cattle .J.Dairy Sci.70:837-841.
12- SAS.(2001). SAS / STAT Users Guide for Personal Computers . Release. 6:12 . SAS Institute Inc ., Cary , N.C., U.S.A .
13- Schutz,M.M.,Freeman,A.E.,Beitz,D.C. and Mayfield, J.E. (1992). The importance of maternal lineage on milk yield traits of dairy cattle.J.Dairy Sci.75:1331-1341.