Effect of some seasonal changes in Equbrium of body and relationshipof chimical changes in male Neazland white rabbites (Oryctolagus cunniculus)

تأثير بعض التغيرات الفصلية في التوازن المائي للجسم وعلاقتها بالتغيرات الكيموحيوية في ذكور الارانب البيضاء النيوزلندية (Oryctolagus cunniculus)

*خمائل عبد الباري عقلة
جامعة كربلاء / كلية العلوم الطبية التطبيقية

أ.سعد حمد عبد اللطيف
جامعة كربلاء / كلية التربية للعلوم الصرفة

*بحث مستل من رسالة الماجستير

الخلاصة

اجريت الدراسة الحالية في مختبرات قسم علوم الحياة/ جامعة كربلاء بالتعاون مع مختبر الكيمياء السريرية في مدينة الحسين الطبية (ع) للفترة من 2011/1/5ولغاية 2012/8/15 واستخدم في التجربة (20) من ذكور الارانب النيوزلندية والتي معدل اعمارها (10-12) شهرا ومعدل اوزانها (2.85-3.01) كغم . قسمت الارانب الى مجموعتين الاولى شملت(10) أرانب لعينات الشتاء و(10) و الثانية شملت ارانب لعينات الصيف ، وتم قياس الحرارة والرطوبة في فصل الشتاء وكانت على التوالي (^{o}C 12,70%) بواسطة جهاز قياس الحرارة والرطوبة Thermometer & Hydrometer لشهري كانون الثاني وشباط. اما في فصل الصيف فقد قيست الحرارة والرطوبة وكانت على التوالي (^{o}C 25,10%) لشهري نيسان ومايس. وتضمنت الدراسة تقييما لمدى وكيفية الحفاظ على حالة التوازن المائي في الارانب من ناحية وظيفية في فصلي الشتاء والصيف، وتم قياس المعايير الكيموحيوية والتي شملت قياس مستوى البروتين الكلي Total Protein، واليوريا Urea، وحامض اليوريك Uric Acid، والسكر Suger، والكرياتنين Creatinine، والصوديوم Sodium، والبوتاسيوم Potassium في فصل الشتاء والصيف وأظهرت نتائج التحليل الاحصائي ما يأتي :-

- هناك ارتفاع معنوي في المعايير الكيموحيوية بمستوى ($P<0.05$) في متوسط تراكيز البوتاسيوم والكالسيوم والبروتين الكلي والكرياتنين في فصل الصيف وانخفاض معنوي بمستوى ($P<0.05$) في متوسط تراكيز البوتاسيوم والكالسيوم والبروتين الكلي والكرياتنين فصل الشتاء.
- هناك ارتفاع معنوي بمستوى ($P<0.05$) في متوسط تراكيز الصوديوم واليوريا والسكر في فصل الشتاء وانخفاض معنوي بمستوى ($P<0.05$) في متوسط تراكيز الصوديوم واليوريا والسكر في فصل الصيف.
- لا توجد فروقات معنوية في متوسط تركيز حامض اليوريك في فصل الشتاء والصيف

Summary

This study was carried out in the department of Biology in College of Education for Pure Sciences of Karbala university in cooperation the department with clinical chemistry laboratory in AL- Hussein hospital in Karbala Governorate during the period from 5/1/2011 to 15/8/2012 by use Twenty adult male of Newzealand rabbits (10-12) months old and weighting (2.85 -3.01) kg .The rabbit were divided into two equal group,10 rabbit for winter sample and 10 rabbit for summer sample .The temperature and humidity in winter season respectively (12c, 70%) They were measured by system measuring thermometer and hydrometer month in January and February. In summer the temperature and humidity (50c, 10%). were measured in April and June. The present study was include an evaluation of the water balance condition in order to assessment of several physiological changes. Statistically analyses was include the clinical chemistry measuring of total protein, urea, uric acid, sugar, creatinine, sodium and potassium in winter and summer season.

- the result revetled is A significant increase of chemical parameter ($P<0.05$) in the mean concentration of potassium, calcium ,Total protein and creatinine in Summer and a significant decrease ($P<0.05$) of mean concentration in potassium, calcium ,Total protein and creatinine in Winter.

- The result also showed presence A significant increase (P<0.05) of mean concentration of sodium, urea and sugar in Winter and a significant decrease (P<0.05) of mean concentration sodium, urea and sugar in Summer.
- There wrer non – significant(P<0.05)in the mean concentration of uric acid in Summer and winter season.

المقدمة Introduction

الماء هو عنصر اساسي لجميع الكائنات الحية. اذ يتكون الجسم من السوائل Fluid والأملاح (الاليكتروليتات) (1). ويعرف التوازن المائي هو الحفاظ على نسبة وكمية ونوعية وصفات السوائل كما هو عليه في جميع الظروف ومختلف الحالات. اي ان كمية السوائل المتناولة يجب ان تتساوى مع كمية السوائل المفقودة. كما ان مصطلح التوازن المائي يطلق على توازن الماء والمحاليل (الالكتروليتات) داخل الجسم وفقا لظروف البيئة. والتوازن المائي لسوائل الجسم يعتمد على اخذ وفقدان الماء والشوارد. ومحاليل التوازن المائي الفسلجية هي الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم والمغنسيوم وهي تحمل شحنة موجبة وتسمى cation اما التي تحمل شحنة سالبة فتسمى anion مثل الكلورايد -cl والبيكاربونات -HCO3 والفوسفات والكبريتات والايونات السالبة العضوية ، ان اهمية التوازن المائي تكمن في الحفاظ على الأزموزية التي تنظم الاس الهيدروجيني في الدم. ويتم قياس التوازن المائي بواسطة اختبار الدم وتحليل الادرار. وهناك ثلاثة مفاهيم للتوازن المائي: السيطرة على حرارة الجسم، السيطرة على سكر الدم، السيطرة على مستوى الادرار(2). وهناك نوعان من السوائل الجسمية هي: سوائل داخل الخلايا Intracellular Fluids وتكون حوالي ثلث الماء الكلي في الجسم ويتم فيها تحديد حجم السوائل داخل الخلايا بواسطة محتواه من البوتاسيوم ، و سوائل خارج الخلايا Extracellular Fluids ويتم تحديد حجم السائل خارج الخلايا بواسطة محتواه من الصوديوم (3). ويتم ادخال الماء عن طريق شرب الماء Drinkingavf Water، والغذاء food، وان الحد الادنى لشرب الماء في كل يوم يعتمد على الظروف الخارجية مثل الرطوبة، الحرارة، والفعاليات الفسلجية . أما فقدان الماء فيتم عن طريق الادرار Urine والبراز feces ، والتعرق ،التبخر غير المحسوس ،وهواء الزفير (1) .

وصممت هذة الدراسة لغرض

تقييم تأثير التغيرات الفصلية في التوازن المائي للجسم وعلاقتها بالتغيرات الكيموحيوية في فصلي الشتاء والصيف.

المواد وطرائق العمل Materials & Methods

رعايةالحيوانات

تم إيواء الارانب في أقفاص خاصة مغطاة بأغطية معدنية مشبكة وفرشت الاقفاص بنشارة الخشب كما تمت العناية بنظافة الاقفاص وتعقيمها بين الحين والأخر بالمطهرات . اما الإضاءة فكانت10ساعات ضوء و14ساعة ظلام في فصل الشتاء و12ساعة ضوء و12ساعة ظلام في فصل الصيف وأعطيت الحيوانات بصورة حرة العليقة والماء التي تم الحصول عليها من مكاتب تجهيزات الدواجن الموضحة مكوناتها في الجدول (3-4).

جدول (1-1) مكونات العليقة

المادة العليقة	(غرام /كيلو غرام)
بروتين حيواني	75
جريش الذرة	150
جريش فول الصويا	150
زيت	7.5
حبوب الحنطة	617.5

وقد اضيف اليها مجموعة من الفيتامينات والأملاح المعدنية والأحماض الامينية بمقدار (1) غرام لكل كيلوغرام من العليقة.

جمع العينات

استخدم في التجربة (20) من ذكور الارانب النيوزلندية وقسمت الارانب الى مجموعتين 10 أرانب لعينات الشتاء و10 ارانب لعينات الصيف للفترة من 2011/1/5ولغاية 2011 /8/15. تم سحب 10 مل من الدم من القلب عن طريق طعنة القلب heart Puncture بوساطة محقنة طبية قسم الدم المسحوب الى قسمين وتم وضع العينات من الدم في أنابيب زجاجية لاتحتوي مادة مانعة للتخثر لغرض اجراء الفحوصات الكيموحيوية(يوريا ، صوديوم،بوتاسيوم،كالسيوم، كرياتنين، السكر ،البروتين الكلي، حامض اليوريك) وبعد ذلك وضع الدم بجهاز الطرد المركزي بسرعة 3000 دورة/دقيقة وقد تم حفظ الامصال في ثلاجة Refrigerator في درجة حرارة ($4^{O}C$) لحين اتمام القياسات.

الفحوصات الكيميائية Biochemical Test

1- تقدير مستوى الصوديوم في مصل الدم

المبدأ الاساسي Basic Principle

استعمل جهاز مطياف اللهب Flame Sepectro Photometer في تقدير مستوى الصوديوم في مصل الدم باستخدام مرشح احادي اللون الذي يمرر الضوء الاصفر فقط للـ Na في النموذج عند الطول الموجي(589) نانوميتر.(4).

2- تقدير مستوى البوتاسيوم في مصل الدم

المبدأ الاساسي Basic Principle

استعمل جهاز مطياف اللهب Flame Spectro Photometer في تقدير تركيز البوتاسيوم في مصل الدم باستخدام مرشح احادي اللون خاص بالبوتاسيوم الذي يمرر الضوء البنفسجي فقط ذو شدة امتصاص تقاس عند الطول الموجي(578)نانوميتر(5).

3 – تقدير مستوى البروتين الكلي Total Protin Level

مبدأ التفاعل principle of interaction

تعتمد هذه الطريقة على تفاعل ايون النحاس (Cu) مع الاصرة الببتيدية في وسط قاعدي اذ يؤدي الى تكوين معقد ملون باللون الازرق يمتص الضوء بطول موجي (540) نانوميتر. وتعتمد الكثافة اللونية على تركيز البروتين في النموذج (6).

4- تقدير كرياتنين المصل الكلي Total serum creatinine

مبدا التفاعل: Principle of the Reaction

يتفاعل الكرياتنين مع picric acid في وسط قاعدي فينتج معقد ذات لون وردي يمتص الضوء بطول موجي (520) نانوميتر. (7).

5-طريقة تقدير مستوى الكلوكوز Determination of Glucose Level

تم استعمال ثلاثة انابيب اختبار (العينة Sample، المحلول القياسي Stander، الكفيء Blank). (8).

6- تقدير مستوى اليوريا في الدم Blood Urea Level

طريقة العمل

يتم استخدام ثلاثة انابيب (العينة Sample، المحلول القياسي Stander، الكفيء Blank).(9).

7- قياس تركيز حامض اليوريك في المصل

المبدأ:

تأكسد حامض اليوريك بواسطة انزيم Uricase الى بيروكسيد الهيدروجين (H_2O_2) و Allantoine تحت تأثير Aminophenazon Peroxidase -4 (4-AP) و2,4 Dichloro Phenol Sulfonate (DCPS) ليتكون مركب احمر لونه مع تركيز حامض اليوريك في العينة ((10).

8 – قياس تركيز ايونات الكالسيوم في المصل:

يتم قياس تركيز ايونات الكلسيوم في المصل باستخدام عدة الاختبار الجاهزة Kit المصنعة من شركة SPINREACT وذلك باتباع الطريقة اللونية(8)..

التحليل الاحصائي

أستخدم البرنامج الاحصائي SPSS (1999) لعمل التحليلات الاحصائية حيث تم التعبير عن النتائج بواسطة (المعدل ± الخطأ القياسي) (Mean ± S.D). واستخدم الاختبار (t-test) لإظهار الفرق في معدل التغيرات بين المجموعتين.

النتائج والمناقشة Results & Discuss

اظهرت الدراسة الحالية الموضحة في الجدول (1-1) ارتفاع معنوي عند مستوى ($p<0.05$) في متوسط تركيز المعايير الكيموحيوية وهي اليوريا في فصل الشتاء وكان متوسط تركيزها في فصل الشتاء (60.62) وانخفاض معنوي بمستوى ($p<0.05$) في فصل الصيف ومتوسط تركيزها في فصل الصيف (33.34). هناك ارتفاع معنوي بمستوى ($P<0.05$) في متوسط تركيز الصوديوم في فصل الشتاء ومتوسط تركيز الصوديوم في فصل الشتاء (173.25) وانخفاض معنوي بمستوى ($P<0.05$) في فصل الصيف ومتوسط تركيزه في فصل الصيف (143.60) وارتفاع معنوي بمستوى معنوية ($P<0.05$) في متوسط تركيز السكر في فصل الشتاء متوسط تركيز السكر في فصل الشتاء (147.80) وانخفاض معنوي بمستوى ($P<0.05$) في متوسط تركيز السكر في فصل الصيف ومتوسط تركيزه في فصل الصيف (98.60) وكذلك لا توجد فروقات معنوية في متوسط تركيز حامض اليوريك في فصل الشتاء والصيف على الرغم من ان تركيزه في فصل الشتاء (2.38) وفي فصل الصيف (2.89). وهذا مطابق الى ماذكره (11) .

ان توفر الماء والغذاء من اسباب ارتفاع معدل السكر في فصل الشتاء ،من جهة اخرى كان لانخفاض معدل السكر في دم العينات الصيفية انعكاسا لاستنزاف الطاقة المخزونة داخله على شكل كلايكوجين لمواجهة نقص الغذاء نتيجة الجفاف ،وان سرعة فقدان الماء وزيادة تركيز المركبات غير القابلة للانتشار عبر الاغشية الكبيبية فيعتقد انه سبب زيادة المعدل الذي يستهلك به السكر لتعويض نقص الطاقة الحاصل من وجود بيئة جافة يفقد فيها الحيوان الى كل مايسهم في حفظ حياته وذكر (12) ان جفاف البيئة الخارجية للكائن الحي وكثرة شرب المياه يؤدي الى نقصان في معدل البوتاسيوم وزيادة نسبة الصوديوم مقارنة بفصل الجفاف. حيث ان طرح وشرب المزيد من الماء لا يتطلب افراز المزيد من الصوديوم وامتصاص البوتاسيوم من والى داخل الانابيب الكلوية من اجل معادلة الحالة التناضحية في الجسم، وهذا ما اكده (13) واذا ما تزامن هذا الظرف الملائم للحيوان مع ارتفاع معدل الخط البياني للفعاليات الهرمونية والتناسلية والمقترنة بزيادة الايض داخل الجسم مع وجود حالة من الاستقرارالوظيفي للذكور فان ذلك سيزيد من قيم السكر والصوديوم . من جهة اخرى ذكر (14) ان لوفرة المياه وتناقص درجات الحرارة وتناول المزيد من الغذاء اثر في انخفاض معدل الكرياتنين وحامض اليوريك في العينات الشتوية(15) . ان وفرة المياه تعني تزايد الترشيح الكبيبي واتساع الشقوق الواقعة بين الشعيرات الدموية في الكبيبة. هذا إضافة إلى قصر وسعة اطوال وأجواف النبيبات ألكلوية ،وهذه العوامل تعمل على زيادة طرح اليوريا بكثرة وكذلك حامض اليوريك وكل ما من شأنه حفظ وإعادة امتصاص الماء بالجسم. كما تزيد نسبة طرح الكرياتنين كناتج عن زيادة النشاط الايضي في الشتاء.وايضآ سيزداد طرح البوتاسيوم فيما يقل طرح ايون الصوديوم من اجل المحافظة على اكبر كمية ممكنة من الصوديوم الضروري بالدرجة الاولى لأداء وتنسيق الفعاليات الحيوية والجهازية.

اما في فصل الصيف فهناك ارتفاع معنوية بمستوى ($p<0.05$) للبوتاسيوم ومتوسط تركيزه في فصل الصيف (11.97) وانخفاض معنوي بمستوى ($p<0.05$) للبوتاسيوم في فصل الشتاء ومتوسط تركيزه في فصل الشتاء (5.74) اما الكرياتنين هناك ارتفاع معنوية ($p<0.05$) في فصل الصيف ومتوسط تركيزه في فصل الصيف (0.92) ومتوسط تركيزه في فصل الشتاء (0.67) اما البروتين الكلي هناك ارتفاع معنوية بمستوى ($p<0.05$) ومتوسط تركيز البروتين الكلي في فصل الصيف (9.04) ومتوسط تركيزه في فصل الشتاء (5.30) اما الكالسيوم هناك ارتفاع معنوي بمستوى ($p<0.05$) في فصل الصيف ومتوسط تركيزه في فصل الصيف (11.19)، وانخفاض معنوي بمستوى ($p<0.05$) في فصل الشتاء ومتوسط تركيزه في فصل الشتاء (8.68) ادت درجة حرارة المحيط المتزايدة في فصل الصيف الى حصول تطرف في بعض القيم عن معدلاتها المحسوبة، وذلك لان ارتفاع الحرارة يعني تعرض الجسم الى أجهاد وهذا لابد ان يقاوم الحيوان من اجل ان يحافظ على توازنه. وبمجرد ان يسلط هذا الاجهاد على الحيوان سوف تطرأ تغيرات (اختلال) في توازن الجسم من جهة مكوناته وما يفقده من المزيد من عناصر الطاقة للمحافظة على توازن عناصر جسمه وأنظمته العضوية. وقد تطابقت النتائج الخاصة بمعايير الكيمياء السريرية لذكور الارانب مع ما توصل اليه الباحثين (15،16). كما اوضحت النتائج ان معدل البوتاسيوم لعينات الصيف كان عاليا مقارنة مع عينات الشتاء، ويعود ذلك الى حصول الجفاف الذي يؤدي الى زيادة نسبة البوتاسيوم في السائل داخل الخلايا على حساب السائل خارج الخلايا، ويرجع سبب زيادة البوتاسيوم لأسباب وظيفية طبيعية في الكلى وأخرى مرضية كامنة في الجهاز الهضمي. اذ أوضح (17) ان طرح المزيد من البوتاسيوم بواسطة الكلى تؤدي الى احتباس المزيد من الصوديوم الضروري لادامة الفعاليات الحيوية وحفظ التوازن في الجسم، في حين يعمل الاسهال المتناوب الناتج من اصابات بكتيرية خاصة الى استنفاذ كميات من بوتاسيوم الجسم.كذلك فان حالة الحماض الدموي تؤدي الى تخفيض افراز البوتاسيوم بالجهاز البولي من اجل موازنة حالة الحامض– القاعدة في دم الحيوان في اثناء مدة ارتفاع درجة الحرارة. وطابق هذا الافتراض ,(16) من أن الحماض الدموي يؤدي الى زيادة مطلقة طبيعية من الناحية الوظيفية في معدل البوتاسيوم. لايوجد فرق معنوي في متوسط تراكيز Uric acid في فصل الشتاء والصيف ناتجة عن التنظيم ا لذاتي للجهاز البولي في موازنة نسبة السوائل في الجسم عن طريق معادلة الحماض الناتجة من زيادة درجة حرارة المحيط وكثرة التعرق. من جهة اخرى ازدادت معدلات حامض البوليك وبعض المركبات غير البروتنية في الذكور بشكل يعكس تأثير استعمال طريقة التيار المعاكس في زيادة امتصاص الماء المترشح من الكبيبة الكلوية بواسطة سحبه تجاه تدرج التركيز في الانسجة المحيطة بالوعاء والتي تبدو بأنها تحتوي على تراكيز كبيرة من الحامض البولي (18) وهذا مشابه لما اشار اليه (19) من ان قلة ذوبان حامض البوليك في الماء سيقلل من نسبة البول اللازم لطرحه الى خارج الجسم .

وقد اظهرت النتائج ان نسبة البروتين كانت عالية في فصل الصيف وذلك بسبب حالة الجفاف التي تحيط بالحيوان (11) . وكذلك اتفق الباحثان (20)(21) على ان البروتين الكلي والكرياتنين عالي في فصل الصيف، لذلك يعمل التنظيم الوظيفي للحيوان على زيادة كمية البروتين لتحفز افراز الكلوكاكون والذي يعمل بدوره على تحويل الكلايكوجين في الكبد الى كلوكوز (22).من جهة اخرى ازدادت معدلات حامض البوليك وبعض المركبات غير البروتنية في الذكور بشكل يعكس تأثير استعمال طريقة التيار المعاكس في زيادة امتصاص الماء المترشح من الكبيبة الكلوية بواسطة سحبه تجاه تدرج التركيز في الانسجة المحيطة بالوعاء والتي تبدو بأنها تحتوي على تراكيز كبيرة من الحامض البولي. وهذا مشابه لما اشار اليه (19) من ان قلة ذوبان حامض البوليك في الماء سيقلل من نسبة البول اللازم لطرحه الى خارج الجسم . ان تكيف انسجة الكلى ووحداتها الكلوية لتكون منكمشة بشدة وطويلة بالقياس وضيقة الجوف، قد ادى إلى تقليل طرح اليوريا بما يعمل على تقليل طرح الماء. وكذا الحال بالنسبة للحمض البولي فانه يطرح بشكل مشابه، بينما ادى تخفيض الايض إلى تقليل نسبة الكرياتنين في الجسم. وفيما يتعلق بالبوتاسيوم فيزيد محتواه داخل الجسم كنتيجة لنقص الماء المتزامن مع فقدان الصوديوم من السائل خارج الخلايا، وهذا هو السبب نفسه الذي ادى إلى انخفاض قيمة الصوديوم في الجسم.

جدول (1-2) يوضح متوسطات تراكيز المعايير الكيموحيوية المدروسة في ذكور الارانب النيوزلندية Oryctolagus Cunculus لفصلي الشتاء والصيف .

Parameter	الشتاء	الصيف
Potassium mEg/ L	5.74±0.22	11.97±1.98 *
Sodium mEg/L	173.25±6.8*	143.60±5.8
Creatinine mg/dl	0.67±0.04	0.92±0. 09*
Urea mg/dl	60.62±3. 5*	33.34±1.12
Uric Acid mg/dl	2.38±0.17	2.89±0.28
Suger mg/dl	147.80±12.6 *	98.60±11.2
Calcium mg/dl	8.68±0.28	11.19±0.79 *
Total Protein g/dl	5.30±0.27	9.04±0.97*

المعدل ±الخطأ القياسي

* مستوى المعنوية $p<0.05$

المصادر References

(1)Rosivall, L.; Mirzahosseini, S. (2000). WATER AND ION BALANCE AND IMBALANCE. J. Physiol.; 3: 1-4.

(2)Anderson, O. R. (2010). HOMEOSTASIS. J. Bio., 1-4.

(3)Lobe, D. N. (2002). Physiological Aspects of fluid and Electrolyte Balance. degree of Doctor of Medicine. unvirsity of Nottingham.1-52.

(4) Black,C.A.(1982).Methods of Sodium analysis. Part 2.Agron. Hono.9.

(5) Robert, D. &M. Dufor. (2001). Evaluating of Electolytes in : Clinical Diagnosis and Management By Lab Methods (20th edn.). Philadelphia, W.B. Saunders Company

(6))Yatzid H.L.,(1987) Quantitative determination of uric acid: J.Clin.Chem.23:908

(7). Sugita, O., K.; Uchiyama, T. Yamada,. (1992). Reference Values of Serum and Urine Creatinine, and of Creatinine Clearance by a New Enzymatic Methods. Ann. Clin. Biochem.29:523

(8) Hotaling, M. (1998). In: "Leehman, G. et.al. (eds.)".Saunder's Manual Of Clinical Lab. Science. (1st edn). Philadelphia, W.B. Saunders Co.

(9) Elena, N.H.& John, B.H. (2001). Metabolic intermediates. In: Henry J. B. "Clinical diagnosis and management by Lab. Methods. (20th edn). Philadelphia, W.B. Saunders Company

(10) Schultz,A.& Kaplan A.(1984).Quantitative determination of uric acid . Clin. Chem.The C.V.Mosby Co.St Louis. Toronto.Princeton: 1261-1266.

(11) AL- Eissa, M. S. (2011). Effect Gestation and season on the Haematological and Biochemical parameter in Domestic Rabbit (oryctolagus cunniculus). J. Brit. Biotech.; 1(1): 10-17.

(12) Dickens, F.; Randale, P. J. ;Whelan, W. J. (1968). Carbohydrate Metabolism and It's Disorders. London and New York, Academic Press.

(13) Escolas, K. M. (1998). Electrolytes and water balance Saunder Manual of clinical Laboratory Science. (1st edn). Lenshman, Philadelphia, W. B. Saunders Company. P: 137-145.

(14)Siegel, A. J.; Baldessarini, R. J.; Klepser, M. B. (1998). Primary and Drug-Induced Disorders of Water Homeostasis in Psychiatry, 6: 190.

(15)حسن ،عبد الصمد عليوي (2004). الاتزان المائي في الابل وحيد السنام دراسة وظيفية– نسيجية. اطروحة دكتوراء. كلية العلوم. جامعة بابل

(16) Higgins, A. J.& Kock, R. A. (1989). Aguide to the Clinical examination, Chemical restraint and medication of the Camel. In: The Camel in Health and Disease. Editor: A. J. Higgins. London: Bailliere Tindall, 21-40

(17) Vander, A. J. (1994). Renal Physiology. New York. McGraw-Hill. 383. pp

(18) Schultze, H. E.& Heremans, J. F. (1966). Molecular Biology of Human Proteins. Amsterdam, Elsevier Publishing Co

(19) Wright, P. A. (1995). Nitrogen Excretion: The End Products, Many Physiological Roles. J. Exp. Biol. 198: 273-281.

(20) Okaba, A. B.; EL-banna, S. G; Koriem, A. A. (2008). INFLUENCE OF ENVIRONMENTAL TEMPERATURES ON SOME PHYSIOLOGICAL AND BIOCHEMICAL PARAMETERS OF NEW – ZEALAND RABBIT MALES. Slovak. J. Anim. Sci. 41(1): 12-19.

(21) Ayyat, M.S.; Soliman, M.M. ; Abed-EL-Monem, U.M.; EL-Sheikh,S.M.(2002).Performance of growth in rabbits as affected by some environmental conditions.In:Egypt.j.Anim.;12:43-58.

(22) Knox, F. G. (1982). Comparative Physiology of the Control of Renal Function. Fed. Proc. 41: 2347-2384.