

## العلاقة بين مستوى البوتاسيوم في الدم وبعض الصفات الإنتاجية للماعز القبرصي

حسين عبد محسن الحبوبى\*، حسام جاسم حسين بنانه\*\*، فراس احمد محمود\*\* ونصر نوري الأنباري\*\*

\*الصناعات الجلدية- البحث والتطوير/ وزارة الصناعة

\*\*قسم الثروة الحيوانية- كلية الزراعة/ جامعة بغداد

### الخلاصة

تم إجراء البحث في محطة بحوث المجترات التابعة للهيئة العامة للبحوث الزراعية/ أبي غريب لدراسة العلاقة بين تركيز البوتاسيوم في الدم مع بعض الصفات الاقتصادية للماعز القبرصي. طبقت التجربة على 50 أنثى للمدة من 2014/6/1 ولغاية 2015/6/1. أظهرت نتائج البحث ان مستوى البوتاسيوم في الدم له توزيعا ثلاثي النسق تمثل بالبوتاسيوم الواطئ والبوتاسيوم العالي فضلا عن متوسط المستوى، (تركيز البوتاسيوم الواطئ في الدم اقل من 20، والعالي اكثر من 40، أما المتوسط فهو 20-40 ملي مول/ لتر). بلغت نسب توزيع البوتاسيوم في العينات المدروسة 32.00، 44.00 و 24.00% لكل من البوتاسيوم المنخفض والمتوسط والعالي على التوالي، وان التباين بين هذه النسب كان عالي المعنوية ( $P<0.01$ ). أظهر مستوى البوتاسيوم المنخفض زيادة معنوية ( $P<0.05$ ) في إنتاج الحليب اليومي والكلي مقارنة مع بقية المستويات. وقد لوحظ عدم وجود فروق معنوية في طول موسم الحليب في إناث الماعز مع اختلاف مستوى البوتاسيوم (0.05 و 0.01) ولصالح الإناث ذات المستوى المتوسط من البوتاسيوم باستثناء ارتفاع الحيوان عند المقدمة. وأظهرت النتائج اختلافات معنوية ( $P<0.05$ ) في معدل الخصب 1.86، 1.53 و 1.55 مولود/ بطن للإناث ذات مستوى البوتاسيوم المنخفض والمتوسط والمرتفع بالتتابع، وان الفروق بينها كانت معنوية ( $P<0.05$ ). يستنتج من الدراسة إن تركيز البوتاسيوم ودراسة طرزه من خلال الترحيل الكهربائي يمكن اعتمادها في برامج الانتخاب والتحسين.

الكلمات المفتاحية: الماعز القبرصي، مستوى البوتاسيوم، الصفات الإنتاجية.

## Relationship between potassium level in blood with some productive traits for Cyprus goat

H. A. Al-Haboby\*, H. J. H. Banana\*\*, F. A. Mahmood\*\* and N. N. Al-Anbari\*\*

\*Ministry of Industry

\*\*Animal Res. Dept.- College of Agricultural/ University of Baghdad

### Abstract

This study was conducted at the Ruminant Research Station/ General Authority for Agricultural Researches/ Abu Graib to find out relationship between potassium concentration in the blood and some economic traits of Cyprus goat. The experiment was applied on 50 female Cyprus goat over a period from 1/6/2014 up to 1/6/2015. The results revealed the level in the blood has three pattern distributions which represent low potassium level (less than 20 mm/L), high level (more than 40 mm/L) and medium level (20-40 mm/L). The distribution percentage of potassium level in the studied samples were 32.00, 44.00 and 24.00% for low, medium and high level respectively, the variance between these levels were significant ( $P\leq 0.01$ ). Low potassium level showed significantly higher ( $P<0.05$ ) in the daily and total milk production compared with other levels. Also the results revealed there were no significant effects of potassium levels in the lactation period of female. The effect of potassium level in body weight of body skeletal measurements of kids at weaning was significant ( $P<0.01$ ) for medium level of potassium, exception the high of animal at chest. Also, the results revealed a significant differences in the average of prolificacy which were 1.86, 1.53 and 1.55 kid/ female for low, medium and high level of potassium in the blood respectively. Therefore, It could

be concluded from this study that potassium levels in the blood can be used as indicator to put a strategically method for improvement the Cyprus goat to increase the economical income by selection which give us a good performance.

E-mail: nasr\_noori@yahoo.com

Keyword: Cyprus goat, potassium level, some productive traits

### المقدمة

يعد البوتاسيوم عنصر كيميائي مهم لفسلجة كريات الدم الحمر وله آثار كبيرة على الآليات البايوفيزيائية والبايوكيميائية للنقل الأيوني على مستوى غشاء الخلية، كما يحافظ البوتاسيوم على التوازن الحامضي والقاعدي للخلية (1، 2). وأن نقصه يؤثر سلباً في إنتاجية الحيوان وفعالته الحيوية (3، 4). أوضح (3) أن هناك ارتباط بين مواقع الهيموغلوبين والبوتاسيوم تؤثر في العملية الوسطية للتمثيل الغذائي، والتي تنعكس بدورها على عملية التمثيل الغذائي لإنتاج حيوانات المزرعة، وأفاد الباحث نفسه بوجود علاقة متبادلة بين مجموعات الأنماط Hb/K والصفات الإنتاجية الكمية (اللحم والحليب والشعر) من نفس سلالة الماعز القبرصي. هناك عدد من الدراسات التي تتناول الجانب البايوكيميائي وعلاقته بكفاءة إنتاج الماعز القبرصي ومن هذه الدراسات هي التي قام بها (5، 6)، والذين أوضحوا فيها أهمية التركيز العالي أو المتوسط للبوتاسيوم داخل الخلايا من أجل إنجاز عدة مراحل حيوية للخلية الحيوانية ويعتقد ان الاتحاد مع البوتاسيوم ينجم عنها تغيرات مورفولوجية في إنزيم البيروفات كينيز (Pyruvate kinase) لجعله أكثر فعالية كما يعمل على تحسين الحالة الصحية للكائن الحي ورفع كفاءة التحويل الغذائي. وقد أفاد كل من (7، 8) ان مستوى البوتاسيوم يتحدد بثلاث مظاهر وراثية تتحكم بها البيلين Two allele وان الاليل KL يميل إلى إنتاج بوتاسيوم واطى والليل KH يميل لإنتاج بوتاسيوم عالي وان ترددات الجينات التي تتحكم في مستوى البوتاسيوم في الدم كانت 89.79% للجين KH أما ترددات الجين الواطى الإنتاج KL فقد بلغت 10.21%. وكان الهدف من البحث دراسة تأثير علاقة مستوى البوتاسيوم في بعض من الصفات الاقتصادية والفسلجية للماعز القبرصي لأغراض الانتخاب.

### المواد وطرائق العمل

تم إجراء البحث في محطة بحوث المجترات التابعة لدائرة البحوث الزراعية/ أبي غريب (20 كم غرب بغداد)/ وزارة الزراعة، للمدة من 2014/6/1 ولغاية 2015/6/1. وهدف البحث إلى دراسة تأثير مستوى البوتاسيوم في عدد من الصفات الإنتاجية والتناسلية لإناث الماعز القبرصي (50 رأس) وموالدها البالغة 74. ربيت الإناث في حظائر شبه مفتوحة (35% مسقفة و65% مفتوحة) مخصصة لإيواء إناث الماعز المسفدة والقطائم. وتم إدارة القطيع وفق برنامج يتضمن التغذية والتحضير لموسم التسفيد والإعداد لمرحلتي الحمل والولادة. وان كمية ونوعية الأعلاف المقدمة اختلفت تبعاً لموسمها وتوافرها، إذ يقدم العلف الأخضر أو العلف الخشن (الجت)، بالإضافة إلى العلف المركز بمقدار 500 غم/يوم/ حيوان وزيادة كميتها قبل وإثناء الموسم التناسلي وفي إثناءه وفق التركيبة المحددة للحيوانات مع توفر قوالب الأملاح المعدنية، وعدم خروج الحيوانات للرعي لكون القطيع يربى داخل الحظائر. أما تغذية المواليد فقد تركت مع أمهاتها للرعاية حيث بدأت بتناول كميات قليلة من الأعلاف الخضراء بعمر أسبوعين بالإضافة إلى العلف المركز بمقدار 100 غم/رأس/يوم، وبعد الفطام تم تقديم العلف المركز للجداء بنسبة 3% من وزن الجسم ولغاية عمر سنة والعلف الخشن بصورة حرة، وتم فطام المواليد بعمر 90-120 يوماً. بدأ موسم التسفيد في المحطة في منتصف آب ولدورتي شبق، حيث انتهى موسم التسفيد في منتصف تشرين الأول. وخضعت الحيوانات لبرنامج صحي ووقائي بصورة دورية. جمعت عينات الدم من الوريد الوداجي للحيوانات وبواقع ثلاث عينات من كل حيوان (عينة واحدة كل شهر بعد الولادة)، في أنابيب اختبار خالية من أي مادة مانعة

للتخثر وذلك للسماح للدم بالتخثر وسهولة عزل المصل بوساطة جهاز الطرد المركزي على سرعة 3000 دورة/ دقيقة لمدة 15 دقيقة، حيث تم عزل المصل ووضعه في أنابيب محكمة الغلق Eppendorf tube، بعدها تم حفظ النماذج في المجمدة على درجة حرارة -20 م° لحين إجراء فحوصات تقدير مستوى البوتاسيوم من خلال عدة فحوص البوتاسيوم (إنتاج شركة MbH الألمانية المنشأ). استعملت طريقة Photometric Turbidimetric وفق ما قام به الباحث (9) وذلك باستعمال جهاز المطياف الضوئي مع عدة خاصة (Kit) بالعنصر، حيث تم تحضير الكاشف على وفق العدة المرفقة بمزج كميات من الكاشف TPB مع الكاشف NaOH والذي يبقى ثابتاً لمدة 30 يوم عندما يحفظ تحت درجة حرارة 15-25 درجة مئوية ولمدة 60 يوم عندما يحفظ تحت درجة حرارة 2-8 درجة مئوية. بعدها تم تحضير الكاشف من خلال أنبوب خاص للفصل بجهاز الطرد المركزي لغرض فصل العينة بعد مزجها بالكاشف وكما يأتي:

النموذج	المحلل القياسي	الكواشف
2000 مايكرو لتر	2000 مايكرو لتر	كاشف العمل
-	200 مايكرو لتر	TPB
200 مايكرو لتر	-	الرائق

تم قراءة النتائج باستعمال طول موجي 578 نانومتر وتم حساب تركيز البوتاسيوم على وفق المعادلة الآتية:

$$\text{الطول الموجي للنموذج} = \frac{\text{كمية البوتاسيوم (ملي مول/ لتر)}}{\text{الطول الموجي القياسي}} \times 5$$

استعملت طريقة الأنموذج الخطي العام (General Linear Model-GLM) ضمن البرنامج الإحصائي Statistical Analysis System-SAS (10) لدراسة تأثير مستوى البوتاسيوم في الصفات المختلفة وفق الأنموذج الرياضي أدناه، وقورنت الفروق المعنوية بين متوسطات المربعات الصغرى.

$$Y_{ijklmn} = \mu + K_i + A_j + B_k + C_l + S_m + e_{ijklmn}$$

إذ أن:

$Y_{ijklmn}$ : قيمة المشاهدة.

$\mu$ : المتوسط العام.

$K_i$ : تأثير مستوى البوتاسيوم (اقل من 20، 20-40 وأكثر من 40 ملي مول/ لتر).

$A_j$ : تأثير عمر الأم عند الولادة (3 و 4 و 5 سنة).

$B_k$ : تأثير شهر الولادة (من حزيران إلى تشرين الأول).

$C_l$ : تأثير نوع الولادة (فردية، توأمية).

$C_m$ : تأثير جنس المولود (ذكور، إناث).

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

علما ان تأثير العوامل الثابتة وضعت في الأنموذج الرياضي للتعديل فقط ولم تنشر نتائجها في هذا البحث كون الهدف كان تأثير مستويات البوتاسيوم.

## النتائج والمناقشة

يتضح من الجدول (1) العدد والنسبة المئوية للعينات المدروسة حسب فئات البوتاسيوم لدى الماعز القبرصي والبالغة 50 معزة، إذ تم تقسيم مستويات الدم إلى ثلاث فئات (اقل من 20، 20-40 وأكثر من 40 ملي مول/ لتر) وكانت النسب في العينات حسب التسلسل 32.00، 44.00 و 24.00% على التوالي، أما التباين بين هذه النسب فكان عالي المعنوية، إذ

أن غالبية إناث الماعز القبرصي في القطيع هي ذات مستوى من 20-40 والبالغة 44% وان اقل نسبة من حيوانات القطيع والبالغة 24% كانت لها نسبة بوتاسيوم اكثر من 40 ملي مول/ لتر، أن الدراسة على عينة اكبر أو عدة قطعان قد تعطي نتائج أكثر دقة عند التوزيع وفق مستويات البوتاسيوم، وفي جميع الحالات فان وجود التباين يعكس إمكانية الاستفادة من هذه الصفة في برامج الانتخاب وحسب أداء الماعز لكل مجموعة. هنالك اختلافات معنوية في نسب أعداد الحيوانات باختلاف مستويات البوتاسيوم في الدم وباختلاف السلالة والقطيع أو بلد الدراسة، حيث أشار (11) إلى وجود مستويين من البوتاسيوم في الدم منها المستوى العالي وكان 21 ملي مول/ لتر (38%)، أما المستوى الآخر وهو المستوى الواطئ فكان 16 ملي مول/ لتر (62%). كما بين (12) إلى وجود مستويين للبوتاسيوم في دم الماعز وهما المستوى الواطئ وكان مستواه 10 ملي مول/ لتر والمستوى العالي كان 34 ملي مول/ لتر في السلالات النقية أما السلالات غير النقية فقد بلغ المستوى الواطئ 10.27 ملي مول/ لتر والمستوى العالي كان 15.8 ملي مول/ لتر واختلفت نسب توزيعها بصورة عالية المعنوية.

#### الجدول (1) العدد والنسبة المئوية للعينة المدروسة حسب فئات البوتاسيوم لدى الماعز القبرصي

النسبة المئوية (%)	العدد	مستوى البوتاسيوم
32.00	16	اقل من 20
44.00	22	20-40
24.00	12	اكثر من 40
قيمة مربع كاي (8.527)**	العدد الكلي 50	مستوى المعنوية
** (P≤0.01)		

- إنتاج الحليب وطول موسم الحليب: يتضح من الجدول (2) تأثير مستوى البوتاسيوم في إنتاج الحليب اليومي والكلي وطول موسم الحليب، إذ بلغ إنتاج الحليب اليومي للمعزات ذات المستوى 20 ملي مول/ لتر بحدود 1.19 كغم وهو اعلى معنويا (P≤0.05) من مثيلاتها بالمستويين الآخرين لاسيما المجموعة ذات مستوى البوتاسيوم الأكثر من 40 ملي مول/ لتر حيث كان لها إنتاج حليب يومي 0.813 كغم. أما بالنسبة لإنتاج الحليب الكلي فقد بلغ اعلى مستوى لإنتاج الحليب 152.79 كغم للحيوانات ذات مستوى البوتاسيوم المنخفض (20 ملي مول/ لتر) مقارنة مع إناث الماعز ذات مستوى البوتاسيوم العالي (اكثر من 40 ملي مول/ لتر) حيث بلغ إنتاجها الكلي من الحليب 105.34 كغم وبفروقات معنوية (P≤0.05)، أما تأثير مستوى البوتاسيوم في طول موسم الحليب فلم يكن معنويا، إذ بلغ طول موسم الحلب 128.39، 134.09 و 129.57 يوم للحيوانات التي يحوي دمها على مستوى منخفض ومتوسط ومرتفع من البوتاسيوم على التوالي.

#### الجدول (2) تأثير مستوى البوتاسيوم في إنتاج الحليب اليومي والكلي وطول موسم الحليب

(المعدل ± الخطأ القياسي) لدى الماعز القبرصي

قيمة LSD	مستوى البوتاسيوم (ملي مول/لتر)			الصفة
	أكثر من 40	20-40	اقل من 20	
* 0.127	b 0.10 ± 0.813	a 0.07 ± 1.02	a 0.12 ± 1.19	إنتاج الحليب اليومي (كغم)
* 22.678	b 12.92 ± 105.34	a 17.42 ± 136.77	a 21.63 ± 152.79	إنتاج الحليب الكلي (كغم)
NS 16.026	a 11.64 ± 129.57	a 22.85 ± 134.09	a 8.61 ± 128.39	*طول موسم الحليب (يوم)
المتوسطات التي تحمل حروف متماثلة ضمن الصف الواحد لا تختلف معنويا فيما بينها. * (P<0.05)، NS: غير معنوي.				

- صفات النمو: يلاحظ من الجدول (3) تأثير مستوى البوتاسيوم في أوزان الجسم لدى الجداء عند الولادة ( $P < 0.05$ )، إذ إن الأمهات ذات المستوى المتوسط للبوتاسيوم في دمها (20-40 ملي مول/ لتر) أنتجت مواليد بوزن 3.83 كغم وهي أعلى من مثيلاتها ذات المستوى المنخفض أو العالي من البوتاسيوم وبواقع 3.52 و 3.39 كغم على التوالي، أما بالنسبة للوزن عند الفطام فإن الحيوانات ذات المستوى المتوسط للبوتاسيوم (20-40 ملي مول/ لتر) كان لها جداء أعلى وزن عند الفطام وبمعدل 17.01 كغم عند مقارنتها مع المستويين المنخفض أو العالي من البوتاسيوم وبواقع (15.24 و 15.35 كغم) على التوالي حيث كانت الفروق معنوية ( $P < 0.05$ )، كذلك يتبين من الجدول (3) وجود فروقات معنوية ( $P < 0.05$ ) بين فئات البوتاسيوم في معدل الزيادة الوزنية بين الولادة والفطام حيث بلغ أقصاها (13.18 كغم) لمستوى دم 20-40 ملي مول/ لتر، وقد أشار (13) إلى أهمية البوتاسيوم في تنظيم عملية الهضم وانعكاس ذلك إيجابيا على قابلية النمو بعد الميلاد لدى الجداء.

### الجدول (3) تأثير مستوى البوتاسيوم في أوزان الجسم لدى الجداء (المعدل $\pm$ الخطأ القياسي)

LSD قيمة	مستوى البوتاسيوم (ملي مول/ لتر)			الصفة
	أكثر من 40	40-20	أقل من 20	
* 0.239	b 0.08 $\pm$ 3.39	a 0.27 $\pm$ 3.83	b 0.15 $\pm$ 3.52	الوزن عند الميلاد (كغم)
* 1.775	b 0.79 $\pm$ 15.24	a 0.96 $\pm$ 17.01	b 0.82 $\pm$ 15.35	الوزن عند الفطام (كغم)
* 1.09	b 0.79 $\pm$ 11.85	a 1.07 $\pm$ 13.18	b 0.92 $\pm$ 11.83	معدل الزيادة الوزنية بين الميلاد والفطام (كغم)

المتوسطات التي تحمل حروف متماثلة ضمن الصف الواحد لا تختلف معنويا فيما بينها. ( $P < 0.05$ ).

وبينت نتائج الدراسة الحالية (الجدول 4) ان تأثير مستوى البوتاسيوم في بعض إبعاد الجسم عند الفطام كان معنويا ومنها محيط الصدر، إذ بلغ أعلى معدل لمحيط الصدر لجداء الماعز ذات المستوى المتوسط والمرتفع من البوتاسيوم بواقع 45.77 و 45.63 سم مقارنة مع المستوى المنخفض، وقد كان اتجاه النتائج فيما يخص طول الجسم لصالح المستوى المتوسط من البوتاسيوم وبواقع 48.52 سم في حين اظهر المستويين المنخفض والمرتفع من البوتاسيوم معدل منخفض للطول بلغ 39.92 و 45.89 سم على التوالي، ولم تظهر الدراسة وجود فروقات معنوية لصفة الارتفاع عند المقدمة مع اختلاف مستويات البوتاسيوم في الدم.

### الجدول (4) تأثير مستوى البوتاسيوم في إبعاد الجسم عند الفطام (متوسط المربعات الصغرى $\pm$ الخطأ القياسي)

مستوى المعنوية	مستوى البوتاسيوم (ملي مول/ لتر)			الصفة
	أكثر من 40	40-20	أقل من 20	
*	a 0.61 $\pm$ 45.63	a 1.59 $\pm$ 45.77	b 0.75 $\pm$ 41.79	محيط الصدر (سم)
*	a 0.91 $\pm$ 45.89	a 1.69 $\pm$ 48.52	b 0.96 $\pm$ 39.92	طول الجسم (سم)
NS	a 0.71 $\pm$ 42.97	a 1.77 $\pm$ 45.02	a 0.57 $\pm$ 43.76	الارتفاع عند المقدمة (سم)

المتوسطات التي تحمل حروف مختلفة ضمن الصف الواحد تختلف معنويا فيما بينها. NS: غير معنوي. ( $P < 0.05$ ).

ومن خلال متابعة نتائج معدل الخصب (الجدول 5) لمعرفة مدى تأثيره بفئات البوتاسيوم المختلفة في الماعز القبرصي تبين ان الإناث ذات مستوى البوتاسيوم المتوسط قد حققت أعلى معدل خصب إذ بلغ 1.86 مولود/ بطن وبفارق معنوي ( $P \leq 0.05$ ) عند مقارنتها مع مثيلاتها من المستويين الواطئ والمرتفع والتي سجلت معدل خصب 1.55 و 1.61 مولود/ بطن على التوالي.

الجدول (5) علاقة مستوى البوتاسيوم في الخصب (Prolificacy) لدى الماعز القبرصي

المتوسط $\pm$ الخطأ القياسي	العدد	مستوى البوتاسيوم
معدل الخصب (مولود/ بطن)		
b 0.08 $\pm$ 1.55	16	اقل من 20
a 0.13 $\pm$ 1.86	22	20-40
b 0.09 $\pm$ 1.61	12	اكثر من 40
*	العدد الكلي 50	مستوى المعنوية
المتوسطات التي تحمل حروف مختلفة ضمن العمود الواحد تختلف معنويا فيما بينها. * (P $\leq$ 0.05).		

وقد أوضح كل من (14، 15، 16) إلى ان هنالك انسجاما بين إنتاج الحليب اليومي والكلي من جهة ومستوى البوتاسيوم في الدم، وان المعدلات الوسطى من البوتاسيوم خلال موسم إنتاج الحليب كانت لها افضل المستويات في إنتاج الحليب مقارنة مع القيم الأكثر مما يعكس إمكانية اعتماد مستوى البوتاسيوم مؤشرا للانتخاب لتحسين إنتاج الحليب، لاسيما وان المستوى المتوسط من البوتاسيوم أعطى افضل نمو للمواليد من خلال أوزان الجسم وإبعاده المقاسة للجداء في هذه الدراسة، كما ان النسب المتوسطة من البوتاسيوم عكست افضل معدل للخصب، إذ ان هنالك علاقة بين مستوى البوتاسيوم في الدم وكفاءة التحويل الغذائي، إلا ان ارتفاع مستواه كثيرا قد ينعكس سلبا على الإنتاج كونه مؤشرا لحالة الحيوان الصحية ونشاط الدورة الدموية، إلا ان ذلك يعتمد على الحالة الفسلجية للحيوان. وقد أثبتت الأبحاث التي أجريت من قبل (15، 17) إلى أن الجينات ذات العلاقة بمستوى البوتاسيوم لها تأثيرات في فسلجة الفرد حيث ظهر بانها مرتبطة بالخصوبة والإنتاج، والتعبير عنها يحدث عن طريق تأثيرها بالبيئة، كما أفاد نفس الباحثين بأن الأدلة حتى الآن تشير إلى أن الاستغلال الاقتصادي لهذه الجينات قد يكون ممكنا وأن تربية وتحسين الماعز والأغنام من خلال المؤسسات البحثية التي لديها القدرة والتسهيلات ستتطلب اختبار هذه الفرضية.

### المصادر

1. Piccione, G.; Caola, G.; Giannetto, C.; Grasso, F.; Runzo, S. C.; Zumbo, A. & Pennisi, P. (2009). Selected biochemical serum parameters in ewes during pregnancy, post-parturition, lactation and dry period. *Anim. Sci.*, 27(4): 321-330.
2. Kaneko, J. J.; Harvey, J. W. & Bruss, M. L. (2008). *Veterinary Clinical Biochemistry of domestic animals*. 6th ed. California: Academic press, PP. 45-81.
3. Aiteken, I. D. (2007). *Diseases of Sheep*, 4<sup>th</sup> ed., Blackwell, Oxford.
4. Schroeder, J. W. (2004). Use of minerals in Dairy cattle NDSU extension service north Dakota state University. *Sci. Technol. A*. 38: 440-446.
5. Lehninger, A.; David, L.; Nelson, L. & Michael, M. (2000). *Principles of Biochemistry*. New York: Worth Publishers.
6. عبد الكريم، طلال أنور؛ عيدان، ساجدة مهدي؛ محمود، فراس احمد والأنباري، نصر نوري. (2012). تأثير مستخلص البروبولس (العكبر) في مستوى بعض المعادن في دم الحملان العواسية التركيبية. مجلة ديالى للعلوم الزراعية، 4 (1): 9-16.
7. Hrinca, Gh. & Vicovan, G. (2012). Correlations between phenotypic association Hb/K and quantitative production traits in the botosani karakul sheep. *Scientific Papers, Animal Science, Series D, LV*, PP. 176-182.

8. Gurcan, E. K.; Cobanoglu, O. & Kose, M. (2011). Erythrocyte potassium and glutathione polymorphism determination in Saanen x Malta crossbred goats. *Afr. J. Biotechnol.*, 10 (38): 7534-7540.
9. Tietz, N. (2006). *Fundamentals of clinical chemistry*, 4<sup>th</sup> ed., Saunders, Philadelphia.
10. SAS. (2012). *Statistical Analysis System, User's Guide*. Statistical. Version 9.1<sup>th</sup> ed. SAS. Inst. Inc. Cary. N.C. USA.
11. Hrinca, Gh. (2012). Genetic polymorphism of blood potassium in goats belonging to the Carpathian breed. *Lucrări Științifice - Seria Zootehnie*, 58: 16-19.
12. Myagmarsuren, P.; Battsetseg, B.; Altangerel, D.; Dingu, D. & Myagmardulam, U. (2013). Genetic polymorphism of blood potassium in goat belonging to the different breeds and subbreed in Mongolia. *J. Agric. Sci.*, 11 (02): 54-58.
13. Turkyilmaz, B. (2003). The comparison of Saanen and hair goat based on erythrocyte potassium and glutathione types. Uludag University, Master Thesis, Bursa. In Turkish.
14. الحلو، مرتضى فرج عبد الحسين.(2005). استخدام بعض المعايير الدموية والكيمياحيوية دليلا للنمو ودراسة البلوغ الجنسي وصفات الصوف في حملان الأغنام العراقية. أطروحة دكتوراه-كلية الزراعة/جامعة البصرة.
15. Maidu, A.; Kibon, A.; Morruga, M. S. & Augustine, C. (2010). Acceptability and consumption of goat milk in Adamawa State, Nigeria: A case study the of Mubi North and Mubi South local Government areas. *J. Agric. Econ.*, 6(1): 14-16.
16. Maria, K. A.; Christaki, E.; Eleftherios, B.; Charilaos, K. & Panagiota, F. (2012). The influence of dietary *Ascophyllum nodosum* on haematologic parameters of dairy cows. *Italian J. Anim. Sci.*, 11 (2): 31-38.
17. Ahmad, K.; Ashraf, M.; Khan, Z. I. & Valeem, E. E. (2008). Evaluation of macromineral concentrations of forages in relation to ruminant's requirements: A case study in Soone valley, Punjab, Pakistan. *Pak. J. Bot.*,40(1): 851-856.