

## علاقة طرز الهيموغلوبين ببعض الصفات الانتاجية في أبقار الهولشتاين

جعفر رمضان احمد نصر نوري الانباري

جامعة بغداد / كلية الزراعة / قسم الثروة الحيوانية

### المستخلص

أجري البحث في حقل الابقار التابع لكلية الزراعة / قسم الثروة الحيوانية في ابي غريب، فضلا عن مختبر الفسلجة / كلية الزراعة / جامعة بغداد والاستعانة بمختبرات مختصة بالتحاليل الوراثية للمدة من 2013/11/1 حتى 2014/11/7، بهدف تحديد طرز الهيموغلوبين وعلاقتها ببعض صفات الانتاج والنمو لـ 54 بقرة هولشتاين ومواليدها البالغة 39 مولوداً، وتوضح النتائج ان نسب توزيع طرز الهيموغلوبين كانت 62.96 و 27.78 و 9.26 % لكل من الطرز A و AB و B بالتتابع في عينة ابقار الهولشتاين التي تمت دراستها، وكان التباين بين هذه النسب عالي المعنوية. حققت الابقار ذات طراز الهيموغلوبين B أفضل معدل لإنتاج الحليب الكلي ولطول موسم الحليب موازنة بالطرازين الاخرين A و AB وتأثرت نسبة مكونات الحليب معنوياً ( $P<0.05$ ) أو ( $P<0.01$ ) باختلاف طراز الهيموغلوبين باستثناء نسبة الرماد كما اتضح وجود تباين معنوي ( $P<0.05$ ) في الوزن عند الميلاد نتيجة تعدد مظاهر الهيموغلوبين، في حين لم تتأثر قياسات الجسم عند هذا العمر. نستنتج من دراسة طرز الهيموغلوبين أمكانية اعتمادها كمؤشرات في وضع استراتيجيات التحسين الوراثي، لدى الابقار لتعظيم العائد الاقتصادي من مشاريع تربيتها بالانتخاب والتضريب وفق نتائج الطرز المتحصل عليها.

البحث مستل من اطروحة دكتوراه للباحث الاول.

## Relationship Among Hemoglobin Types with Some Productive Traits in Holstein Cows

### Abstract

This study is conducted in Dairy Cattle Farm and the Physiology Laboratory, College of Agriculture, Department of Animals Resources, Abu-Ghraib and also in a Laboratory dealing with the analysis of genetic for the period 1/11/2013 to 7/11/2014. The objective of this study is to identify the hemoglobin type and the relationship among these types with some growth and production of 54 Holstein cows and 39 progeny. The percentage of types of Hemoglobin distribution in a sample of Holstein cows in this study is 62.96, 27.78 and 9.26 % for the types AA, AB and BB respectively and the differences are highly significant. The highest average milk yield and lactation period is in the type BB as compared with the type AA and AB. The percentage of milk components is significantly influenced ( $P<0.05$ ) or ( $P<0.01$ ) by the Hemoglobin types except the percentage of ash in the milk. There are a significant differences ( $P<0.05$ ) in the weight at birth with the Hemoglobin types, while the other

body measurements are not influenced at this age. There are a significant differences ( $P < 0.05$ ) in body weight and body length at weaning due to the differences in Hemoglobin types and also the gain weight among difference ages is influenced by different Hemoglobin in types in their dams. it can concluded that Hemoglobin type can be use of as a markers to put the method of genetically improvement strategies for the cattle to increase the economical income from these cattle farms by selection and type crossing which give a good performance.

## المقدمة

يعد إنتاج الحليب من الصفات الكمية والاقتصادية المهمة ،الحليب مصدر بروتيني ضروري لحياة الفرد وبسبب الإنتاج المنخفض من الحليب لدى الأبقار المحلية زاد الاهتمام بالأبقار الأجنبية المستوردة ومنها الهولشتاين التي تمتاز بانتاجها العالي من الحليب وملاءمتها لظروف بلدنا وتأقلمها السريع مع الظروف المحلية وهي أكثر السلالات انتشارا، إذ تشكل حوالي 85-90% من مجموع ماشية الحليب في الولايات الأمريكية المتحدة ويبلغ معدل إنتاجها من الحليب 8600 كغم ، أما في العراق فمعدل إنتاج هذه السلالة يكون حوالي 4147 كغم في الموسم الواحد [1]. التركيب الوراثي للهيموغلوبين يتحدد وراثيا من اثنين من الأليلات السيادية المشتركة (Co-dominant) والتي تُنتج ثلاثة تراكيب مظهرية جديرة بالملاحظة والتي يمكن تمييزها عن طريق الترحيل الكهربائي، إذ يقوم الهيموغلوبين بنقل الأوكسجين من الرئتين الى أنحاء الجسم ويسمى بالهيموغلوبين المؤكسج ويكون لونه أحمر قانيا ويعود حاملا لأول اوكسيد الكاربون بلون احمر داكن ويسمى هيموكلوبين مؤكسد، يتراوح وزنه الجزيئي بين 66000-69000 دالتون ويتألف من زوجين من السلاسل الببتيدية (سلاسل الأحماض الامينية) هما ألفا وبيتا [2]، وتعود ظاهرة تعدد التراكيب الوراثية للهيموغلوبين إلى الاختلاف في تركيب بروتين الكلوبين المتكون من زوجين من السلاسل الببتيدية وذلك باختلاف السلاسل عن بعضها وترتيب الأحماض الامينية وبذلك يظهر نوعان من الاليلات هما A و B [3]. يخرج الهيموغلوبين من خلايا الدم الحمر عند موتها وينتقل الحديد من الهيموغلوبين إلى لب العظام بوساطة بروتين يسمى ترانسفيرين (Transferrin) ويستخدم مرة أخرى في إنتاج خلايا الدم الحمراء، أما باقي الهيموغلوبين فيتحول إلى مادة كيميائية تسمى بيليروبين (Bilirubin) المساعدة على الهضم [4]. نظرا لاهتمام الباحثين بدراسة الهيموغلوبين في عدد من الكائنات الحية ومنها الانسان والمجترات للتعرف على وظائفها وطرزها وإمكانية ايجاد العلاقات مع عدد من الصفات الاقتصادية كإنتاج الحليب ومكونات الحليب والنمو والخصوبة والتوائم وغيرها، لذا كان الهدف من البحث تحديد طرز الهيموغلوبين وعلاقتها بـ ( إنتاج الحليب ، طول موسم الحليب ، نسبة الدهن ، نسبة اللاكتوز ، نسبة البروتين ، نسبة المواد الصلبة غير الدهنية ، نسبة الرماد ).

## المواد و طرائق العمل

نفذ البحث في الحقل الحيواني التابع لقسم الثروة الحيوانية/ كلية الزراعة/ جامعة بغداد، للمدة من 2013/11/1 حتى 2014/11/7، على عينة مكونة من 54 بقرة هولشتاين ومواليدها البالغة 39 مولوداً، وسجل انتاج الحليب اليومي الصباحي والمسائي للابقار الوالدة طيلة مدة الانتاج ولحد التجفيف، كذلك وسجلت اوزان وقياسات الجسم للعجول والعجلات عند الميلاد. تم اخذت نماذج من الحليب المنتج من الابقار الحلوبة من الحلبه الصباحية شهريا لغرض تحليل مكونات الحليب بوساطة جهاز كهربائي يسمى juily-Z-7 (في محطة بحوث المجترات التابعة لدائرة البحوث الزراعية) لتقدير بعض مكونات الحليب، وكذلك سحبت تم سحب عينات الدم من الابقار وأجريت التحاليل الوراثية (الجزء المختبري) لعينات الدم في مختبر الصحة المركزي التابع لوزارة الصحة للمدة من 2014/3/1 حتى 2014/11/15 تم التعرف على طرز الهيموغلوبين بطريقة الترحيل الكهربائي، إذ ان الطراز HbA يكون اسرع في الترحيل الكهربائي من الطراز HbB في حين ان الطراز HbAB يكون وسطا بين الاثنين، اما التعرف على تركيز الهيموغلوبين لكل بقرة فقد تركيز هيموغلوبين الدم (Hemoglobin test -Hb) من خلال تحويل الدم الى Cyanomethmoglobin بأستعمال كاشف Drabins reagent ، إذ استخدم 0.02 مل من الدم وخط ب 5 مل من الكاشف وتركه لمدة 5 دقائق وبعدها وضع المزيج في جهاز الطرد المركزي بسرعة 5000 دورة/دقيقة لمدة 15 دقيقة وقرئ بأستعمال جهاز الطيف الضوئي (Spectrophotometer) وبطول موجي 520 نانوميتر [5].

حللت البيانات احصائيا باستعمال البرنامج SAS- Statistical Analysis System [6] لدراسة تأثير طرز الهيموغلوبين في الصفات الانتاجية (انتاج الحليب ومكونات الحليب) و صفات النمو ، وقورنت الفروق المعنوية بين المتوسطات باستخدام اختبار متوسط المربعات الصغرى (Least square means).

الانموذج الرياضي الاول: للتحري عن علاقة طرز الهيموغلوبين في انتاج الحليب وتركيب الحليب.

$$Y_{ijkl} = \mu + G_i + P_j + S_k + e_{ijkl}$$

Y<sub>ijkl</sub>: قيمة المشاهدة ا العائدة للطرز ا وتسلسل الدورة الانتاجية z وموسم الولادة k.  $\mu$ : المتوسط العام للصفة.  
G<sub>i</sub>: تأثير طراز الهيموغلوبين (A و AB و B). P<sub>j</sub>: تأثير تسلسل الدورة الانتاجية (من الثانية الى الرابعة).  
S<sub>k</sub>: تأثير موسم الولادة (الشتاء-الربيع-الصيف-الخريف). e<sub>ijkl</sub>: الخطأ العشوائي الذي يتوزع طبيعيا بمتوسط يساوي صفر وتباين قدره  $\sigma^2_e$ .

الانموذج الرياضي الثاني: للتحري عن علاقة طرز الهيموغلوبين في صفات النمو التي تم دراستها.

$$Y_{ijklm} = \mu + G_i + P_j + S_k + E_l + e_{ijklm}$$

والرموز فهي كما وردت في الانموذج الرياضي الاول(المذكور آنفا)، بأستثناء E<sub>l</sub>: تأثير جنس المولود (ذكر ، أنثى).

كما استعمل اختبار مربع كاي ( $\chi^2$ -Chi-square) للمقارنة بين النسب المئوية لوجود كل جين في عينة الابقار المدروسة.

## النتائج والمناقشة

## توزيع طرز الهيموغلوبين في عينة الابقار المدروسة

يتبين من الجدول (1) العدد والنسبة المئوية لطرز الهيموغلوبين، إذ بلغت النسب 62.96% للطرز A و 27.78% للطرز AB و 9.26% للطرز B، إن ذلك يعكس شيوع الطراز A موازنة بالطرزين AB و B، وفي دراسات سابقة [7] كانت النسب في الابقار الحلوبة 62.1 و 36.2 و 1.7% للطرز A و AB و B على التوالي.

الجدول (1) العدد والنسبة المئوية لطرز الهيموغلوبين في الابقار التي تم دراستها

النسبة المئوية (%)	العدد	طرز الهيموغلوبين
62.96	34	A
27.78	15	AB
9.26	5	B
% 100	54	المجموع
** 24.110	---	قيمة مربع كاي ( $\chi^2$ )
** (P<0.01).		

## تأثير طرز الهيموغلوبين للابقار في انتاج الحليب الكلي وطول موسم الحليب

يتبين من الجدول (2) أن التباين في انتاج الحليب كان معنويا ( $P<0.05$ ) بأختلاف طرز الهيموغلوبين، إذ حققت الابقار ذات الطراز B أقصى معدل لانتاج الحليب (2582.20 كغم) بينما كان المعدل ادنى من ذلك في الطرازين A و AB وبواقع 1848.75 و 1722.25 بالتتابع، كذلك اوضح [8] ان هناك فروقا معنوية في معدل انتاج الحليب الكلي بين ابقار Bunaji و ابقار الفريزيان المضربة بسبب الاختلاف في طرز الهيموغلوبين، إذ سجلت ابقار Bunaji ذات الطراز AA اعلى انتاج ثم الطراز AB ثم الطراز BB بالتتابع، اما الباحث [9] فقد وجد في دراسته ان الابقار ذات طراز الهيموغلوبين AB كانت متفوقة على الطرازين الاخرين (AA و BB) في معدل انتاج الحليب الكلي.

أظهرت نتائج الدراسة الحالية أن هنالك فروقا معنوية في طول موسم الحليب بأختلاف طرز الهيموغلوبين وبلغت معدلات طول الموسم  $175.00 \pm 20.45$  و  $159.75 \pm 14.08$  و  $153.66 \pm 24.91$  يوما بالتتابع، وهذا يتفق مع ما وجدته [9] في دراستهم بوجود فروق معنوية في طول موسم الحليب ناجمة عن الاختلاف في طرز الهيموغلوبين لدى الابقار، إذ كانت الابقار ذات الطراز BB الاطول في موسم الحليب ثم الطراز AA ثم الطراز AB على التوالي. ومن هذا يتبين تميز للطرز BB في صفتي انتاج الحليب الكلي وطول موسم الحليب في الابقار المدروسة، وقد يعزى سبب ذلك الى ان التعبير الجيني لجين طراز الهيموغلوبين BB

له تأثير في تحفيز الهرمونات المسؤولة عن انتاج الحليب وزيادة موسم الحليب اكثر من تأثير التعبير الجيني لجين الطرز الاخرى.

الجدول (2) تأثير طرز الهيموغلوبين في انتاج الحليب الكلي وطول موسم الحليب (متوسط المربعات الصغرى  $\pm$  الخطأ القياسي)

مستوى المعنوية	طرز الهيموغلوبين			الصفة
	(5) BB	(15) AB	(29) AA	
*	$\pm 2582.20A$ 326.13	$\pm 1722.25B$ 225.46	$\pm 1848.75B$ 225.46	انتاج الحليب الكلي (كغم)
*	$20.45 \pm 175.00A$	$24.91 \pm 153.66B$	$\pm 159.75AB$ 14.08	طول موسم الحليب (يوم)
المتوسطات التي تحمل حروفا مختلفة ضمن الصف الواحد تختلف معنويا فيما بينها. * ( $P<0.05$ )				

#### تأثير طرز الهيموغلوبين للابقار في تركيب الحليب

يتضح من الجدول (3) أن نسبة الدهن تتأثر معنويا بطرز الهيموغلوبين ( $P<0.05$ )، إذ بلغت هذه النسبة اقصاها (3.29%) في حليب الامهات ذات الطراز AB وأدناها (2.75%) في حليب مثيلاتها ذات الطراز AA، بينما كانت متوسطة بين هاتين النسبتين في الحليب الناتج من ابقار ذات الطراز BB (3.06%). كانت هنالك فروق معنوية ( $P<0.05$ ) بين طرز الهيموغلوبين من خلال دراسة تأثيرها في كل من نسبة اللاكتوز والبروتين في الحليب ولكلا الصفتين كانت النسبة اقصاها عند الطراز الهجين AB وبلغت 4.57 و 3.05% بالتتابع، اما الباحث [10] فقد اشار في دراسته الى ان الاغنام ذات الطراز HbB كانت متفوقة معنويا في انتاج الحليب ومكوناته الرئيسية (الدهن والبروتين واللاكتوز) على الطراز HbA بينما جاءت الاغنام ذات الطراز الهجين (HbAB) وسط بين الاثنين.

من خلال متابعة النتائج في الجدول (3) نجد ان نسبة المواد الصلبة اللادهنية تختلف بصورة عالية المعنوية مع اختلاف طرز الهيموغلوبين وبلغت نسبتها 7.94 و 8.31 و 8.03% بالتتابع لطرز الهيموغلوبين AA و AB و BB بالتتابع. بينما لم تتأثر نسبة الرماد في الحليب معنويا باختلاف طرز الهيموغلوبين أن كان AA أو AB أو BB في هذه الدراسة وبلغت نسب الرماد 0.654 و 0.685 و 0.660% بالتتابع.

الجدول (3) تأثير طرز الهيموغلوبين في تركيب الحليب (متوسط المربعات الصغرى  $\pm$  الخطأ القياسي )

مستوى المعنوية	طرز الهيموغلوبين			الصفة
	BB (5)	AB (15)	AA (29)	
*	0.55 $\pm$ 3.06AB	0.11 $\pm$ 3.29A	0.10 $\pm$ 2.75B	نسبة الدهن
*	0.05 $\pm$ 4.41B	0.05 $\pm$ 4.57A	0.02 $\pm$ 4.36B	نسبة اللاكتوز
*	0.03 $\pm$ 2.95B	0.03 $\pm$ 3.05A	0.02 $\pm$ 2.91B	نسبة البروتين
**	0.09 $\pm$ 8.03B	0.09 $\pm$ 8.31A	0.04 $\pm$ 7.94B	نسبة المواد الصلبة
NS	0.008 $\pm$ 0.660A	0.007 $\pm$ 0.685A	0.004 $\pm$ 0.654A	نسبة الرماد

المتوسطات التي تحمل حروفا مختلفة ضمن الصف الواحد تختلف معنويا فيما بينها.  
\* (P<0.05)، \*\* (P<0.01)، NS غير معنوي.

## تأثير طرز الهيموغلوبين للابقار في وزن الجسم وإبعاده عند الميلاد

اظهرت نتائج الدراسة الحالية (الجدول 4) أن التباين في الوزن عند الميلاد كان معنويا باختلاف طراز الهيموغلوبين، إذ انتجت الامهات من الطراز AA أعلى وزن عند الميلاد (33.32 كغم) في حين كان ادناه لدى الطراز AB وبواقع 31.25 كغم، اما مثيلاتها ذات الطراز BB فقد جاءت وسطا بين النوعين (32.67 كغم)، أن هذه النتيجة تعكس امكانية انتخاب الامهات من الطرازين AA و AB فيما لو كان الهدف من التربية تحسين اوزان المواليد عند الولادة او النمو اللاحق، مع امكانية استبعاد مثيلاتها ذات الطراز BB، وكانت عدد من الدراسات السابقة قد توصلت الى اهمية طرز الهيموغلوبين في امكانية تحسين اداء الابقار من خلال تطبيق برامج الانتخاب اعتمادا على التباين في هذه الطرز [11].

يتضح من الجدول (4) أن ابعاد الجسم التي درست عند الميلاد والمتمثلة بطول الجسم ومحيط الصدر والارتفاع عند المقدمة لم تتأثر معنويا باختلاف طرز الهيموغلوبين، وفيما لو كانت عينة الابقار وعدد مواليدها اكثر مما عليه في هذه الدراسة ربما كانت قد اعطت نتائج اكثر دقة فيما يخص بابعاد الجسم، كما ان ابعاد الجسم عند هذا العمر تتأثر بعدد من العوامل مما قد لايعكس الدور الحقيقي لطرز الهيموغلوبين فيها.

الجدول (4) تأثير طرز الهيموغلوبين في وزن وإبعاد الجسم عند الميلاد (متوسط المربعات الصغرى  $\pm$  الخطأ القياسي)

مستوى المعنوية	التركيب الوراثي			الصفة
	BB (3)	AB (10)	AA (26)	
*	$\pm 32.67AB$ 1.20	$\pm 31.25B$ 1.86	$\pm 33.32A$ 1.04	الوزن عند الميلاد (كغم)
NS	$1.50 \pm 75.50A$	$\pm 79.62A$ 1.89	$\pm 76.41A$ 1.73	طول الجسم(سم)
NS	$\pm 106.50A$ 2.64	$\pm 105.63A$ 1.05	$\pm 103.24A$ 1.06	محيط الصدر(سم)
NS	$\pm 102.00A$ 2.85	$\pm 101.75A$ 1.38	$\pm 99.94A$ 1.16	الارتفاع عند المقدمة (سم)
المتوسطات التي تحمل حروفا مختلفة ضمن الصف الواحد تختلف معنويا فيما بينها. * (P<0.05).				

#### مستوى الهيموغلوبين في الدم

#### علاقة مستوى الهيموغلوبين في الدم مع انتاج الحليب وتركيبه

يتبين من الجدول (5) أن الارتباط بين مستوى الهيموغلوبين في الدم وكل من انتاج الحليب الكلي وطول موسم الانتاج كان موجبا وغير معنوي في هذه الدراسة وبلغ معاملته 0.06 و 0.01 على التوالي، وفي دراسات سابقة اوضح [12] في دراسة على ابقار الهولشتاين في اليونان ان هنالك انسجاما بين انتاج الحليب اليومي والكلي من جهة ومستوى الهيموغلوبين في الدم وان المعدلات الوسطى من الهيموغلوبين خلال موسم انتاج الحليب تكون عندها افضل مستوى لإنتاج الحليب موازنة مع القيم الاقل او الاكثر مما يعكس امكانية اعتماد مستوى الهيموغلوبين مؤشراً للانتخاب لتحسين انتاج الحليب في قطعان الابقار، إذ ان هنالك علاقة بين مستوى الهيموغلوبين في الدم وكفاءة التحويل الغذائي، إلا ان ارتفاع مستواه كثيرا قد ينعكس سلبا على الانتاج كونه مؤشرا لحالة الحيوان الصحية ونشاط الدورة الدموية، إلا ان ذلك يعتمد على الحالة الفسلجية للحيوان. كان معامل الارتباط بين مستوى الهيموغلوبين ونسبة الدهن في الحليب سالبا ومعنويا ( $P<0.05$ ) وبلغ معاملته - 0.22 ، وقد يعزى السبب في العلاقة العكسية بين هاتين الصفتين الى العلاقة السالبة بين انتاج الحليب الكلي ونسبة الدهن في الحليب بشكل عام وهذا ينسجم مع نتيجة هذه الدراسة فيما يخص علاقة طرز الهيموغلوبين بانتاج الحليب المذكورة آنفا والتي كانت موجبة، وفي الوقت الذي لم يكن فيه الارتباط بين مستوى الهيموغلوبين

وكل من نسبة اللاكتوز والمواد الصلبة اللادهنية ونسبة الرماد معنويا، فإن هذا المعامل كان موجبا ومعنويا ( $P < 0.05$ ) بين تركيز الهيموغلوبين ونسبة البروتين في الحليب، إذ كان 0.18، وقد يفسر ذلك بكون جميع مركبات الحليب يتم استلامها عن طريق الدم ولكون الهيموغلوبين مادة بروتينية لذا فان زيادة تركيز الهيموغلوبين قد ينجم عنها زيادة نسبة البروتين في الحليب. وفي دراسة سابقة توصل [13] الى ان هنالك ارتباطا سالبا وعالي المعنوية ( $P < 0.01$ ) بين مستوى الهيموغلوبين في الدم ونسبة الدهن في الحليب (-0.45) ويتفق ذلك مع نتيجة دراستنا الحالية في العلاقة السالبة بينهما، وسالبا ومعنويا ( $P < 0.05$ ) مع نسبة البروتين (-0.27) والتي لم تتفق مع دراستنا إذ كانت العلاقة موجبة، في حين كان الارتباط موجبا وغير معنوي مع نسبة اللاكتوز (0.13) لدى حليب المعز وقد اعزوا ذلك الى نوع الغذاء ومكونات الدم وعمليات الايض وانعكاسها على مكونات الحليب المختلفة ولاسيما نسبي الدهن والبروتين. كما توصل [14] الى نتائج مماثلة فيما يخص نسبة البروتين، إذ بلغ ارتباطها مع مستوى الهيموغلوبين -0.79 ( $P < 0.01$ )، أما ارتباط مستوى الهيموغلوبين مع نسبة المواد الصلبة غير الدهنية فقد بلغ -0.81 ( $P < 0.01$ ).

الجدول (5) معامل الارتباط بين مستوى الهيموغلوبين ونتاج الحليب وتركيبه في ابقار الهولشتاين

الصفات المرتبطة مع Hb	معامل الارتباط (r)	مستوى المعنوية
انتاج الحليب الكلي	0.06	NS
طول موسم الحليب	0.01	NS
نسبة الدهن	-0.22	*
نسبة اللاكتوز	0.14	NS
نسبة البروتين	0.18	*
نسبة المواد الصلبة	0.14	NS
نسبة الرماد	0.14	NS
* ( $P < 0.05$ ) ، NS: غير معنوي.		

#### المصادر

- 1- الدوري، ظافر شاكر عبد الله. 2002. تأثير الإجهاد الحراري ولون الفروة الأسود والأحمر على بعض مظاهر أداء أبقار الهولشتاين فريزيان في العراق. أطروحة دكتوراه/ كلية الزراعة- جامعة بغداد.
- 2- يوسف، وليد حميد وخير الدين محي الدين . 1990 . علم الفسلجة - جامعة الموصل.
- 3-Melvin, E.T. 1970. Animal Genomics and Improvement Laboratory. [www.ars.usda.gov/pandp/people/people.htm](http://www.ars.usda.gov/pandp/people/people.htm).
- 4-Monica, C.H. 2001. District laboratory practice in tropical countries. <http://library.med.utah.edu/WebPath/TUTORIAL/PHLEB/PHLEB>.



- 5-Varley, H., Gowenlock, A.H. and Bell, M. 1980.** Partial Biochemistry. 5<sup>th</sup> ed. William Heinemann Medical Books. Ltd. London.
- 6-SAS. 2012.** Statistical Analysis System, User's Guide. Statistical. Version 9.1<sup>th</sup> ed. SAS. Inst. Inc. Cary. N.C. USA.
- 7-Zitnym, J.,Bujko, J., Kubek, A.,Trakovicka, A. and Rybanska, M. 2007.** Genotypes of Fife Blood Proteins Polymorphism in various production age of dairy cows. Department of Animal Genetic and Breeding Biology, faculty of Aerobiology and food Resources, Slovak Agricultural University in Nitra, Slovak Republic.
- 8-Essien, I.C., Askpa, G.N., Barje, P.P. and Alphonsus, C.2013.** Factors Influencing Milk Yield Characteristics in Bunaji and Friesian x Bunaji Cows in Northern Nigeria, Department of Animal Science, Ahmadu Bello University, Zaria-Sokoto Road, Zaria, Nigeria. *Animal Production* 13(3):143-149.
- 9-Samarineanu, M., E. Stamatescu, M.G. Spulber and N. Sotu. 1982.** The results of electrophoretic studies of some proteins in the blood and milk of Romanian Brown Cows in Moldavia. *Lacrari stiintifice institutul de cercetari pentru Cresterea Taurinelor*, 8:45-56.
- 10-Martin, R.D., William, H., David, L.T. and Morrie, A.C. 2011.** Relationships between hemoglobin type and reproduction, lamb, wool and milk production and health-related traits in crossbred ewes. *Journal of Anim. Sci.* Vol. 50, No. 3. *Jas.fass.org*.
- 11-Essien, I.C., Askpa, G.N., Barje, P.P. and Alphonsus, C. 2011.** Haemoglobin types in Bunaji cattle and their Friesian crosses in Shika, Zaria-Nigeria. Department of Animal Science, Ahmadu Bello University, Zaria. *2National Animal Production Research, Ahmadu Bello University, Shika-Zaria* Corresponding author: 6(1), ISSN: 1819-4214.
- 12- Maria, K.A, Christaki, E., Eleftherios, B., Charilaos, K., and Panagiota, F. 2012.** The influence of dietary *Ascophyllum nodosum* on haematologic parameters of dairy cows. *Italian Journal of Animal Science*. 11 (2): 31-38.
- 13-Khaled, N.F., Illek, J. and Gajdo, S. 1999.** Interaction between nutrition , blood metabolic profile and milk composition in dairy goats. *ACTA VET. BRNO*, 68: 253–258.
- 14-Shahbazkia , H.R., Aminlari , M., Tavasoli , A., Mohamadnia , A.R and Cravador , A. 2010.** Associations among milk production traits and glycosylated haemoglobin in dairy cattle; importance of lactose synthesis potential. *Vet Res Commun.* Jan;34(1):1-9.