دراسة التغيرات الكيمياحيوية المرافقة لمرض تخلون الدم تحت السريري لدى الأبقار

عمر عياده العبيد* **أ.د أسعد العبد**** **د. سلوى الدبس*****

(0951649378) **(0947311251)** **(0935037144)**

ملخص البحث

أجريت هذه الدراسة على (14) بقرة حلوب بأعمار مختلفة في مرحلة ما بعد الولادة في إحدى محطات تربية الأبقار السورية (منشأة أبقار حمص)، من أجل دراسة التغيرات الكيميا حيوية المرافقة لمرض تخلون الدم تحت السريري لدى الأبقار.

تم تقسيم حيوانات التجربة إلى مجموعتين حيث ضمت كل مجموعة (7)أبقار، المجموعة الأولى (الشاهد السلبي) ضمت أبقار سليمة لا تعاني من أي مرض من أجل تحديد القيم الطبيعية للمعايير المدروسة، أما أبقار المجموعة الثانية (الشاهد الإيجابي) فهي أبقار تم تشخيص إصابتها بمرض تخلون الدم تحت السريري من خلال معايرة مستوى BHBA في الدم، كما تم تقديم البروبيلين غليكول كعلاج لمرض تخلون الدم لديها.

جُمعت عينات الدم على مرحلتين، الأولى كانت في بداية الدراسة لتحديد القيم الطبيعية والمرجعية وتحديد الأبقار المصابة بمرض تخلون الدم تحت السريري، أما الثانية فكانت في نهاية فترة التجربة من أجل تحديد التغيرات الحاصلة على المعايير المدروسة.

أظهرت نتائج الدراسة وجود ارتفاع معنوي($\mathbf{P \leq 0.05}$). في مستوى BHBA لدى أبقار المجموعة الثانية (الشاهد الإيجابي) خلال مقارنتها مع أبقار المجموعة الأولى (الشاهد السلبي) في بداية التجربة، فهو دليل تشخيصي لإصابة الأبقار بمرض تخلون الدم، و أظهرت أيضا وجود انخفاض معنوي ($\mathbf{P \leq 0.05}$). في مستوى كل من BHBA, ALT لدى أبقار المجموعة الثانية في نهاية التجربة وذلك بعد مقارنتها مع مستويات القيم ذاتها في بداية التجربة لدى نفس المجموعة (الشاهد الإيجابي)، كما لوحظ انخفاض في مستوى سكر الدم لدى أبقار مجموعة الشاهد الإيجابي، وبعد تقديم العلاج لوحظ ارتفاعاً في مستواه.

الكلمات المفتاحية: تخلون الدم، تحت السريري، الأبقار.

***طالب دكتوراه – قسم وظائف الأعضاء – كلية الطب البيطري – جامعة حماة.**

****أستاذ – قسم وظائف الأعضاء – كلية الطب البيطري – جامعة حماة.**

*****مُدرسة – قسم وظائف الأعضاء – كلية الطب البيطري – جامعة حماة.**

Study of the biochemical changes associated with subclinical ketosis in cattle

***Dr:Salwa Aldebs **prof:Asaad Alabed *Omar Alebaied

(0935037144) (0947311251) (0951649378)

Abstract:

This study was conducted on 14 dairy cows of varying ages in postpartum period at Syrian cattle breeding station (Homs Cattle Farm) to investigate the biochemical changes associated with subclinical ketosis in cattle.

The experimental animals were divided into two groups of seven cows each, the first group (negative control) consisted of healthy cows without any disease, used to establish normal values for the studied parameters, the second group (positive control) consisted of cows diagnosed with subclinical ketosis by measuring their blood BHBA levels, Propylene glycol was administered to these cows as a treatment for their ketosis.

Blood samples were collecated in two phases, the first phase was at the biginning of the study to establish normal and reference values and identify cows with subclinical ketoses, the second phase was at the end of the end of the experimental period to determine the changes observed in the studied parameters.

The results showed a signification increase ($P \leq 0.05$), the level of BHBA in cows in the second group (positive control) compared to cows in the first group (negative control) at the beginning of the experiment is a diagnostic indicator of ketosis in the cows, and also showed a significant decrease ($P \leq 0.05$) in the levels of ALT – GLU and BHBA in cows in the second group at the end of the experiment, compared to the same valuws at the beginning of the experiment in the same group (positive group).

Keywords: Ketosis, Subclinical**,** Evaluation, Cows.

*PhD student - Department of Physiology - Faculty of Veterinary Medicine - Hama University
** Professor - Department of Physiology - Faculty of Veterinary Medicine- Hama University.
***Teacher- Department of Physiology- Faculty of Veterinary Medicine- Hama University.

1-المقدمة Introduction:

تعد الثروة الحيوانية أحد أكبر الركائز ذات التأثير المباشر بالأمن الغذائي ، فالأبقار إلى جانب المجترات الصغيرة تعد مصدراً هاماً لتوفير البروتين الحيواني وخاصة الحليب واللحم ، الذي يدخل في الغذاء اليومي للإنسان، مما ينعكس على مقومات الصحة العامة والمجتمع **(FAO, 2000).**

ومن العوامل المؤثرة في إنتاجية الأبقار هي إصابتها بالعديد من الأمراض على اختلاف مسبباتها من "فيروسية ،جرثومية، طفيلية ،فطرية "أو استقلابية تكون ناتجة غالباً عن قلة في دراية تربيتها (عبدالرحمن، 2000) والأمراض الاستقلابية شائعة جداً وهي غالباً ما تكون ناتجة عن سوء التغذية أو عدم الخبرة في تحضير الخلطات العلفية المقدمة للحيوان بالتالي حدوث خسائر اقتصادية كبيرة الأمر الذي يؤدي إلى عدم تحقيق النتائج المرجوة من تربية هذه الحيوانات **(Stabrl, 2003).**

ومرض تخلون الدم **Ketosis Disease** هو أحد الأمراض الاستقلابية التي تصيب الأبقار في فترة ما حول الولادة والذي يتميز بارتفاع مستوى الأجسام الكيتونية في الدم ويعد توازن الطاقة السلبي **Negative Energy Balance** هو أساس الإصابة بهذا المرض، حيث يتم خلاله تقليل تقديم المادة الجافة الأمر الذي يؤدي إلى زيادة الطلب على الطاقة والدهون ،فتصبح الأبقار مهيأة للإصابة به **(Wei *et al*, 2016)** وعادة ما يتم تشخيص هذا المرض من خلال معايرة مستوى الأجسام الكيتونية "الأسيتون **Aceton** – الأسيتوأسيتات **Aceto Acetate** – البيتاهيدروكسي بوتورات **Beta Hydroxy Butyrate** في الدم وتكون الإصابة عند الأبقار بشكلين الأول يسمى الشكل تحت السريري **Subclinical** والذي يتميز بعدم ملاحظة أي أعراض سريرية على الحيوان المصاب ، تكون الإصابة به من خلال الـ 10أيام الأولى بعد الولادة أما الشكل الثاني فهو الشكل السريري **Clinical** والذي يترافق عادة بأعراض سريرية (هزال ،انزواء الحيوان المصاب، انخفاض إنتاج الحليب ،ظهور الرائحة الكيتونية مع هواء الزفير في المراحل المتقدمة) " **(Baird, 1988؛ Duffield *et al* ., 2009؛ Oetzel, 2004).**

ونتيجة لأهمية هذا البحث علمياً واقتصادياً ومن أجل تفادي الخسائر الاقتصادية الناتجة عن الإصابة بهذا المرض سواء في تكلفته العلاجية أو في انخفاض إنتاج الأبقار المصابة جاءت فكرة هذه الدراسة من أجل معرفة التغيرات الكيميا حيوية المرافقة عند تشخيص مرض تحلون الدم تحت السريري لدى الأبقار.

الهدف من البحث Objective of Research:

دراسة التغيرات الكيميائية الحيوية المرافقة لمرض تحلون الدم تحت السريري لدى الأبقار وذلك من خلال دراسة مستوى BHBA من أجل تشخيص الإصابة ومن ثم دراسة مستوى كل من (ALT _ GLU).

2-المواد وطرائق العمل Material and Methods:

- **حيوانات التجربة Experimental Animals:**

أجريت هذه الدراسة على 14 بقرة حلوب بأعمار مختلفة في مرحلة ما بعد الولادة من أبقار إحدى محطات تربية الأبقار في الجمهورية العربية السورية (منشأة أبقار حمص) حيث تم إجراء هذا البحث في فصل الصيف من عام 2024م وذلك ضمن شروط بيئية ملائمة لإجراء البحث ،وذلك بعد أخذ تاريخ الحالة والتعرف على نوعية العلف وتناوله وإنتاج الحليب وحالة الحيوان العامة من خلال إجراء فحص عام للحيوانات المستهدفة بالدراسة وأخذ بعض المؤشرات الإكلينكية وهي (درجة الحرارة، تزداد النبض، فحص المخاطيات).

- **تصميم التجربة Design the experiment:**

تم تقسيم حيوانات التجربة الـ 14 إلى مجموعتين وذلك من خلال متابعة السجلات الخاصة في منشأة الأبقار حيث ضمن كل مجموعة (7) أبقار وكانت المعاملة كالتالي:

المجموعة الأولى (الشاهد السلبي): عددها (7) أبقار وهي أبقار طبيعية ولا تعاني من أي حالة مرضية من أجل تحديد القيم الطبيعية للمعايير المدروسة.

المجموعة الثانية (الشاهد الإيجابي): عددها (7) أبقار، وهي أبقار لا تعاني من أية أعراض سريرية ولكن الفحوصات المخبرية أكدت إصابتها بمرض تحلون الدم تحت السريري من خلال معايرة **BHBA** في الدم،وتم علاجها بتقديم (البروبيلين غليكول) من أجل علاجها من مرض تحلون الدم تحت السريري.

3 –جمع عينات الدم Collection Blood Samples:

تم جمع عينات الدم من الوريد اللبني على مرحلتين الأولى في بداية الدراسة والثانية بعد تقديم العلاج اللازم (بروبيلين غليكول)حيث تم الجمع بواسطة محاقن سعة (10) مل وذلك بعد إجراء عملية التعقيم المناسبة لمكان الجسم وذلك تم بعد إجراء تقييم للأبقار المستهدفة بالدراسة حيث تمت قبل تقديم العلف والماء لها وأيضاً عدم تقديم أي علاجات لهذه الأبقار من أجل التأكد من سلامة العينات المأخوذة وثم تم وضع العينات في أنابيب اختبار حاوية على مانع تخثر مناسب وتم حفظها لحين الوصول إلى المخبر ومن ثم تم إجراء عملية التثفيل لهذه العينات من أجل إجراء الاختبارات الكيميا حيوية اللازمة.

- تم إجراء الاختبارات في مخبر خاص في محافظة حماة حيث تم معايرة كل من (BHBA – سكر الدم – ALT)

التحليل الإحصائي Statistical Analysis:

تم تحليل النتائج باستخدام برنامج التحليل الإحصائي (**IBM SPSS STATISTICS**) بالإصدار 25 حيث تم مقارنة المتوسطات الحسابية للمتغيرات المدروسة ما بين مجموعات التجربة فيما بينها عن طريق اختبار تحليل التباين أحادي الاتجاه (**One-Way-ANOVA**)، وتم مقارنة المتوسطات الحسابية للمتغيرات المدروسة

قبل وبعد إجراء التجربة فيما بينها عن طريق اختبار T ستودنت للعينات المزدوجة Paired-Samples T-Test حيث اعتُبرَت الفروقات معنوية وذلك عند مستوى الدلالة (الاحتمالية) ($P \leq 0.05$).

النتائج Results:

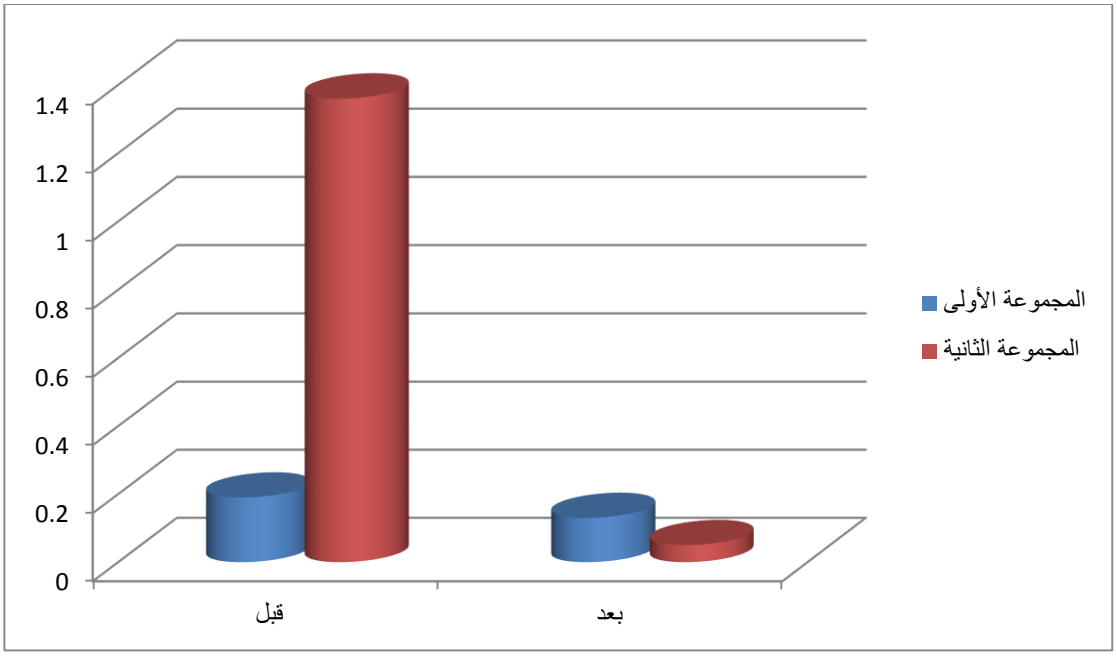
1- مستوى البيتاهيدروكسي بوتيرات Beta Hydroxy Butyrate (BHBA):

تم التأكد من إصابة الأبقار بمرض تحلون الدم تحت السريري من خلال معايرة مستوى BHBA في الدم وتم تأكيد الإصابة بعد مقارنة القيم لدى أبقار المجموعة الثانية (الشاهد الإيجابي) مع أبقار مجموعة الشاهد السلبي (المجموعة الأولى) في بداية التجربة كما هو موضح بالجدول رقم (1).

فمن خلال القيم المذكورة في الجدول رقم (1) والمخطط رقم (1) نلاحظ وجود فروقات معنوية ($P \leq 0.05$) بين المجموعتين، فارتفاع مستوى BHBA لدى حيوانات المجموعة الثانية دليل أساسي لإصابة هذه الحيوانات بمرض تحلون الدم تحت السريري وذلك حين مقارنة مع أبقار المجموعة الأولى حيث بلغت القيمة (1,3) مل مول/ل وهي تتوافق مع القيم المرجعية (1.1-2.9) مل مول/ل **(Jezek *et al.*, 2017) (Oetzel .,2004) (Vanholder *et al.*, 2015).**

الجدول رقم (1) متوسط مستوى تركيز BHBA في بلازما الدم

المجموعات	قبل تقديم العلاج	بعد تقديم العلاج
	المتوسط الحسابي ± الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي ± الانحراف المعياري
المجموعة الأولى (الشاهد)	0.19 ± 0.40^{a}	0.13 ± 0.40^{a}
المجموعة الثانية	$1.36 \pm 4.59^{c*}$	$0.15 \pm 1.13^{c*}$



الشكل رقم (1) مخطط متوسط مستوى تركيز BHBA في بلازما الدم

2- نتائج مستوى سكر الدم (GLU):

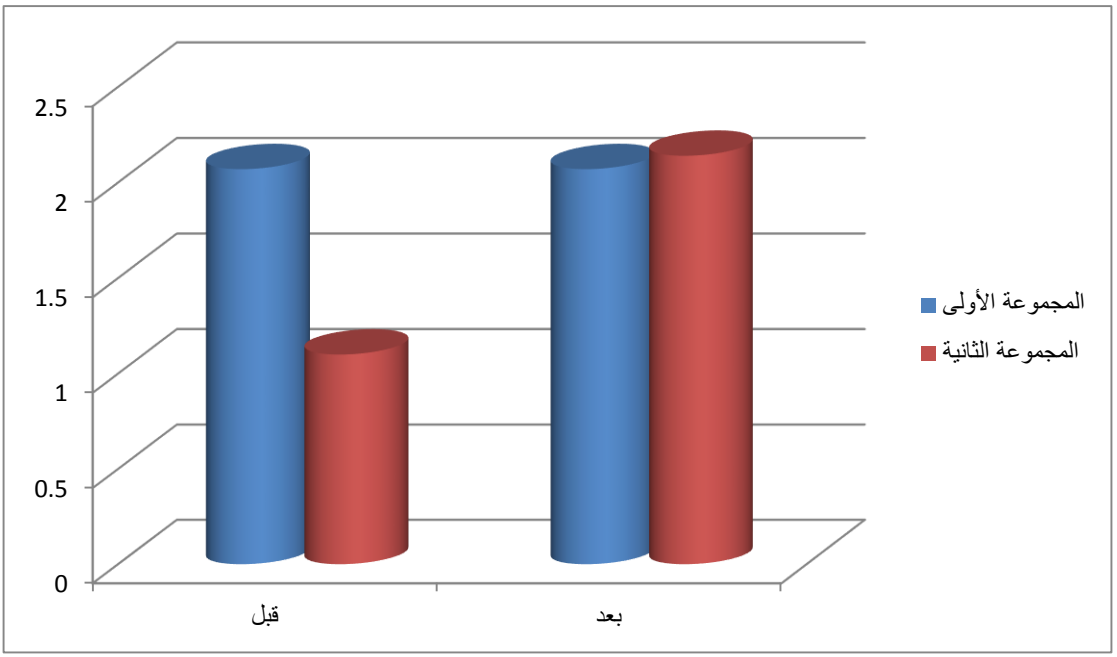
بلغت متوسطات تركيز سكر الدم في مجموعة الدراسة الثانية (الشاهد الإيجابي) في المرحلة الأولى (قبل تقديم العلاج) (1.1) مل مول/ل أظهرت نتائج هذه الدراسة وجود فروقات معنوية $(P \leq 0.05)$ مع متوسطات القيم لدى أبقار مجموعة الشاهد السلبي والتي بلغ مستوى السكر لديها (2.07) مل مول/ل، وعند مقارنة تركيز سكر الدم بين أبقار المجموعة نفسها بين فترة قبل تقديم العلاج وبعده نلاحظ أيضاً عودة قيم سكر الدم إلى قيمه الطبيعية التي بلغت (3.1) مل مول/ل حيث هذا يعد ارتفاعاً معنوياً عند $(P \leq 0.05)$ كما هو موضح بالجدول رقم (2) والمخطط رقم (2)

الجدول رقم (2) متوسط مستوى تركيز السكر في بلازما الدم

المجموعات	قبل التجربة	بعد التجربة
	المتوسط الحسابي ± الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي ± الانحراف المعياري
المجموعة الأولى (الشاهد)	2.07±52.57[a]	2.07±52.57[a]
المجموعة الثانية	1.1±46.57 [b*]	3.1±49.71 [b*]

تدل الرموز a, ,c على وجود فروقات معنوية ذات دلالة احصائية عند مستوى الدلالة 5% في حال اختلافها ضمن نفس العمود، عند المقارنة بين مجموعات التجربة الخمسة فيما بينها، باستخدام اختبار تحليل التباين أحادي الاتجاه (One-Way-ANOVA)،في البرنامج الإحصائي 25

SPSS حيث اعتُبرَت الفروقات معنوية عند مستوى الدلالة (الاحتمالية) (P≤0.05)،أما الرمز * فيدل على وجود فروقات معنوية ذات دلالة احصائية عند مستوى الدلالة 5% عند المقارنة بين المتوسطات قبل وبعد إجراء التجربة وضمن نفس المجموعة.



الشكل رقم (2) مخطط متوسط مستوى تركيز سكر الدم في بلازما الدم

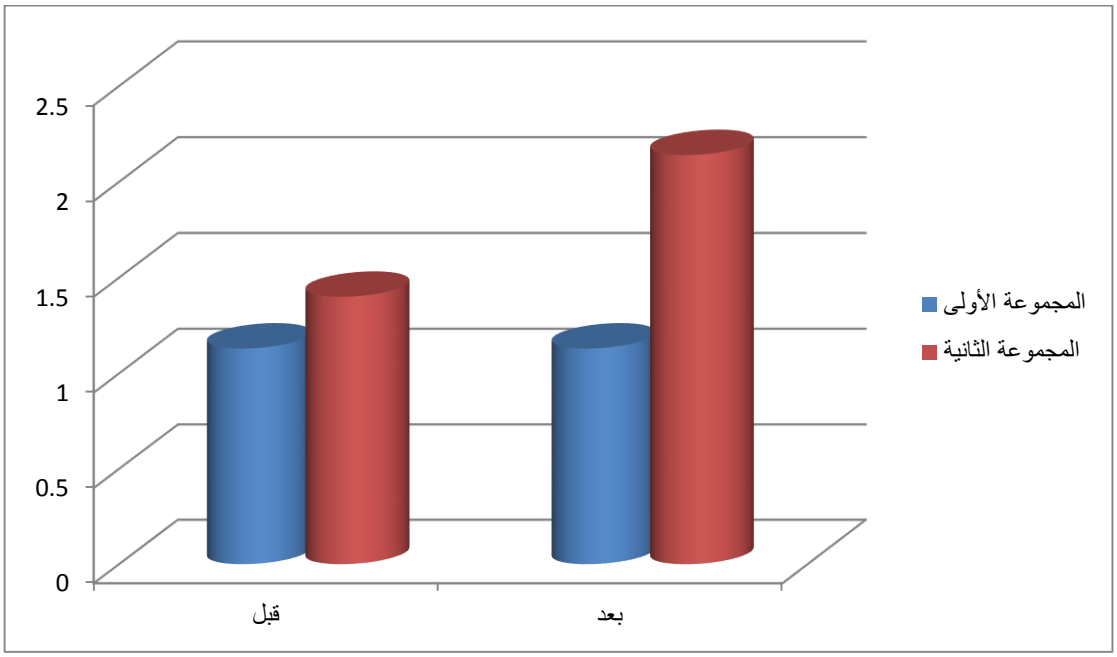
2- نتائج مستوى نشاط (ALT):

بلغت متوسطات قيم **(ALT)** في مجموعة الدراسة الثانية (الشاهد الإيجابي) في المرحلة الأولى (قبل تقديم العلاج) (1.4) مل مول/ل أظهرت نتائج هذه الدراسة وجود فروقات معنوية **($P \leq 0.05$)** مع متوسطات القيم لدى أبقار مجموعة الشاهد السلبي والتي بلغ مستوى **(ALT)** لديها (1.13) مل مول/ل، وعند مقارنة قيم **(ALT)** بين أبقار المجموعة نفسها بين فترة قبل تقديم العلاج وبعده نلاحظ أيضاً عودة قيم **(ALT)** إلى قيمه الطبيعية التي بلغت (0.50) مل مول/ل حيث هذا يعد ارتفاعاً معنوياً عند **($P \leq 0.05$)** كما هو موضح بالجدول رقم (3) والمخطط رقم (3).

الجدول رقم (3) المتوسطات لمستويات نشاط (ALT) في بلازما الدم

المجموعات	قبل التجربة	بعد التجربة
	المتوسط الحسابي ± الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي ± الانحراف المعياري
المجموعة الأولى (الشاهد)	1.13 ± 10.43^{a}	1.13 ± 10.43^{a}
المجموعة الثانية	$1.40 \pm 10.43^{a*}$	$0.50 \pm 8.27^{b*}$

تدل الرموز a, ,c على وجود فروقات معنوية ذات دلالة احصائية عند مستوى الدلالة 5% في حال اختلافها ضمن نفس العمود، عند المقارنة بين مجموعات التجربة الخمسة فيما بينها، باستخدام اختبار تحليل التباين أحادي الاتجاه (One-Way-ANOVA)،في البرنامج الإحصائي 25 SPSS حيث اعتُبرَت الفروقات معنوية عند مستوى الدلالة (الاحتمالية) (P≤0.05)،أما الرمز * فيدل على وجود فروقات معنوية ذات دلالة احصائية عند مستوى الدلالة 5% عند المقارنة بين المتوسطات قبل وبعد إجراء التجربة وضمن نفس المجموعة.



الشكل رقم (3) المتوسطات لمستويات نشاط (ALT) في بلازما الدم

- **المناقشة Discussion:**

إن الأبحاث الحديثة في تربية الأبقار تتطلب إجراء العديد من الدراسات من أجل تأمين أكبر قدر من المعلومات عن المعايير الدموية والكيميا الحيوية لدى الأبقار في أقل عدد ممكن من العينات التي من شأنها تشخيص الأمراض الاستقلابية لدى الأبقار سواء في عينات الدم أو الحليب والبول **(Nenad, 2022)**.

والهدف من هذه الدراسة معرفة التغيرات التي تحصل على بعض المعايير الكيميا الحيوية (غلوكوز الدم –ALT) التي من الممكن أن يكون لها دلالة تشخيصية ثانوية إلى جانب المعيار الأساسي في تشخيص الإصابة (BHBA)، فقد أكدت الدراسات الحديثة على الحاجة إلى إيجاد تعريفات واضحة للمرض وتحديد تسلسل زمني كامل لتشخيص المرض **(Kelton *et al.*, 1998)**.

قمنا في هذا البحث بإجراء معايرة لمستوى (BHBA) كمؤشر أساسي لتشخيص إصابة الأبقار بمرض تحلون الدم حيث بلغ مستواه لدى حيوانات المجموعة الثانية (الشاهد الإيجابي) ،(1.36) مل مول/ل وهذا الارتفاع مقارنة مع حيوانات المجموعة الأولى (الشاهد السلبي الذي بلغت قيمة (0.19) مل مول/ل) دليل على إصابة الأبقار بمرض تحلون الدم تحت السريري حيث توافقت مع القيم التشخيصية لإصابة الحيوانات بالمرض في هذه الدراسة مع قيم

الدراسة التي أجراها (**Jezek *et al.*, 2017**)، فزيادة الإنتاج تحتاج كميات كبيرة من سكر الغلوكوز **Glucose** لتكوين سكر الحليب **Lactose** والكميات التي تتلقاها الأبقار من الغلوكوز محدودة وهي القادمة من هضم سكر النشاء عن طريق الميكروبات الموجودة في الكرش، ومن أجل تلبية متطلبات الطاقة تعتمد الأبقار على استحداث السكر للاستمرار في الانتاج، حيث يتم امتصاص السكريات في القناة الهضمية لتذهب بعد ذلك إلى الكبد الذي ينظم امداد الأنسجة المختلفة بالغلوكوز، ومع زيادة الطلب ونفاذ مستويات الغليكوجين **Glycogens** يتم الحصول على الطاقة بعملية تسمى "تحلل الدهون" لانتاج الأحماض الدهنية الحرة **Free Fatty Acids** التي تعد من المصادر التي تزود أنسجة الجسم المختلفة بالطاقة، وكذلك تدخل في تركيب دهون الحليب، كما أن نسبة كبيرة منها يتم إزالتها من الدورة الدموية لتدخل في دورة الأكسدة في الموقع بيتا ودورة الأحماض الدهنية ثلاثية الكربوكسيل **TriCarboxylic Acid**، فنتيجة الأكسدة غير المكتملة لها يتم تشكيل ثلاثة أجسام كيتونية وهي "الأسيتون، الأسيتو أسيتات، بيتاهيدروكسي بوتورات"، حيث تلعب دوراً هاماً في توفير الطاقة للأنسجة عندما يكون مستوى السكريات منخفضاً، ومع زيادة الطلب على الطاقة يتم زيادة مستويات الأحماض الدهنية الحرة بشكل كبير، وبالتالي زيادة تولد الأجسام الكيتونية **Ketone Bodies** بشكل كبير، الأمر الذي يؤدي إلى حالة فرط الكيتون بالدم تسمى "تخلون الدم **Ketosis"** (**Schulz *et al.*, 2014** ؛ **Ospina *et al.*, 2013**؛ **Drackley and Anderson, 2006**).

أما عن معايرة مستوى كل من غلوكوز الدم و**ALT** فهي من المعايير التي من الممكن أن تتأثر في حال إصابة الحيوان بمرض تحلون الدم ولها دور ثانوي في كشف الإصابة به وهذا يتوافق مع **دراسة (Gao *et al.*, 2017).**

كما أن تقديم البروبيلين غليكول لأبقار المجموعة الثانية (الشاهد الإيجابي) يعد علاجاً مناسباً في حال تشخيص الإصابة بشكل مبكر، الأمر الذي يؤدي إلى تقليل أو تفادي الخسائر الاقتصادية الناتجة عن الإصابة بهذا المرض سواء في تكلفته العلاجية أومن الناحية الإنتاجية وهذا يتوافق مع دراسة (**Mohammed and Mohsin, 2013**) ودراسة (**Nielson and Inguartsen, 2004**) ودراسة (**Ospina *et al.*, 2010**).

الاستنتاجات Conclusions:

- ✓ وضحت هذه الدراسة التغيرات التي من الممكن أن تحصل على بعض المعايير الأخرى، والتي من الممكن أن يكون لها دور ثانوي في تشخيص مرض تخلون الدم تحت السريري.
- ✓ بينت هذه الدراسة أن الكشف عن مستوى BHBA يساعد في التشخيص المبكر عن مرض تحلون الدم السريري بالتالي تقديم العلاج اللازم من أجل تفادي الخسائر الاقتصادية الناتجة المرض التي تؤثر بشكل سلبي على إنتاجية الحيوان وإمكانية تحول الإصابة إلى الشكل السريري بالتالي حدوث خسائر اقتصادية من الناحية الإنتاجية والكلفة العلاجية.

التوصيات Recommendations:

- ✓ إجراء اختبارات دورية للحيوانات ذات الادرار العالي من أجل تشخيص الأمراض بشكلها تحت السريري.
- ✓ قياس بعض المؤشرات الكيميا حيوية الأخرى التي من الممكن أن تتأثر في حال إصابة الحيوان بمرض تحلون الدم تحت السريري.
- ✓ إجراء دراسات من أجل تحديد إمكانية استخدام مواد دوائية أخرى من شأنها الوقاية والعلاج لمرض تحلون الدم تحت السريري.

المراجع References:

1- المراجع العربية:

- **عبد الرحمن، قيس أمين.(2000):** انتاج اللحوم الحمراء وسيلة تحسين وتنمية قطاع الثروة الحيوانية – مجلة التنمية الزراعية، 6 (22).

2- المراجع الأجنبية:

- **FAO(2000**):Safety evaluation of certain food additivese and contaminants. In WHO Technical Report Series, Proceedings of the Prepared by the 55th JECFA Mwwting, 6-15.
- **Oetzel, G.(2010):** Evaluation Of The Hand-Held Precision Xtra System For Diagnosing Ketosis In Early Lactation Dairy Cows. J. Dairy Sci. Vol. 93(Suppl): 526.
- **Duffield, T. Lissemore, B. McBride, E. Leslie.(2009**): Impact Of Hyperketonemia In Early Lactation Dairy Cows On Health And Production. J. Dairy Sci. 92: 571–580.
- **Ospina, P. A., D. V. Nydam, T. Stokol and T. R. Overton. (2010):** Association Between The Proportion Of Sampled Transition Cows With Increased Nonesterified Fatty Acids And Beta-Hydroxybutyrate And Disease Incidence, Pregnancy Rate, And Milk Production At The Herd Level. J. Dairy Sci. 93: 3595–3601.
- **Steen.A,(2001):** Field study of dairy cows with reduced appetite in early lactation, clinical examinations blood and rumen flaid analyses.Actavet Second.42:219-228.
- **Darckaley.J, Overton.T,Beaulieu.A, Clark.J,(1999**): Substrate utilization for hepatic gluconeogenesis is altered by increased glucose demand in ruminants, J.Anim.SCI,77:1940-1951.
- **Schulz, K., Frahm, J., Meyer, U., Kersten, S., Reiche, D., Rehage, J., Danicke, S. (2014):** Effects of prepartal body condition score and peripartal energy supply of dairy cows on postpartal lipolysis, energy balance, and ketogenesis: an animal model to investigate subclinical ketosis. J. Dairy Res. 81:257-266.
- **Mohammed, J. Mohsin, R.(2016):** A Study of subclinical ketosis in cows in Basra - Iraq. Bas.J.Vet.Res.2(12).

- **Bard .G.(1988):** Primary ketosis in the high producing dairy cow clinical and subclinical disorders, treatment and prevention. J.Dairy Sci. 65: 1-10.
- **Nielsen, N and Ingvartsen, K.(2004)**: Propylen glycol for dairy cows, Anim.Feed Sci. Technol,115: 191-213.
- **Vanholder,T, Papan,J, Bemers,R, Vertenten,G, et al.,(2015):** Risk factors for cubclinical and clinical ketosis and assouciation with parameterers in dairy cows in the Netherland. J of Dairy Science.98(2): 880-888.
- **Jezek,J, Cinovic, M, Klinkon,M, et al.**,(2017): Beta-hydroxybutarate in milk as screening test for subclinical ketosis in dairy cows. P.J.O.V.S, 20(3): 507-512.