التشكل الوراثي للجينات المسؤولة عن البوتاسيوم والصوديوم والكلوتاثيون في دم الماعز المحلي الاسود

صلاح حسن فرج

قسم علوم الحياة / كلية العلوم / جامعة ميسان

salah81ss.sh@gmail.com

الخلاصة:

شملت هذه الدراسة جمع 54 عينة دم من الماعز المحلي الاسود. كان الهدف من الدراسة تحديد التشكل الوراثي للبوتاسيوم (K_e) والصوديوم (Na_e) والكلوتاثيون (GSH). حدد مستوى الصوديوم والبوتاسيوم بواسطة جهاز Flame photometer. تم قياس الكلوتاثيون بواسطة جهاز Spectrophotometer. تم حساب تكرار التراكيب الوراثية والاليلات للبوتاسيوم والصوديوم والكلوتاثيون للماعز المحلي الاسود وتم مقارنته مع سلالات الماعز التي درست من قبل باحثين اخرين. أشارت نتائجنا بأن تكرار التراكيب الوراثية لبوتاسيوم كريات الدم الحمر كان 11% LK و89% HK بينما كان 20% LNa و80% HNa للصوديوم. تم حساب تكرار الاليلات للكلوتاثيون GSH^H وGSH^h ذات العلاقة مع تركيز الكلوتاثيون اذ كانت 82% و18% على التوالي.

الكلمات المفتاحية: التشكل الوراثي، البوتاسيوم، الصوديوم، الكلوتاثيون، الماعز المحلي الاسود.

المقدمة:

اجريت هذه الدراسة للبحث عن تعدد الاشكال الوراثية في الماعز المحلي الاسود العراقي. اذ اجريت العديد من الدراسات حول التشكل الوراثي للدم لغرض تحديد التنوع البايولوجي بين الماشية في الكثير من البلدان ولفترات طويلة (Soysal *et al.*,2003 ; Tunon *et al.*, 1987 ; Gonzales *et al.*, 1984 ; Gurcan *et al.*,2010) لذلك كان هناك حاجه للمقارنة بين السلالات المحلية العراقية مع السلالات الاجنبية من حيث التشكل الوراثي للبوتاسيوم والصوديوم والكلوتاثيون. ويعتبر الدم ومكوناته من الصفات الحيوية الضرورية التي تساعد في دراسة المحتوى الوراثي للسلالات فدراسة معايير الدم يساعد على

التشخيص المرضي كما انه يعكس التطور الوراثي الخاص بالسلالة او العشيرة لعلاقة بعض عوامل الدم بكفاءة او قدرة السلالات للعيش ضمن ظروف بيئية معينة (Ajuwape *et al*. 2000 و Olayemi *et al*. 2007).

درس التشكل الوراثي للبوتاسيوم في الماعز لأول مرة من قبل (Evans and Phillipson, 1957). كذلك أوضحت عدة دراسات فسلجية ان قاعدة الاختلاف في كرية الدم الحمراء (RBC) هو محتواها من البوتاسيوم (K) والصوديوم (Na)، وفي بعض الأحيان كمية البوتاسيوم في كريات الدم الحمر يتغير اعتمادا على الهيماتوكريت وكمية كريات الدم الحمر والعمر.

تحتوي كريات الدم الحمر على كميات كبيره من الكلوتاثيون، وهو ببتيد ثلاثي يتكون من الكلوتامك والسيستين والكلايسين. من وظائف GSH هو ان مجموعة SH (الكبريت) في البروتين تقوم بحماية الانزيمات والهرمونات والهيموكلوبين من الاكسدة (Castillo *et al*., 2001 و Lu, 2008). حيث ان الجين المسؤول عن الكلوتاثيون يتكون من أليلين هما (GSH^H و GSH^h) ويؤثر على هذا الجين مجموعة من العوامل الوراثية والبيئية (Atroshi and Osterberg, 1979). كذلك ذكر (Atroshi *et al*., 1981) بان الاليل GSH^H هو سائد على الاليل GSH^h. بينما وجد عدد من الباحثين بأن للكلوتاثيون والبوتاسيوم علاقة كبيرة بالصفات الانتاجية والتكاثرية والحالة الصحية ومقاومة هذه الحيوانات للظروف البيئية والامراض مما يجعل لهم اهمية كبيرة في برامج التحسين الوراثي (Castillo *et al*., 2001 ; Balicka-Ramicz *et al*., 2006 ; Gurcan *et al*., 2011 و Purevdorj *et al*., 2014)

المواد وطرائق العمل:

الحيوانات المستخدمة

جمعت 54 عينه من الماعز المحلي الاسود من محافظة ميسان، اذ تم الحصول على 18 عينه من الذكور و36 عينه من الاناث وبعمر 1-2 سنه. اذ سحبت نماذج الدم من الوريد الوداجي Jugular vein للحيوانات وبواقع عينتين من كل حيوان وبمقدار 5 مل لكل عينة استعملت محقنة سعة 10 مل لكل حيوان بعد أن نظفت منطقة السحب وعقمت بالكحول الاثيلي 70%، وفرغت العينة الأولى في أنبوبة اختبار تحتوي على مانع التخثر(الهيبارين) وذلك للقيام بقياس تركيز البوتاسيوم والصوديوم والكلوتاثيون وحجم كريات الدم المرصوصة في الدم الكامل. ووضعت عينة الدم الثانية في أنبوبة اختبار

خالية من مانع التخثر (الهيبارين) معده لهذا الغرض وذلك للسماح للدم بالتخثر وتسهيل عملية فصل مصل الدم بعد ترك الأنابيب بصورة مائلة لمدة 24 ساعة في الثلاجة ثم أجراء عملية الفصل باستعمال جهاز الطرد المركزي وبسرعة 3000 د/د لمدة 15 دقيقة وذلك لقياس تركيز البوتاسيوم والصوديوم في مصل الدم.

قياس البوتاسيوم والصوديوم والكلوتاثيون في كريات الدم الحمر

تم قياس البوتاسيوم والصوديوم في البلازما والدم الكامل بعد تخفيف الدم بنسبة 200:1 بواسطة جهاز Flame photometer كما اوردها (Evans, 1954) ومن ثم قدر تركيز البوتاسيوم والصوديوم في خلايا كريات الدم الحمر حسب المعادلتان التي اوردها (Gonzales *et al*., 1984).

$$\mathbf{K_e = K_p + [(K_{wb} - K_p) / (PCV /100)]}$$

حيث ان

K_e : تركيز البوتاسيوم في كرية الدم الحمر

K_p : تركيز البوتاسيوم في البلازما

K_{wb} : تركيز البوتاسيوم في الدم الكامل

PCV: حجم كريات الدم المضغوطة

$$\mathbf{Na_e = Na_p + [(Na_{wb} - Na_p) / (PCV /100)]}$$

حيث ان

Na_e: تركيز الصوديوم في كرية الدم الحمر

Na_p: تركيز الصوديوم في البلازما

Na_{wb}: تركيز الصوديوم في الدم الكامل

PCV: حجم كريات الدم المضغوطة

قدر مستوى الكلوتاثيون في الدم بواسطة جهاز قياس الطيف الضوئي Spectrophotometer وبطول موجي (412 nm) وبواسطة عدة تحليل خاصه (kit) المجهز من شركة Human الالمانية، ثم طبقت المعادلة التالية لتقدير تراكيز (GSH) في كريات الدم الحمر التي ذكرها (Burtis and Ashwood, 1994)

$$\mathbf{GSH= [\ Observed\ GSH\ value\ /\ (PCV*10^{-2})]}$$

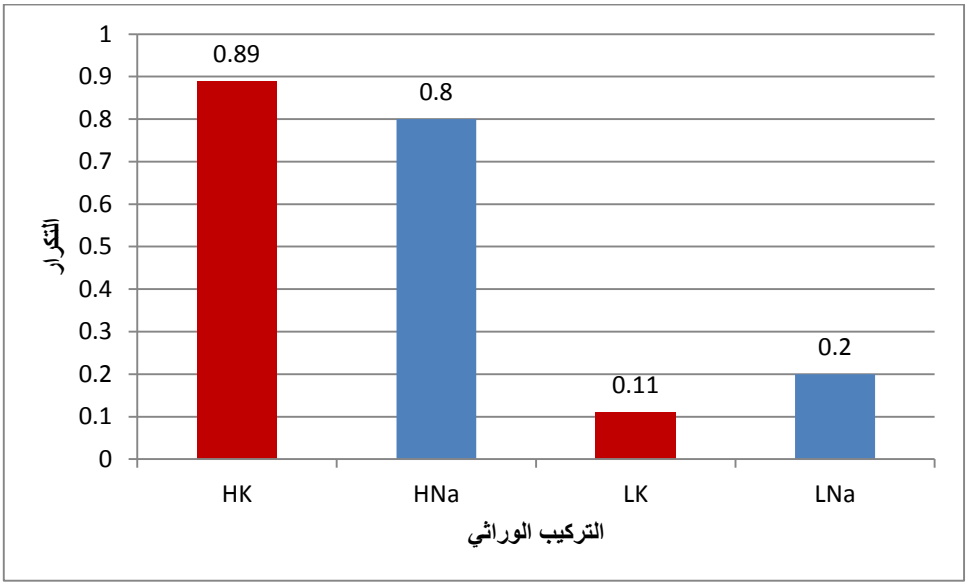
التحليل الإحصائي

استخدم البرنامج الإحصائي الخاص بوراثة العشائر Popgene (Yeh *et al.*, 1999) لتقدير تكرار الاليلات والتراكيب الوراثية للبوتاسيوم والصوديوم والكلوتاثيون.

النتائج والمناقشة:

نلاحظ من خلال النتائج وجود تشكل وراثي للجينات المسؤولة عن البوتاسيوم والصوديوم والكلوتاثيون كما مبين في الشكل(1و3) وهذا مطابق لما ذكره (Evans, 1954 و Evans and Phillipson, 1957) الذين بين بأن الاغنام والماعز تصنف كحيوانات عالية ومنخفضة البوتاسيوم والصوديوم والكلوتاثيون. حيث يبين الشكل رقم (1) بان الماعز قسم الى مجموعتين اعتمادا على تركيز البوتاسيوم والصوديوم في كريات الدم الحمر وهي منخفضة البوتاسيوم (LK) والصوديوم (LNa) حيث بلغ تكرار تراكيبهما الوراثية (0.11 و 0.20) على التوالي وحيوانات عالية البوتاسيوم (HK) والصوديوم (HNa) وبتكرار (0.89 و 0.80) على التوالي وهذا اتفق مع (Al-Samarrae and Younis, 2011) الذي بينوا بان البوتاسيوم ينتقل وراثيا ويوجد أليلين هما K^L وK^h وان الاليل K^L يكون مسيطرا على الاليل K^H لذلك هناك ثلاثة تراكيب وراثية لهذا النوع وهي K^h K^h النقي الذي يعطي التركيب الوراثي HK (بوتاسيوم عالي التركيز) و K^L K^h الخليط وK^L K^L النقي الذي يعطي التركيب LK (بوتاسيوم منخفض التركيز) لذلك فأن التركيب الوراثي LK هو اما نقي او خليط. كذلك كانت النتائج متفقه مع بعض الدراسات (Aydin *et al.*, 2008 و Cobanoglu *et al.*, 2011 و Gurcan *et al.*, 2011). إذ ان الحيوانات ذات التركيب الوراثي HK تكون مضخة الصوديوم والبوتاسيوم (Na-K pump) فيها فعالة

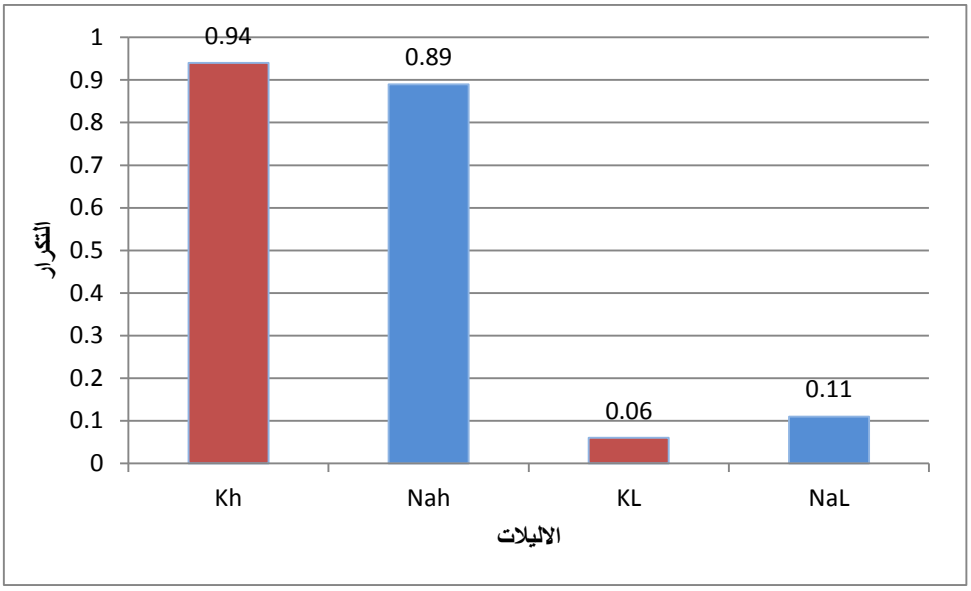
والتي تحتاج الى ATP بينما الحيوانات ذات التركيب الوراثي LK تكون مضخة الصوديوم والبوتاسيوم فيها شبة فعالة والتي لاتحتاج الى ATP وعلى هذا الأساس يسود التركيب الوراثي LK في المناطق الباردة وHK في المناطق الحارة (Shahrbabak *et al.*, 2006).



شكل (1) يوضح تكرار التراكيب الوراثية للبوتاسيوم والصوديوم في دم الماعز المحلي الاسود

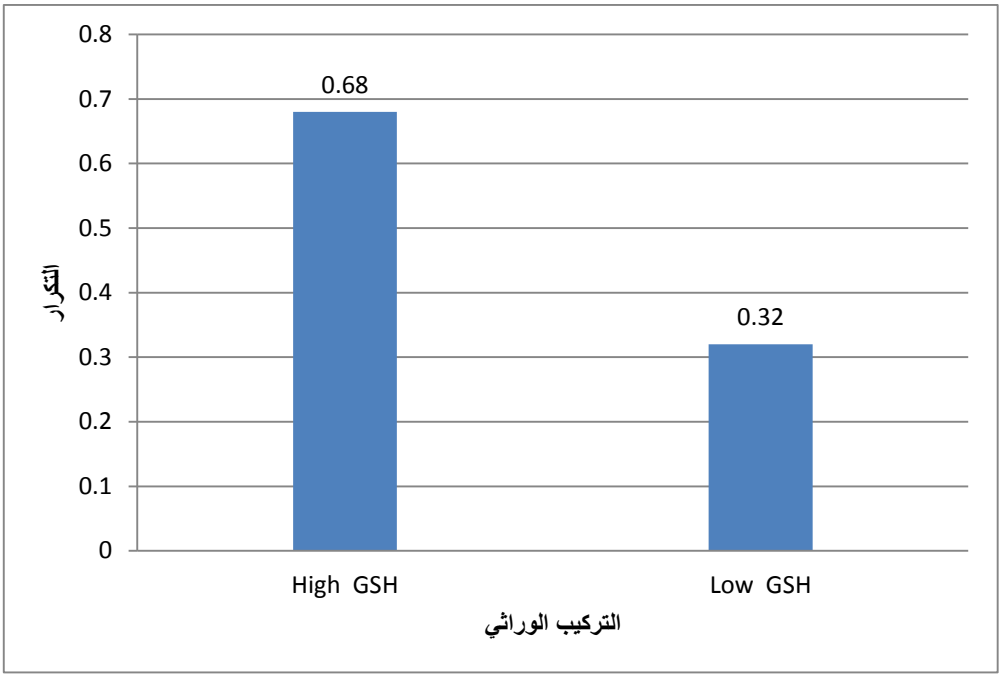
كذلك تختلف عدد مواقع الضخ في وحدة غشاء الخلية باختلاف التركيب الوراثي حيث تكون في التركيب الوراثي HK اكثر من التركيب الوراثي LK (Dunham and Blostein,1997).

يوضح الشكل رقم (2) سيادة الاليل (K^h) والاليل (Na^h) وبتكرار 0.89 و0.80 على التوالي على الاليلات (K^L) و(Na^L). والسبب في ذلك ان الاليلات K^L وNa^L تنتشر في المناطق الباردة منخفضة الملوحة بينما تنتشر الاليلات K^h وNa^h في المناطق الحارة الجافة وعالية الملوحة كون هذه الاليلات تتأثر بالظروف البيئية والمنطقة الجغرافية الموجودة فيها هذه الحيوانات (Shahrbabak *et al.*, 2007).

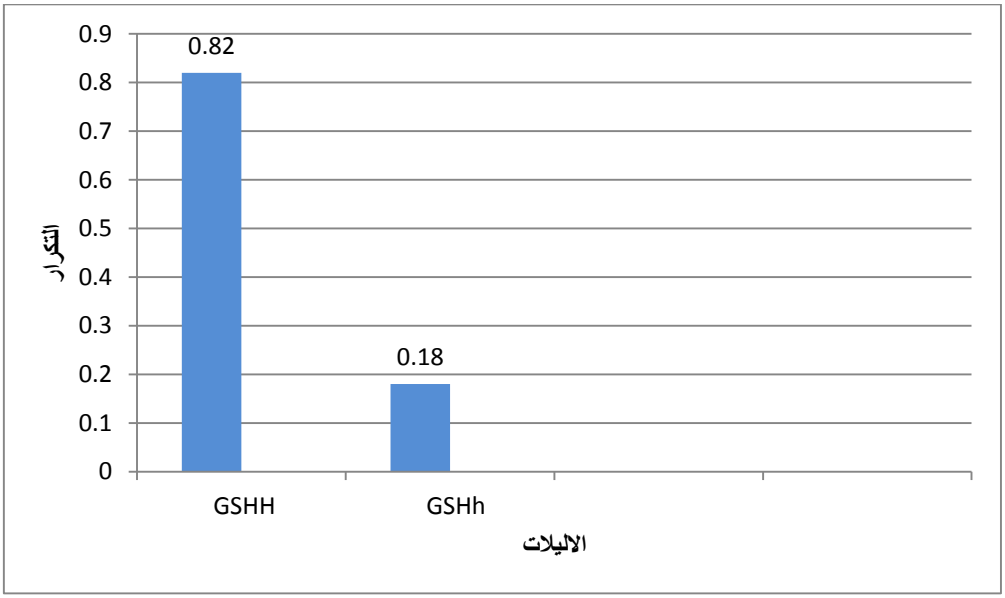


شكل (2) يوضح تكرار الاليلات للبوتاسيوم والصوديوم في دم الماعز المحلي الاسود

كذلك يبين الشكل (3 و 4) تكرار التراكيب الوراثية والاليلات للجين المسؤول عن الكلوتاثيون في الماعز المحلي الاسود حيث وجد ان تكرار التركيب الوراثي للحيوانات عالية الكلوتاثيون High GSH بلغ (0.68) بينما بلغ تكرار التركيب الوراثي للحيوانات منخفضة الكلوتاثيون Low GSH (0.32) اما بالنسبة لتكرار الاليلات كان تكرار الاليل GSH^H (0.82) بينما بلغ تكرار تكرار الاليل GSH^h (0.18) وهذا متفق مع (Ekmekci and Mert, 2009) الذي ذكر ان الكلوتاثيون في سلالات الماعز يقسم الى مجموعتين حسب تركيزه في كريات الدم الحمر. الماعز التي تكون قيمة GSH اقل من 55 mg/100 ml في كريات الدم الحمر تسمى حيوانات منخفضة الكلوتاثيون ويرمز لها بالرمز (GSH^h) اما الحيوانات التي تحتوي اعلى من هذه القيمة فأنها تصنف عالية مستوى الكلوتاثيون (GSH^H). كذلك وجد ان هناك ارتباط بين تركيز البوتاسيوم ونوع الكلوتاثيون في كريات الدم الحمر وهذا اتفق مع ما ذكره (Tucker and Kilgour,1973) الذي حصل على مستوى منخفض للبوتاسيوم (Ke) والكلوتاثيون في اغنام Landrace الفنلندية كذلك ان نتائجنا ضمن المدى الذي توصل اليه كل من (Aydin ; Cobanoglu *et al.*, 2011 .(*et al.*, 2008



شكل (3) يوضح تكرار التراكيب الوراثية للكلوتاثيون في دم الماعز المحلي الأسود



شكل (4) يوضح تكرار الاليلات للكلوتاثيون في دم الماعز المحلي الاسود

REFERENCES

Ajuwape, A. T. P. and R. E. Antia (2000). Breed differences in haematological changes associated with trypanosome antigenaemia in Nigeria cattle. Trop. Vet., 18: 67-72.

Al-Samarrae, S. H. and Kh. H. Younis (2011). Blood polymorphism and its relation with sheep production and reproduction. Diyala Agric. Sci. J., 3(1): 10-21.

Atroshi, F.; S. Osterberg and U. B. Undstrom (1981). The relationship of blood potassium and glutathione levels with carcass characteristics in Finn Sheep. Acta. Agric. Scand., 31: 87-90.

Atroshi, F. and S. Osterberg (1979). Variation of glutathione levels in Finn sheep. Med. Biol., 57: 125-128.

Aydin, C.; D. Dogrutekin; D. Udum, and M. Cetin, (2008). Erythrocyte Potassium, Sodium and GSH Concentrations of Saanen and Turkish Hair Breeds of Goats. Pakistan J. Zool., 40(3): 193-197.

Balicka-Ramicz, A.; B. Pilarczyk; A. Ramicz and M. Wieczorek (2006). Effect of selenium administration on blood serum Se content and on selected productive characteristics of sheep. Arch. Tierz. 49: 176-180.

Burtis C. A. and E. R. Ashwood (1994). Tietz Textbook of Clinical Chemistry.[2]nd Edition. W.B. Saunders Company, Philadelphia, pp. 1990–1991.

Castillo, C.; J. Hernandez; M. Lopez-Alonso; M. Miranda; J. L. Benedito (2001). A different point of view of glutathione peroxidase, its relationship to the metabolic changes associated with nutritional management in Assaf ovine breed. Arch. Tierz. 44: 305-312.

Cobanoglu, O.; E. K. Gurcan and A. Pala (2011). Determination of erythrocyte Potassium and glutathione polymorphism in Saanen, Maltese and Turkish Hair Goats. J. of Anim. Vet. Adv., 10(14): 1817-1823.

Dunham, P. B. and R. Blostein (1997). L-antigens of sheep red blood cell membranes and modulation of iron transport. American J. Physiol. 272: 357-368.

Ekmekci, S. and H. Mert (2009). The investigation of hemoglobin, erythrocyte potassium and glutathione polymorphisms in Norduz goats. Yuzuncu Yil University, J. Veterinary Faculty, 20: 23-26.

Evans, J. V. (1954). Electrolyte concentrations in red blood cell of British breeds of sheep. Nature. 174: 931-932.

Evans, J. V. and A. T. Phillipson (1957). Electrolyte concentrations in the erythrocyte of the goat and ox. J. Physiol. 139: 87-96.

Gonzales, P.; M. J. Tunon; M. Diaz and M. Vallejo (1984). Blood plasma and erythrocyte sodium concentrations of six Spanish cattle breeds. Anales de la facultadde Veterinarian de leon, 30: 137-145.

Gurcan, E. K.; C. Erbas and O. Cobanoglu (2010). Biochemical polymorphism Erythrocyte potassium and glutathione protein: The relationship with some blood parameters in Kivircik sheep breed. Afr. J. Agric. Res., 5: 1022-1027.

Gurcan, E. K.; O. Cobanoglu and M. Kose (2011). Erythrocyte potassium and glutathione polymorphism determination in Saanen x Malta crossbred goats. African Journal of Biotechnology, 38: 7534-7540.

Lu, S. C. (2008). Regulation of glutathione synthesis. Molecular Mol. Aspects Med., 30: 42-59.

Olayemi, F. O.; C. N. Nwandu and J. O. Aiyed (2007). Haematology of Sokoto Gudali Cattle as Influenced by Sex and Breed. J. Anim. Vet., 6: 816-818.

Purevdorj, M.; B. Badgar; D. Dorjsuren and M. Uherch (2014). Genetic polymorphism of blood potassium in goat belonging to the different breeds in Mongolia. Int. J. Genet. Mol. Biol. 6: 46-49.

Shahrbabak, H. M.; M. M. Shahrbabak and H. M. Yeganeh (2007). Whole blood potassium polymorphism and other blood electrolytes of Varamini sheep in Iran. Int. J. Agric. and Biology. 9: 84-86.

Shahrbabak, H. M.; M. M. Shahrbabak and G. H. Rahimi (2006). Whole blood potassium polymorphism and its relationship with other blood electrolytes of Kermani Sheep in Iran. Int. J. Agric. & Biology. 6: 763-765.

Soysal, M. I.; E. K. Gurcan and E. Ozkan (2003). The investigation of whole blood potassium polymorphism in several Turkish breeds. The Congress of Agriculture GAP III, Sanliurfa.

Tucker, E. M.; L. Kilgour (1973). The effect of anaemia on sheep with inherited differences in red cell reduced glutathione (GSH) concentrations. Res. Vet. Sci. 4: 306-311.

Tunon, M.; P. Gonzales and M. Vallejo (1987). Erythrocyte potassium polymorphism in 14 Spanish goat breeds. Anim. Genet., 18: 371-375.

Yeh, F. C.; R. C. Yang and T. Boyle (1999). Popgene Version 1.31 Microsoft Window-based Freeware for-population Genetic Analysis. Molecular Biology and Technology Center, University of Alberta, Canada.

Genetic polymorphism of blood potassium, sodium and glutathione of Black local goats in Iraq

Salah Hassan Faraj

Department of Biology science

College of Science / University of Misan

salah81ss.sh@gmail.com

ABSTRACT

This study included a collection of blood samples from 54 Black local goats. The aim was to investigate genetic polymorphism of erythrocyte potassium (K_e), sodium (Nae) and glutathione (GSH) types. The potassium and sodium were determined by Flame photometer. The level of glutathione in erythrocytes was determined by spectrophotometer. The phenotypic and alleles frequencies were calculated for potassium, sodium and glutathione types of Black local goats and compared with some of the goat breeds studied so far by other authors. Our results indicated that the phenotypic frequencies were 11% for LK and 89% for HK erythrocyte potassium types as well as LNa 20% and 80% for HNa erythrocyte sodium types. The allele gene frequencies of GSH^H and GSH^h related with the glutathione concentration were calculated as 82% and 18%, respectively.

Key words: Genetic polymorphism, potassium, sodium, glutathione, Black local goats.