الجمهورية العربية السورية

جامعة حماه

كلية الطب البيطري

قسم أمراض الحيوان

العلاقة بين اضطراب استقلاب البروتين والطاقة ومشاكل الخصوبة عند الأبقار الحلوب

رسالة مقدمة

من الطبيب البيطري

علاء الدين الخطيب

لنيل درجة الماجستير في العلوم الطبية البيطرية

اختصاص (الأمراض الباطنة البيطرية)

بإشراف

أ.م.د. أحمد القاسم

اختصاص أمراض باطنة

S.A.R

Hama University

Faculty of Veteterinary .Medicine.
Department of Animal diseases

The Relationship of Protein and Energy Metabolism Disorders and Fertility Problems in Dairy Cows

Thesis presented by

Vet. Med. Alaa AL Din AL Khatib

For

Master Degree in Vet. Med. Sci. Internal Medicine

Under the Supervision

Dr. Ahmad AL Kaassem

DECLARATION

It is hereby declared that this work « **The Relationship of Protein and Energy Metabolism Disorders and Fertility Problems in Dairy Cows»** has not already been accepted for any degree, nor is being submitted concurretly for any other degree.

Candidate

Date

Alaa Al Din Al Khatib 2017/12/12

تصـريح

أصرح بأن هذا البحث الموسوم بعنوان « **العلاقة بين اضطراب استقلاب البروتين والطاقة ومشاكل الخصوبة عند الأبقار الحلوب** » لم يسبق أن قبل للحصول على أي شهادة ولا هو مقدم حالياً للحصول على شهادة أخرى.

التاريخ المرشح

ط.ب. علاء الدين الخطيب 2017/12/12

CERTIFICATE

It is hereby certified that the work described in the present thesis is resulted of the author's own investigation D.V.M. Alaa AL Din AL Khatib under supervision Dr. Ahmad Al Kaassem in the department of animal diseases at the Faculty of Veterinary Medicine Hama University and any reference to other researcher work has been acknowledged in the text.

Candidate Supervisor of study

V.M. Alaa Al Din AL Khatib Dr. Ahmad Al Kaassem

Date 12/12/2017

شـهادة

أشهد بأن العمل الموصوف في هذه الرسالة هو نتيجة بحث قام به المرشح طالب الدراسات العليا الطبيب البيطري علاء الدين الخطيب تحت إشراف الدكتور**أحمد القاسم** أستاذ مساعد في قسم أمراض الحيوان – كلية الطب البيطري بجامعة حماه ، وأي رجوع إلى بحث آخر في هذا الموضوع موثق في النص .

المرشح **المشرف العلمي**

ط.ب علاء الدين الخطيب **أ.م.د. أحمد القاسم**

التاريخ : 12/12/2017

كلمة شكر

وَقُل رَّبِّ زِدْنِي عِلْمًا

بعد رحلة بحث و جهد و اجتهاد تكللت بإنجاز هذا البحث ، نحمد الله عز وجل على نعمه التي منَ بها علينا فهو العلي القدير، كما أخص بأسمى عبارات الشكر والتقدير إلى **الدكتور أحمد القاسم** لما قدمه من جهد ونصح خلال مسيرة انجاز هذا البحث، وعمل مابوسعه لإنجاح هذا العمل.

ولأنه لم يدخر جهداً في إرشادي للصواب وتجاوز العقبات، وبكل تقدير واحترام أتقدم بالشكر الجزيل **للأستاذ الدكتور عدنان الدقة** لك مني كل الحب والإحترام.

وإلى الذي كان عوناً لي ومرشداً وناصحاً وساندني في جميع مراحل إنجاز هذا البحث ولأن الكلمات لا تكفي لشكره ولأن العبارات تعجز عن وصف حبه للعلم والعمل ومساعدة كل طالب علم،لأنني أعجز عن شكره سأكتفي فقط بذكر اسمه .... **الأستاذ الدكتور ياسر العمر.**

الإهداء

** إلى الكهل الذي لايعرف إلا الصدق في حديثه، ولا يمل من القراءة والتعلم

إلى القدوة الصالحة والاخلأق النبيلة، ولولاه ما كنت كما أنا عليه ..... والدي

** إلى من ذابت لتضيء دربي، إلى من كان دعاؤها سر نجاحي

إلى من ربتني وعلمتني، إلى الكنز الغالي، إلى أغلى الحبابيب ..... أمي

** وراء كل رجل عظيم إمرأة عظيمة .. فلربما أكون عظيما يوما ما

لأن ورائي امرأة عظيمة .. الى زهرة حياتي وسر ابتسامتي ..... زوجتي

** إلى من لبو نداء قلبي قبل أن ينطقه لساني وكانو عوناً لي في

مسيرة حياتي، إلى رجال الشدائد ..... إخوتي الأستاذ بهاء والأستاذ عامر والدكتور عبد المجيد

** إلى الطهرو العفاف، إلى صفات الملائكة، إلى النجوم الأربعة في سمائي..... أخواتي

** إلى من أشرقت دنياي بقدومه، إلى صاحب الأربعة أشهر

إلى من يطير قلبي فرحأ بسماع ضحكته، إلى ملاكي الصغير ..... إبني محمد

** إلى من جعلو حزني سعادة، وهمي فرحاً إلى من فرقتنا ظروف الحياه

إلى من أتوق لرؤيتهم جميعا ..... أصدقائي

** إلى من نهلت من فيض علمهم، وشربت من بحر عطائهم ..... أساتذتي

إليهم جميعاً أهدي هذا العمل المتواضع

الفهرس Index:

– جدول الإختصارات	8
– أولاً: الملخص	10
– 1– الملخص باللغة العربية	11
– 2– الملخص باللغة الإنكليزية	14
– ثانياً: المقدمة	16
– ثالثاً: استعراض الأبحاث السابقة	20
– 1– اضطراب الإستقلاب عند الأبقار الحلوب في فترة ماحول الولادة	21
– 2– اضطراب استقلاب الكربوهيدرات	25
– 3– اضطراب استقلاب البروتينات	31
– 4– اضطراب استقلاب الدهون	35
– رابعاً: مواد وطرائق العمل	40
– خامساً: النتائج	47
– سادساً: المناقشة	76
– سابعاً: الإستنتاجات	94
– ثامناً: التوصيات و المقترحات	96
– تاسعاً: المراجع العلمية	98

جدول الإختصارات Table of abbreviations:

ALb	Albumin
AP	Alkaline phosphatase
AST	Aspartate amino transferase
BCS	Body condition score
Bili	Bilirubin
BUN	Blood urea nitrogen
βHB	Beta hydroxy butyrate
Chol	Cholesterol
CK	Creatine kinase
Crea	Creatinine
DMI	Dry matter intake
GGT	Gamma glutamile transferase
Glu	Glucose
NEB	Negative energy balance
NEFA	Non-esterified fatty acids
P	Pulse
R	Respiration
T	Temperature
TG-rich LP	Triglyceride-rich of lipoprotein
TP	Total protein
VFA	Volatile fatty acids

LDL	Low density lipoprotein
NRC	Nutrition requirments of cattle
VEM	voeder eenheid melk (feed unit milk)
UFL	Unite fourragère lait (feed unit milk)
LH	Luteinizing hormone
FSH	Follicle-stimulating hormone
GnRH	gonadotropin-releasing hormone
IGF-1	Insulin-like growth factor 1

أولاً :

Abstract:

الملخص:

تشكل الإضطرابات الإستقلابية المشكلة الأساسية في المرحلة الإنتقالية عند الأبقار الحلوب، ومع تزايد الدلائل على العلاقة الوثيقة بين اضطراب الإستقلاب ومشاكل الخصوبة وما ينجم عنها من خسائر اقتصادية كبيرة، هدف البحث إلى دراسة العلاقة بين بعض المؤشرات الإستقلابية للطاقة والبروتين وبين نتائج الخصوبة من فترة ما قبل الولادة ب /8/ أسابيع إلى ما بعد الولادة ب /8/ أسابيع عند أبقار الحليب.

أجريت الدراسة على /20/ بقرة حلوب متوسطة إلى عالية الإنتاج من سلالة هجين في محافظتي حماه وريف دمشق، وتم تقسيم حيوانات التجربة بناءً على نتائج التلقيح التي تم الحصول عليها إلى مجموعتين: المجموعة الأولى (أبقار ذات خصوبة طبيعية) و المجموعة الثانية (أبقار تعاني من مشاكل في الخصوبة)

تم إجراء الفحص الإكلينيكي للأبقار قبل أخذ عينات الدم والبول، وأخذ تاريخ الحالة والتعرف على نوعية الغذاء وتناول الأعلاف، وحالة الحيوان، منذ فترة الولادة السابقة حتى تاريخ الفحص.

بعد جمع عينات الدم في أنابيب مخبرية، وأخذ عينات البول، أجريت التحاليل البيوكيميائية على عينات الدم ليتم معايرة مؤشرات الطاقة (الغلوكوز ، والأحماض الدهنية الغير مؤسترة ، والكوليستيرول) ومؤشرات البروتين (البروتين الكلي ، والألبومين ، واليوريا) ومؤشرات الكبد والكلية (البيليروبين، والأنظيم الكبدي GGT ، والأنظيم الكبدي AST ، والفوسفاتاز القلوية AP ، والكرياتين كاينيز CK ، والكرياتينين)، بينما خضعت عينات البول لتقييم شبه كمي Semi quantitative للكشف عن الأجسام الكيتونية في البول ، وتم الكشف باستخدام كاشف على شكل بودرة وكانت النتيجة حسب الكثافة اللونية المعطاة.

كانت الفروقات واضحة بين الأبقار ذات الخصوبة الطبيعية والأبقار التي تعاني من مشاكل في الخصوبة في فترة ما بعد الولادة مباشرة على الشكل الآتي :

- حيث انخفض مستوى تركيز الغلوكوز عند أبقار المجموعة الثانية مقارنة مع أبقار المجموعة الأولى (P=0.0000).
- كما ارتفع مستوى الأحماض الأحماض الدهنية غير المؤسترة عند أبقار المجموعة الثانية مقارنة مع أبقار المجموعةالأولى (P=0.0068).
- و كانت قيم الكوليسترول عند أبقار المجموعة الثانية منخفضة عن قيمها في أبقار المجموعة الأولى (P=0.0019).
- كما انخفض مستوى تركيز الألبومين عند أبقار المجموعة الثانية عنه في المجموعة الأولى وكانت قيمة الاحتمالية (P=0.0305) .
- و ارتفعت مستويات الأنظيمات الكبدية الفوسفاتاز القلوية والأسبرتات أمينو ترانسفيراز وغاما غلوتاميل ترانسفيرازو كانت قيمة P على التوالي (P=0.0051) ، (P=0.0006) ، (P=0.0370).
- كما ارتفعت قيم البيليروبين عند أبقار المجموعة الثانية (P=0.0277) مقارنة مع أبقار المجموعة الأولى.
- فيما لم تكن هناك فروقات معنوية بين أبقار المجموعة الأولى والثانية لقيم الكرياتين كاينيز (CK) والكرياتينين وكانت قيمة P على التوالي : (P=0.6644) ، . (P=0.4583)
- و قد ظهر الأسيتون في البول عند أبقار المجموعة الثانية بإيجابية أوضح مقارنة مع أبقار المجموعة الأولى حيث كانت قيمة الاحتمالية للأسيتون (P=0.00156).

و تناقصت هذه الفروقات في المراحل التالية حتى وصلت قيمة الاحتمالية بعد /8/ أسابيع من الولادة إلى القيم التالية : الأسيتون (P=0.0039) ، الغلوكوز (P=0.0012) ، الأحماض الدهنية غير المؤسترة /P=0.0482/ ، الكوليسترول(P=0.1014) ، البروتين الكلي (P=0.2386) ، الألبومين (P=0.0337)، الفوسفاتاز القلوية (P=0.1111) الأسبرتات

أمينـو ترانسـفيراز (P=0.1442) ، البيليـروبين (P=0.3951) ، الكريـاتين كـاينيز /P=0.88/ / الكرياتينين (P=0.6325) ، وغاما غلوتاميل ترانسفيراز (P=0.0206).

ولـم يكـن هنـاك فروقـات معنويـة لقـيم الكريـاتينين والكريـاتين كـاينيز بـين أبقـار المجمـوعتين خـلال مراحل الدراسة.

وكـان متوسـط عـدد الأيـام منـذ الـولادة حتـى أول دورة تناسـلية عنـد أبقـار المجموعـة الأولـى /43/ وفـي المجموعة الثانية /51/ وكانت (P=0.0097).

بينمـا كـان متوسـط عـدد الأيـام منـذ الـولادة حتـى أول تلقيحـة مخصـبة عنـد أبقـار المجموعـة الأولـى /62/ وعند أبقار المجموعة الثانية /111/ وكانت قيمة (P=0.0001).

وتـم الإخصـاب والحمـل عنـد أبقـار المجموعـة الأولـى مـن التلقيحـة الأولـى بينمـا كـان متوسـط عـدد التلقيحات في المجموعة الثانية /3.1167/ وكانت قيمة (P= 0.0000).

ولـوحظ ظهـور بعـض الإضـطرابات و المشـاكل المرضـية عنـد المجموعـة الثانيـة تمثـل باحتبـاس المشيمة، التهاب الضرع، التهاب الرحم، وتخلون الدم.

Summary:

Metabolic disorders are the main problem in the transition period in dairy cow, futhermore the more evidence on the relationship between metabolic disorders and fertility problems that lead to high economic losses. So that, the study was aimed to conduct the relationship between some metabolic indicators of energy, protein and fertility results in the variant periods as follows: 8 weeks before calving till 8 weeks post-calving in dairy cow.

The study carried out on 20 medium to high production dairy cows from Holstein Frisian breed in Hama regions and rural regions in Damascus. The experimental animals were divided into two groups according to fertility results: the first group consists of normal fertility cows and the second group includes cows characterized via disdorders fertility.

The clinical examination was conducted pre-collecting blood and urine samples. Case history, diet component, feeding fodder and animal condition score were defined from the previous calving till the date of examination.

Urine and blood samples were collected in lab tubes with cover and kept in deep freezing. The biochemical parameters were conducted on blood samples to analysis the values results of energy indicators (glucose, NEFA, cholesterol), protein indicators (total protein, albumin, urea) and hepatic indicators (bilirubin, GGT, AST, AP, CK, creatinine). While the semi-quantitive analysises were conducted on urine samples to detect the ketone bodies, the calibration was applied using a reagent in powder form and results were reported according to the color intensity.

The differences were obvious between the normal fertility cows and cows with disorders in fertility at the specific period immediately post-calving:

The reported increase the level of acetone in the second group comparing with the first group with significant probability value (P=0.00156). While, it was significant decreased in glucose level in second group comparing with cows in first group (P=0.0000). There was medium significant increase in the level of NEFA in the second trail animals group (P= 0.0068).

Cholesterol values were reported medium probability decline in the second group comparing to the first group (P=0.0019)

Albumin values levels were reported mild significant decline (P=0.0305).

Values of urea and hepatic enzymes AP, AST and GGT were reported medium significant rise (P=0.001, P=0.0051, P=0.0006, P=0.0370) respectively.

Bilirubin levels were reported mild significant rise (P=0.0277).

Whereas there were no significant differences between first and second groups in values of CK and Creatinine (P=0.6644, P=4583) respectively.

The above mentioned differences were declined in the progressing periods, and probability values reported post 8 weeks post-calving as follows: Acetone: (P=0.0039), glucose: (P=0.0012), NEFA: (P=0.0482), Cholesterol: (P=0.1014), Albumin: (P=0.0337), Total protein: (P=0.2386), AP: (P=0.1111), AST: (P=0.1442), Bilirubin: (P=0.3951), CK: (P=0.88), Creatinine: (P=0.6325), GGT: (P=0.0206), and Urea: (P=0.3096).

There were no significant differences in values of creatinine & CK during the conducting the present study periods.

The arithemetic mean of calving interval in days since the calving till the first reproductive cycle in the first group cows was 43 days, and in the cows of the second group was /51/ days medium significant probability value reported (P=0.0097).

However, the arithemetic mean of number of days since calving til the fertilized insemination in the cows of the first group was 62 and in the second group was 111, with markable significant probability (P=0.0001).

Cows in the first group got pregnant in one time insemination whereas the arithemetic mean on number of insemination in cows in the second group were 2.41 times.

Cows in the second group had some accompanied diseases such as placental retention, mastitis, matrites and ketosis.

ثانياً:

المقدمة Introduction :

المقدمة Introduction:

مع تزايد عدد سكان العالم والتطور الصناعي الذي حدث على حساب الزراعة بدت الحاجة الملحة لخيارات بديلة لغذاء الإنسان لذلك بدأ الإهتمام بالثروة الحيوانية يزداد في العالم، وبرز دور الحيوان بوصفه قادراً على تحويل نباتات غير صالحة لتغذية الإنسان إلى غذاء ذو قيمة غذائية عالية للإنسان.

ولقد اهتم العرب منذ القدم بتربية الأبقار وقد تزايد هذا الإهتمام مع تطور الحياة والحاجة لمنتجات الأبقار.

وفي الآونة الأخيرة أخذت تربية الأبقار الشكل المكثف وتم اتباع طرق التغذية المرتبطة بالإنتاج وطرق الوقاية الحديثة من الأمراض وأصبحت جزءاً هاماً من نجاح هذه التربية وأدى هذا إلى ازدياد تعرض الأبقار للأمراض ولاسيما الأمراض الإستقلابية والحاجة إلى إيجاد طرق للوقاية منها.

تعد الأمراض الإنتاجية شائعة جداً وغالباً ما تكون مترافقة مع سوء التغذية أو سوء إدارة المزرعة وينجم عنها خسائر اقتصادية كبيرة، وتظهر معظم هذه الأمراض في الفترة ما حول الولادة حيث تشكل الفترة الإنتقالية التي تمتد من مرحلة الحمل المتأخر حتى مرحلة الحلابة المبكرة، وبشكل عام تمتد ثلاثة أسابيع قبل الولادة حتى ثلاثة أسابيع بعد الولادة وهي الفترة الأكثر خطورة على صحة وإنتاج الأبقار الحلو(Grumen, 1995).

يلعب نظام التربية المكثفة والتغذية على علائق مركزة مع سوء إدارة المزارع دوراً مهماً في نشوء معظم المشاكل الصحية في المرحلة الإنتقالية، والتي هي غالباً اضطرابات استقلابية منها: الخزل الولادي (حمى الحليب)، تشحم الكبد، انزياح الأنفحة، احتباس المشيمة والتهاب الرحم (Stabel *et al*., 2003).

هذا وإن الفترة الإنتقالية تعد عالية الخطورة على كلاً من الأم والجنين حيث وجد أن 10 -15% من العجول تنفق قبل الفطام وأن ما بين 50% إلى 75 % من حالات نفوق المواليد تحدث خلال الأيام الثلاثة الأولى من حياتها (Smith, 1996).

إن الإنتاج العالي من الحليب لاسيما في المراحل الأولى لإدرار الحليب يتطلب جهداً كبيراً من البقرة لتأمين العناصر الغذائية للضرع، وبالتالي فإن البقرة تحاول تناول كمية كبيرة من الأعلاف المركزة التي يقدمها المربي بغية زيادة الانتاج إلا أن هذا الوضع يؤدي إلى إجهاد الجهاز الهضمي. ومن أجل أن تؤمن البقرة هذه الإحتياجات فإنها تقوم بتحريك احتياطها وخاصة الدهون، وهذا بدوره يفرض بعض الإجهاد على عملية الإستقلاب خاصة على الكبد مؤدياً إلى تطور الأمراض الإستقلابية عند الحيوان. إن تحريك المواد الغذائية مثل البروتين والدهون من احتياطي الجسم هو أمر صحي وطبيعي إلى حد ما، إلا أن التحريك الزائد للدهون يمكن أن يؤدي إلى حدوث مرض تخلون الدم وإلى تشحم وانحلال خلايا الكبد بينما يؤدي فقدان كمية كبيرة من البروتين إلى تهيئة الحيوان ليصبح عقيماً، والاثنان معاً (الدهون والبروتينات) يزيدان من خطورة حدوث بعض المشاكل الأخرى خاصة بعد الولادة مثل التهاب الرحم، (صبح، 2002).

يتزايد خلال فترة الحلابة المبكرة إنتاج الحليب بشكل مطرد أكثر من زيادة العليقة المتناولة Dry Matter intake (DMI) حتى الوصول لقمة الإنتاج، وإحتياج الطاقة يكون أكبر من كمية الطاقة المستهلكة ويحدث نتيجة لذلك توازن الطاقة السلبي negative energy balance (NEB)، وفي هذه المرحلة تحرك الأبقار دهون الجسم وتتعلق قدرة البقرة على هذا التحريك بسلالة البقرة وقدرتها الوراثية، وهكذا يمكن للبقرة أن تخسر 0.7 كغ /اليوم من وزنها (Beam & Butler, 1999).

هذا وإن تغذية الأبقار بعلائق غنية بالبروتين فوق الإحتياج سوف يغير من بيئة الرحم وسوف يؤدي إلى نتائج عكسية على الخصوبة. وقد خَلُص (Butler, 2005) إلى أن تأثيرات التغذية على الأداء التناسلي في الأبقار الحلوب يشتمل على المكونين الرئيسيين هما الطاقة والبروتين وكفايتهما بالنسبة لإنتاج الحليب، وإن هناك إنخفاض في الأداء التناسلي بسبب تأثر بيئة الرحم الذي يعتمد على البروجسترون، حيث يقوم البروجستيرون بتهيئة بيئة الرحم من خلال تحريض نمو الغدد في بطانة الرحم على إفراز الرحمي للاستعداد لاستقبال الجنين في اليوم /5-6/ مابعد الإخصاب، يمتص هذا اللبن ليتغذى عليه حتى تشكل الأغشية الجنينية ليبدأ بالتغذي عن طريق الدم وبالتالي كل يوم له تركيب يطابق العمر الجنيني، فأي تغيير سيؤدي إلى عدم

التعشيش وحدوث الموت الجنيني المبكر أو المتأخر. وإن نقص الطاقة يؤدي إلى تشكل جريبات قطرها صغير وبالتالي أجسام صفراء صغيرة أو تؤثر على إفراز LH في الغدة النخامية أو تؤثر على مستقبلات LH في الجسم الأصفر فيصبح أقل حساسية ل LH . كل هذه العوامل تؤدي إلى إنخفاض نسبة البروجستيرون ممايؤدي غلى تحلل لوتيني مبكر مما يتسبب بموت جنيني.

وبناءً على ما ورد ذكره، تم إجراء هذا البحث بهدف دراسة ما يأتي:

1. علاقة استقلاب الطاقة والبروتين باضطرابات الخصوبة عند الابقار الحلوب.
2. علاقة بعض المعايير الدموية ببعض نتائج الخصوبة عند الابقار الحلوب: نتائج التلقيح وأول تلقيحة مخصبة.

ثالثاً:

استعراض الأبحاث السابقة

Review of literatures:

1- اضطراب الإستقلاب عند الأبقار الحلوب في فترة ما حول الولادة:

تحدث في مرحلة ما حول الولادة تغيرات استقلابية بسبب الإنتقال من مرحلة التجفيف إلى مرحلة الإدرار وهذه التغيرات هي من أهم ما يحدد حالة الجسم.

ويقدر الباحثون أن 75 % من المشاكل الصحية للأبقار تكون في الفترة ما بين 3 أسابيع قبل الولادة و3 أسابيع بعدها وتشمل هذه المشاكل الأمراض الإستقلابية واضطرابات الخصوبة والتهاب الضرع واضطراب إنتاج الحليب، كما يحدث اضطرابات في عمليات الإستقلاب تحدث تحت تأثير عدة عوامل مثل فرط نشاط تعبئة الدهون من مخازنها، والحمل المتقدم الذي يضاعف من إحتياج العضوية للعناصر الغذائية من أجل إمداد الحميل بما يتطلبه من طاقة من أجل استمرار حياته ونموه السريع من جهة وعامل إجهاد الولادة و إنتاج الحليب من جهة أخرى (Cook & Nordlund, 2004) .

إن الفترة الإنتقالية التي تجتازها الأبقار الحلوب وتنتقل بها من مرحلة الحمل المتقدم والتجفيف إلى مرحلة الحلابة المبكرة هي أحد أهم عناصر التحدي لفترة الإنتاج (DeFrain *et al*., 2005) ، حيث ينخفض مستوى تناول المادة العلفية الجافة DMI ولاسيما في فترة ما حول الولادة، في الوقت الذي يحدث فيه ارتفاع مفاجئ في الطلب على المواد الغذائية من أجل إنتاج الحليب (Drackley, 1999).

وإن السمنة المفرطة التي تبلغ درجتها (BCS>4)، في مرحلة الحمل المتقدم وتدني الشهية المترافق معها يؤدي لتطور توازن سلبي في الطاقة NEB خلال الفترة الإنتقالية حيث يشكل علامة صريحة لاقتراب موعد الولادة، وإن ارتفاع تركيز الأحماض الدهنية غير المؤسترة علامة منذرة لتطور توازن الطاقة السلبي والذي يؤدي لخسائر اقتصادية كبيرة (Radostitis *et al*., 2007).

ويؤكد (Cook & Nordlund, 2004) أن بعض الأمراض الإستقلابية كتخلون الدم، والخزل الولادي، وانزياح الأنفحة، ومتلازمة تشحم الكبد وغيرها أصبحت تحت مصطلح «أمراض الإنتاج» نظراً لتأثيرها المباشر على الكفاءة الإنتاجية والتناسلية للقطيع.

وأشار(Grant & Albright, 1995) إلى أن ثمة إنخفاض في مستوى تناول المادة العلفية الجافة DMI عند الأبقار في الفترة القصيرة التي تسبق الولادة، ويرتبط ذلك بتسارع نمو الجنين في الرحم وإشغاله حيزاً كبيراً من التجويف البطني، وانضغاط الكرش وانزياحه، إلى جانب التأثير الهرموني في العمليات الإستقلابية في مستهل فترة الإنتاج ولاسيما السمنة المفرطة التي تؤثر بشكل سلبي على الشهية وعلى مقدار ما يتناوله الحيوان من المادة العلفية الجافة في هذه المرحلة الاستثنائية.

إن تحول الأبقار من مرحلة الحمل والتجفيف (خارج موسم الحلابة) إلى مرحلة الولادة والإنتاج (مستهل موسم الحلابة) غالباً ما يسبب معاناة شاقة لها بسبب إنخفاض الشهية وعدم كفاية المواد الغذائية المتناولة، ومن أجل أن تجتاز الأبقار هذه المرحلة بنجاح وبمردود اقتصادي جيد يجب أن يعزز وبشكل قوي إدراك وتوقع حدوث تلك الحالات المرضية الهامة التي قد تترافق وتتداخل مع بعضها، والتي يمكن أن تتعرض لها خلال هذه الفترة بغية وقايتها منها. من أهم الحالات: الخزل الولادي، وتخلون الدم، ومتلازمة تشحم الكبد، وانزياح الأنفحة، والتهاب الرحم، واحتباس المشيمة، وربما العقم في بعض الحالات .(Goff μ., 1997)

وذكر كل من: (Bell, 1995), (Overton & Pipenbrink, 2001) أنه من المتوقع أن تكون فترة التحول هي الأكثر أهمية وحرجاً خلال دورة الإنتاج عند الأبقار، نظراً لأنها تشكل نقطة تلاق للأداء الإنتاجي والتناسلي والوضع الصحي مع البرنامج الغذائي الذي يتم إعداده لهذه الأبقار، ذلك أنه غالباً ما يكون نشاط عمليات الإستقلاب وتغطية الإحتياج من الطاقة عند الأبقار الحلوب غير متكافئ مع الطلب والحاجة المتزايدة على العناصر الغذائية أثناء فترة الحلابة المبكرة، فتتعرض الأبقار لحالة توازن سلبي في الطاقة، مما يحفز تعبئة الدهون من مستودعاتها وتحرر الأحماض الدهنية الغير مؤسترة None Esterfied fatty Acides (NEFA) في الدم التي تترسب في النسيج الكبدي.

ومن الملاحظ أن تدني مستوى تناول الأبقار للعلف يبلغ نحو 30-35% خلال الـ/3/أسابيع الأخيرة التي تسبق الولادة ليتطور توازن سلبي في الطاقة اعتباراً من الأسبوع الأول بعد الولادة خلال فترة الحلابة المبكرة مع زيادة الطلب على الطاقة في فترة مستهل موسم الحلابة، ما يفضي إلى ارتفاع تركيز الـ NEFA في بلازما الدم التي تمتص من قبل الضرع على شكل بيوترات حمض الزبدة β-Hydroxy buteric acides (βHB) وتندمج بالاشتراك مع الأسيتات في عملية تركيب دهن الحليب (Drackley, 1999).

وقد ذكر كل من (Chilliard, 1998) و(Grummer,1995) أن الإجهاد الناجم عن الحمل المتقدم، وتدني مستوى تناول المادة العلفية الجافة، وإجهاد الولادة، واستحداث اللاكتوز في الضرع كل ذلك يكون له تأثير إجهادي على عمليات الإستقلاب عند الأبقار الحلوب خلال الفترة الإنتقالية.

ويشير كل من (Overton & Piepenbrink, 2001) , (Bell, 1995) أنه يفترض في فترة التحول عند الأبقار الحلوب أن تكون العمليات الإستقلابية متكافئة مع الطلب الكبير والمتزايد على الطاقة في أثناء فترة الحلابة المبكرة حيث يحدث هذا التكافؤ من خلال استحداث الغلوكوز من ركائزه واستقلابه في الكبد. لذا فإنه يحدث تأقلم استقلابي وهرموني خلال الفترة الإنتقالية والتي تتميز بإنخفاض تركيز الأنسولين في بلازما الدم، وإنخفاض استجابة الأنسجة الهيكلية والدهنية لهذا الهرمون، ويمكن أن يعد هذا التأقلم عاملاً مهيئاً لبدء عمليات الهدم والبناء خلال فترة ما حول الولادة. (Ethereton & Bauman, 1998), (Bell& Bauman, 1997).

ويعتبر الكبد المركز الرئيسي للإستقلاب، حيث يتعلق الإنتقال السليم بالأبقار خلال مرحلة التوازن السلبي الى موسم تناسل جديد بشكل كبير بحالة الكبد، ويُظهر أنظيم AST و GGT نشاطاً عالياً في الكبد ويتم معايرته غالباً عند الأشتباه بمرض مزمن أو حاد في الكبد، وإن معايرة نشاط AST و GGT مرتبط غالباً بمتلازمة تشحم الكبد (Zvonko *et al.*, 2005).

ويفضل معايرة أنظيم AST وCK بحالة الأذيات العضلية (Allison *et al*., 2012).

وفي حال تحسن الإستقلاب في الجسم يلاحظ مستويات طبيعية من AST و GGT (Snijders *et al*., 2000)

ويمكن ان يحدث نشاط زائد للأنظيم AST بدون أن يكون هناك فشل كبدي وذلك عند حدوث ضرر في الأنسجة العضلية المختلفة ولاسيما أنسجة الرحم، لذلك ينصح بقياس البيليروبين الكلي مع AST عند التقصي عن اضطرابات الكبد (Issi *et al*., 2016).

ويمكن الإستفادة من قياس الفوسفاتاز القلوية AP وهو بروتين سكري يتواجد في أنسجة الحيوان المختلفة يدل ارتفاع تركيزه على اضطرابات كبدية صفراوية أو على مرض تشحم الكبد ويمكن أن يرتفع أيضاً في حالات هشاشة العظام (Webber *et al*., 2010).

2- اضطراب استقلاب الكربوهيدرات:

تعد الكربوهيدرات أهم مصادر إنتاج الطاقة والسلائف الأساسية للدهون واللاكتوز في حليب الأبقار، ويسمح النبيت الجرثومي Microflora الذي يقطن في الكرش للأبقار الحصول على الطاقة من الكربوهيدرات الليفية (السيليلوز والهيموسيليلوز) الموجودين في جدر خلايا النبات أو الألياف، إن التوازن بين الألياف والكربوهيدرات غير الليفية مهم في علائق الأبقار لإعطاء الحيوان كفايته من أجل إنتاج الحليب (Dahl *et al*., 2004).

<u>في الكرش:</u> يقوم النبيت الجرثومي خلال التخمر في الكرش بتخمير الكربوهيدرات لينتج عنها الأحماض الدهمية الطيارة (VFA) وغيرها من الأحماض العضوية.

فيتشكل حمض الخليك، وحمض البروبيونيك، وحمض الزبدة (البيوترات) والتي هي حموض دهنية طيارة (VFA) وتشكل 95% من الحموض المنتجة في الكرش، وينتج عن تخمر الحموض الدهنية بعض الأحماض تدعى أحماض نظير الإيزو، وإن الطاقة المنتجة خلال التخمر يتم استهلاكها من النبيت الجرثومي الموجودة لنموها، ويتم التخلص من الغازات بالتجشؤ وتتبدد الطاقة الناتجة خلال هذا التخمر، ويتم امتصاص الحموض الدهنية الطيارة Volatile fatty acids (VFA) الناتجة من خلال جدار الكرش .(Ingvartsen & Andersen, 2000).

يتم نقل معظم الأسيتات وجميع البروبيونات إلى الكبد إلا أن معظم البيوترات تتحول في جدار الكرش إلى أجسام كيتونية تدعى بيتا هيدروكسي بيوترات βHB، وتعد الكيتونات مصدر مهم للطاقة لمعظم الأنسجة في الجسم، وإن البيوترات المنتجة في الكرش هي المصدر الرئيسي للكيتونات، إلا أنه في مرحلة الحلابة المبكرة يتم إنتاجها أيضاً من خلال استقلاب الدهون (Kessel *et al*., 2008).

<u>إنتاج الغلوكوز في الكبد :</u> جميع البروبيونات تتحول في الكبد إلى غلوكوز، بالإضافة إلى أن الكبد يستطيع تخليق الغلوكوز من الحموض الدهنية، وإن عملية تصنيع الغلوكوز في الكبد عملية مهمة لأن الغلوكوز

الممتص من القناة الهضمية لا يشكل سوى 10% من مجموع الغليكوز في العضوية، ويتم تصنيع جميع السكاكر الموجودة ضمن الحليب في الكبد، ويوجد هناك استثناء عندما يتم تغذية البقرة بكميات كبيرة من المركزات الغنية بالنشاء أو أحد مصادر النشاء المقاومة للتخمرات في الكرش عندها يصل النشاء الذي لم يتم تخمره إلى الأمعاء الدقيقة. والغلوكوز المتشكل خلال الهضم ضمن الأمعاء الدقيقة يتم امتصاصه ونقله إلى الكبد ويتم توزيعه ليزود البقرة بالغلوكوز .(Liu, *et al*., 2009)

وتشكل اللاكتات مصدراً آخراً للغلوكوز في الكبد، إذ يتم إنتاج اللاكتات في المجترات عندما يتواجد النشاء بإفراط ضمن العليقة وهذا غير مرغوب لأن بيئة الكرش ستصبح حامضية ويتوقف تخمر الألياف وربما في الحالات الشديدة ستتوقف البقرة عن تناول العليقة (Liu *et al*., 2009).

تخلق اللاكتوز والدهن في الضرع : أوضح (Moallem *et al*., 2007) انه خلال الحلابة تكون الغدد الضرعية بحاجة كبيرة للغلوكوز الذي يستخدم بشكل رئيسي لتشكيل اللاكتوز (سكر الحليب). وكمية اللاكتوز المنتجة من الضرع تكون متوافقة مع كمية الحليب المنتجة في اليوم. إن تركيز اللاكتوز المنتج في الضرع تكون ثابتة نسبياً حيث يضاف الماء إلى اللاكتوز المنتج بواسطة الخلايا المفرزة، وهكذا يتأثر الحليب المنتج من قبل الأبقار الحلوب بشكل كبير بكميات الغلوكوز التي يتم استخلاصها من البروبيونات المنتجة في الكرش.

يتحول الغلوكوز إلى غليسيرول وهو الأساس في عملية تخليق الدهن في الحليب، وتستخدم الأسيتات و βHB لتشكيل الأحماض الدهنية التي ترتبط مع الغليسيرول لتشكل الغليسريدات الثلاثية (Heuer *et al*., 1999).

هناك بعض الأنظمة التي تستعمل بعض النظريات لاستقلاب الطاقة لقياس NEB للحفاظ على وزن جسم معين وإنتاج حليب بمكونات معينة وهذه الأنظمة مستخدمة في أمريكا (نظام NRC) وهولندا (نظام VEM) ونظام UFL في فرنسا، تستخدم هذه الأنظمة أساس نظرياتها معتمدة على الغذاء وبالنتيجة سوف ينعكس على حالة الأبقار بشكل متوسط بربطها بطبيعة الغذاء المقدم. حيث يكون الغذاء موضع اهتمام ودراسة هذه الأنظمة، وهناك بعض الأبقار لا تخضع لشروط الأبقار بالشكل المتوسط ولا تنطبق عليها هذه

الافتراضات وتكون بالنتيجة زيادة أو نقصان بكمية توازن الطاقة السلبي NEB الناتجة بشكل فعلي (Vermorel, 1988) و (Bruinenberg *et al*., 2002).

ان الأبقار التي لديها حالة توازن طاقة سلبي شديدة سوف تؤدي إلى حالة تشحم الكبد الذي يعرف بإنخفاض الغلوكوز والأنسولين وارتفاع تراكيز βHB وNEFA وأنظيم AST في الدم في فترة الحـــــــــلابة المـــبكرة .(Van der Top *et al*., 1995)

وتم الحصول على نفس النتائج خلال فترة توازن الطاقة السلبي عند الأبقار (Canfield & Butler, 1990).

يتطور توازن الطاقة السلبي ليصل أعلى درجاته في فترة مابين /25– 12/ يوم بعد الولادة وإن التوازن بين الطاقة المأخوذة مع العليقة ومتطلبات الطاقة تحدث تقريباً في اليوم /72/ بعد الولادة (De Vries *et al*.,1999).

وأجريت دراسات عديدة لتوضيح العلاقة بين توازن الطاقة السلبي واضطرابات الخصوبة ولا سيما تأخر الدورة التناسلية اللاحقة للولادة ونقص كفاءة البويضة والجسم الأصفر، وإن تحديد الدورة التناسلية مهم لتحقيق تلقيح ناجح، حيث يفضل أن يكون التلقيح في ثاني شبق بعد الولادة إلا عند الأبقار عالية الإنتاج فيفضل أن تلقح في أول دورة تناسلية قبل ارتفاع نشاط البرولاكتين (Dijkhuizen *et al*., 1996).

تتم الحركة الجريبية على ثلاث مراحل: مرحلة التجنيد، مرحلة الانتقاء ثم مرحلة السيادة. وإن مرحلة التجنيد تتم تحت تأثير FSH ولا تحدث إباضة للجريب السائد بسبب تأثير البروجستيرون وبنهاية الموجة الجريبية يرتفع LH قبيل الإباضة مباشرة،ومع مرور الوقت بعد الولادة تحدث زيادة في معدل الإفراز النبضي لهرمون GnRH ومن ثم افراز الهرمونات الجونادوتروبية وهناك دلائل على أن الإفراز النبضي لهرمون LH يبدأ ظهوره بشكل ملحوظ بعد حوالي /15-17/ يوم وذلك في الأبقار الحلوب، وتحدث أول إباضة وسطيا (25 يوم في أبقار اللحم ، والمرضعة بعد 55 يوم) ويمكن أن يحدث أول تبويض بعد 17 يوم. وبالتالي فإن الزيادة في إفراز هرمون GnRH تؤدي إلى عودة النشاط المبيضي الشبقي بعد الولادة. مما دفع البعض إلى حقن هذا الهرمون GnRH كوسيلة لعودة دورات الشبق بشكل مبكر. وإضافة إلى ذلك، يرتفع

معدل الحمل كلما زادت عدد الدورات التناسلية السابقة (Butler & Smith, 1989) و (Thatcher & Wilcox, 1973).

أجريت العديد من الدراسات لمعرفة ماإذا كان تأخر بداية أول دورة تناسلية سببه هو توازن الطاقة السلبي، وقد وجد أن نقص الطاقة المنتجة خلال فترة الحلابة المبكرة وخلل بعض المؤشرات الإستقلابية تعكس حالة استقلاب سيئة يكون له علاقة بإطالة الفترة الفاصلة بين الولادة وأول إباضة (Opsomer *et al*., 2000) ، (Zain *et al*., 1995) ، (Butler *et al*., 1981).

إن هناك ارتباط بين النظام الهرموني التناسلي وحالة الإستقلاب عند الحيوان وعلى وجه الخصوص هرمون LH، إضافة إلى أن الأداء التناسلي خلال مرحلة مابعد الولادة يتم تحت تأثير GnRH، اما بعد الولادة يتم إفراز كميات قليلة من GnRH تكون غير كافية في بعض الحلالات لاحداث زيادة ملحوظة في الهرمونات الجونادوتروبية (FSH, LH) بعد الولادة (Stagg *et al*., 1998).

يلعب الكبد دوراً مهما كمركز لاستقلاب الأحماض الدهنية غير المؤسترة NEFA، وكمصدر رئيسي لمشابهات الأنسولين عامل النمو-1 Insuline-like growth factor1 (IGF-1) الذي يحفز تطور الجريبات المبيضية، وهذا النشاط الوظيفي لهذه الأنسجة المختلفة يتاثر سلباً بتوازن الطاقة السلبي (Butler, 2003).

تبدأ التغيرات في كمية العليقة الجافة المتناولة DMI بعد الولادة وهي من أهم المؤشرات لحالة الطاقة في الجسم، هذا وإن نقصان كمية العليقة الجافة المتناولة DMI يكون مترافق بنقصان في تركيز الهرمونات الإستقلابية والأنسولين (Pelton & Butler, 2006).

خلص (Butler, 2012) إلى أن التغيرات في البقرة في فترة ما حول الولادة تكون مترافقة مع بداية توازن طاقة سلبي يكون هو المسؤول الأهم عن التأثيرات في حسن سير عمليات الإستقلاب والأداء التناسلي، وإن توازن الطاقة السلبي في فترة الحلابة المبكرة يكون متعلق بنقص العليقة المتناولة بعد الولادة، وإن توازن الطاقة السلبي يؤخر الإباضة ويؤثر على كفاءة الوظيفة التناسلية بعد الولادة وهذه الآثار تشمل BCS والبويضة والرحم الأمر الذي يقلل الخصوبة خلال فترة التناسل.

إن الأبقار التي تعاني من توازن طاقة سلبي شديد سوف تكون ذات استجابة التهابية أشد لنسيج الرحم مقارنة مع الأبقار التي تعاني من توازن طاقة سلبي متوسط، وان توازن الطاقة السلبي الشديد يحد التأثير المناعي العالي ضد الجراثيم بعد الولادة، مما يؤدي لطول فترة تعافي الرحـــم والإضرار بالخصـــوبة لاحقاً (Wathes *et al*. 2009). وربما كان ذلك أهم متغير فيزيولوجي يحدث خلال هذه الفترة، حيث ينخفض مستوى تناول المادة العلفية الجافة DMI ولاسيما في فترة ما حول الولادة، في الوقت الذي يحدث فيه ارتفاع مفاجئ في الطلب على المواد الغذائية الـــــــــتي تحـــتاجـــها الأبقار من أجـــــــل إنتاج الـــــحليب.,(Drackley *et al*., 1999)، (Ingvartsen & Anderson, 2000). وكنتيجة لهذه المتغيرات الفيزيولوجية المرضية الملحوظة فإن معظم الإضطرابات الإستقلابية والأمراض الخمجية النفاسية تحدث خلال هذه الفترة. (Goff *et al*., 1997)، (Drackley *et al*.,1999).

ويذكر هؤلاء الباحثون أن شهية الأبقار لتناول المادة العلفية الجافة DMI التي هي على درجة من السمنة تأخذ بالتدني بشكل ملحوظ خلال الأسبوعين الأخيرين من الحمل، ويحدث القهم خلال اليومين أو الثلاثة أيام التي تسبق الولادة، ويعزز ذلك ارتفاع تركيز الأستروجينات التي تحفز تعبئة الدهون، وفرط تحرر الحموض الدهنية غير المؤسترة NEFA وارتفاع تركيزها في الدم، وهذا ما ينذر بتطور العديد من الأمراض الإستقلابية عند الأبقار الحلوب ولاسيما عالية الإنتاج منها.

وتظهر الأجسام الكيتونية بتركيز خفيف جداً (أثر) في البول عند الأبقار الحلوب خلال الأسابيع الأربعة الأولى من مستهل موسم الحلابة، إلا أن تركيزها يبلغ القمة في الأسبوع الثاني من الولادة، وإن نتائج تحليل البول تشير إلى وجود علاقة إيجابية بين تركيز الأسيتون في البول وبين مستوى إنتاج البقرة من الحليب في يوم أخذ العينة منها اعتباراً من/0-4/أسابيع و/9-12/أسبوع بعد الولادة(Simasatikul *et al*., 2002) .

وقد أوضح الباحث أن الكشف عن الكيتون في البول Ketonuria، وفي الحليب Ketolactia يعاير عادة باستخدام كواشف إما على شكل مسحوق Powder، أو على شكل أشرطة جاهزة Streps تعتمد نتائجها على تفاعل مركب نايتروبروسيد الصوديوم Nitroprusside Sodium إما مع الأسيتوأسيتات والأسيتون، أو مع

بيتا هايدروكسي بيوترات βHB، وتعطي هذه الإختبارات بالتفاعل عادة خطاً بيانياً مختلف الكثافة اللونية يسمح بتقييم تركيز الأسيتون في البول والحليب تدريجياً بالتعابير التالية:

- سلبياً Negative(-) لا يتغير اللون أو يظهر اللون بلون الكريم.
- أثراً Traceable(±) يعطي لوناً ورديا قرنفلياً.
- ضعيفاً Low (+) يعطي لوناً ورديا غامقاً.
- متوسطاً Moderate (++) يعطي لوناً أرجوانياً.
- شديداً High (+++) إذا أعطى لوناً بنفسجياً غامقاً.

وقد أشار إلى أن تقييم التفاعل السلبي للإختبار يعادل /0/ ميللي مول/ل من الأجسام الكيتونية، وإذا كانت النتيجة أثر فتركيز الكيتون يعادل/0.5/ميللي مول/ل، وإذا كان التفاعل ضعيفاً Low فيقدر تركيز الكيتون بـ/1.5/ميللي مول/ل، وإذا كان متوسطاً فإنه يعادل/4/ميللي مول/ل، وعندما يكون تفاعل الاختبار شديداً High فتقدر كمية الكيتون في البول بنحو/8-16/ميللي مول/ل وقـــــــد أكد ذلك (Carrier *et al.*, 2004).

3- اضطراب استقلاب البروتينات:

تؤمن البروتينات الحموض الأمينية اللازمة للمحافظة على الوظائف الحيوية والتكاثر والنمو وإنتاج الحليب. وتحتاج الحيوانات الغير مجترة الى أحماض أمينية جاهزة في علائقها، إلا أن الحيوانات المجترة تستطيع استعمال العديد من مصادر النيتروجين الأخرى بسبب مقدرتها على تصنيع الحموض الأمينية من مصادر آزوتية غير بروتينية، وتبدو هذه المقدرة مرتبطة بوجود النبيت الجرثومي في الكرش، بالإضافة إلى أن المجترات تمتلك آلية لتوفير النيتروجين، فإن النيتروجين الموجود ضمن العليقة يتحول إلى يوريا وأمونيا، وإن هناك كميات كبيرة من اليوريا (التي تطرح عادة مع البول عند الحيوانات غير المجترة) تعود للكرش حيث يمكن استعمالها بواسطة النبيت الجرثومي (Vandehaar *et al*., 1999).

أظهرت الدراسات أنه بالإمكان تغذية الأبقار على وجبة غذائية تحتوي على آزوت غير بروتيني كمصدر وحيد للآزوت ونحصل على /580/ غ بروتين في الحليب بنوعية عالية يومياً و/4000/ كغ حليب خلال موسم الحلابة (Vandehaar *et al*., 1999).

يتم تحطيم البروتين المعطى مع الغذاء بواسطة النبيت الجرثومي إلى أحماض أمينية، ثم إلى أمونياك وسلاسل متفرعة من الأحماض الأمينية. ويسهم الآزوت غير البروتيني (من الغذاء ومن اليوريا المعاد إلى الكرش مع اللعاب أو من جدار الكرش) في إنتاج الأمونياك في الكرش (Tuori, 1992).

عندما تكون كمية الأمونياك في الكرش منخفضة فإنه سوف يحصل نقص في النتروجين اللازم للبكتريا والقدرة على هضم الغذاء سوف تقل، أما عندما تكون كمية الأمونياك في الكرش مرتفعة فإنه سوف يكون هناك خسـارة وتسـمم بالأمونياك وفي الحـالات الشديدة نفوق الحيوان (Sutter & Beever, 2000).

تستعمل البكتريا الأمونياك حسب النمو، وإن مدى استخدم الأمونياك في تخليق بروتينا ت البكتريا يعتمد بشكل كبير على الطاقة المتولدة القابلة للإستعمال عبر تخمر الكربوهيدرات (Schei & Volden, 2005).

ويتم بالمتوسط تخليق /20/ غ بروتين بكتيري من كل /100/غ من المواد العضوية المتخمـــرة في الكـــرش، ويتم تخليق بروتينات البكتريا بمقدار يتراوح بين /400 -1500/ غ في اليوم ويعتمد ذلك بشكل أساسي على قابلية تمثيل المواد الغذائية (AOAC, 1995).

إن نسبة البروتين في البكتريا يتراوح بين 38 -55 %، وعندما تتناول الأبقار الأعلاف أكثر فإن البكتريا وماتحويه على نسبة بروتين أكثر تعبر من الكـــرش إلى الأنفحة بســـــــــــــرعة أكبر ليتم هضـــــمه (Aston *et al*.,1998).

يقاوم البروتين عادةً تحطيمه في الكرش، وتعبر البروتينات غير المحطمة إلى الأمعاء الدقيقة وهذه المقاومة تختلف حسب مصدر البروتين، وتتحطم بروتينات البكتريا في الكرش إلا أن الكمية العظمى تعبر إلى الأنفحة ملتصقة على جزيئات الغذاء، وإن الحموضة القوية في الأنفحة توقف نشاط البكتريا وتقوم الأنظيمات بتفكيك البروتينات إلى حموض أمينية (Bell, 1995).

إن 60% من الحموض الأمينية التي تمتص من الأمعاء يكون مصدرها من بروتينات البكتريا والباقي 40% من البروتين الغذائي الذي يتم تحطيمه في الكرش (Bell *et al*., 2000).

إن تركيب الحموض الأمينية من البروتينات البكتيرية ثابت نسبياً بغض النظر عن تركيب البروتين الغذائي، وإن جميع الحموض الأمينية بما فيها الأحماض الأساسية منها تتواجد في البروتينات البكترية في مستوى قريب من مستوى الأحماض الأمينية اللازمة لغدة الضرع لإنتاج الحليب، وبذلك يكون تحول البروتين الغذائي إلى بروتين بكتيري مفيد إلا إذا كان تركيز البروتين في العليقة مرتفع والأمونياك المنتج في الكرش لا يمكن استعماله بسبب نقص الطاقة (Bertilsson, 1987).

لا يتحول الأمونياك المنتجة في الكرش بكامله إلى بروتينات بكتيرية عندما تكون الطاقة القابلة للتخمر قليلة، أو عندما يكون البروتين الخام في الغذاء بكمية مفرطة أو يتفكك بسهولة (Holter *et al*.,1990).

وقـــد أوضـــح الباحث أن الأمونياك الفائض المنتج يعبر جدار الكرش وتنقل إلى الكبد ويتحول إلى يوريا التي تعبر إلى الدم، وتسلك اليوريا في الدم احد طريقين:

1- إما أن تعود إلى الكرش من خلال اللعاب أومن خلال جدار الكرش
2- أو أن تطرح مع البول بواسطة الكلية

عندما تعود اليوريا إلى الكرش يمكن أن تتحول إلى أمونيا لتشكل مصدراً للآزوت اللازم للبكتريا.

واليوريا المطروحة مع البول هي غالباً خسارة للحيوان، وعندما يكون هناك قلة في البروتين الخام المقدم يعاد إنتاجه وتطرح فقط كمية قليلة مع البول، ومع زيادة البروتين الخام المقدم تقل كمية اليوريا المعاد إنتاجها ويزداد تركيز اليوريا المطروح مع البول (Gordon *et al*., 1981).

وإن قياس اليوريا مع الكرياتينين هو المعيار الكلاسيكي لتقييم النشاط الكبيبي في الكلية (Issi *et al*., 2016).

يحتاج الضرع خلال الحلابة إلى كميات كبيرة من الحموض الأمينية لتصنيع بروتينات الحليب وإن استقلاب الحموض الأمينية في الضرع معقد جداً، وقد تتحول الحوض الأمينية إلى حموض أمينية أخرى أو تتأكسد لإنتاج الطاقة (Gordon, 1981).

وقد تبين أن معظم الحموض الأمينية الممتصة من الضرع تستعمل لتصنيع بروتينات الحليب، ويحتوي الحليب حوالي /30/ غ بروتين /كغ، إلا أنه هناك اختلاف بين الأبقار ضمن القطيع وبين قطيع وآخر، وإن نحو 90% من البروتين في الحليب هو كازائين وإن الكازائين بأنواعه يساهم في رفع القيمة الغذائية للمنتجات اللبنية (Ekern, 1972).

إن هناك علاقة مباشرة بين الوارد من البروتين وتركيز اليوريا في الدم، ويشير التركيز المخفض لليوريا إلى أن الوارد من البروتين في الحدود الدنيا وهو إنذار مبكر لحالة نقص بروتين قد تتطور عند الأبقار التي تتم

حلابتها فيما بعد إذا لم يحدث زيادة ف إمداد البروتين. وإن المستويات المنخفضة للألبومين والغلوبولين تشـير إلى حـالة إنخفاض بروتين نشأت منذ فترة طويلة (McEnvoy *et al*., 1997) .

هذا وإن كل حيوان يمتلك نمط مختلف من التركيب الكيميائي للدم الذي قد يختلف باختلاف العمر، حيث أن تركيز الغلوبولين والبروتين الكلي يزداد بازدياد العمر، أما الألبومين واليوريا فإنها تنخفض مع تقدم العمر (Radostitis, 2000).

عندما يتجاوز تركيز الأمونياك طاقة الكبد في وظيفة معادلة السموم يرتفع تركيز الأمونياك في الجسم وقد يمارس دوراً سمياً على نسيج الضرع، والتراكيز العالية من الأمونياك واليوريا تضعف الخصوبة من خلال التأثيرات السمية المباشرة على البويضة والتعشيش، حيث وجد أن تغذية الابقار على مواد آزوتية كلية مرتفعة يؤدي إلى ارتفاع NH3 (لاسيما إذا ترافق مع نقص طاقة من أجل ازالة السمية الناتجة عن NH3) مما يؤدي إلى ارتفاع في تركيز اليوريا وهذا بدوره يؤدي إفراز اليوريا في بطانة الرحم وإنخفاض قيمة PH الرحم مما يؤثر على التطور الجنيني. وإن التأثير المباشر المحتمل لليوريا والأمونياك يشمل القناة الناقلة والرحم وعلى جملة الغدد التناسلية الوطائية النخامية (Sinclair *et al*., 2000).

وإن زيادة تغير قيمة PH بيئة الرحم سوف يغير تركيب إفرازات الرحم وبالتالي يؤثر سلباً على تطور الجنينن، وإن اليوريا تبدل كلا من درجة PH الخلايا ويزيد إفراز البروستغلاندين PGF 2α الذي يتعارض مع تطور الجنين، كما وإن زيادة مستويات اليوريا في البلازما قد يتعارض مع الفعل التحريضي الطبيعي للبروجستيرون في بيئة الرحم وهذا يؤدي إلى ظروف غير مناسبة لـــــــدعم تطـــــــور الجنين (Butler, 1998).

ويتكون السائل الجريبي من بروتينات وهرمونات وأيونات متعددة (مثل هرمون البرايديكاينين)، وكل هذه المكونات تختلف تراكيزها في السائل الجريبي والدم مع تطور الجريبة، وهذا ما ينعكس على نوعية البويضة وتطورها، وعلى الإباضة والإخصاب، وإن أي نقص لهذه المكونات في الدم ينعكس على تركيزها في السائل الجريبي لذا فإن تعديل نسبتها في الدم قد يؤثر في تحسين خصوبة الحيوان ، (النجار وربيعي، 2009).

وقد وجدت بعض الأبحاث أن التراكيز العالية من اليوريا والأمونياك في البلازما قد تقلل ارتباط LH مع مستقبلاته المبيضية (الخلاية الحبيبية واللوتينية) وبالنتيجة إنخفاض معدل الإباضة وإنخفاض إنتاج البروجستيرون.(Jordan *et al.*, 1983)

يؤثر اضطراب التوازن بين الطاقة والبروتين في العلائق على كفاءة عمليات الإستقلاب ووظائف الكرش ويسهم في زيادة الأمونياك واليوريا في الدم البابي، وهناك تداخل بين البروتين والطاقة المقدمة وبين زيادة خسارة الطاقة وفقاً لتحويل الأمونياك في البلاسما إلى يوريا كما أشارت بعض الدراسات (Keller *et al.*, 1994) ، (Chapa *et al.*, 2001)

إن التطور الناجح للجنين خلال فترة الحمل المبكر تعتمد على بيئة الرحم. وإن بيئة لمعة الرحم تكون حيوية مع وجود إفرازات واضحة تختلف حسب مرحلة الدورة التناسلية. ويكون نيتروجين اليوريا الدموي BUN واليوريا في سوائل الرحم أعلى عند الأبقار التي تحوي علائقها على 23% بروتين من الأبقار التي تحوي على 12% بروتين (Jordan *et al.*, 1983) .

4- اضطراب استقلاب الدهون :

تحتوي العليقة المتناولة من الأبقار عادةً على 2- 4% دهون. إن الدهون جزء مهم من العليقة الغذائية للأبقار الحلوب لأنها تسهم بشكل مباشر بنحو 50% من الدهن في الحليب، وهي المصدر الأوفى تركيزاً للطاقة في الغذاء (Gerlof, 2000).

وتتواجد الدهون بشكل أساسي في العليقة على شكل غليسريدات ثلاثية وغليكوليبيدات وفوسفوليبيدات (Van der Top *et al.*, 1995).

تكون معظم الدهون في الكرش منحلة، حيث تتحطم الروابط بين الغليسيرول والأحماض الدهنية لتعطي غليسيرول وثلاثة أحماض دهنية (Rukkwamsuk *et al.*, 1999)

يتخمر الغليسيرول بسرعة لأحماض دهنية طيارة (VFA)، وتستخدم بعض الأحماض الدهنية بواسطة البكتريا لتخليق الفوسفوليبيدات (الذي تبرز أهميته في بناء أغشية الخلايا). ويقوم النبيت الجرثومي في الكرش بدور مهم وهو هدرجة الأحماض الدهنية غير المشبعة، وخلال الهدرجة تصبح الأحماض الدهنية مشبعة لأن الرابطة المزدوجة تستبدل بذرتين هيدروجين (Gruffat *et al.*, 1996). تحث الفوسفوليبيدات الميكروبية 10- 15% من الليبيدات على مغادرة الكرش، ويبقى 85 - 90% من الليبيدات على شكل أحماض دهنية مشبعة تتواجد بشكل أساسي بشكل أحماض نخيلية وأحماض اسيتاركية دهنية تجتمع وتكون أحد مصادر غذاء النبيت الجرثومي (Rayssiguier *et al.*, 1988).

أوضح (Luck *et al.*, 1994) أن الفوسفوليبيدات الميكروبية تهضم في الأمعاء الدقيقة وتتوزع إلى مجموعة من الأحماض الدهنية التي تعالج وتمتص من جدار الأمعاء. وتمتزج الصفراء المفرزة من الكبد والعصارة البنكرياسية (الغنية بالأنظيمات والبيكربونات) مع محتويات الأمعاء الدقيقة، وهذه المفرزات أساسية لتجهيز الليبيدات لعملية الإمتصاص عن طريق تشكيل مزيج من الجزيئات مع الماء يستطيع أن يدخل خلايا الأمعاء، وفي خلايا الأمعاء يرتبط الجزء الأكبر من الأحماض الدهنية بالغليسيرول ليشكل غليسريدات

ثلاثية. ترتبط الغليسريدات الثلاثية وبعض الأحماض الدهنية الحرة والكوليسترول وبعض المواد مع البروتينات لتشكل الغليسريدات الثلاثية الغنية بالبروتينات الدهنية (TG-rich LP) وتسمى البروتينات الدهنية المنخفضة الكثافة Low density lipoprotein (LDL). تدخل الغليسريدات الثلاثية الغنية بالبروتينات الدهنية الأوعية اللمفية وتتدفق في المسار الصدري (حيث تقاطع الجهاز اللمفي مع الجهاز الدموي) وهنا تدخل الجهاز الدموي. وبالإتجاه الأخر إن معظم المواد الغذائية تمتص من القناة المعدية المعوية، تدخل الليبيدات الممتصة جهاز الدوران العام مباشرة، وتستخدم من جميع أنسجة الجسم بدون معالجة تمهيدية من الكبد (Wade & Schneider, 1992).

يتشكل نحو نصف الدهون في الحليب من الأحماض الدهنية الممتصة بواسطة النسيج الخاص للضرع، وهذه الأحماض الدهنية تأتي بشكل أساسي من الغليسريدات الثلاثية الغنية بالبروتينات الدهنية (Acorda *et al.*, 1995).

تلبي الأبقار متطلباتها من الطاقة خلال فترة الحلابة المبكرة عن طريق تحريك الدهون للحصول على الطاقة بالإضافة إلى الدهون الموجودة بالعليقة. تأتي الأحماض الدهنية من الغليسريدات المخزنة في الدهون وتتحرر في الدم. حيث يتم استخدامها كمصدر للطاقة، أو يتم تحويلها إلى كيتونات تتحرر في الدم وتستخدم كمصدر للطاقة بواسطة العديد من الأنسجة. لا يملك الكبد قدرة كبيرة على تشكيل وتصدير الغليسريدات الثلاثية الغنية بالبروتينات الدهنية وتخزن الكميات المفرطة من الأحماض الدهنية المتحركة كغليسريدات ثلاثية في خلايا الكبد. يساهم الدهن المترسب في الكبد في تطور اضطرابات الإستقلاب (تخلون الدم وتشحم الكبد) في فترة الحلابة المبكرة Zavalza-Gomez *et al.*, (2008).

تحتوي الدهون على طاقة أكثر ب /2.25/ مرة من الكربوهيدرا، وللدهون المضافة للعليقة لها عدة فوائد نذكر منها :

- زيادة مصادر الطاقة في العليقة الغذائية

- الحد من الحاجة إلى الكربوهيدرات الغنية في المركزات حيث تكون عادةً مطلوبة في فترة الحلابة المبكرة عندما تكون البقرة معرضة لتوازن طاقة سلبي.
- تساعد الدهون في الطقس الحار على تقليل الإجهاد الحراري في البقرة في فترة الحلابة (Yamada *et al.*, 2003).

تتضمن الدهون الكوليسترول والفوسفوليبيد والغليسريدات الثلاثية وهذه الدهون ومشتقاتها تؤمن الطاقة وهي مكون أساسي في مختلف الغدد الصم ومكونات الخلايا (Mattos *et al.*, 2000).

وجد Snijders *et al.*(2000) إن نسبة البويضات المنتجة من البقرة عالية الإنتاج التي تصل لمرحلة تشكل كيسات أريمية اقل من البقرة ذات الإنتاج المتوسط.

وقد استخلص(2008) .Leroy *et al* أن الكمية العالية من الدهون المتناولة تؤثر على التطور المبكر للجنين. وعلى الرغم من أن الغليسريدات الثلاثية تؤمن مصدر مهم للطاقة إلا أن تراكم كميات كبيرة منها يعيق عمل المتقدرات ويجعلهم عرضة لعمليات الأكسدة وللإجهاد (Beam & Butler, 1999).

إن البقرة لا يمكن تلقيحها مرة أخرى بعد الولادة حتى يتعافى جهازها التناسلي بشكل كافي ليقدر على تحمل حمل جديد حيث يتم عودة الرحم لوضعه الطبيعي تشريحياً ونسيجياً وفيزيولوجياً، وإن بيئة الرحم الضعيفة هي المساهم الرئيســـــــي في الموت الجنيني المبكر عند الأبقار (Holtenius, 1994).

وقد خلص (Claire *et al.*, 2013) إلى أن البقرة تدخل مرحلة توازن الطاقة السلبي بعد الولادة ويكون هناك تبدل نحو زيادة استهلاك الأحماض الدهنية كمصدر للطاقة ليعكس قلة مصادر الغلوكوز كما أن هناك العديد من مسارات المؤشرات الإستقلابية لها عند الأبقار علاقة بالجهاز التناسلي لتعيق عملية التناسل عند عدم كفاية الطاقة الناتجة عن إضطراب الإستقلاب.

وفي نفس الوقت إن تركيز NEFAs العالي في الدم يزيد من استخدام الأحماض الدهنية من المتقدرات وقد تشكل عدم كفاية مضادات الأكسدة يمكن أن تكون عوامل إضافية تؤدي إلى إعاقة في عمل المتقدرات، وتنعكس هذه التغيرات على النشاط الإستقلابي للخلايا بما فيها اضطراب البويضة وبطانة الرحم الأمر الذي

يساهم في إضعاف الخصوبة عند الأبقار الحلوب ذات الانتاج العالي في حال عدم كفاية الطاقة أو الاصابة بأمراض ما حول الولادة .(Wathes *et al*., 2007).

لا يعد الكوليسترول الداخل مع الأغذية المصدر الوحيد له، وإنما هناك مصادر أخرى يتشكل ويصطنع منها، فالكوليسترول يتشكل في الكبد باستمرار اعتباراً من الأسيتيل كو أنظيم – أ Acetyl co-A ويطرح الفائض منه مع الصفراء عبر الأمعاء حيث يتحول إلى حموض صفراوية، ويمكن أن يستخدم في اصطناع ستيرينات الحموض الصفراوية وهرمونات قشرة الكظر والهرمونات الجنسية الذكرية والأنثوية وكذلك في طليعة فيتامين (د) وغيرها من المركبات، إلى جانب أن جزءاً من الكوليسترول يتحد مع الحموض الدسمة لتشكل إسترات الكوليسترول حيث تنتقل هذه الأخيرة إلى الدم الذي يحوي بدوره على كميات قليلة من الكوليسترول الحر وعلى هذا فإن معايرة الكوليسترول في الدم يمكن أن يعطي فكرة صحيحة عن الحالة الوظيفية للكبد وتكون النتائج أكثر دقة عندما يجري تقييم الكوليسترول الحر إلى جانب المؤستر كلا على حدى والنظر في النسبة بينـــهما (دقة، 2010).

رابعاً:

المواد وطرائق العمل

Material and Methods:

1- ***حيوانات التجربة:***

أجريت الدراسة على /20/ بقرة حلوب متوسطة الإنتاج من سلالة هجينة في محافظتي حماه وريف دمشق، وكان متوسط إنتاج الأبقار من الحليب بين /15 – 27/ كغ.

وكانت جميع الأبقار التي تم اختيارها من أجل الدراسة في الفترة الأخيرة من الحمل، علماً أن الأبقار لم تكن في حملها الأول (الحمل الثاني أو أكثر) وتراوحت أعمارها ما بين /5-8/ سنوات.

ان الأبقار التي تمت دراستها في كانت تعتمد في تغذيتها على المراعي الطبيعية والمزروعة في فصلي الربيع والصيف، كما كان يقدم بعض مخلفات المحاصيل الزراعية، أما في فصل الشتاء والخريف فقد تضمنت عليقة مركزة،

تم تقسيم حيوانات التجربة إلى مجموعتين بناءً على نتائج التلقيح بعد الولادة:

1- المجموعة الأولى :

كان عدد أبقار هذه المجموعة /8/ أبقار من أصل /20/ بقرة كانت مشمولة ضمن هذه الدراسة وتشمل الأبقار التي تم تلقيحها للمرة الأولى في ثاني شبق بعد الولادة خلال فترة الدراسة وبعد 12 ساعة من ظهور علامات الشبق، وتم التلقيح اصطناعياً عن طريق طبيب أخصائي ذو خبرة باستخدام قشات تم التأكد من صلاحيتها وكانت هذه التلقيحة مخصبة وتمت متابعة الأبقار حتى التأكد من الحمل عن طريق الجس المستقيمي.

2- المجموعة الثانية :

كان عدد هذه الأبقار /12/ بقرة من أصل /20/ بقرة كانت مشمولة ضمن هذه الدراسة، وتشمل الأبقار التي تم تلقيحها للمرة الأولى في ثاني شبق بعد الولادة خلال فترة الدراسة وبعد 12 ساعة من ظهور علامات الشبق، وتم التلقيح اصطناعياً عن طريق طبيب أخصائي ذو خبرة باستخدام قشات تم التأكد من صلاحيتها

ولم تكن هذه التلقيحة مخصبة وتم تلقيحها في دورات لاحقة حتى تم الاخصاب وتمت متابعة الأبقار حتى التأكد من الحمل عن طريق الجس المستقيمي.

2- الفحص الإكلينيكي لأبقار البحث :

تم إجراء الفحص الإكلينيكي للأبقار قبل البدء بأخذ عينات الدم والبول كما تم أخذ تاريخ الحالة والتعرف على نوعية العلف وتناوله وإنتاج الحليب وحالة الحيوان منذ فترة الولادة السابقة حتى تاريخ الفحص. وتم فحص الجهاز الهضمي مع التأكيد على فحص جانبي البطن عن طريق الجس والقرع والقرع المتزامن مع الإصغاء والنهز،وتم فحص الجهاز التناسلي وذلك عن طريق الجس المستقيمي للتأكد من وضع الرحم والمبايض.

وتم أحذ بعض المؤشرات الإكلينيكية ومنها : درجة الحرارة وترداد النبض ونشاط المعدات الأمامية والمخاطيات وصفات الروث.

3- جمع العينات :

تم جمع العينات من الأبقار خلال فترة الدراسة في خمس مراحل: مرحلة التجفيف (قبل الولادة ب /8/ أسابيع)، قبل الولادة ب 4 أسابيع، وفي مرحلة ما بعد الولادة مباشرة (خلال الأسبوع الأول من الولادة)، وبعد الولادة ب /4/ أسابيع، وبعد الولادة ب /8/ أسابيع .

1- عينات الدم :

تم جمع عينات الدم بدون مادة مانعة للتخثر (المصل) صباحاً من الوريد الوداجي وقبل تقديم العلف والماء للحيوان، ودون التعرض لأي معالجة قبل أخذ العينة في جميع مراحل أخذ العينات ووضعت الأنابيب في حافظة حتى الوصول للمخبر، ثم تم تثفيلها بسرعة /3000/ دورة / دقيقة لمدة 5 دقائق ومن ثم وضع المصل في أنابيب ابيندروف من أجل إجراء الاختبارات البيوكيميائية مباشرة وحفظ المتبقي بدرجة حـــرارة -20 من أجل إجراء الاختبارات الأخرى.

2- عينات البول :

تم جمع عينات البول بعد الفحص الإكلينيكي مباشرةً عن طريق تدليك الأرباع الخلفية للحيوان أو بطريقة القثطرة البولية إن تطلب الأمر ذلك، ووضعت عينات البول ضمن أنابيب من أجل إجراء الاختبارات المطلوبة ميدانياً ضمن المزرعة حيث تم قياس مستوى الكيتونات فيها.

4- تحاليل الدم البيوكيميائية :

تم إجراء التحاليل البيوكيميائية في مخبر البحوث العلمية في كلية الطب البيطري على جهاز مقياس الضوء الطيفي spectrophotometer نوع SPECTRONIC 20 Genesy وتضمنت التحاليل ما يلي :

A- تحليل مؤشرات الطاقة

1. الغلوكوز:

تمت المعايرة بطريقة Enzymatic & colorimetric method، باستخدام كيت جاهز من شركة SYRBIO وتم تحديد وحدة القياس mmol/l.

2. الأحماض الدهنية غير المؤسترة NEFA:

أجري هذا الاختبار بالطريقة Colorimetric method بكيت جاهز من شركة RANDOX وتم تحديد وحدة القياس mmol/l.

3. الكوليستيرول:

اجري هذا الاختبار بطريقة Enzymatic–Colorimetric بكيت جاهز من شركة Labkit وتم تحديد وحدة القياس mmol /L.

B- تحليل مؤشرات البروتين

1- اليوريا Urea

تمت المعايرة بالطريقة اللونية باستخدام كيت جاهز من شركة Bio Systems وتم تحديد وحدة القياس mmol/l.

2- البروتين الكلي Total protein:

تمت المعايرة بطريقة Biurit، باستخدام كيت جاهز من شركة SYRBIO وتم تحديد وحدة القياس g/L.

3- الألبومين ALb:

تمت المعايرة بطريقة Bromocresol green باستخدام كيت جاهز من شركة SYRBIO وتم تحديد وحدة القياس mmol/l.

C- تحليل مؤشرات الكبد والكلية:

1. البيليروبين Bili:

تمت المعايرة بطريقة Colorimetric method (T & D) ، باستخدام كيت جاهز من شركة SYRBIO وتم تحديد وحدة القياس μmol / L.

2. الأنظيم الكبدي GGT:

تمت المعايرة بطريقة Kinetic Determination GLUPA، باستخدام كيت جاهز من شركة SYRBIO وتم تحديد وحدة القياس IU/L.

3. الأنظيم الكبدي AST:

تمت المعايرة بطريقة Optimized , UV , Kinetic باستخدام كيت جاهز من شركة Greiner وتم تحديد وحدة القياس IU/L .

4. الفوسفاتاز القلوية AP:

تمت المعايرة بطريقة Tampon DEA , DGKC، باستخدام كيت جاهز من شركة Human وتم تحديد وحدة القياس IU/L.

5. الكرياتين كاينيز CK:

تمت معايرته بطريقة Liquid NAC activated UV test، بكيت جاهز من شركة Human وتم تحديد واحدة القياس IU/L.

6. الكرياتينين Crea:

تمت المعايرة بطريقة Kinetic باستخدام كيت جاهز من شركة SYRBIO وتم تحديد وحدة القياس *µmol* / L.

5- تحليل البول:

خضعت عينات البول لتقييم شبه كمي Semi quantitative للكشف عن الأجسام الكيتونية في البول، وقد تم التقييم حسب طريقة Ross وتمت المعايرة باستخدام كاشف على شكل بودرة تم تركيبها يدوياً (كربونات الصوديوم اللامائية 20 غ وسلفات الأمونيوم اللامائية 20 غ ونيتروبروسيد الصوديوم 1 غ) تعتمد نتيجته على تفاعل مركب نيتروبروسيد الصوديوم مع الأسيتوأسيتات والأسيتون أو مع بيتاهيدروكسي بيوترات وكانت النتيجة حسب الكثافة اللونية المعطاة: إما سلبية (-) لا يتغير اللون أوأثراً(±) يعطي لوناً ورديا قرنفلياً أوإيجابي ضعيف (+)أو إيجابي متوسط (++) يعطي لوناً أرجوانياً أو إيجابي شديد (+++) يعطي لوناً بنفسجاً غامقاً (Simasatikul *et al.*, 2002).

6- الدراسة الإحصائية

تم تسجيل النتائج في جداول إلكترونية (Excel) ثم تم نقلها إلى برنامج إحصائي (Statistix, 1998) ليتم من خلاله حساب المتوسطات Means والانحراف المعياري ±SD تحليل فيشر للتباين F وحساب قيمة الاحتمالية P .

ونظراً لعدم وجود تناظر في عدد العينات بين المجموعة الأولى والثانية ولأن عدد العينات في إحدى مجاميع الدراسة كان أقل من /10/ عينات فيعد تطبيق النظرية الإحصائية الأم لتقدير التباين بين المجاميع غير دقيق

في هذه الحالة فقد استخدم احد الاختبارات اللامعلمية (Nonparametric test) ممثلاً عنها باختبار الإشارة والذي يعد مماثلاً لاختبار التباين في النظرية الإحصائية الأم بالنسبة للقيم الممثلة على شكل فئات.

خامساً:

النتائج Results:

I- نتائج الفحص الاكلينيكي:

تم إجراء الفحص الاكلينيكي للأبقار قبل جمع عينات الدم وأعطت النتائج الآتية:

1- أبقار المجموعة الأولى:

عند دراسة الصورة الاكلينيكية لأبقار المجموعة الأولى (مجموعة الأبقار التي لم تبدي اضطرابات في نتائج الخصوبة)، كانت المؤشرات الاكلينيكية في جميع مراحل الدراسة (مرحلة التجفيف، مرحلةقبل الولادة بأربع أسابيع، مرحلة مابعد الولادة مباشرة، مرحلة ما بعد الولادة ب /4/ أسابيع ، مرحلة ما بعد الولادة بـ /8/ أسابيع) ضمن الحدود الفيزيولوجية ولم تظهر تغيرات في قيم درجة الحرارة ومعدل النبض وتردد التنفس وحركات الكرش، وقد أبدت شهية جيدة لتناول الأعلاف وكان الروث طبيعي اللون والقوام.

لم يسجل لدى أبقار هذه المجموعة عسر في الولادة وقد تم طرح المشيمة لديها خلال 24 ساعة من الولادة.

2- أبقار المجموعة الثانية:

- مرحلة التجفيف: لم تبدي الأبقار أية علامات إكلينيكية واضحة وكانت جميع المؤشرات (حرارة، معدل النبض، تردد التنفس، حركات كرش) ضمن الحدود الفيزيولوجية وقد أبدت شهية جيدة لتناول الأعلاف وكان الروث طبيعي من حيث اللون والكمية والقوام والرائحة.
- قبل الولادة بـ /4/ أسابيع : أعطى الفحص الاكلينيكي للأبقار في هذه المرحلة نتائج مشابهة للمرحلة السابقة ولم يكن هناك أي قيم خارج الحدود الفيزيولوجية لكل من معل النبض P، الحرارة T، ترداد التنفس R، وحركات الكرش. وكذلك كان الروث طبيعياً.
- مرحلة ما بعد الولادة مباشرةً: أظهرت نتائج الفحص الإكلينيكي في هذه المرحلة بعض التغيرات عن القيم الفيزيولوجية حيث لوحظ ارتفاعاً بسيطاً إلى متوسطاً في درجة الحرارة وازدياداً متوسطاً في معدل النبض وزيادة في ترداد التنفس.

كما ولوحظ إنخفاضاً بسيطاً إلى شديداً في تعداد حركات الكرش، وأبدت الابقار شهية منخفضة لتناول الأعلاف وصلت لدرجة القهم التام عند حالتين منها وظهرت الرائحة الأسيتونية عند معظم الأبقار في هذه المرحلة، وكان الروث ذو مظهر ناعم وقوام طري وكميته أقل من الحالة الطبيعية.

وكان هناك حالات عسر ولادة متنوعة (تشنج عنق الرحم، تصلب عمق الرحم، ضعف في التقلصات) وحدث احتباس المشيمة عند نصف ابقار هذه المجموعة.

- مرحلة ما بعد الولادة ب /4/ أسابيع : عند إجراء الفحص الاكلينيكي في هذه المرحلة لوحظ تغيرات اكلينيكية تدل على اضطراب استقلابي لدى هذه الأبقار، حيث كانت درجات الحرارة طبيعية إلى مرتفعة قليلاً وكان معدل النبض طبيعي إلى مرتفع قليلاً، وترداد التنفس كان ضمن الحدود الطبيعية، الكبد وقد سجل حالة انزياح أنفحة عند 25% منها، كما وسجل حالات التهاب الرحم عند 30% منها الذي نجم عن عسر الولادة واحتباس المشيمة، كما وظهرت حالات التهاب الضرع عند 30% من هذه الأبقار، وقد رافق هذه الحالات درجات مختلفة من تخلون الدم.
- مرحلة مابعد الولادة ب /8/ أسابيع : تميزت هذه المرحلة بعودة المؤشرات الاكلينيكية من حرارة ومعدل النبض وترداد التنفس وحركات الكرش الى الحدود الفيزيولوجية تقريباً. وذلك إثر معالجة الأمراض التي ظهرت في المرحلة السابقة مع استمرار درجات بسيطة من تخلون الدم عند بعضها.

الجدول رقم /1/: قيم المتوسط الحسابي للمؤشرات الاكلينيكية للأبقار خلال مراحل الدراسة.

		الحرارة T	معدل النبض P	ترداد التنفس R	حركات الكرش
بداية مرحلة التجفيف	المجموعة الأولى	38.5	71	22	4
	المجموعة الثانية	38.5	72	23	4
قبل الولادة ب /4/ أسابيع	المجموعة الأولى	38.5	71	22	4
	المجموعة الثانية	38.5	73	22	4
بعد الولادة مباشرة	المجموعة الأولى	38.6	72	22	4
	المجموعة الثانية	39.5	83	28	2.5
بعد الولادة ب /4/ أسابيع	المجموعة الأولى	38.5	72	23	4
	المجموعة الثانية	39	76	24	3
بعد الولادة ب /8/ أسابيع	المجموعة الأولى	38.6	70	21	4
	المجموعة الثانية	39	74	22	4

II- نتائج الاختبارات البوكيميائية:

1- الغلوكوز (Glucose):

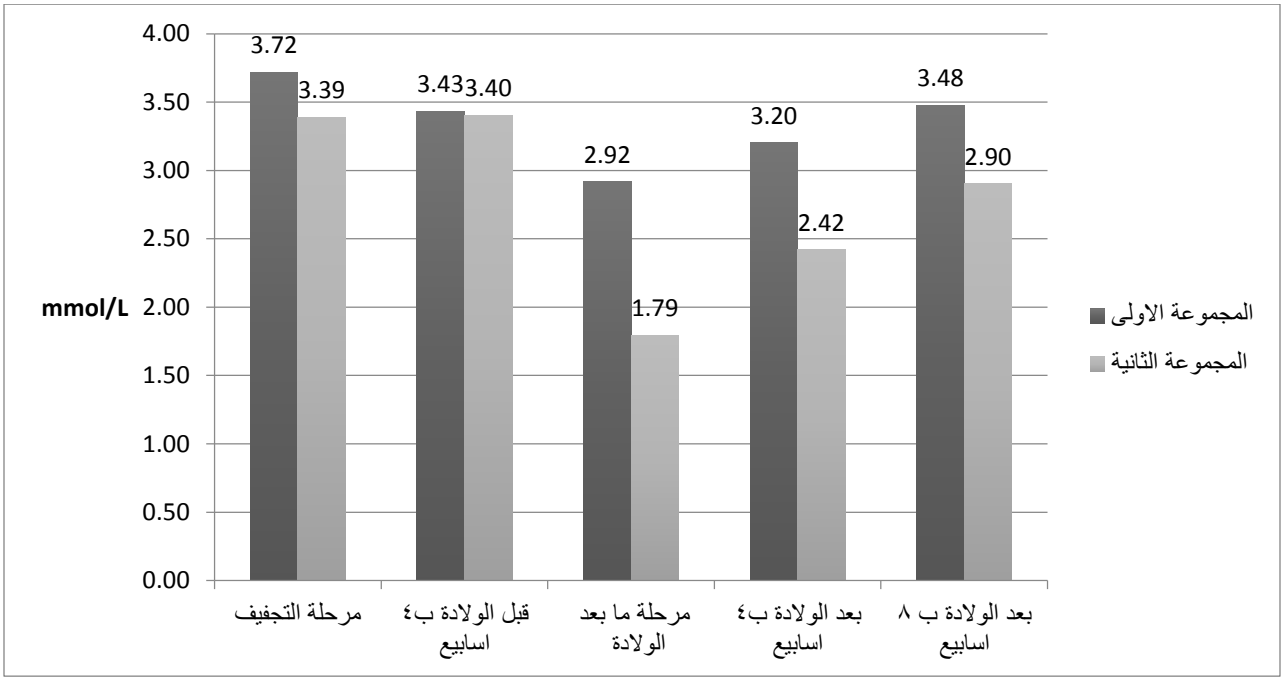
يوضح الجدول رقم /2/ مقارنة القيم الكمية للغلوكوز في مجاميع الدراسة في مرحلة التجفيف ، مرحلة ماقبل الولادة بـ / 4/ أسابيع، مرحلة مابعد الولادة مباشرة، مرحلة مابعد الولادة بـ/4/ أسابيع، مرحلة مابعدالولادة بـ/8/ أسابيع باستخدام تقنية اختبار الإشارة.

الجدول رقم/2/: مقارنة القيم الكمية للغلوكوز في مجاميع الدراسة

قيمة الغلوكوز mmol/L	المتوسط الحسابي ± الإنحراف المعياري		قيمة P	قيمة F
	المجموعة الاولى	المجموعة الثانية		
مرحلة التجفيف	3.71 ± 0.13	3.38 ± 0.47	0.0767	3.53
قبل الولادة بـ/4/ أسابيع	3.43 ± 0.08	3.40 ± 0.43	0.86	0.03
مابعد الولادة مباشرة	2.91 ± 0.08	1.79 ± 0.51	0.0000	36.4
بعد الولادة بـ/4/ اسابيع	3.2 ± 0.09	2.42 ± 0.31	0.0000	45.29
بعد الولادة ب/8/ أسابيع	3.47 ± 0.11	2.90 ± 0.40	0.0012	14.86

- من خلال المقارنة بين قيم الغلوكوز في المجموعة الأولى والمجموعة الثانية في مرحلة التجفيف ومرحلة ماقبل الولادة ب/4/ أسابيع لم يكن هناك فروقات معنوية وكانت P /0.05< P/ ، /0.05< P/ على التوالي.
- من خلال المقارنة بين قيم الغلوكوز في المجموعة الأولى والمجموعة الثانية في مرحلة ما بعد الولادة مباشرة ومرحلة مابعد الولادة بـ/4/ أسابيع كان هناك فروقات معنوية واضحة / P<0.0001/.
- من خلال المقارنة بين قيم الغلوكوز في المجموعة الأولى والمجموعة الثانية في مرحلة ما بعد الولادة ب /8/ أسابيع كان هناك فروقات معنوية متوسطة 0.001>P>0.0001.

ويوضح الشكل رقم /1/ مقارنة المتوسطات الحسابية لقيم الغلوكوز عند المجموعة الأولى والثانية خلال فترة الدراسة.



الشكل رقم /1/: يوضح مقارنة المتوسط الحسابي لقيم الغلوكوز بين المجموعة الأولى والثانية.

2- الأحماض الدهنية غير المؤسترة (None Esterfied Fatty Acids):

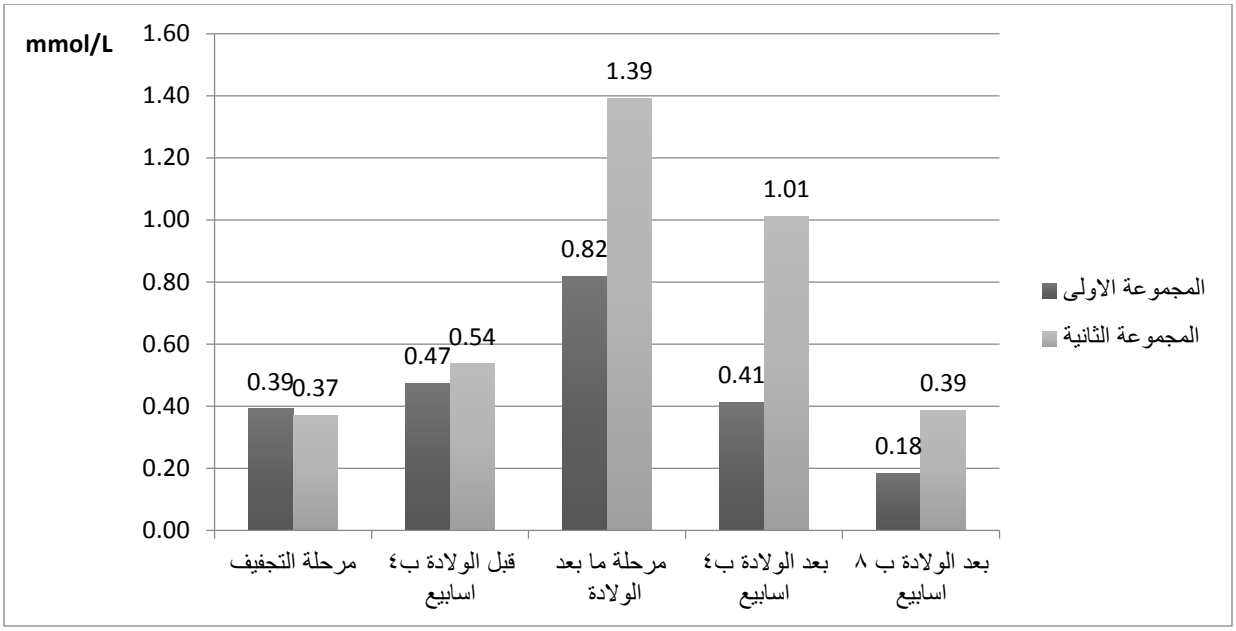
يوضح الجدول رقم /3/ مقارنة القيم الكمية ل NEFA في مجاميع الدراسة في مرحلة التجفيف ، مرحلة ماقبل الولادة بـ / 4/ أسابيع، مرحلة مابعد الولادة مباشرة، مرحلة مابعد الولادة بـ/4/ أسابيع، مرحلة مابعدالولادة بـ/8/ أسابيع باستخدام تقنية اختبار الإشارة.

جدول رقم /3/: مقارنة القيم الكمية ل NEFA في مجاميع الدراسة

قيمة NEFA mmol/L	المتوسط الحسابي ± الإنحراف المعياري		قيمة P	قيمة F
	المجموعة الأولى	المجموعة الثانية		
مرحلة التجفيف	0.21 ± 0.39	0.17± 0.37	0.8247	0.05
قبل الولادة بـ/4/ أسابيع	0.19± 0.47	0.22± 0.53	0.5355	0.40
مابعد الولادة مباشرة	0.19± 0.81	0.50± 1.39	0.0068	9.34
بعد الولادة بـ/4/ اسابيع	0.13± 0.41	0.41± 1.01	0.0011	15.17
بعد الولادة ب/8/ أسابيع	0.08± 0.18	0.25± 0.38	0.0482	4.49

- من خلال المقارنة بين قيم NEFA في المجموعة الأولى والمجموعة الثانية في مرحلة التجفيف (قبل الولادة ب 8 أسابيع) ومرحلة ماقبل الولادة بـ أربع أسابيع لم يكن هناك فروقات معنوية /P >0.05/.
- من خلال المقارنة بين قيم NEFA في المجموعة الأولى والمجموعة الثانية في مرحلة ما بعد الولادة مباشرة ومرحلة مابعد الولادة بـ/4/ أسابيع كان هناك فروقات معنوية متوسطة /0.001>P>0.0001/ .
- من خلال المقارنة بين قيم NEFA في المجموعة الأولى والمجموعة الثانية في مرحلة ما بعد الولادة ب/8/ أسابيع كان هناك فروقات معنوية ضعيفة / 0.05>P>0.001/

ويوضح الشكل رقم /2/ مقارنة المتوسطات الحسابية لقيم NEFA عند المجموعة الأولى والثانية خلال فترة الدراسة.



الشكل رقم (2) يوضح مقارنة المتوسط الحسابي لقيم NEFA بين المجموعة الأولى والثانية.

3- الكوليسترول (Cholesterol):

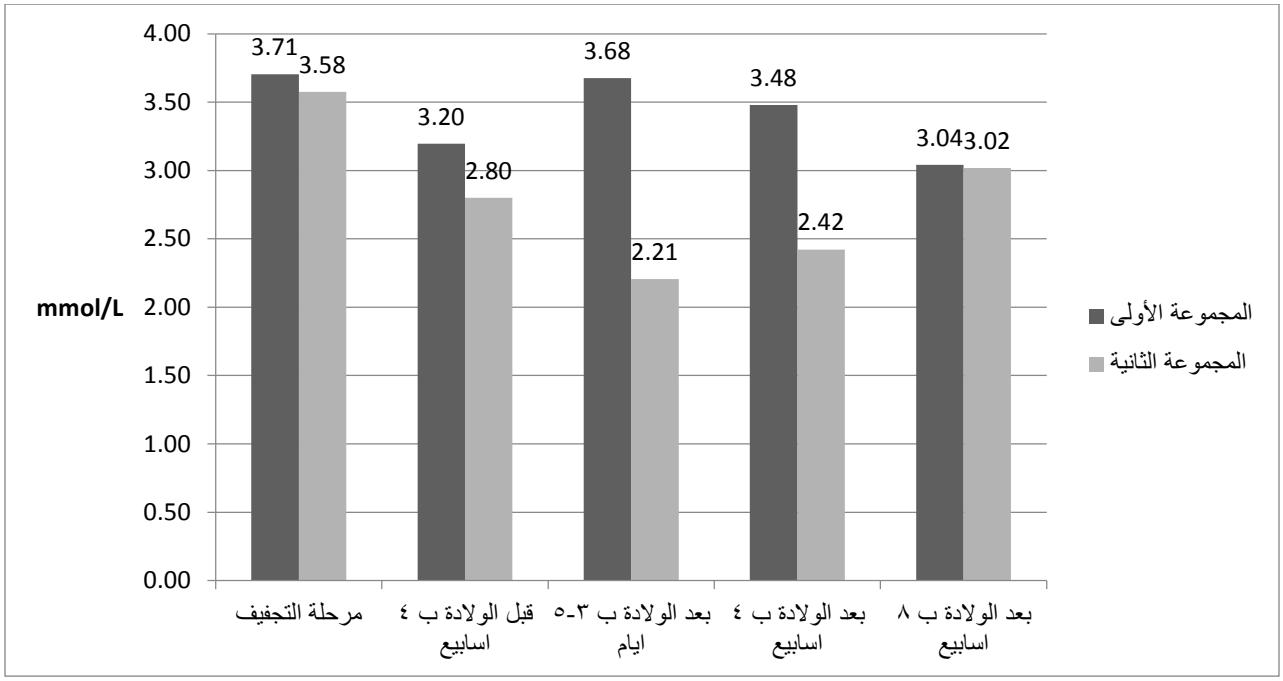
يوضح الجدول رقم /4/ مقارنة القيم الكمية للكوليسترول في مجاميع الدراسة في مرحلة التجفيف ، مرحلة ماقبل الولادة بـ / 4/ أسابيع، مرحلة مابعد الولادة مباشرة، مرحلة مابعد الولادة بـ/4/ أسابيع، مرحلة مابعدالولادة بـ/8/ أسابيع باستخدام تقنية اختبار الإشارة.

جدول رقم /4/: مقارنة القيم الكمية للكوليسترول في مجاميع الدراسة.

قيمة الكوليستيرول mmol/L	المتوسط الحسابي ± الإنحراف المعياري		قيمة P	قيمة F
	المجموعة الأولى	المجموعة الثانية		
مرحلة التجفيف	0.91 ± 3.70	0.83 ± 3.57	0.7468	0.11
قبل الولادة بـ/4/ أسابيع	0.78 ± 3.19	0.82 ± 2.80	0.3000	1.14
مابعد الولادة مباشرة	0.86 ± 3.67	0.90 ± 2.20	0.0019	13.13
بعد الولادة بـ/4/ اسابيع	0.74 ± 3.04	0.72 ± 3.01	0.9432	0.01
بعد الولادة ب/8/ أسابيع	0.56 ± 3.48	0.68 ± 2.42	0.1014	14.21

- من خلال المقارنة بين قيم الكوليسترول في المجموعة الأولى والمجموعة الثانية في مرحلة التجفيف ومرحلة قبل الولادة ب /4/ أسابيع ومرحلة مابعد الولادة بـ /8/ أسابيع لم يكن هناك فروقات معنوية / P />0.05/.
- من خلال المقارنة بين قيم الكوليسترول في المجموعة الأولى والمجموعة الثانية في مرحلة ما بعد الولادة مباشرة (خلال الأسبوع الأول من الولادة) ومرحلة مابعدالولادة بـ/4/ أسابيع كان هناك فروقات معنوية بسيطة / 0.05>P>0.001/.

ويوضح الشكل رقم /3/ مقارنة المتوسطات الحسابية لقيم الكوليسترول عند المجموعة الأولى والثانية خلال فترة الدراسة.



الشكل رقم (3) يوضح مقارنة المتوسط الحسابي لقيم الكوليسترول بين المجموعة الأولى والثانية.

4- البروتين الكلي (Total Protein):

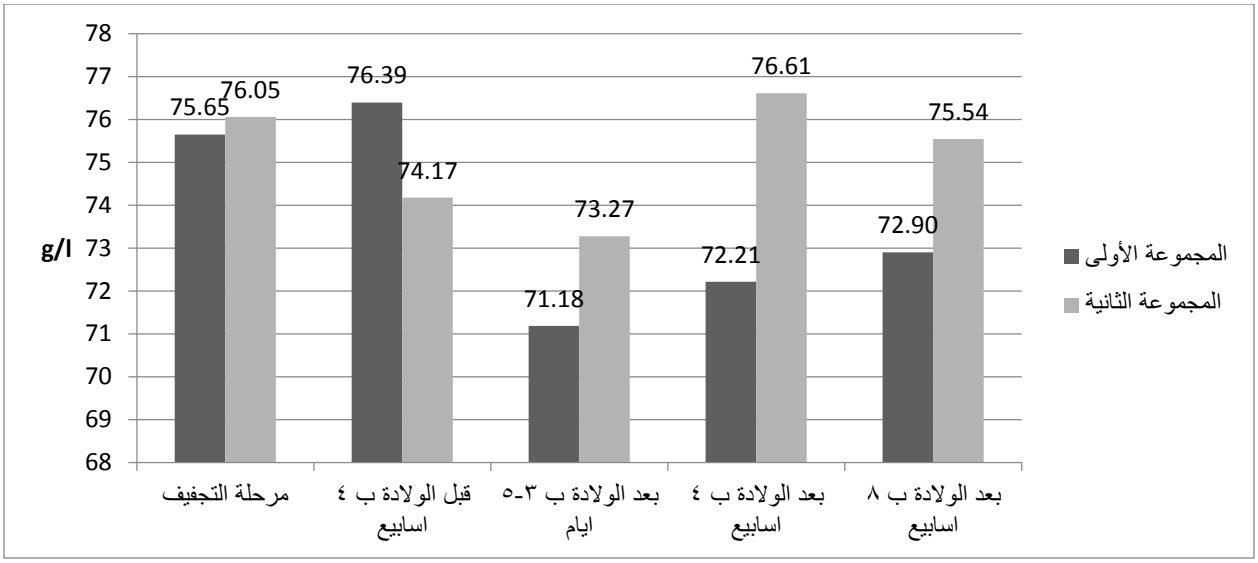
يوضح الجدول رقم /6/ مقارنة القيم الكمية للبروتين الكلي في مجاميع الدراسة في مرحلة التجفيف ، مرحلة ماقبل الولادة بـ / 4/ أسابيع، مرحلة مابعد الولادة مباشرة، مرحلة مابعد الولادة بـ/4/ أسابيع، مرحلة مابعدالولادة بـ/8/ أسابيع باستخدام تقنية اختبار الإشارة.

جدول رقم /6/: مقارنة القيم الكمية للألبومين في مجاميع الدراسة.

قيمة البروتين الكلي	المتوسط الحسابي ± الإنحراف المعياري		قيمة P	قيمة F
g/L	المجموعة الأولى	المجموعة الثانية		
مرحلة التجفيف	76.05 ± 10.7	75.64 ± 11.42	0.1288	5.65
قبل الولادة بـ/4/ أسابيع	76.39 ± 10.59	77.17 ± 11.29	0.6641	0.19
مابعد الولادة مباشرة	71.18 ± 9.46	73.27 ± 11.41	0.12	2.62
بعد الولادة بـ/4/ اسابيع	72.21 ± 9	76.61 ± 10.22	0.06	2.01
بعد الولادة ب/8/ أسابيع	72.9 ± 9.45	75.54 ± 10.36	0.2386	1.49

من خلال المقارنة بين قيم البروتين الكلي في المجموعة الأولى وفي المجموعة الثانية في مرحلة التجفيف ، مرحلة ماقبل الولادة بـ / 4/ أسابيع، مرحلة مابعد الولادة مباشرة، مرحلة مابعد الولادة بـ/4/ أسابيع، مرحلة مابعدالولادة بـ/8/ أسابيع لـم يكن هناك فروقات معنوية /P >0.05/.

ويوضح الشكل رقم /5/ مقارنة المتوسطات الحسابية لقيم البروتين الكلي عند المجموعة الأولى والثانية خلال فترة الدراسة.



الشكل رقم (5): يوضح مقارنة المتوسط الحسابي لقيم البروتين الكلي بين المجموعة الأولى والثانية.

5- الألبومين (Albumin):

يوضح الجدول رقم /5/ مقارنة القيم الكمية للألبومين في مجاميع الدراسة في مرحلة التجفيف ، مرحلة ماقبل الولادة بـ / 4/ أسابيع، مرحلة مابعد الولادة مباشرة، مرحلة مابعد الولادة بـ/4/ أسابيع ومرحلة مابعدالولادة بـ/8/ أسابيع باستخدام تقنية اختبار الإشارة.

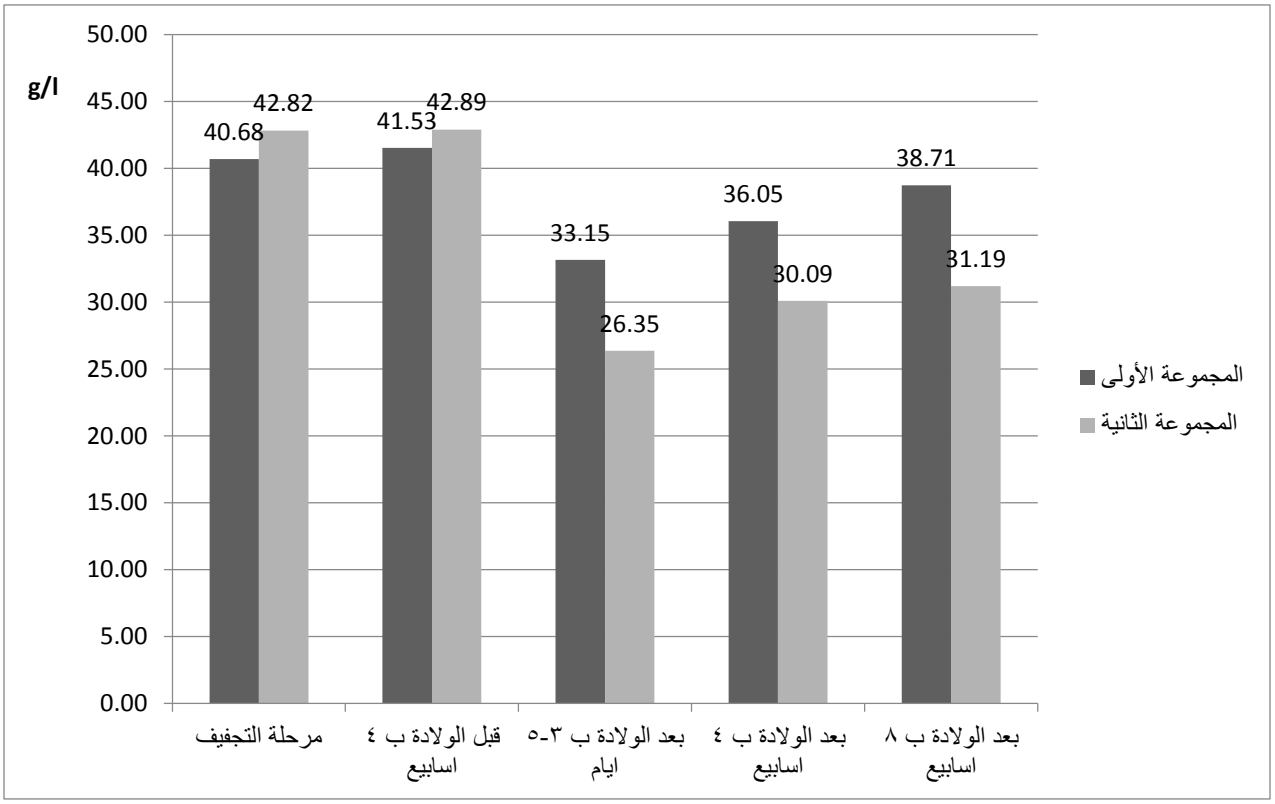
جدول رقم /4/: مقارنة القيم الكمية للألبومين في مجاميع الدراسة.

قيمة الالبومين g/L	المتوسط الحسابي ± الإنحراف المعياري		قيمة P	قيمة F
	المجموعة الأولى	المجموعة الثانية		
مرحلة التجفيف	5.3 ± 40.67	4.46 ± 41.82	0.3414	0.96
قبل الولادة بـ/4/ أسابيع	5.32 ± 41.52	4.21 ± 42.89	0.5306	1.14
مابعد الولادة مباشرة	4.66 ± 33.14	7.2 ± 29.72	0.0305	13.13
بعد الولادة بـ/4/ اسابيع	4.68 ± 36.05	6.79 ± 33.02	0.0451	4.64
بعد الولادة ب/8/ أسابيع	4.83 ± 38.71	5.70 ± 39.19	0.1337	5.28

من خلال المقارنة بين قيم الألبومين في المجموعة الأولى وفي المجموعة الثانية في مرحلة التجفيف مباشرة (قبل الولادة ب 8 أسابيع) ومرحلة ماقبل الولادة بـ4/ أسابيع ومرحلة مابعد الولادة بـ/8/ أسابيع لم يكن هناك فروقات معنوية /P >0.05/.

من خلال المقارنة بين قيم الألبومين في المجموعة الأولى وفي المجموعة الثانية في مرحلة ما بعد الولادة مباشرة ومرحلة مابعد الولادة بـ/4/ أسابيع كان هناك فروقات معنوية ضعيفة / 0.05>P>0.001/.

ويوضح الشكل رقم /4/ مقارنة المتوسطات الحسابية لقيم الألبومين عند المجموعة الأولى والثانية خلال فترة الدراسة.



الشكل رقم (4) : يوضح مقارنة المتوسط الحسابي لقيم الألبومين بين المجموعة الأولى والثانية.

6- اليوريا (Urea):

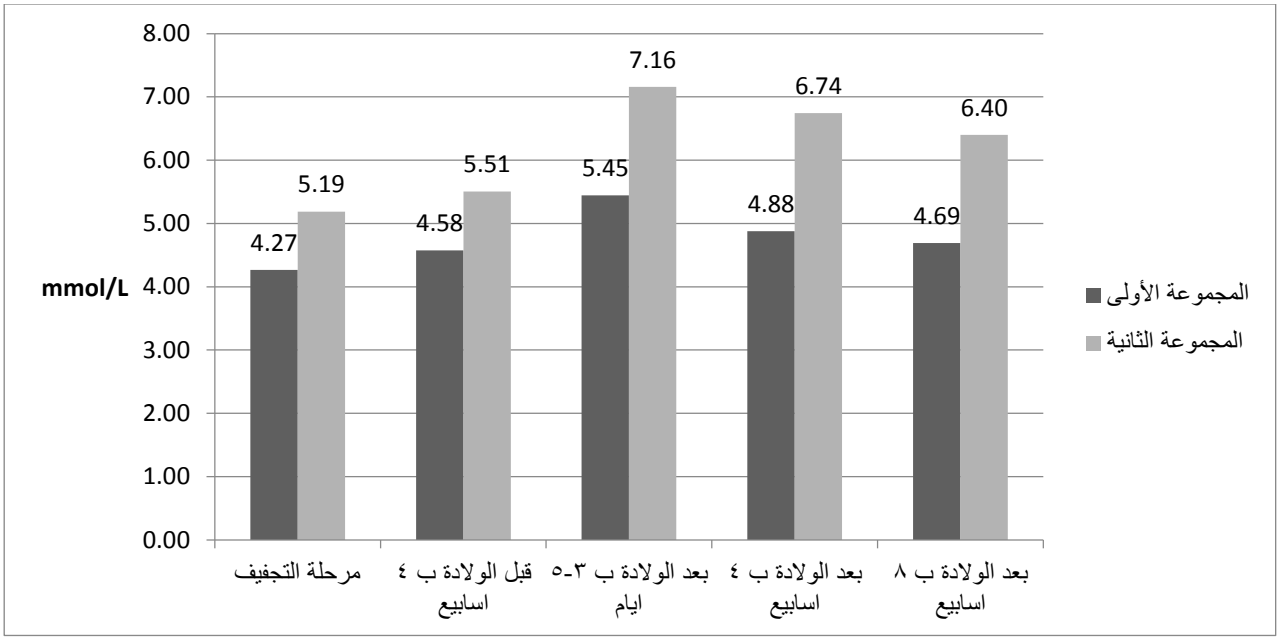
يوضح الجدول رقم /7/ مقارنة القيم الكمية لليوريا في مجاميع الدراسة في مرحلة التجفيف ، مرحلة ماقبل الولادة بـ / 4/ أسابيع، مرحلة مابعد الولادة مباشرة، مرحلة مابعد الولادة بـ/4/ أسابيع ومرحلة مابعد الولادة بـ/8/ أسابيع باستخدام تقنية اختبار الإشارة.

جدول رقم /7/: مقارنة القيم الكمية لليوريا في مجاميع الدراسة.

قيمة اليوريا mmol/L	المتوسط الحسابي ± الإنحراف المعياري		قيمة P	قيمة F
	المجموعة الأولى	المجموعة الثانية		
مرحلة التجفيف	1.61 ± 4.26	1.53 ± 5.18	0.2142	1.66
قبل الولادة بـ/4/ أسابيع	1.67 ± 4.57	1.38 ± 5.5	0.1938	1.82
مابعد الولادة مباشرة	1.84 ± 5.44	1.25 ± 7.16	0.001	1.09
بعد الولادة بـ/4/ اسابيع	1.84 ± 4.87	1.25 ± 6.74	0.0166	8.45
بعد الولادة ب/8/ أسابيع	1.8 ± 4.68	1.1 ± 5.4	0.3096	6.97

- من خلال المقارنة بين قيم اليوريا في المجموعة الأولى وفي المجموعة الثانية في مرحلة التجفيف ومرحلة قبل الولادة ب /4/ أسابيع ومرحلة مابعد الولادة بـ/8/ أسابيع لـم يكن هناك فروقات معنوية / P />0.05/.
- من خلال المقارنة بين قيم اليوريا في المجموعة الأولى وفي المجموعة الثانية في مرحلة ما بعد الولادة مباشرة كان هناك فروقات معنوية متوسطة /P≤0.001/.
- من خلال المقارنة بين قيم اليوريا في المجموعة الأولى وفي المجموعة الثانية في مرحلة ما بعد الولادة ب /4/ أسابيع كان هناك فروقات معنوية ضعيفة /0.05>P>0.001/.

ويوضح الشكل رقم /6/ مقارنة المتوسطات الحسابية لقيم اليوريا عند المجموعة الأولى والثانية خلال فترة الدراسة.



الشكل رقم (6) : يوضح مقارنة المتوسط الحسابي لقيم اليوريا بين المجموعة الأولى والثانية.

7- الفوسفاتاز القلوية (Alkaline Phosphatase):

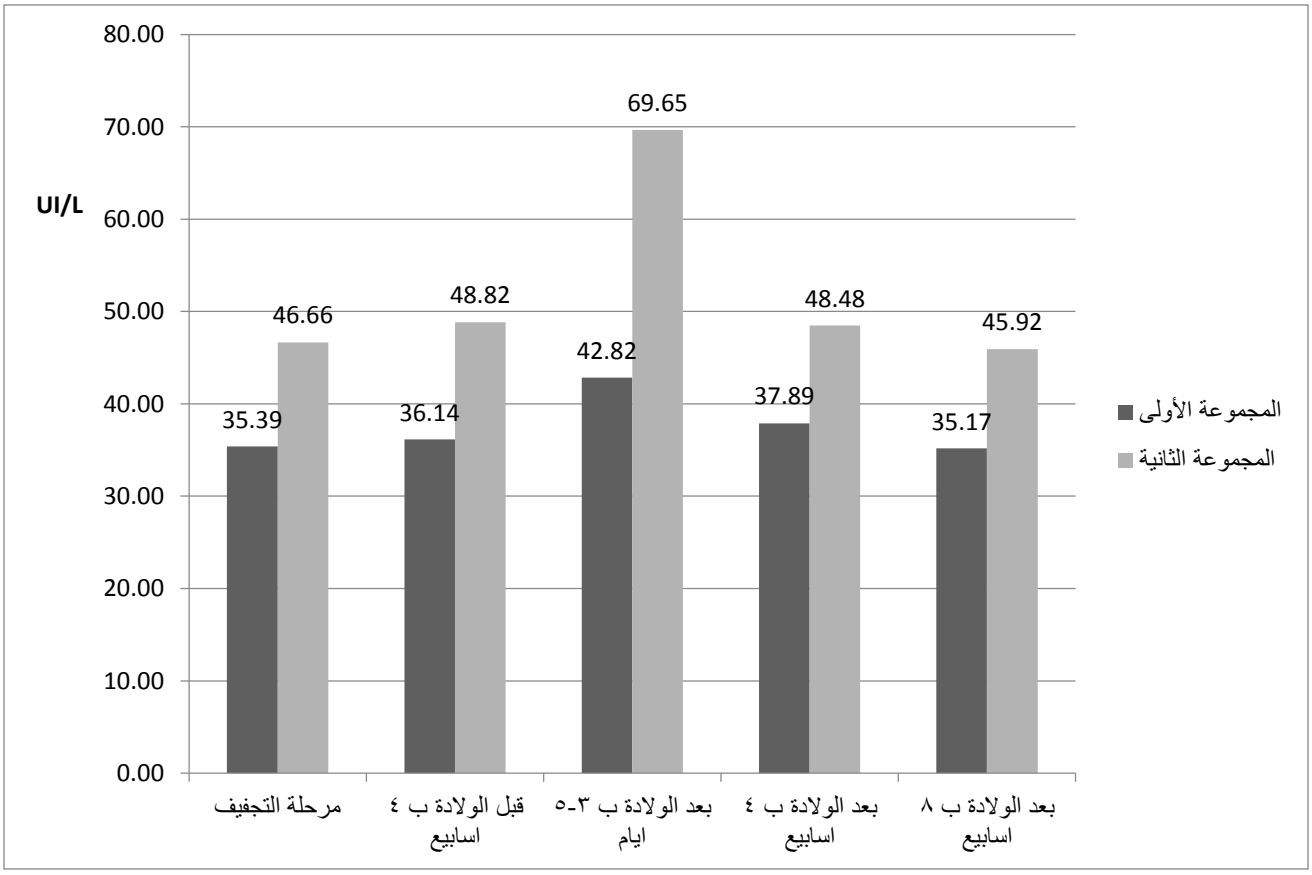
يوضح الجدول رقم /8/ مقارنة القيم الكمية للفوسفاتاز القلوية في مجاميع الدراسة في مرحلة التجفيف ، مرحلة ماقبل الولادة بـ / 4/ أسابيع، مرحلة مابعد الولادة مباشرة، مرحلة مابعد الولادة بـ/4/ أسابيع ومرحلة مابعد الولادة بـ/8/ أسابيع باستخدام تقنية اختبار الإشارة.

جدول رقم /8/: مقارنة القيم الكمية للفوسفاتاز القلوية في مجاميع الدراسة.

قيمة الفوسفاتاز القلوية UI/L	المتوسط الحسابي ± الإنحراف المعياري		قيمة P	قيمة F
	المجموعة الأولى	المجموعة الثانية		
مرحلة التجفيف	11.21 ± 35.39	15.76 ± 46.66	0.0985	3.04
قبل الولادة بـ/4/ أسابيع	11.57 ± 36.13	16.26 ± 48.81	0.0736	3.61
مابعد الولادة مباشرة	10.38 ± 42.82	22.1 ± 69.64	0.0051	10.14
بعد الولادة بـ/4/ اسابيع	10.85 ± 37.88	15.57 ± 48.48	0.1129	2.78
بعد الولادة ب/8/ أسابيع	11.33 ± 35.16	15.54 ± 45.91	0.1111	2.81

- من خلال المقارنة بين قيم AP في المجموعة الأولى وفي المجموعة الثانية في مرحلة التجفيف ومرحلة ما قبل الولادة بـ /4/ أسابيع ومرحلة مابعد الولادة ب /4/ أسابيع ومرحلة مابعد الولادة ب /8/ أسابيع لم يكن هناك فروقات معنوية /P>0.05/.
- من خلال المقارنة بين قيم AP في المجموعة الأولى وفي المجموعة الثانية في مرحلة ما بعد الولادة مباشرة كان هناك فروقات معنوية ضعيفة /0.05>P>0.001/.

ويوضح الشكل رقم /7/ مقارنة المتوسطات الحسابية لقيم الفوسفاتاز القلوية عند المجموعة الأولى والثانية خلال فترة الدراسة.



شكل رقم (7) : يوضح مقارنة المتوسط الحسابي لقيم الفوسفاتاز القلوية بين المجموعة الأولى والثانية.

8- اسبرتات امينو ترانسفيراز (Aspartate Aminotransferase):

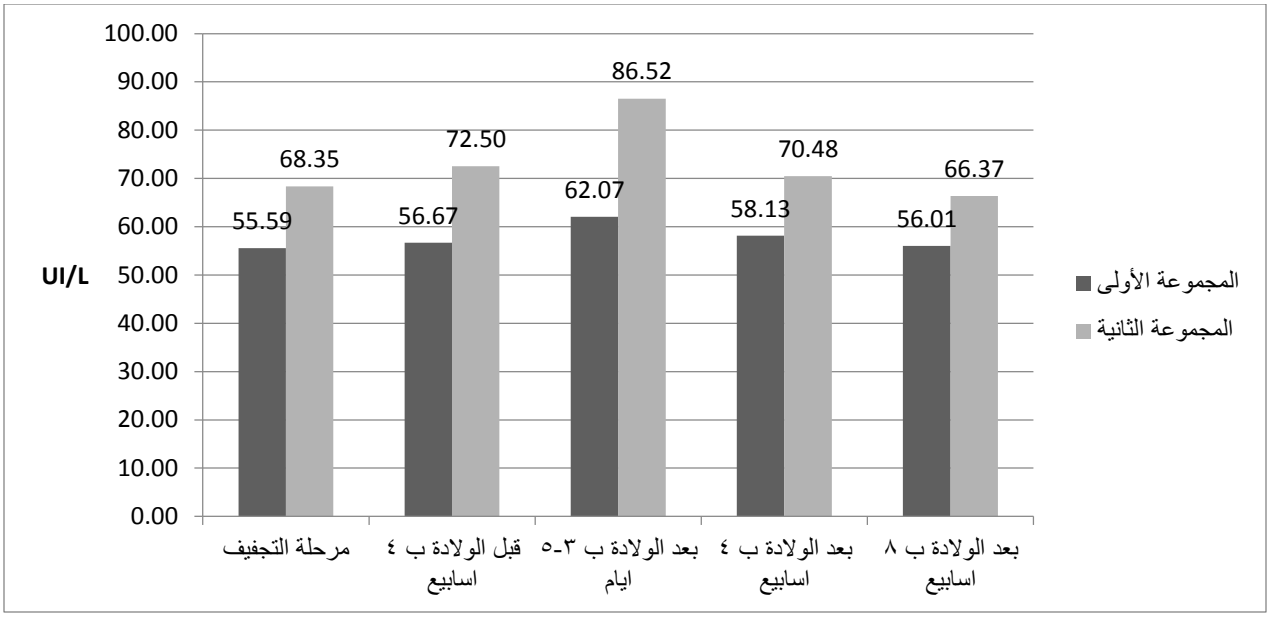
يوضح الجدول رقم /9/ مقارنة القيم الكمية لـ AST في مجاميع الدراسة في مرحلة التجفيف ، مرحلة ماقبل الولادة بـ / 4/ أسابيع، مرحلة مابعد الولادة مباشرة، مرحلة مابعد الولادة بـ/4/ أسابيع ومرحلة مابعد الولادة بـ/8/ أسابيع باستخدام تقنية اختبار الإشارة.

جدول رقم /9/: مقارنة القيم الكمية لـAST في مجاميع الدراسة.

قيمة AST UI/L	المتوسط الحسابي ± الإنحراف المعياري		قيمة P	قيمة F
	المجموعة الأولى	المجموعة الثانية		
مرحلة التجفيف	55.58 ± 13.07	68.34 ± 13.66	0.05	4.33
قبل الولادة بـ/4/ أسابيع	56.67 ± 12.65	72.49 ± 13.61	0.0175	6.85
مابعد الولادة مباشرة	62.06 ± 14.97	86.51 ± 19.03	0.0006	15.3
بعد الولادة بـ/4/ اسابيع	58.13 ± 12.57	70.47 ± 17.43	0.0127	2.96
بعد الولادة ب/8/ أسابيع	56 ± 13.17	66.36 ± 15.89	0.1442	2.33

- من خلال المقارنة بين قيم AST في المجموعة الأولى وفي المجموعة الثانية في مرحلة التجفيف ومرحلة ماقبل الولادة ب /4/ أسابيع ومرحلة مابعد الولادة ب /4/ أسابيع كان هناك فروقات معنوية ضعيفة /0.05>P>0.001/.
- من خلال المقارنة بين قيم AST في المجموعة الأولى وفي المجموعة الثانية في مرحلة مابعد الولادة مباشرة كان هناك فروقات معنوية متوسطة .
- من خلال المقارنة بين قيم AST في المجموعة الأولى وفي المجموعة الثانية في مرحلة مابعد الولادة ب /8/ أسابيع لم يكن هناك فروقات معنوية /P>0.05/.

ويوضح الشكل رقم /8/ مقارنة المتوسطات الحسابية لقيم AST عند المجموعة الأولى والثانية خلال فترة الدراسة.



شكل رقم (8): يوضح مقارنة المتوسط الحسابي لقيم AST بين المجموعة الأولى والثانية.

9- البيليروبين (Bilirubin):

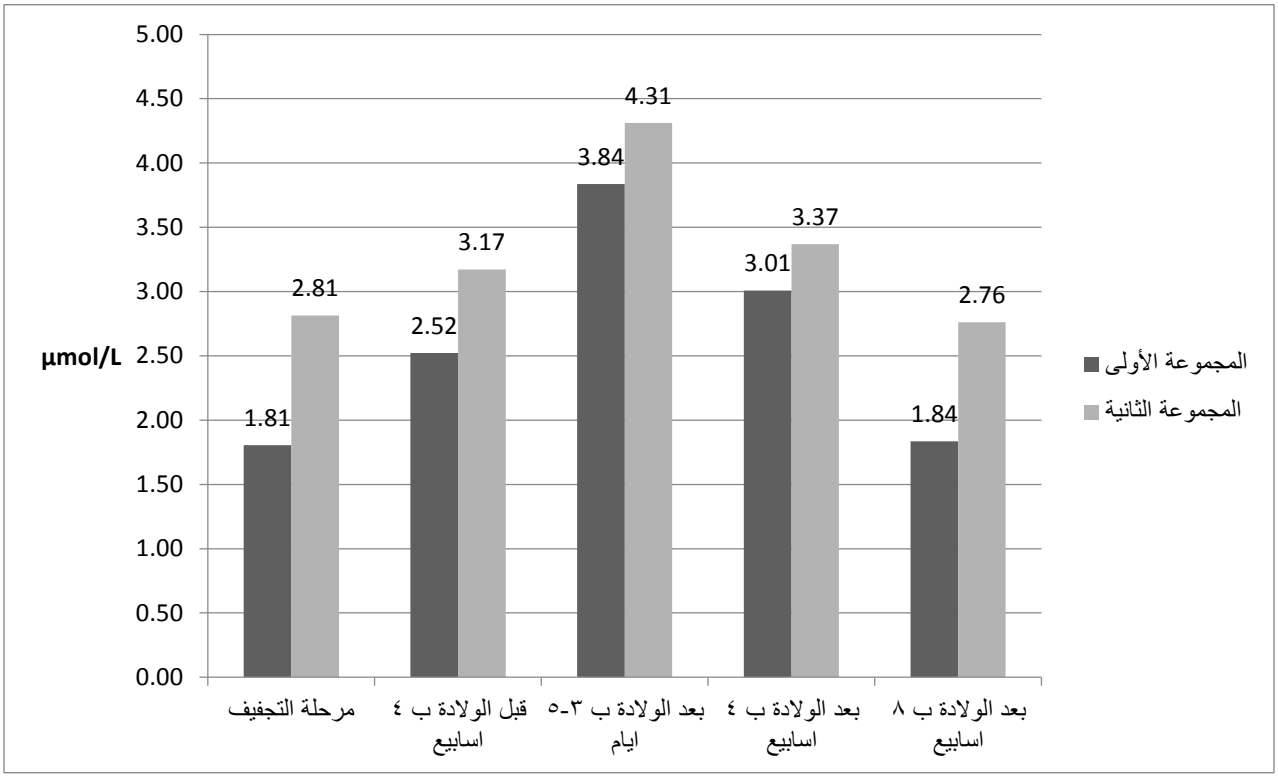
يوضح الجدول رقم /10/ مقارنة القيم الكمية للبيليروبين في مجاميع الدراسة في مرحلة التجفيف ، مرحلة ماقبل الولادة بـ / 4/ أسابيع، مرحلة مابعد الولادة مباشرة، مرحلة مابعد الولادة بـ/4/ أسابيع ومرحلة مابعد الولادة بـ/8/ أسابيع باستخدام تقنية اختبار الإشارة.

جدول رقم /10/: مقارنة القيم الكمية للبيليروبين في مجاميع الدراسة.

قيمة البيليروبين	المتوسط الحسابي ± الإنحراف المعياري		قيمة P	قيمة F
µmol/L	المجموعة الأولى	المجموعة الثانية		
مرحلة التجفيف	0.72 ± 1.80	1.02 ± 2.81	0.15	5.74
قبل الولادة بـ/4/ أسابيع	0.73 ± 2.52	0.98 ± 3.17	0.1288	2.53
مابعد الولادة مباشرة	1.05 ± 3.83	1.8 ± 4.31	0.0277	0.45
بعد الولادة بـ/4/ اسابيع	0.72 ± 3	1 ± 3.36	0.0262	0.76
بعد الولادة ب/8/ أسابيع	0.63 ± 1.83	0.94 ± 2.76	0.3951	5.86

- من خلال المقارنة بين قيم البيليروبين في المجموعة الأولى وفي المجموعة الثانية في مرحلة التجفيف ، مرحلة ماقبل الولادة بـ / 4/ أسابيع ومرحلة مابعد الولادة بـ/8/ لم يكن هناك فروقات معنوية /P>0.05/.
- من خلال المقارنة بين قيم البيليروبين في المجموعة الأولى وفي المجموعة الثانية في مرحلة مابعد الولادة مباشرة ومابعد الولادة ب /4/ أسابيع كان هناك فروقات معنوية ضعيفة /0.05>P>0.001/.

ويوضح الشكل رقم /9/ مقارنة المتوسطات الحسابية لقيم البيليروبين عند المجموعة الأولى والثانية خلال فترة الدراسة.



الشكل رقم (9) : يوضح مقارنة المتوسط الحسابي لقيم البيليروبين بين المجموعة الأولى والثانية.

10- الكرياتين كاينيز (Creatine Kinase):

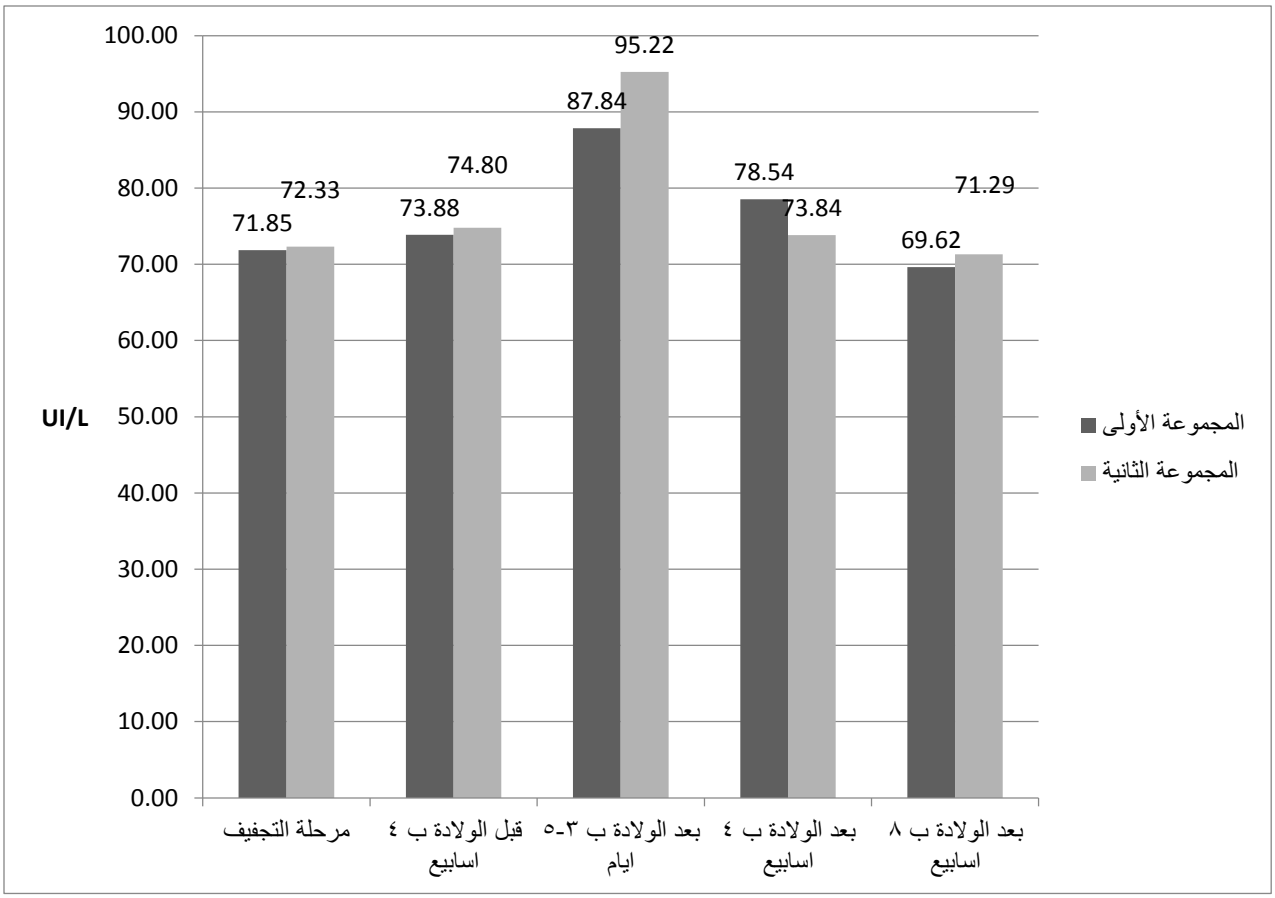
يوضح الجدول رقم /11/ مقارنة القيم الكمية للكرياتين كاينيز في مجاميع الدراسة في مرحلة التجفيف ، مرحلة ماقبل الولادة بـ / 4/ أسابيع، مرحلة مابعد الولادة مباشرة، مرحلة مابعد الولادة بـ/4/ أسابيع ومرحلة مابعد الولادة بـ/8/ أسابيع باستخدام تقنية اختبار الإشارة.

جدول رقم /11/: مقارنة القيم الكمية لـ CK في مجاميع الدراسة.

قيمة الكرياتين كاينيز UI/L	المتوسط الحسابي ± الإنحراف المعياري		قيمة P	قيمة F
	المجموعة الأولى	المجموعة الثانية		
مرحلة التجفيف	16.96 ± 71.84	29.18 ± 72.33	0.96	0.00
قبل الولادة بـ/4/ أسابيع	16.2 ± 73.88	28.96 ± 74.79	0.9363	0.01
مابعد الولادة مباشرة	27.72 ± 87.83	41.33 ± 95.21	0.6644	0.19
بعد الولادة بـ/4/ اسابيع	16.89 ± 78.54	27.4 ± 73.84	0.6714	0.19
بعد الولادة ب/8/ أسابيع	16.45 ± 69.62	27.52 ± 71.28	0.8800	0.02

- من خلال المقارنة بين قيم CK في المجموعة الأولى والمجموعة الثانية في مرحلة التجفيف ، مرحلة ماقبل الولادة بـ / 4/ أسابيع، مرحلة مابعد الولادة مباشرة، مرحلة مابعد الولادة بـ/4/ أسابيع ومرحلة مابعد الولادة بـ/8/ أسابيع لم يكن هناك فروقات معنوية /P >0.05/.

ويوضح الشكل رقم /10/ مقارنة المتوسطات الحسابية لقيم CK عند المجموعة الأولى والثانية خلال فترة الدراسة.



الشكل رقم (10) يوضح مقارنة المتوسط الحسابي لقيم CK بين المجموعة الأولى والثانية.

11- الكرياتينين (Creatinine):

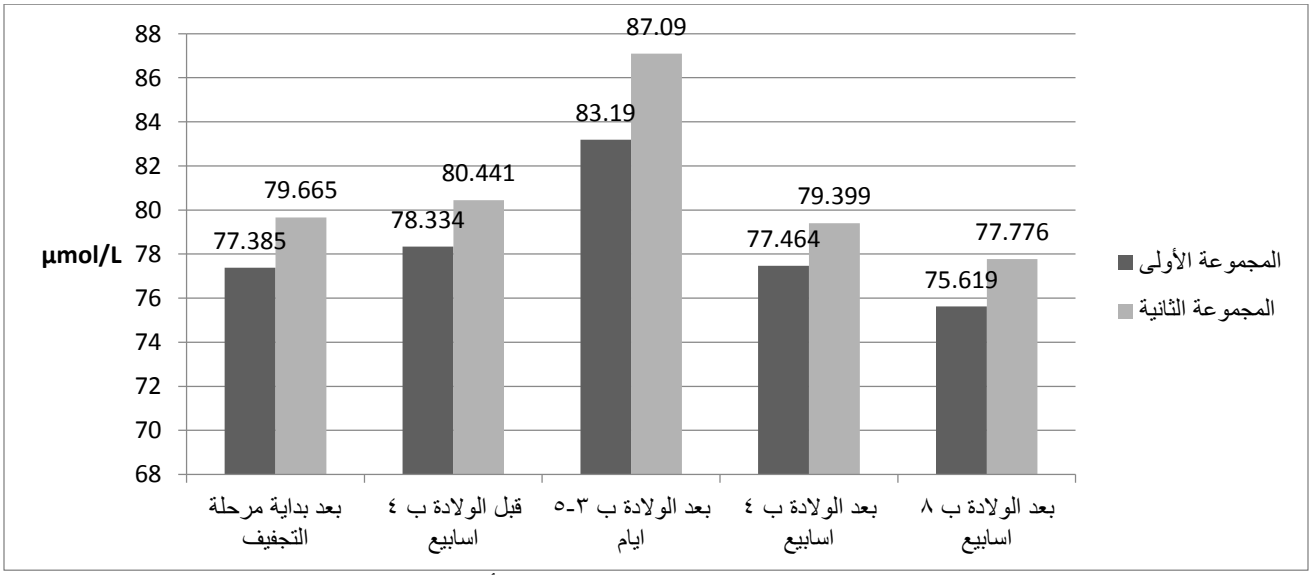
يوضح الجدول رقم /12/ مقارنة القيم الكمية للكرياتينين في مجاميع الدراسة في مرحلة التجفيف ، مرحلة ماقبل الولادة بـ / 4/ أسابيع، مرحلة مابعد الولادة مباشرة، مرحلة مابعد الولادة بـ/4/ أسابيع ومرحلة مابعد الولادة بـ/8/ أسابيع باستخدام تقنية اختبار الإشارة.

جدول رقم /12/: مقارنة القيم الكمية للكرياتينين في مجاميع الدراسة.

قيمة الكرياتينين $\mu mol/L$	المتوسط الحسابي ± الإنحراف المعياري		قيمة P	قيمة F
	المجموعة الأولى	المجموعة الثانية		
مرحلة التجفيف	10.49 ± 77.38	8.81 ± 79.66	0.6057	0.28
قبل الولادة بـ/4/ أسابيع	9.88 ± 78.33	9.19 ± 80.44	0.6319	0.24
مابعد الولادة مباشرة	9.48 ± 83.19	12.27 ± 87.09	0.4583	0.57
بعد الولادة بـ/4/ اسابيع	9.65 ± 77.46	9.17 ± 79.39	0.6562	0.20
بعد الولادة ب/8/ أسابيع	10.21 ± 75.61	9.37 ± 77.77	0.9325	0.24

- من خلال المقارنة بين قيم الكرياتينين في المجموعة الأولى والمجموعة الثانية في مرحلة التجفيف ، مرحلة ماقبل الولادة بـ / 4/ أسابيع، مرحلة مابعد الولادة مباشرة، مرحلة مابعد الولادة بـ/4/ أسابيع ومرحلة مابعد الولادة بـ/8/ أسابيع لم يكن هناك فروقات معنوية /P >0.05/.

ويوضح الشكل رقم /11/ مقارنة المتوسطات الحسابية لقيم الكرياتينين عند المجموعة الأولى والثانية خلال فترة الدراسة.



الشكل رقم (11) يوضح مقارنة المتوسط الحسابي لقيم الكرياتينين بين المجموعة الأولى والثانية.

12- غاما غلوتاميل ترانسفيراز(Gamma-glutamyl Transpeptidase):

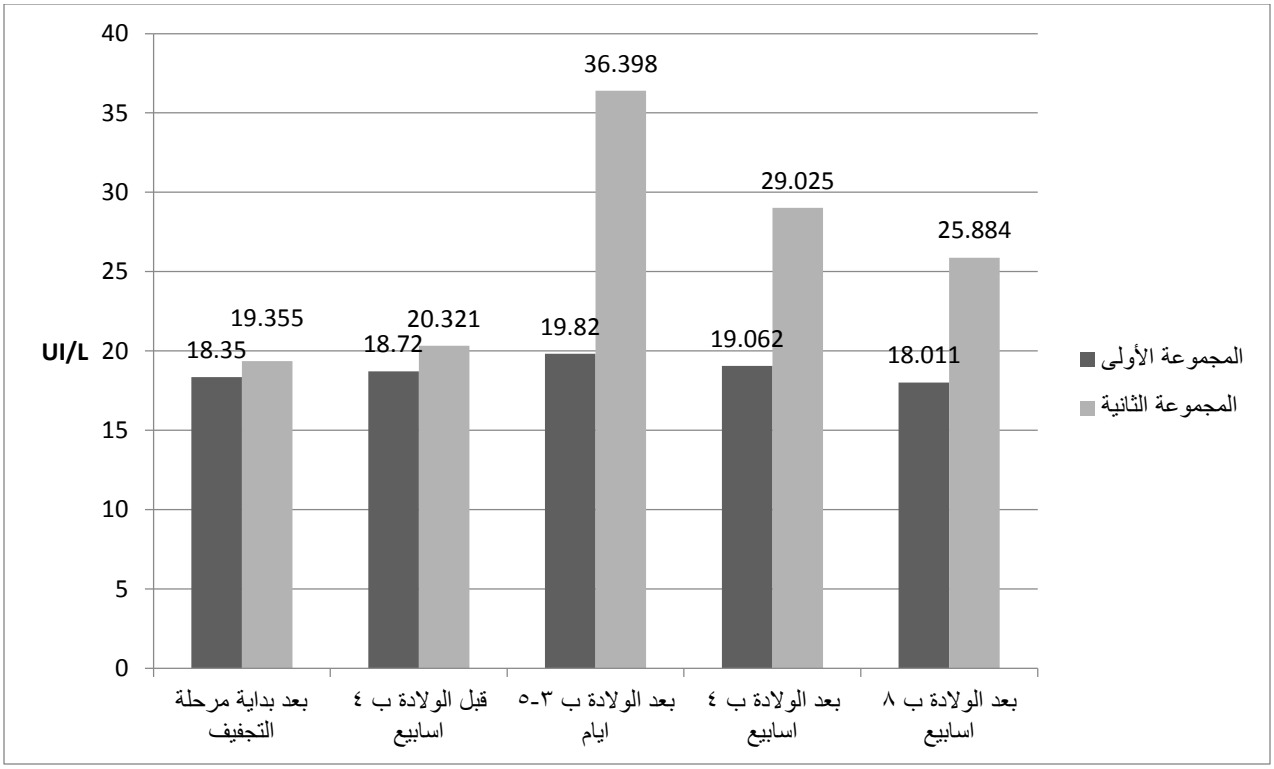
يوضح الجدول رقم /13/ مقارنة القيم الكمية لـ GGT في مجاميع الدراسة في مرحلة التجفيف ، مرحلة ماقبل الولادة بـ / 4/ أسابيع، مرحلة مابعد الولادة مباشرة، مرحلة مابعد الولادة بـ/4/ أسابيع ومرحلة مابعد الولادة بـ/8/ أسابيع باستخدام تقنية اختبار الإشارة.

جدول رقم /13/: مقارنة القيم الكمية لـ GGT في مجاميع الدراسة.

قيمة الكرياتينين $\mu mol/L$	المتوسط الحسابي ± الإنحراف المعياري		قيمة P	قيمة F
	المجموعة الأولى	المجموعة الثانية		
مرحلة التجفيف	18.35 ± 3.59	19.35 ± 3.66	0.5526	0.37
قبل الولادة بـ/4/ أسابيع	18.72 ± 3.85	20.32 ± 3.24	0.3287	1.01
مابعد الولادة مباشرة	19.82 ± 4.22	36.39 ± 20.34	0.0370	5.08
بعد الولادة بـ/4/ اسابيع	19.06 ± 4.21	29.02 ± 11.18	0.0279	5.72
بعد الولادة ب/8/ أسابيع	18.01 ± 3.32	25.88 ± 8.27	0.0206	6.44

- من خلال المقارنة بين قيم GGT في المجموعة الأولى والمجموعة الثانية في مرحلة التجفيف ومرحلة ما قبل الولادة ب /4/ أسابيع لم يكن هناك فروقات معنوية /$P > 0.05$/.
- من خلال المقارنة بين قيم GGT في المجموعة الأولى والمجموعة الثانية في مرحلة ما بعد الولادة مباشرة ومرحلة ما بعد الولادة ب /4/ أسابيع ومرحلة ما بعد الولادة ب /8/ أسابيع كان هناك فروقات معنوية ضعيفة /$0.05 > P > 0.001$/.

ويوضح الشكل رقم /12/ مقارنة المتوسطات الحسابية لقيم GGT عند المجموعة الأولى والثانية خلال فترة الدراسة.



الشكل رقم (12) يوضح مقارنة المتوسط الحسابي لقيم GGT بين المجموعة الأولى والثانية.

III- تحليل البول (اختبار كاشف الأسيتون) :

تم ترميز نتائج اختبار كاشف الأسيتون ليصبح على شكل قيم رقمية كما هو موضح بالجدول رقم /62/:

جدول رقم /14/: ترميز نتائج اختبار كاشف الأسيتون.

النتيجة		الترميز (القيمة الرقمية)
سلبياً	-	0
أثراً	±	1
ضعيفاً	+	2
متوسطاً	++	3
شديداً	+++	4

وتم استخدام القيم الرقمية الموافقة في الدراسة الإحصائية المتعلقة بنتائج اختبار كاشف الأسيتون.

وبالمقارنة بين نتائج الاختبار في مجاميع الدراسة باستخدام اختبار الإشارة كانت النتائج كالتالي:

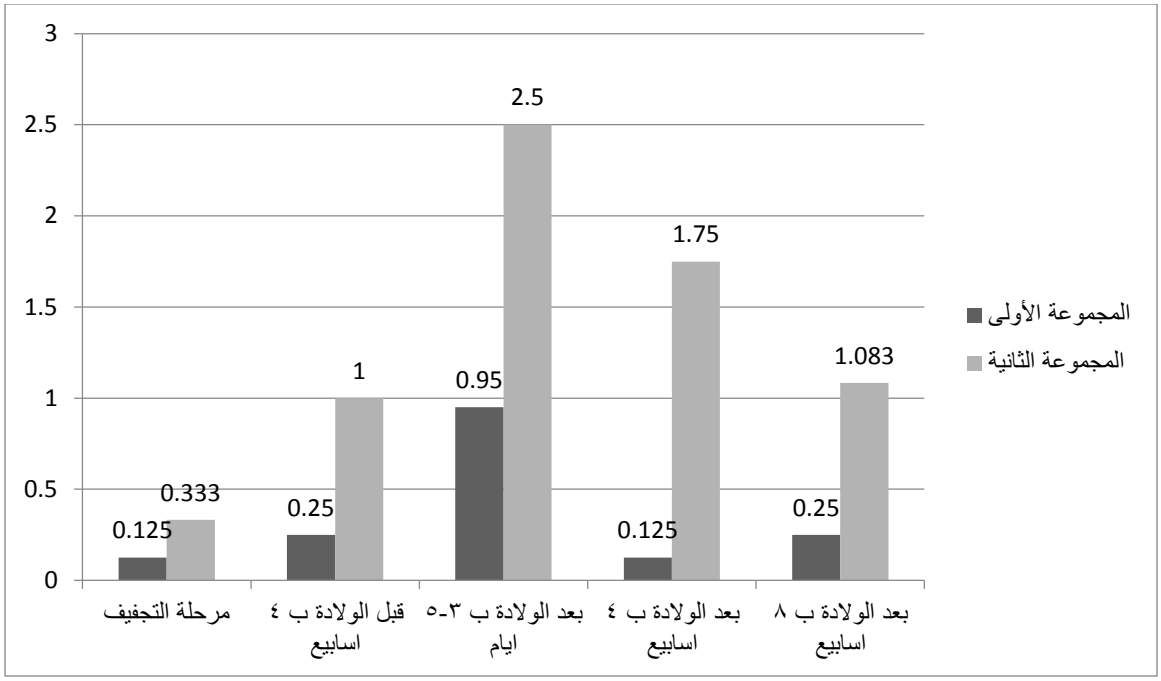
يوضح الجدول رقم /15/ مقارنة نتائج اختبار كاشف الاسيتون في مجاميع الدراسة في مرحلة التجفيف ، مرحلة ماقبل الولادة بـ / 4/ أسابيع، مرحلة مابعد الولادة مباشرة، مرحلة مابعد الولادة بـ/4/ أسابيع ومرحلة مابعد الولادة بـ/8/ أسابيع باستخدام تقنية اختبار الإشارة.

جدول رقم /14/: مقارنة نتائج اختبار كاشف الاسيتون في مجاميع الدراسة.

قيمة الاسيتون حسب الترميز في الجدول رقم /14/.	المتوسط الحسابي ± الإنحراف المعياري		قيمة P	قيمة F
	المجموعة الأولى	المجموعة الثانية		
مرحلة التجفيف	0.35 ± 0.12	0.49 ± 0.33	0.3125	2.733
قبل الولادة بـ/4/ أسابيع	0.46 ± 0.25	0.06 ± 1	0.1094	4.66
مابعد الولادة مباشرة	0.51 ± 0.95	0.51 ± 2.58	0.00156	5.72
بعد الولادة بـ/4/ اسابيع	0.35 ± 0.12	0.86 ± 1.75	0.001	8.72
بعد الولادة ب/8/ أسابيع	0.46 ± 0.25	0.51 ± 1.08	0.0039	9.12

- من خلال المقارنة بين نتيجة اختبار كاشف الأسيتون في المجموعة الأولى والمجموعة الثانية في مرحلة التجفيف ومرحلة ما قبل الولادة ب /4/ أسابيع باستخدام اختبار الإشارة لم يكن هناك فروقات معنوية /P>0.05/.
- من خلال المقارنة بين نتيجة اختبار كاشف الأسيتون في المجموعة الأولى والمجموعة الثانية في مرحلة ما بعد الولادة مباشرة ومرحلة ما بعد الولادة ب /4/ أسابيع ومرحلة ما بعد الولادة ب /8/ أسابيع باستخدام اختبار كان هناك فروقات معنوية متوسطة /P≤0.001/

ويوضح الشكل رقم /13/ مقارنة المتوسطات الحسابية لقيم اختبار كاشف الأسيتون عند المجموعة الأولى والثانية خلال فترة الدراسة.



الشكل رقم (13) : يوضح مقارنة المتوسط الحسابي لاختبار كاشف الأسيتون بين المجموعة الأولى والثانية.

IV- نتائج الخصوبة:

1- عدد الأيام منذ الولادة وحتى أول دورة تناسلية

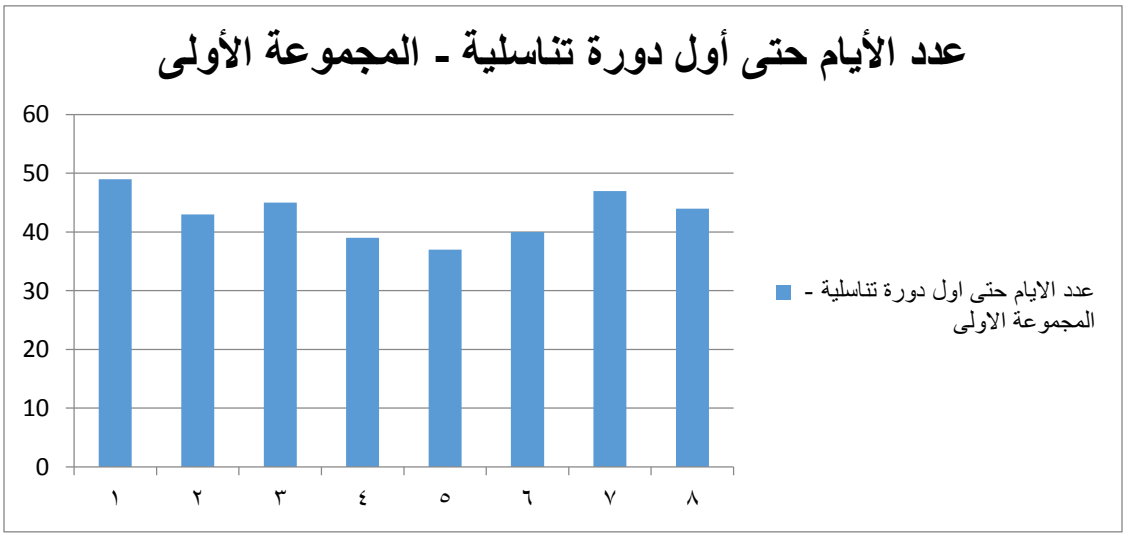
- يوضح الجدول رقم /15/ مقارنة نتائج عدد الأيام منذ الولادة حتى أول دورة تناسلية في مجاميع الدراسة باستخدام تقنية اختبار الإشارة.

جدول رقم /15/: مقارنة نتائج عدد الأيام منذ الولادة حتى أول دورة تناسلية في مجاميع الدراسة.

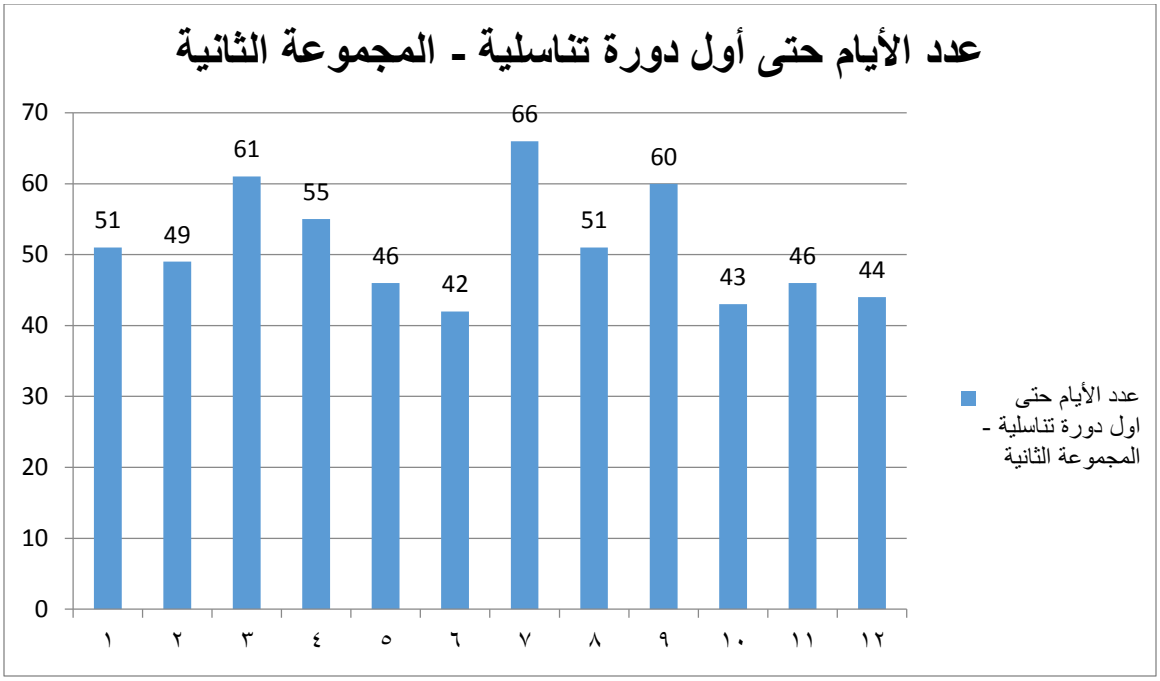
	المجموعة الأولى	المجموعة الثانية	قيمة P	قيمة F
المتوسط الحسابي $\bar{X}$	43.000	51	0.0097	8.27
الانحراف المعياري SD	3.8406	7.8025		

من خلال المقارنة بين عدد الأيام حتى أول دورة تناسلية في المجموعة الأولى وفي المجموعة الثانية كان هناك فروقات معنوية ضعيفة /0.05>P>0.001/.

ويوضح الشكل رقم /14/ عدد الأيام حتى أول دورة تناسلية عند ابقار المجموعة الأولى، كما يوضح الشكل رقم /15/ عدد الايام حتى أول دورة تناسلية عند أبقار المجموعة الثانية.



الشكل رقم (14) عدد الأيام حتى أول دورة تناسلية في أبقار المجموعة الأولى.



الشكل رقم (15) عدد الأيام حتى أول دورة تناسلية في أبقار المجموعة الثانية.

2- عدد الأيام حتى التلقيحة المخصبة

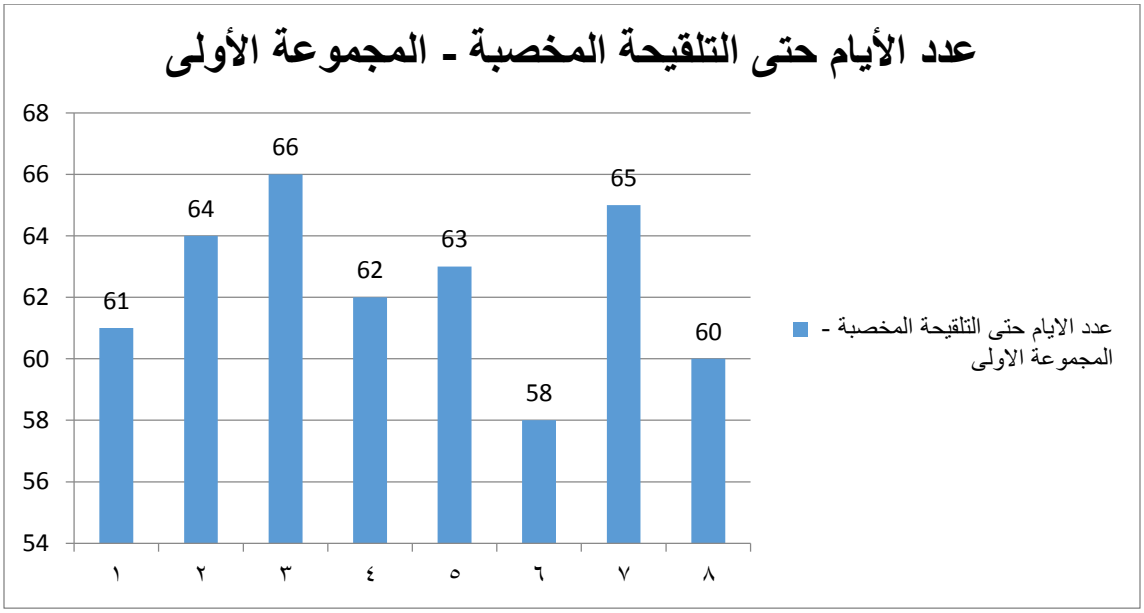
- يوضح الجدول رقم /16/ مقارنة نتائج عدد الأيام حتى التلقيحة المخصبة في مجاميع الدراسة باستخدام تقنية اختبار الإشارة.

جدول رقم /16/: مقارنة نتائج عدد الأيام حتى التلقيحة المخصبة في مجاميع الدراسة.

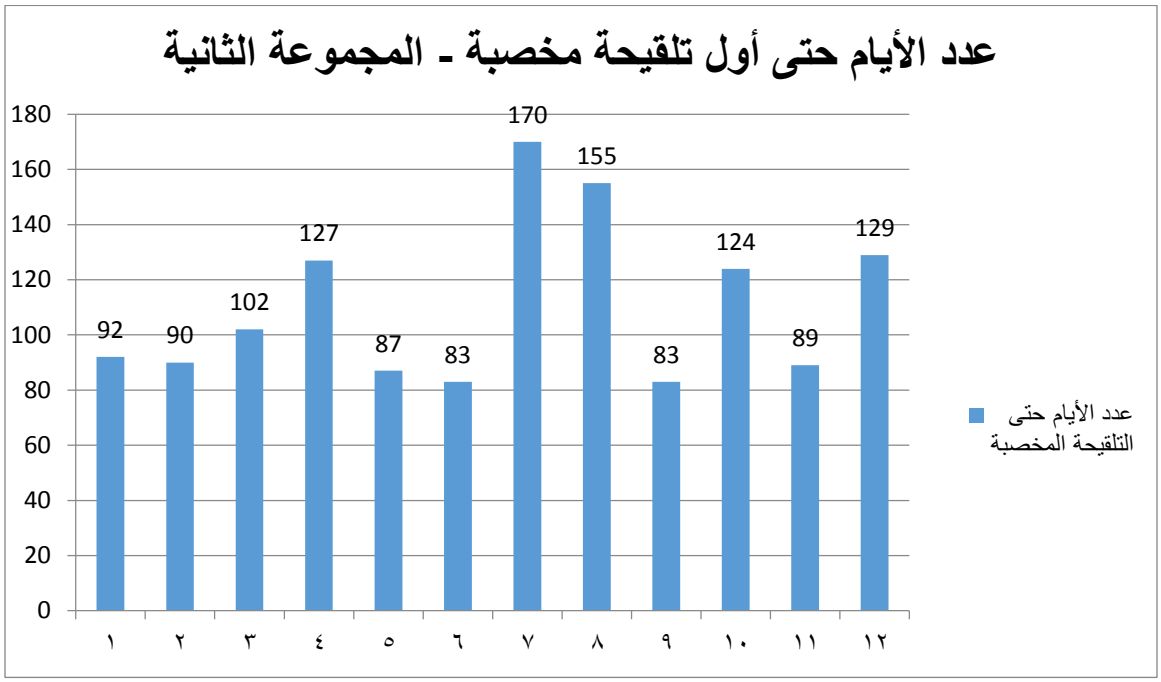
	المجموعة الأولى	المجموعة الثانية	قيمة P	قيمة F
المتوسط الحسابي $\bar{X}$	62	111	0.0001	23.67
الانحراف المعياري SD	2.4969	29.660		

من خلال المقارنة بين عدد الأيام حتى أول تلقيحة مخصبة في أبقار المجموعة الأولى والثانية كانت هناك فروقات معنوية متوسطة /P=0.0001/.

و يوضح الشكل رقم /16/ عدد الأيام جتى التلقيحة المخصبة عند أبقار المجموعة الأولى، كما يوضح الشكل رقم /17/ عدد الايام حتى التلقيحة المخصبة عند أبقار المجموعة الثانية



الشكل رقم (16) عدد الأيام حتى أول تلقيحة مخصبة عند أبقار المجموعة الأولى.



الشكل رقم (17) عدد الأيام حتى أول تلقيحة مخصبة عند أبقار المجموعة الثانية.

3- عدد التلقيحات

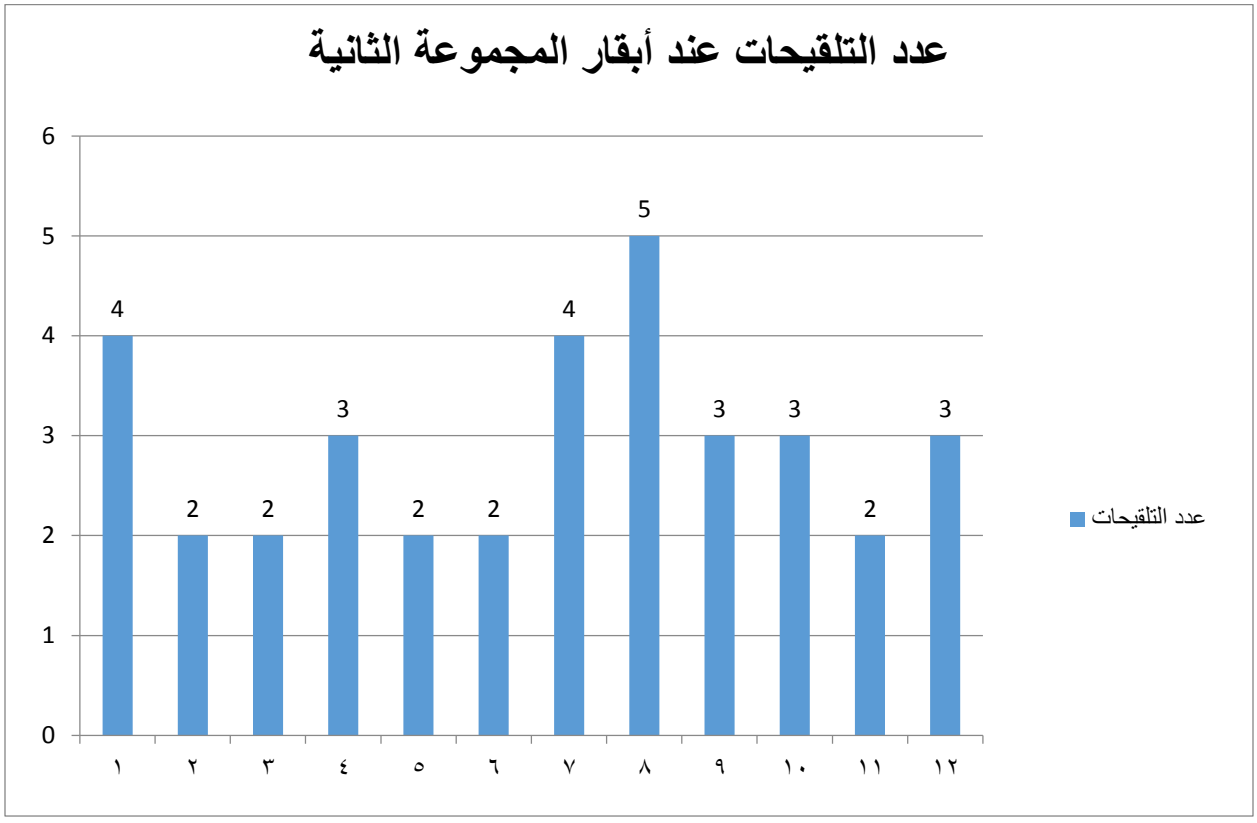
- يوضح الجدول رقم /17/ مقارنة نتائج عدد التلقيحات في مجاميع الدراسة باستخدام تقنية اختبار الإشارة.

جدول رقم /17/: مقارنة نتائج عدد التلقيحات في مجاميع الدراسة.

	المجموعة الأولى	المجموعة الثانية	قيمة P	قيمة F
المتوسط الحسابي $\bar{X}$	1	3.1167	0.0000	39.89
الانحراف المعياري SD	0	0.6686		

من خلال المقارنة بين عدد التلقيحات في المجموعة الأولى والثانية نلاحظ فروقات معنوية واضحة /P<0.0001/.

ويوضح الشكل رقم /18/ عدد التلقيحات حتى الاخصاب عند ابقار المجموعة الثانية



مخطط رقم (18) عدد التلقيحات عند أبقار المجموعة الثانية

سادساً:

المناقشة Discussion:

هدفت الدراسة إلى تقييم علاقة معايير استقلاب الطاقة والبروتين مع بعض معايير الخصوبة متمثلا بعدد التلقيحات المخصبة أو غير المخصبة عند الأبقار الحلوب.

شملت الدراسة معايير استقلاب الطاقة والبروتين متمثلة بقيم الغلوكوز والأحماض الدهنية غير المؤسترة والأسيتون والكوليسترول والألبومين والبروتين الكلي (TP) واليوريا والفوسفاتاز القلوية (AP) واسبرتات امينو ترانسفيراز (AST) والبيليروبين والكرياتين كاينيز (CK) والكرياتينين وغاما غلوتاميل ترانسفيراز (GGT).

ومن خلال تقسيم حيوانات التجربة إلى مجموعتين تمثلت المجموعة الأولى بالأبقار التي تم عندها إخصاب وحمل من تلقيحة واحدة (أول تلقيحة بعد الولادة) خلال فترة الدراسة، أما المجموعة الثانية فقد تمثلت بالأبقار التي تلقحت أكثر من مرة حتى سجل إخصاب ايجابي.

أ- الصورة الاكلينيكية :

لم تظهر نتائج الفحص الاكلينيكي لأبقار المجموعة الأولى تغيرات عن القيم الفيزيولوجية الطبيعية وكانت المؤشرات الاكلينيكية (حرارة، نبض، تنفس،حركات كرش) ضمن الحدود الفيزيولجية الطبيعية، وكانت ذات شهية جيدة لتناول العلف و ذات روث طبيعي اللون والقوام.

وقد ظهرت نفس النتائج عند أبقار المجموعة الثانية في مرجلة التجفيف ومرحلة ماقبل الولادة ب/4/ أسابيع، لكن ظهرت بعض التغيرات في مرحلة مابعد الولادة مباشرة تمثلت في ارتفاع درجة الحرارة حيث تراوحت درجة الحرارة عندها بين /39 – 39.5 / وكان متوسط معدل النبض لديها /83/ نبضة بالدقيقة وكذلك كان متوسط عدد حركات التنفس لديها /28/ حركة تنفس في الدقيقة وتباين عدد حرات الكرش بين /1 – 4/ حركات في الدقيقة و كانت هذه التغيرات أقل حدة في المراحل اللاحقة حيث عادت ضمن الحدود الفزيولوجية في مرحلة مابعد الولادة ب /8/ أسابيع، ويعزى تغير المؤشرات الاكلينيكية عن القيم الفيزيولوجية إلى اجهاد الولادة وتطور بعض الأمراض المرافقة مثل انزياح الأنفحة، احتباس المشيمة، التهاب الرحم،التهاب الضرع

و تخلون الدم وقد حصل Butler (2012) على نتائج مشابهة مع بعض الاختلاف في القيم ونسبة ظهور الأمراض المرافقة

ب-معايير الدم البيوكيميائية:

1- الغلوكوز Glucose :

من خلال مقارنة القيم الكمية للغلوكوز بين المجموعة الأولى والثانية وفي بداية مرحلة التجفيف (قبل الولادة ب 8 أسابيع) وقبل الولادة ب /4/ أسابيع كانت المتوسطات الحسابية قريبة من بعضها في كلا المجموعتين وتراوحت بين /3.71/ و /3.43/ للمجموعة الأولى وبين /3.38/ و /3.40/ للمجموعة الثانية، وكانت الفروقات غير معنوية حيث أن /P>0.05/.

بينما سجل إنخفاض معنوي واضح جداً في قيم الغلوكوز عند أبقار المجموعة الثانية في مرحلة ما بعد الولادة مباشرة وكانت قيمة P: /P=0.00000/ وبمقارنة المتوسطات الحسابية نجد إنخفاض واضح عند أبقار المجموعة الثانية /1.79/ mmol/L مقارنة مع أبقار المجموعة الأولى /2.91/ mmol/L، وإن قيمة الغلوكوز في هذه المرحلة (بعد الولادة مباشرة) انخفضت عن مرحلة ماقبل الولادة بسبب درجات مختلفة من توازن الطاقة السلبي.

وقد استمر إنخفاض الغلوكوز بعد الولادة ب /4/ أسابيع عند أبقار المجموعة الثانية عن أبقار المجموعة الأولى /2.42/ mmol/L ،/3.2/ mmol/L على التوالي لكن بدرجة أقل من المرحلة السابقة حيث انخفضت شدة توازن الطاقة السلبي في هذه المرحلة واستمرت الفروقات معنوية بشكل واضح جداً بعد الولادة ب /4/ أسابيع /P=0.00000/،

و يفسر الإنخفاض النسبي للغلوكوز عند المجموعة الثانية بسبب تطور حالة توازن طاقة سلبي NEB الأمر الذي يؤدي لفرط تعبئة الإحتياطي من الدهون من مخازنها و استقلابها إلى حموض دهنية غير مؤسترة NEFA في الكبد وقد توافقت هذه النتائج خلال المراحل الزمنية ماقبل الولادة بـ/4/ أسابيع وبعد الولادة

مباشرة مع ماحصل عليه (Sakha *et al*., 2007) إلا أن قيم الغلوكوز لديه كانت أعلى في فترة ماقبل الولادة بـ/4/ أسابيع. وإن توازن الطاقة السلبي خلال فترة الحلابة المبكرة يكون له علاقة بتأخر الاباضة التالية للولادة ويطيل فترة تعافي الجهاز التناسلي مما يؤثر سلباً على موسم التناسل اللاحق وهذا الطرح أكده (Butler, 2012).

أما في مرحلة مابعد الولادة بـ /8/ أسابيع فقد أرتفعت المتوسطات الحسابية في كلا المجموعتين (3.47 mmol/L للمجموعة الأولى و 2.9 mmol/L للمجموعة الثانية) واستمرت قيم الغلوكوز عند أبقار المجموعة الثانية أخفض منها عند أبقار المجموعة الأولى وبفروقات معنوية متوسطة /P=0.0012/ .

وإن انخفاض تركيز الغلوكوز عند أبقار المجموعة الثانية التي ظهرت لديها اضرابات في الخصوبة يؤكد العلاقة بين عوز الطاقة في فترة مابعد الولادة وكفاءة الأداء التناسلي عند الأبقار الحلوب، وقد شرح (Beam & Butler, 1999) أن تطور توازن الطاقة السلبي يكون سبباً لعدم كفاية تردد نبضات LH لاحداث الشبق والإباضة الامر الذي يؤدي إلى تأخر الاباضة عدة أسابيع.

2- الأحماض الدهنية غير المؤسترة None Eserfied Fatty Acids :

أظهرت القيم الكمية للأحماض الدهنية غير المؤسترة NEFA في المجموعة الأولى والثانية خلال الفترات الزمنية من بداية مرحلة التجفيف (قبل الولادة ب / 8/ أسابيع) وحتى قبل الولادة ب /4/ أسابيع عدم وجود أي فروقات معنوية /P>0.05/ وكانت المتوسطات الحسابية لهذه القيم قريبة لبعضها البعض وكانت في كلا المجموعتين أقل من /0.55/ mmol/L، وتظهر هذه النتائج أن قيم الأحماض الدهنية غير المؤسترة كانت ضمن الحدود الفيزيولوجية الطبيعية، وقد توافقت هذه النتائج مع ما حصل عليه (Busato *et al*., 2002) في فترة ماقبل الولادة بـ/4/ أسابيع إلا أن الباحث لم يشمل في دراسته فترة ماقبل الولادة بـ/8/ أسابيع.

كما سجلت الدراسة ارتفاعاً في القيم الكمية للأحماض الدهنية غير المؤسترة في المجموعة الثانية مقارنة مع المجموعة الأولى في مرحلة ما بعد الولادة مباشرة وبفروقات معنوية متوسطة /P=0.0068/، حيث ارتفع

متوسط قيم الأحماض الدهنية غير المؤسترة في أبقار المجموعة الثانية إلى /1.39/ mmol/L وهذا يشير إلى توازن طاقة سلبي شديد، فيما كانت عند أبقار المجموعة الأولى /0.81/ mmol/L وتعتبر هذه القيمة طبيعية في مرحلة توازن الطاقة السلبي كما ذكر (Busato *et al.*, 2002) حيث سجل الباحث نتائج مشابهة في مرحلة مابعد الولادة مباشرة.

وقد انخفضت قيم الـ NEFA في مرحلة مابعد الولادة بـ/4/ أسابيع لكن الفروقات المعنوية بين المجموعتين بقيت متوسطة /P=0.0011/ حيث استمر ارتفاع الـNEFA عند أبقار المجموعة الثانية عن أبقار المجموعة الأولى وكانت المتوسطات الحسابية على التوالي /1.01/ mmol/L ، /0.41/ mmol/L ، حيث كان المتوسط الحسابي لهذه القيم عند المجموعة الثانية يمثل أكثر من ضعفي قيم الأحماض الدهنية غير المؤسترة بالمقارنة مع المجموعة الأولى

وبقيت قيمة الأحماض الدهنية غير المؤسترة مرتفعة بشكل بسيط في المجموعة الثانية مقارنة مع المجموعة الأولى بعد الولادة ب /8/ أسابيع لكن هذا الأرتفاع ضمن الحدود الطبيعية كانت قيم المتوسطات على التوالي /0.38/ mmol/L ، /0.18/ mmol/L.

يشير الارتفاع المعنوي لتراكيز NEFA بعد الولادة إلى تحلل دهني قوي، ويمكن أن يؤثر أيضاً تراكم الدهون قبل الولادة وإجهاد الولادة وظهور عجز في الطاقة (توازن الطاقة السلبي) بعد الولادة. وكتب عن هذا الارتفاع في تراكيز NEFA بشكل متكرر في المراجع (Busato *et al.*, 2002), (Koller *et al.*, 2003).

وقد تبين من خلال هذه الدراسة أن ارتفاع مستويات الأحماض الدهنية قد يكون له أثر سلبي على الاباضة وهذا يتوافق مع ما اقترحة (Leroy *et al.*, 2010) حيث شرح أن ارتفاع تركيز NEFA له تأثير سمي مباشر على عملية الاباضة ويؤدي إلى إنخفاض نسبة الاباضة عند الأبقار.

فيما حدد(Ospina *et al.*, 2010) هذا التأثير السمي باقتران ارتفاع NEFA مع ارتفاع βHB و البروستغلاندين

3- الكوليسترول Cholesterol:

سجلت الدراسة عدم وجود أي فروقات معنوية في القيم الكمية للكوليسترول في كلا المجموعتين الأولى والثانية في الفترات الزمنية عند بداية مرحلة التجفيف (قبل الولادة ب 8 أسابيع) وقبل الولادة ب /4/ أسابيع وبعد الولادة ب /4/ أسابيع وبعد الولادة ب /8/ أسابيع $P>0.05$ حيث كانت المتوسطات الحسابية قريبة من بعضها في هذه الفترات.

بينما سجلت الدراسة إنخفاض في القيم الكمية للكوليسترول في المجموعة الثانية مقارنة مع المجموعة الأولى في فترة مابعد الولادة مباشرة وكان هذا الإنخفاض متوسطاً وبفروقات معنوية ضعيفة /P=0.0019/ حيث سجلت قيم المتوسطات الحسابية عند أبقار المجموعة الأولى /3.67/ mmol/L وعند أبقار المجموعة الثانية /2.2/ mmol/L. وقد يكون سبب إنخفاض قيم الكوليسترول في المجموعة الثانية هو تطور توازن الطاقة السلبي وتأثر الوظيفة الكبدية، يؤدي هذا الإنخفاض إلى تأثير حامضي وتراجع تناول العلف والذي يعكس من جديد تراكيز الكوليسترول المنخفضة، وهذا أكده (القاسم، 2015) و(Gorski and Saba, 2012).

ولم تظهر الدراسة ارتباطاً قوياً بين قيم الكوليستيرول واضطراب الخصوبة إلا أن انخفاض قيم الكوليستيرول يعكس خلل في استقلاب الطاقة خلال فترة توازن الطاقة السلبي وتوافقت نتائج هذه الدراسة مع كلاً من (Snijders *et al*., 2000) و (Santos, 2008) حيث أشارو إلى ضعف ارتباط الكوليسترول بالخصوبة. لكن ذلك يخالف (Moss, 2001) حيث وجد أن هناك ارتباط قوي بين إنخفاض مستويات الكوليسترول وفشل الحمل عند الأبقار.

4- البروتين الكلي Total Protein:

سجلت الدراسة عدم وجود أية فروقات معنوية في القيم الكمية للبروتين الكلي بين كلا المجموعتين خلال فترات الدراسة جميعها قبل الولادة ب /8/ أسابيع ، قبل الولادة ب /4/ أسابيع وبعد الولادة مباشرة وفي مرحلة بعد الولادة ب /4/ أسابيع وفي مرحلة بعد الولادة ب /8/ أسابيع وكانت جميع القيم ضمن الحدود

الفيزيولوجية الطبيعية للبرويتن في دم الابقار، حيث كانت المتوسطات الحسابية في المجموعة الأولى والثانية قريبة من بعضها خلال مراحل الدراسة، وكانت قيم البروتين الكلي في المجموعة الأولى قبل الولادة بـ/8/ أسابيع /76.05/ g/l وقبل الولادة بـ /4/ أسابيع /76.36/ g/l فيما كانت في المجموعة الثانية قبل الولادة بـ /8/ أسابيع /75.64/ g/l وقبل الولادة بـ/4/ أسابيع /77.17/ g/l، انخفضت قليلاً هذه القيم لكن دون أية فروقات معنوية في فترة مابعد الولادة مباشرة حيث سجلت لابقار المجموعة الاولى /71.18/ g/l و عند أبقار المجموعة الثانية /73.27/ g/l، وقد استمرت قيم البروتين خلال مرحل الدراسة اللاحقة قريبة من بعضها دون أية فروقات معنوية بين مجموعتي الدراسة.

ولم تسجل الدراسة أية علاقة بين تركيز البروتين في الدم ونتائج الخصوبة اللاحقة لكن يمكن أن يكون زيادة مستويات اليوريا في الدم عند أبقار المجموعة الثانية دليل على زيادة في البروتين المقدم مع العليقة وهذا الطرح يتوافق مع ما قدمه كلاً من (Valent *et al*., 2004) و (Jordan & Swanson, 1979) حيث أوضحوا أن الاختلافات في كمية بروتين العليقة في بداية مرحلة الانتاج غير مرتبط بتركيز البروتين في بلازما الدم وإن زيادة كمية البروتين في العليقة لم يغير كمية البروتين الكلي في الدم لكنه يرفع تركيز كلاً من اليوريا والأمونيا.

وتوافق هذه النتائج أيضاً (Rhoads *et al*., 2006) لكن (Saville *et al*., 2001) اختلف مع هذا الطرح حيث أوضح أنه لايمكن دراسة البروتين المقدم مع العليقة وتركيز البروتين في الدم عند الأبقار الحلوب بمعزل عن دراسة كمية الحليب المنتجة إلا أن الدراسة الحالية لم تتضمن دراسة انتاج الحايب عند ابقار التجربة.

5- الألبومين Albumin :

سجلت الدراسة عدم وجود أية فروقات معنوية في القيم الكمية للألبومين بين المجموعة الأولى والثانية وخلال الفترات الزمنية في بداية مرحلة التجفيف وقبل الولادة ب /4/ أسابيع /P>0.05/، وكانت المتوسطات الحسابية للقيم الكمية للالبومين قبل الولادة في كلا المجموعتين متقاربة وضمن الحدود الفيزيولوجية الطبيعة

وكانت تتراوح مابين /40.5/ g/l و /42.5/ g/l ، وهذه النتائج مشابهة لماحصـــــل عليه (Butler, 2005) خلال فترة ماقبل الولادة.

بينما سجلت الدراسة إنخفاضاً بسيطاً في القيم الكمية للألبومين في المجموعة الثانية مقارنة مع المجموعة الأولى في فترة ما بعد الولادة مباشرة وكانت /P=0.0305/ ، حيث سُجل المتوسط الحسابي عند أبقار المجوعة الأولى /33.14/ g/l بينما انخفضت عند المجموعة الثانية إلى /29.72/ g/l وبانحراف معياري /7.2/.

واستمرت الفروقات معنوية بسيطة خلال مرحلة بعد الولادة ب /4/ أسابيع حيث كانت /P=0.04/ ، لكن القيم الكمية كانت أعلى من المرحلة السابقة حيث سُجلت المتوسطات الحسابية لأبقار المجموعة الأولى والثانية /36.05/ g/l و /33.02/ g/l على التوالي.

وقد رافق إنخفاض تركيز الألبومين في المجموعة الثانية إنخفاضاً في معدل الاخصاب وتأخر موعد الإباضة، لكـــــن لم تســـجل دراســـات ســـابقة مثل (Butler, 2005) (Chapa *et al*., 2001)، (Jordan & Swanson, 1979) أية علاقة مباشرة بين انخفاض الألبومين واضطراب الخصوبة عند أبقار الحليب.

و قد رجح (Wallace *et al*., 2001) وجود إنخفاض في تركيز الألبومين في الدم بشكل طفيف بسبب اجهاد الكبد على اعتباره مركز تصنيع الألبومينات ويزيد من هذا الإنخفاض وجود الأمراض المرافقة.

فيما عادت القيم الكمية للالبومين طبيعية في كلا المجموعتين في مرحلة مابعد الولادة بـ /8/ أسابيع حيث سجلت المتوسطات الحسابية للمجموعة الأولى والثانية /38.71/ g/l ، /39.19/ g/l على التوالي ولم يكن هناك أية فروقات معنوية حيث كانت /P=0.01337/.

6- اليوريا Urea:

لم تسجل الدراسة أية فروقات معنوية في القيم الكمية لليوريا بين كلا مجموعتي الدراسة في الفترات الزمنية في مرحلة التجفيف ومرحلة قبل الولادة ب /4/ أسابيع ومرحلة بعد الولادة ب /8/ أسابيع /P>0.05/، حيث سجلت متوسطات حسابية للمجموعة الأولى في مرحلة التجفيف وقبل الولادة بـ/4/ أسابيع على التوالي /4.26/ mmol/L ، /4.57/ mmol/L، فيما كانت عند أبقار المجموعة الثانية في مرحلة التجفيف وقبل الوادة بـ/4/ أسابيع على التوالي /5.18/ mmol/L ، /5.5/ mmol/L.

بينما سجلت ارتفاعاً معنوياً متوسطاً في المجموعة الثانية مقارنة مع المجموعة الأولى وبفروقات معنوية متوسطة /P=0.001/ في مرحلة مابعد الولادة مباشرة حيث سُجل المتوسط الحسابي لأبقار المجموعة الثانية /7.16/ mmol/L بينما كان /5.44/ mmol/L عند المجموعة الأولى.

وانخفضت هذه الفروقات بين كلا المجموعتين في مرحلة بعد الولادة ب /4/ أسابيع حيث سجل ارتفاعاً معنوياً بسيطاً في القيم الكمية لليوريا في المجموعة الثانية مقارنة مع المجموعة الأولى /P=0.016/ وكان المتوسط الحسابي لأبقار المجموعة الأولى /4.87/ mmol/L بينما كان عند أبقار المجموعة الثانية /6.74/ mmol/L.

بينما سجلت الدراسة عودة القيم تقريبا لما كانت عليه قبل الولادة عند أبقار المجموعة الأولى والثانية ودون وجود أية فروقات معنوية بين المجموعتين.

وقد يكون ارتفاع تركيز اليوريا دليل على خلل في مدخول البروتين حيث أن زيادة كمية بروتين العليقة فوق احتياج الأبقار يؤدي الى زيادة تركيز اليوريا وهذا قد أكده (Jordan & Swanson, 1979) وقد وافقت هذه النتائج (Butler *et al*., 1996) ورجح (Rehak *et al*., 2009) أن سبب هذا الارتفاع هو خلل في نسبة البروتين الى الطاقة في العليقة.

وقد أكدت الدراسة تأثير ارتفاع تركيز اليوريا عند أبقار المجموعة الثانية على الخصوبة حيث ترافق هذا الارتفاع ببغض الاضطرابات مثل تأخر أول دورة تناسلية و زيادة عدد التلقيحات غير المخصبة، وقد شرح (Valent *et al*., 2004) إلى أن مواضع تأثير اليوريا على الخصوبة يشمل محور الوطاء – النخامة – المبيض ، وكذلك يؤثر على الجنين والرحم وبعض الهرمونات الإستقلابية كالأنسولين وإن التأثيرات المحتملة لزيادة اليوريا تتمثل في زيادة درجة الـ PH داخل الرحم مما يؤثر على إفرازات الرحم وتطور الجنين، كما أن زيادة اليوريا تؤثر على البروستغلاندين ويقلل من ارتباط الـ LH بالمستقبلات المبيضية مما يقلل معدل الاباضة وينقص إفراز البروجستيرون وإن زيادة اليوريا في مصل الدم قد تتداخل مع افراز GnRH وخاصة LH حيث تقلل من سعة نبضات LH.

7- الفوسفاتاز القلوية Alkaline Phosphatase:

سجلت الدراسة نتائج متقاربة لقيم الفوسفاتاز القلوية في مرحلة التجفيف ومرحلة ماقبل الولادة بـ/4/ أسابيع حيث كانت المتوسطات الحسابية عند أبقار المجموعة الأولى على التوالي /35.39/ UI/L ، /36.13/ UI/L فيما كانت عند ابقار المجموعة الثانية على التوالي /46.66/ UI/L ، /48.81/ UI/L. بالمقارنة نجد أن هناك ارتفاعاً في قيم الفوسفاتاز القلوية عند أبقار المجموعة الثانية مقارنة عند أبقار المجموعة الأولى لكن هذا الأرتفاع غير معنوي حيث كانت /P=0.0985/ في مرحلة التجفيف و /P=0.0737/ في مرحلة ماقبل الوادة بشهر.

وقد سجلت الدراسة ارتفاعاً معنوياً متوسطاً للقيم الكمية للفوسفاتاز القلوية في المجموعة الثانية مقارنة مع المجموعة الأولى /P=0.0051/ في مرحلة ما بعد الولادة مباشرة حيث سجلت قيمة المتوسط الحسابي عند أبقار المجموعة الأولى /42.82/ UI/L وعند أبقار المجموعة الثانية /69.64/ UI/L وقد سجل الانحراف المعياري عند أبقار المجموعة الثانية /22.1/ وهذا دليل على تشتت كبير في النتائج عند أبقار هذه المجموعة، وإن زيادة مستويات الفوسفاتاز القلوية والأنظيمات الكبدية الاخرى عند أبقار المجموعة الثانية دليل على خلل في الوظيفة الكبدية سببها الاجهاد الكبدي بسبب تطور توازن الطاقة السلبي في بداية موسم الانتاج، وإن

توازن الطاقة السلبي يؤثر سلباً على الخصوبة، وقد وافقت هذه النتائج كلا من (Butler *et al*., 1996) و(Rabelo *et al*., 2003) وخالفت (Gorski and Saba, 2012) حيث رجح سبب هذا الارتفاع الى ترافق خلل في استقلاب الفوسفات و الكالسيوم مترافقة مع الأمراض الكبدية، ولم تشمل هذه الدراسة معايرة الفوسفات والكالسيوم لذلك لايمكن الجزم إن كان هناك ترافق اضطراب عمل الكبد مع خلل استقلابهما.

ولم تسجل الدراسة أية فروقات معنوية في القيم الكمية للفوسفاتاز القلوية بين المجموعة الأولى والثانية في مرحلة ما بعد الولادة ب /4/ أسابيع وبعد الولادة ب /8/ أسابيع /P>0.05/.

8-الكرياتين كاينيز Creatine Kinase :

يتعتبر الكرياتين كاينيز من الأنظيمات المهمة في الكشف عن التأذي العضلي، كما يفضل معايرة هذا الأنظيم بشكل مترافق مع أنظيم AST لتحديد سبب ارتفاع AST فيما إذا كان سببه اضطراب في الوظيفة الكبدية أو تأذي عضلي، وقد ذكر(دقة، 2010) أنه يفضل ترافق قياس CK مع الأنظيم الكبدي AST حيث أن ارتفاع كلا الأنظيمين يرجح ان سبب الأرتفاع هو اجهاد عضلي أما ارتفاع AST دون CK فهو دليل على خلل في الوظيفة الكبدية.

ولم تسجل الدراسة أية فروقات معنوية في القيم الكمية للكرياتين كاينيز بين كلا مجموعتي الدراسة وفي كافة المراحل الزمنية للدراسة /P>0.05/، وقد سجلت المتوسطات الحسابية في مرحلة التجفيف ومرحلة ماقبل الولادة بـ/4/ أسابيع عند أبقار المجموعة الأولى على التوالي /71.84/ UI/L ، /73.88/ UI/L أما عند أبقار المجموعة الثانية فقد كانت على التوالي /72.33/ UI/L ، /74.79/ UI/L.

وقد ارتفعت هذه القيم في فترة مابعد الولادة مباشرة لكن دون أية فروقات معنوية بين المجموعتين حيث كان المتوسط الحسابي عند المجموعة الأولى /87.83/ UI/L وعند المجموعة الثانية /95.21/، وربما كان هذا الارتفاع دليلاً على إجهاد الولادة لكنه ضمن الحدود الفيزيولوجية لقيم الكرياتين كاينيز.

وقد عادت قيم الكرياتين كاينيز في المراحل اللاحقة إلى ما كانت عليه في مراحل ماقبل الولادة ودون أية فروقات معنوية بين المجموعتين.

وقد سجلت هذه الدراسة أ ارتفاع AST دون CK وهذا يثبت أن اضطراب الوظيفة الكبدية قد أدى إلى ارتفاع في قيم AST، ولم تُسَجل أية علاقة بين قيم الكرياتين كاينيز واظطراب الخصوبة في هذه الدراسة.

وإن قيم الكرياتين كاينيز التي تم الحصول عليها عند أبقار المجموعة الأولى في مراحل الدراسة كانت متوافقة مع ما حصل عليه كلاً من (DePeters & Cant, 1992) و(Ferguson *et al*., 1993) لكن لم تشمل دراسة الباحثين دراسة حالة الخصوبة عند أبقار التجربة.

9- أسبرتات امينو ترانسفيراز Aspartate amino transferase:

سجلت الدراسة فروقات معنوية بسيطة في القيم الكمية لASTفي المجموعة الثانية مقارنة مع المجموعة الأولى في مرحلة بداية التجفيف ومرحلة قبل الولادة ب /4/ أسابيع وبارتفاع معنوي بسيط على التوالي /P=0.05/ , /P=0.017/، حيث كان المتوسط الحسابي لأبقار المجموعة الثانية في مرحلة التجفيف /68.34/ UI/L بينما كان عند أبقار المجموعة الأولى في نفس المرحلة /55.58/ UI/L ، وقد ارتفعت هذه القيمة قليلاً عند أبقار المجموعة الثانية فأصبحت /72.49/ UI/L. وقد يكون سبب هذه النتائج اضطراب استقلابي بسيط قد تطور عند أبقار المجموعة الثانية، وقد وافقت هذه النتائج في هذه المرحلة من الدراسة على ماحصل عليه (Lopez-Gatius *et al*., 2003) إلا أنها اختلفت مع (Ruurd *et al*., 2003) حيث لم يكن هناك فروقات معنوية لديه في فترة ماقبل الولادة.

وسجلت الدراسة ارتفاعاً معنوياً متوسطاً في القيم الكمية ل AST في مرحلة ما بعد الولادة مباشرة في المجموعة الثانية مقارنة مع المجموعة الأولى /P=0.0006/، حيث ارتفعت قيمة ASTعند أبقار المجموعة الثانية إلى /86.51/ UI/L فيما كانت عند أبقار المجموعة الأولى /62.06/ UI/L.

وإن زيادة تركيز AST دليل على اجهاد الكبد وتطور توازن الطاقة السلبي ويستبعد أن يكون هذا الارتفاع هو نتيجة الاجهاد العضلي وذلك بسبب القيم الطبيعية لمستويات CK وعدم وجود فروقات معنوية بين مجموعات الدراسة، وإن هذه النتائج مؤشر واضح على حالة توان طاقة سلبي شديدة قد تطورت عند أبقار المجموعة الثانية ، وقد ترافق هذا ارتفاع قيم AST عند أبقار المجموعة الثانية مع اضطرابات في الخصوبة في الحمل والتلقيح اللاحق، وأكد ذلك (Beam & Butler, 1999) حيث أوضح أن ارتفاع تركيز هذا الأنظيم قد يكون منذراً بخلل في الدورة التناسلية اللاحقة للولادة.

وقد استمر ارتفاع تركيز أنظيم في مرحلة مابعد الولادة ب/4/ أسابيع ASTعند أبقار المجموعة الثانية مقارنة مع أبقار المجموعة الأولى لكن بدرجة أقل وبفروقات معنوية بسيطة /P=0.0127/ حيث كان المتوسط الحسابي لقيم AST عند أبقار المجموعة الأولى /58.13/ UI/L وعند المجموعة الثانية /70.47/ UI/L.

بينما لم تكن هناك أية فروقات معنوية في القيم الكمية ل AST بين كلا المجموعتين وخلال مرحلة التجربة بعد الولادة بـ /4/ أسابيع وبعد الولادة بـ /8/ أسابيع /P>0.05/.

وقد حصل كلاً من (Lopez-Gatius *et al*., 2003) و(Ruurd *et al*., 2003) على نتئج مشابهة في مراحل مابعد الولادة إلا أن الفروقات المعنوية استمرت لفترة أطول بعد الولادة وبدرجة أشد.

10- البيليروبين Bilirubin:

سجلت الدراسة ارتفاعاً في قيم البيليروبين عند أبقار المجموعة الثانية لكن بفروقات غير معنية حيث كان المتوسط الحسابي لأبقار المجموعة الاولى في مرحلة التجفيف /1.80/ *µmol*/L بينما كانت عند أبقار المجموعة الثانية /2.81/ *µmol*/L في نفس المرحلة وكانت /P=0.15/، وقد ارتفعت هذه القيم قليلاً في مرحلة ماقبل الولادة ب/4/ أسابيع لكنها بقيت دون تسجيل أية فروقات معنوية حيث كانت /P=0.1288/.

بينما سجلت الدراسة ارتفاعاً معنوياً في القيم الكمية للبيليروبين في المجموعة الثانية في مرحلة مابعد الولادة مباشرة وبعد الولادة ب /4/ أسابيع وبفروقات معنوية بسيطة مقارنة مع المجموعة الأولى وعلى التوالي /P=0.0262/ , /P=0.0277/، حيث سجل المتوسط الحسابي عند ابقار المجموعة الأولى بعد الولادة مباشرة /3.83/ *µmol*/L بينما كان عند أبقار المجموعة الثانية /4.31/ *µmol*/L ، وقد انخفضت قليلاً مع استمرار الفروقات المعنوية البسيطة بعد الولادة بـ /4/ اسابيع حيث كانت عند المجموعة الاولى /3/ *µmol*/L وعند المجموعة الثانية /3.36/ *µmol*/L.

وإن هذه الفروقات البسيطة في مستويات البيليروبين قد تكون بسبب تراجع في تناول الاعلاف وقلة الشهية التي بدت واضحة في الفحص الاكلينيكي لأبقار المجموعة الثانية وهذا ما أكده (Cebra *et al*., 1997)، وقد سجلت الدراسة ترافق ارتفاع قيم البيليروبين عند أبقار المجموعة الثانية مع اضطرابات في الخصوبة والحمل اللاحق، لكن هذا الإرتباط بين ارتفاع قيم البيليروبين واضرابات الخصوبة لم يكن قوياً ليتم من خلاله تأكيد العلاقة المباشـــــرة لقيم البيليروبين على نتائج الخصوبة ولم يذكر كلاً من (Saville *et al*., 2001) و (Beam & Butler, 1999) وغيرهم أي علاقة للبيليروبين باضطراب الخصوبة عند الابقار الحلوب.

بينما لم تسجل الدراسة أية فروقات معنوية في القيم الكمية للبيليروبين في كلا مجموعتي الدراسة بعد الولادة ب /8/ أسابيع /P>0.05/ حيث عاد قيم المتوسطات الحسابية إلى ماكانت عليه تقريباً في مرحلة التجفيف.

11-الكرياتينين Creatinine:

لم تسجل الدراسة أية علاقة أو ارتفاع في القيم الكمية للكرياتينين بين مجموعتي الدراسة وفي كافة المراحل الزمنية المدرجة في الدراسة /P>0.05/، حيث تراوحت المتوسطات الحسابية لأبقار المجموعة الأولى خلال مراحل الدراسة بين /75.61/ *µmol*/L و /83.19/*µmol*/L ، وسجلت نتائج مشابهة عند أبقار المجموعة الثانية حيث تراوحت المتوسطات الحسابية لديها خلال مراحل الدراسة بين /77.77/ *µmol*/L و /87.09/

$\mu mol/L$، ويعتبر الكرياتينين من المعايير الهامة التي تؤخذ بعين الاعتبار عند الوقوف على سلامة الكلى، ولم تثبت هذه الدراسة أية علاقة بين الكرياتينين واضطرابات الخصوبة التي شُملت في هذه الدراسة، ولم يذكر كلاً من (Butler *et al*., 1996) و(Rabelo *et al*., 2003) و(Saville *et al*., 2001) وغيرهم أية علاقة بين الكرياتينين واضطرابات الخصوبة، وربما يجب دراسة الكرياتينين بتوسع أكبر لاثبات أو نفي أية علاقة بين الكرياتينين وسلامة الكلى وبين اضطرابات الخصوبة عند الأبقار الحلوب.

12- **غاما غلوتاميل ترانسفيراز Gamma glutamile transferase:**

لم تسجل الدراسة أية فروقات معنوية في القيم الكمية لـ GGT في كلا مجموعتي الدراسة وخلال فترة بداية مرحلة التجفيف وقبل الولادة ب /4/ أسابيع /P>0.05/، وكانت المتوسطات الحسابية في كلا المجموعتين متقاربة حيث كانت عند أبقار المجموعة الأولى على التوالي /18.35/ UI/L ، /18.72/ UI/L وعند أبقار المجموعة الثانية على التوالي /19.35/ UI/L ، /20.32/ UI/L.

بينما كانت هناك فروقات معنوية بسيطة وبارتفاع بسيط في القيم الكمية ل GGT في المجموعة الثانية مقارنة مع المجموعة الأولى وخلال الفترات ما بعد الولادة مباشرة وبعد الولادة ب /4/ أسابيع وبعد الولادة ب /8/ أسابيع وبفروقات معنوية بسيطة على التوالي : /P=0.037/ , /P=0.02/, /P=0.027/ /، حيث حافظت المتوسطات الحسابية عند أبقار المجموعة الأولى على نفس القيم قبل الولادة تقريباً، بينما حصل ارتفاع في المتوسطات الحسابية عند أبقار المجموعة الثانية حيث سجلت بعد الولادة مباشرة /36.39/ UI/L وانحفضت قليلاً بعد الولادة بـ /4/ أسابيع /36.39/ UI/L فيما أصبحت بعد الولادة بـ/8/ أسابيع /25.88/ UI/L.

وقد وجد من خلال هذه الدراسة ارتباطاً بين ارتفاع قيم GGT بعد الولادة واضطرابات الخصوبة حيث انعكست حالة توازن الطاقة السلبي الشديدة عند أبقار المجموعة الثانية على نتائج الأنظيمات الكبدية من جهة وعلى نتائج الخصوبة من جهة أخرى، ويعتبر ارتفاع أنظيم GGT كنتيجة مباشرة لاجهاد الكبد بسبب توازن الطاقة السلبي وقد شرح (Webber *et al*., 2010) أن GGT أكثر نوعية لنسيج الكبد وإن زيادة نشاط

أنظيمات الكبد النوعية مع زيادة تراكيز الحموض الدهنية الحرة يدل على تحلل دهني شديد ، وقد سجل (Lopez-Gatius *et al*., 2003) نتائج مشابهة لما تم الحصول عليه في هذه الدراسة.

وقد خالفت النتائج السابقة ما حصل عليه (Wade & Schneider, 1992) حيث لم يسجل الباحث أية علاقة مباشرة لانظيم GGT واضطرابات الخصوبة عند الأبقار الحلوب.

ج- الأسيتون في البول:

تم ترميز نتائج اختبار كاشف الأسيتون إلى عدة فئات بدءاً من الدرجة /0/ إلى /4/ حسب شدة الحالة الإيجابية كما هوموضح في الجدول رقم /14/.

وقد ظهر الأسيتون في البول عند أبقار المجموعة الثانية بدرجة أكبر من أبقار المجموعة الأولى في مراحل ماقبل الولادة ،حيث سجل المتوسط الحسابي لأبقار المجموعة الأولى /0.25/ وذلك في مرحلة ماقبل الولادة بـ/4/ اسابيع، بينما كانت عند أبقار المجموعة الثانية في نفس المرحلة /1/، ولم يكن هناك أي فروقات معنوية في نتائج الأسيتون بين مجموعتي الدراسة في مراحل ماقبل الولادة، وتعكس هذه النتائج أن توازن الطاقة السلبي مازال في حدوده الدنيا وهذه النتائج تم الحصول عليها أيضا في مرحلـــــــة ما قبل الولادة من قبل (Paavo & Jouko, 1993).

وقد سجلت الدراسة فروقات معنوية متوسطة بين المجموعة الأولى والثانية خلال الأسبوع الأول من الولادة وبعد /4 /أسابيع من الولادة و/8/ أسابيع من الولادة وبفروقات معنوية متوسطة على التوالي /P=0.0039/, /P=0.00156/ / P=0.001/,.حيث ظهر الأسيتون في البول في مرحلة مابعد الولادة مباشرة عند أبقار المجموعة الثانية بدرجة متوسطة الى شديدة وسجل المتوسط الحسابي لديها في هذه المرحلة/2.58/، بينما سجل معدلات أخفض عند أبقار المجموعة الأولى وكان المتوسط الحسابي /0.95/.

وقد عادت المتوسطات الحسابية عند أبقار المجموعة الأولى في المراحل اللاحقة لما كانت عليه في مراحل ماقبل الولادة، بينما استمر هذا الارتفاع عند أبقار المجموعة الثانية وسجلت المتوسطات الحسابية لديها في مرحلة مابعد الولادة بـ/4/أسابيع ومابعد الولادة بـ/8/أسابيع على التوالي /1.75/ ، /1.08/.

وقد أثبتت الدراسة أن هناك ارتباطا قويا بين ارتفاع معدل ظهور الأسيتون في البول واضطرابات الخصوبة، حيث ترافق ظهور الأسيتون بمعدلات عالية عند أبقار المجموعة الثانية مع تطور الاضطرابات في الخصوبة.

إن تطور توازن الطاقة السلبي وعدم كفاية الكربوهيدرات عند أبقار المجموعة الثانية يؤدي لظهور مرض تخلون الدم وقد ترافق تخلون الدم مع اضطرابات في الخصوبة عند أبقار المجموعة الثانية وهذا ما أكده (Paavo & Jouko, 1993) و (Reist *et al*., 2002) حيث أوضحوا أن هناك ارتباط بين ظهور مرض تخلون الدم واضراب في الانتاج يتمثل باضطراب الخصوبة ونقص انتاج الحليب.

د- مناقشة نتائج الخصوبة:

اثبتت الدراسة وجود فروقات معنوية متوسطة في عدد الأيام منذ الولادة وحتى أول دورة تناسلية حيث كان هناك ارتفاعاً في المجموعة الثانية مقارنة مع المجموعة الأولى وبفروقات معنوية متوسطة /P=0.0097/

وبمقارنة نتائج عدد الأيام حتى التلقيحة المخصبة فقد سجلت الدراسة ارتفاعاً واضحاً في المجموعة الثانية مقارنة مع المجموعة الأولى وبفروقات معنوية واضحة /P=0.0001/.

وسجلت الدراسة متوسطاً حسابياً لعدد التلقيحات في المجموعة الثانية /2.416/ إلا أن الانحراف المعياري سجل بقيمة /0.6686/ وهذا يعبر عن وجود تشتت وفروقات كبيرة بين عدد التلقيحات في مجموعة الدراسة الثانية وهذا يعبر عن عدم وجود تمايز أو تماثل في عدد التلقيحات في المجموعة الثانية

ويعزى ذلك الى تطور توازن الطاقة السلبي عند أبقار المجموعة الثانية مما أدى الى تأخر موعد الإباضة الأولى وهذه النتائج كانت متوافقة مع (Sinclair *et al*., 2000)? حيث أوضح أن تأثير توازن الطاقة

السلبي يشمل مستويات منخفضة من البروجسترون بالدم مما يؤثر على الخصوبة من خلال التأثير على بيئة الرحم وعدم تطور الجنين في المراحل الأولى بالإضافة الى تأثيره السلبي على البويضة المتحررة عند الإباضة. ووافق هذا الطرح (Rutter & Manns, 1987) حيث أوضحوا إن البقرة التي خُفض عندها مستوى الغلوكوز صناعياً تظهر نبضات من LH سعتها اقل ارتفاعاً على الرغم من أن تردد نبضات LH وحساسيته ل GnRH تبقى دون تغير وهذا يخالف طرح (Beam & Butler, 1999) حيث توصل الباحثان أن نقص الغلوكوز يؤثر على تردد نبضات LH.

وقد توافقت هذه النتائج أيضاً مع (Ruurd *et al*., 2003) حيث أوضح أنه كلما كان مستوى الغلوكوز في مستواه الطبيعي يكون بالإمكان الحفاظ على نبضات LH ضمن الحدود الطبيعية وبالتالي تكون الاباضة طبيعية.

وقد يكون زيادة اليوريا في الدم ناجم عن زيادة كمية البروتين في العليقة بشكل غير مدروس وإن زيادة اليوريا في الدم ينجم عنه تغير في بيئة الرحم وهذا ما أكده (Butler, 2005) حيث أوضح أن زيادة البروتين في العليقة ينجم عنه مستويات عالية من اليوريا والأمونيا مما يؤدي الى تغير PH لمعة الرحم نحو الحموضة وبالتالي تغير البيئة الأمثل لتطور الجنين.

وقد كانت هذه النتائج متوافقة أيضاً مع ما حصـــــــــــــــل عليه كلا من (Dann *et al*., 1999) و(Bode *et al*., 2001) و(Kenny *et al*., 2002) حيث أكدو على أهمية استقلاب الطاقة وكمية البروتين المقدم للحيوان في فترة ماحول الولادة ،لكن (Laven & Drew, 1999) رجح أن السبب الأساسي هو خلل استقلاب الطاقة أكثر من استقلاب البروتينات.

سابعاً:

الاستنتاجات Conclusions:

أثبتت الدراسة المتمثلة بعلاقة اضطراب استقلاب الطاقة والبروتين ومشاكل الخصوبة عند الأبقار الحلوب من خلال دراسة بعض المعايير البيوكيميائية عند أبقار ذات خصوبة طبيعية وأبقار تعاني من مشاكل في الخصوبة باستخلاص الاستنتاجات التالية :

1- أثبتت النتائج وجود ارتباط قوي بين نقص في قيم الغلوكوز وارتفاع قيم اليوريا والأحماض الدهنية الغير مشبعة في الدم وظهور الأسيتون بنسبة عالية في البول وذلك في فترة مابعد الولادة مباشرة مع تطور اضطرابات الخصوبة في الموسم التناسلي اللاحق.
2- أظهرت الدراسة ترافق انحفاض قيم الكوليسترول والألبومين وارتفاع في قيم الفوسفاتاز القلوية والبيليروبين وأنظيم AST وGGT بعد الولادة مع ظهور مشاكل في الخصوبة لكن هذا الارتباط كان بدرجة أقل
3- كما أثبتت الدراسة عدم وجود علاقة لمستويات الكرياتينين والكرياتين كاينيز CK والبروتين الكلي باضطراب الخصوبة نظرا لمحافظتها على المستويات الطبيعية عند كافة الأبقار سواء الطبيعية منها أو تلك التي تعاني من مشاكل في الخصوبة.

ثامناً:

التوصيات والمقترحات

Recommendations & suggestions:

التوصيات و المقترحات :

1- الاهتمام بعليقة الحيوان من حيث الاحتياجات الغذائية كماً ونوعاً بحيث تكون متوازنة بالعناصر الغذائية لاسيما المركزات (وخاصة البروتين والطاقة) في كافة المراحل الانتاجية للأبقار وخاصة فترة ماحول الولادة.

2- يجب التقيد بفترة التجفيف ومقدارها /60/ يوم وفترة الانتاج ومقدراها /305/ يوم للمحافظة على مستوى تركيز العناصر الغذائية.

3- نشر التوعية وتوجيه الأطباء الحقليين بالمعالجة المبكرة لأمراض الاستقلاب وإعطاء الأهمية لأمراض الانتاج والاستقلاب وخاصة تخلون الدم.

4- ننصح وقائياً بإعطاء المتمم العلفي الحاوي على أحماض أمينية وفيتامينات في فترة قبل الولادة والإستمرار بإعطائها مابعد الولادة بعدة أيام.

تاسعاً:

المراجع العلمية Referances :

I- المراجع الأجنبية :

1. Acorda, J.A., Yamada, H., Gahmsari, S.M.(1995): Comparative evaluation of fatty infiltration of the liver in dairy cattle by using blood and serum analysis, ultrasonography, and digital analysis.Vet. Quart.; 17: 12-14.
2. Allison, R.W., Laboratory evaluation of the liver. In: Thrall MA, Weiser G, Campbell TW, (2012) editors. Veterinary Hematology and Clinical Chemistry. 2nd ed. Ames, IA, USA: Wiley-Blackwell Inc.; pp. 401–424.
3. AOAC. (1995): Official Methods of Analysis, 16th Edition. Association of Official AnalyticalChemists, Arlington, VA, USA.
4. Aston, K., Fisher, W.J., McAllan, A.B., Dhanoa, M.S. & Dewhurst, R.J. (1998): Supplementation of grass silage-based diets with small quantities of concentrates: strategies for allocatingconcentrate crude protein. Anim. Sci., 67: 17-26.
5. Beam, S.W., Butler, W.R., (1999): Effects of energy balance on follicular development and first ovulation in postpartum dairy cows Reprod. Fertil. Suppl., 54: 411-424.
6. Bell, A.W. (1995): Regulation of organic nutrient Metabolism during transition from late pregnancy to early lactation.J.Anim.Sci. 73:2804-2819.
7. Bell, A. and Bauman, D.E.; (1997): Adaptations of glucose Metabolism during pregnancy and lactation.J.Mammary Gland Biol. Neoplasis, 2:265-278.

8. Bell, A.W., Burhans, W.S. & Overton, T.R., (2000): Protein nutrition in late pregnancy, maternalprotein reserves and lactation performance in dairy cows. Proc. Nutr. Soc. 59: 119-126.

9. Bertilsson, J. (1987): Effects of conservation method and stage of maturity upon feeding value offorages to dairy cows. Swedish J. agric. Res. 17: 123-131.

10. Bode, M.L., R.O. Gilbert, and W.R. Butler. (2001): Effects of high plasma urea nitrogen levels on bovine embryo quality and development. J. Dairy Sci . 84(Suppl. 1):116.

11. Bruinenberg, M.H., van der Honing Y.,Agnew R.E.,Yan T., van Vuuren A.M.,Valk H., (2002): Energy metabolism of dairy cowsfed on grass, Livest. Prod. Sci. 75 ,117-128.

12. Busato ,A., Faissler D, Küpfer U, Blum JW. Body Condition Scores in Dairy Cows: (2002): Associations with Metabolic and Endocrine Changes in Healthy Dairy Cows. J Vet Med A. ;49:455-60.

13. Butler, W.R. (1998): Effect of supplementary crude protein level and degradability in grass-silage based diets on performance of dairy cows, Dairy Sci. 81:2533-2539.

14. Butler, W. R. (2003): Energy balance relationships with follicular development, ovulation and fertility in postpartum dairy cows. Livest. Prod. Sci. 83:211-218.

15. Butler, W.R. (2005): Relationships of Dietary Protein and Fertility, Advances in Dairy Technology: Volume 17, page 159 – 166.

16. Butler, W. R. , (2012): The Role of Energy Balance and Metabolism on Reproduction of Dairy Cows, Anim Sci : 85-92.

17. Butler, W.R., Everett, R.W., Coppock C.E., (1981): The relationships between energy balance,milk production and ovulation in postpartumHolstein cows, J. Anim. Sci. 53 , 742.

18. Butler, W.R., Smith, R.D. (1989), Inter-relationships between energy balance and postpartum reproductive function in dairy cattle, J.Dairy Sci. 72 ,767-783.

19. Butler, W.R. , Calaman, J.J., Beam, S.W. (1996): Plasma and milk urea nitrogen in relation to pregnancy rate in lactatingdairy cattle. Journal of Animal Science, 74,858–865.

20. Canfield, R.W., Butler W.R., (1990): Energy balance and pulsatile LH secretion in early postpartum dairy cattle, Domest. Anim. Endocrinol.7 ,323-330.

21. Cebra, C.K., Garry FB, Getzy DM, Fettman MJ.(1997) Hepatic lipidosis in anorectic, lactating Holstein cattle: A retrospective study of serum biochemical abnormalities. J Vet Intern Med. ;4:231–237.

22. Carrier, J. S., Steward, S. Godden, J. Fetrow & P. Rapnicki (2004): Evaluation and Use of Three Cowside Tests for Detection of Subclinical Ketosis in Early Postpartum Cows. J. Dairy Sci. 87, 3725- 3735

23. Chapa, A.M., McCormick, M.E., Fernandez, J.M., French, D.D., Ward, J.D., Beatty, J.F. (2001): Supplemental dietary protein for grazing dairy cows:

reproduction, condition loss, plasma metabolites, and insulin. JournDairy 84: 908-916.

24. Chilliard Y., ;(1998): Metabolic adaptations and nutrient partitioning in the lactating animal. In: Martinet, J., L. M. Houdebine and H. H. Head (eds), Biology of Lactation, pp. 503-552. Inserm / INRA Paris, France.

25. Claire, W.A.B., Andrew, M,. Clempson,A., Geoff E. P. (2013): Associations between lipid metabolism and fertility in the dairy cow Reproduction, Fertility and Development, , 25, 48–61.

26. Cook, N.B., Nordlund, K.V., (2004); guest editors. Managing the transition cow to optimize health and productivi ty. Vet Clin North Am Pmct Food Anim ; 20:447-701.

27. Dahl, G.E., Auchtung, T.L., Reid, E.D., (2004); Manipulating milk production in early lactation through photoperiod changes and milking frequency. Vet Clin North Am Food Anim Pract : 20:675-685.

28. Dann, H.M., Varga, G.A., Putnam, D.E. (1999): Improving energy supply to late gestation and early postpartum dairy cows. J. Dairy Sci. 82, 1765-1778.

29. De Vries, M.J., van der Beek, S.,Kaal-Lansbergen L.M.T.E., Ouweltjes W.,Wilmink J.B.M., (1999) Modeling of energy balance in early lactation and the effect of energy deficits in early lactation on first detected estrus postpartum in dairy cows, J.Dairy Sci. 82 : 1927-1934.

30. DeFrain, J.M , A.R. Hippen , K.F. KalscheurR.S. Patton. (2005): Effects of Feeding Propionate and Calcium Salts of Long-Chain Fatty Acids on Transition Dairy Cow Performance. Pages 983–993

31. DePeters, E.J., Cant J.P. (1992): Nutritional factors influencing the nitrogen composition of bovine milk: AReview. Journal of Dairy Science, 75, 2043–2070.

32. Dijkhuizen, A.A., Jalvingh A.W., Huirne R.B.M., Galligan D.T., (1996): Economic aspects ofherd health and production management, in: Brand A., Noordhuizen J.P.T.M., SchukkenY.H. (Eds.), Herd health and production management in dairy cows, Wageningen Academic Publishers, Wageningen, ,pp. 57-73.

33. Drackley, J.K. (1999) :Biology of dairy cows during the transition period : the final frontier.J.Dairy Sci. 82:2259-2273.

34. Drackley,J. K, Overton, T. R., Ottemann-Abbamonte,C. J., Beaulieu,A.D., Emmert, L. S., and Clark,J. H.; (1999):Substrate utilization for hepatic gluconeogenesis is altered by increased glucose demand in ruminants J.Anim.sci. 77:1940-1951

35. Ekern, A. (1972): Feeding of high yielding dairy cows. I. The effect of different levels of feeding before and after calving on milk yield and composition. Tech. Bull. no. 147. Agric. Univ. of Norway, Dept. of Animal Nutrition, Ås, Norway.

36. Ethereton,T.D., and Bauman ,D.E.; (1998): The biology of somatotropin in growth and lactation of demestic animals.Physiol Rev. 78:745-761.

37. Ferguson, J.D., Galligan, D.T., Blanchard, T., Reeves, M. (1993): Serum urea nitrogen and conception rate: The usefulness of test information. Journal of Dairy Science, 76, 3742–3746.

38. Gerlof, B.J. (2000); Dairy cow management for the prevention of ketosisand fatty liver in dairy cows. Vet. Clin. North Am. Food Anim.Pract. ;16: 283-292.

39. Goff, J. P., Renihardt, Horst ,R. L., T.A., Buxton ,D.R.; (1997): Strategies for preventing milk fever in dairy cattle.J. Dairy Sci. 80, 1269-1280.

40. Gordon, F.J. (1981):. Feed input – milk output relationships in the spring-calving dairy cow. In:Haresign, W. (ed.): Recent advances in animal nutrition – Butterworths, London. pp. 15-31.

41. Gordon, F.J., Unsworth, E.F. & Peoples, A.C. (1981): Protein supplementation of silage-based diets formilk production. In: 54th Annual Report of Agricultural Research Institute of Northern Ireland .pp. 13-23.

42. Gorski, K. and Saba, L. (2012) changes in the level of selected hematological and biochemical parameters and biochemical parameters in the blood of dairy cows in central-eastern poland: Acta Veterinaria (Beograd), Vol. 62, No. 4, 421-428.

43. Grant, R. J., and Albright , J.L.; (1995): Feeding behavior and management factors during the transition period in dairy cattle.J. Anim.Sci. 73:2791-2803.

44. Gruffat, D., Durand, D., Graulet, B., Bauchart, D. (1996); Regulation of VLDL synthesis and secretion in liver. Reprod. Nutr. Dev. 36: 375-389.

45. Grummer, R.R. (1995) Impact of changes in organic nutrient metabolism on feeding the transition dairy cow. J. Anim. Sci. 78:2820-2833.

46. Heuer, C., Y. H. Shukken, and P. Dobbelaar. (1999): Postpartum body condition score and results from the first test day milk as predictors of disease, fertility, yield, and culling in commercial dairy herds. J. Dairy Sci. 82:295–304.

47. Holtenius, P., (1994): The metabolic capacity, a factor of importance for thealth and production in dairy cows. XVII Nordic Vet. Congress 26-29 july, Reykjavik, Iceland. 185-189.

48. Holter, J.B., Slotnick, M.J., Hayes, H.H., Bozak, C.K., Urban, W.E. Jr., McGilliard, M.L. (1990): Effect of prepartum dietary energy on condition score, postpartum energy, nitrogen partitions, andlactation production responses. J. Dairy Sci. 73: 3502-3511.

49. Ingvartsen, K. L., and Andersen,J. B.; (2000): Integration of metabolism and intake regulation: a review focusing on periparturient animals. J. Dairy Sci. 83,1573-1597

50. Issi Musafa, Yusuf GÜL , Onur BAŞBUĞ (2016): Evaluation of renal and hepatic functions in cattle with subclinical and clinical ketosis. Turk J Vet Anim Sci 40: 47-52

51. Jordan, E. R., and L. V. Swanson. (1979): Effect of crude protein on reproductive efficiency, serum total protein, and albumin in the high-producing dairy cow. J Dairy Sci 62: 58-63.

52. Jordan, E.R., Chapman, T.E., Holtan, D.W., Swanson, L.V. (1983): Relationship of dietary crude protein to composition of uterine secretions and blood in high-producing postpartum dairy cow. J. Dairy Sci. 66:1854

53. Kellerm M.R., Caroll D.J., Hossain F. R., (1994): Effect of supplemental on the lactation and reproductive performance of dairy cows. J. Dairy Sci. 77:3058-3072.

54. Kenny, D.A., M.P. Boland, M.G. Diskin, and J.M. Sreenan (2002) Effect of rumen degradable protein with or without fermentable carbohydrate supplementation on blood metabolites and embryo survival in cattle. Anim. Sci. 74:529-537.

55. Kessel, S., Stroehl, M., Meyer, H.H.D., Hiss, S., Sauerwein, H., Schwarz, F.J. &Bruckmaier, R.M. (2008): Individual variability in physiological adaptation to metabolic stress during early lactation in dairy cows kept under equal conditions. Journal of Animal Science 86(11), 2903-2912.

56. Koller, A., Reist, M., Blum, J.W., Küpfer, U. (2003); Time empty and ketone body status in the early postpartum period of dairy cows. Reprod Domest Anim. 38:41-9.

57. Laven, R.A. and S.B. Drew (1999): Dietary protein and the reproductive performance of cows. Vet. Rec. 145 (24):687-695.

58. Leroy, J., Vanholder, T., Van Knegse, A.T.M. , GarciaIspiertoI, Bols PEJ. ,(2008): Nutrient prioritization indairy cows early postpartum: mismatch between metabolism and fertility, Reprod Domest Anim 43:96-103.

59. Leroy, L.M.R., Langbeen, A., Veerle Van Hoeck, Peter E.J. (2010): Effect of Energy Balance on Oocyte and Embryo Quality in Modern Dairy CowsWCDS Advances in Dairy Technology ;Volume 22: 71-79

60. Liu, Q., Wang, C., Yang, W. Zhang, W., Yang, X.M., .C.,Dong, H. & Huang, Y.X. (2009): Effects of feeding propylene glycolon dry matter intake, lactation performance, energy balance and bloodmetabolites in early lactation dairy cows. Animal 3(10), 1420-1427.

61. Lopez-Gatius, F.J. Yániz, and D. Madriles-Helm (2003) Effects of body condition score and score change on the reproductive performance of dairy cows: a meta-analysis. Theriogenology 59:801-812.

62. klinische chemie mitteilungen,26:190 .

63. Luck, M.,Vasquez-Anon, M., Bertics, S., Grummer, R.R.(1994): Peripartum liver triglyceride and plasma metabolites in dairy cows.J. Dairy Sci. 77: 1521-1528.

64. Mattos, R., Staples, C. R., and Thatcher, W. W. (2000): Effects of dietary fatty acids on reproduction in ruminants. Rev. Reprod. 5, 38–45.doi:10.1530/ROR.0.0050038

65. McEnvoy, T.G., Robinson, J.J., Aitken, P.A., Findlay, P.A., Robertson, I.S. (1997): Effects of altering energy and protein supply to dairy cows during the dry period. 1. Intake, body condition, andmilk production . Anim. Reprod. Sci. 47:71-90

66. Moallem, U., Katz, M., Lehrer, H., Livshitz, L. & Yakoby, S. (2007): Role of peripartum dietary propylene glycol or protected fats on metabolism andearly postpartum ovarian follicles. Journal of Dairy Science 90(3), 1243-1254.

67. Moss, N. 2001. The epidemiology of subfertility in Australian dairy cows. Thesis, University of Sydney, Australia.

68. Opsomer, G., Grohn, Y.T., Hertl, J., Coryn M.,Deluyker H., de Kruif A., (2000) Risk factors for postpartum ovarian dysfunction in high producingdairy cows in Belgium: a field study,Theriogenology 53 ,841-857.

69. Ospina, P.A., Nydam, D.V., Stokol, T. & Overton, T.R. (2010): Associations of elevated nonesterified fatty acids and [beta]-hydroxybutyrate concentrations with early lactation reproductive performance and milk production in transition dairy cattle in the northeastern United States.Journal of Dairy Science 93(4), 1596-1603.

70. Overton ,T. R., and Piepenbrink, M. S.; (2001): Managing metabolism of tranition dairy cows through nutrition.In Proc.Southwest Nutrition Conference, Universty of Arizona,Tucson. pp.25-42.

71. Paavo V.A.M. and Jouko J.S., (1993): Relationships between subclinical ketosis, milk production and fertility in Finnish dairy cattle, Preventive Veterinary Medicine; Volume 17, Issues 1–2, Pages 1-8

72. Pelton, S. T., S. H., and. Butler, W. R. (2006): Energy balance, metabolic status,and the first postpartum ovarian follicle wave in cows administered propyleneglycol. J. Dairy Sci. 89:2938-2951.

73. Rabelo, E., R. L. Rezende, S. J. Bertics, and R. R. Grummer. (2003): Effects of transition diets varying in dietary energy density on lactation performance and ruminal parameters of dairy cows. J. Dairy Sci. 86:916-925.

74. Radostitis, O.M.(2000): Veterinary Medicine E-Book, 9th Edition , A textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats. p : 1419

75. Radostitis, O.M.; Gay, C.C.; Hinchliff, K.W. (2007): Veternary medicine: A textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs, and goats. 10.ed. Philadelphia: Saunders, p.673-762.

76. Rayssiguier, Y., Mazuk, A., Guenx, E. (1988); Plasma lipoproteins and fatty liver in dairy cows. Res. Vet. Sci. 45: 389-393.

77. Rehak, R. Rajmon, M. Kubešová, M. Štípková, J. Volek, F. Jílek. (2009) Relationships between milk urea and production and fertility traits in Holstein dairy herds in the Czech Republic. Czech J. Anim. Sci., 54, (5): 193–200

78. Reist, M., A. Koller, A. Busato, U. Kupfer andJ.W. Blum, (2002): First ovulation and ketone body status in the early postpartum period of dairy cows.Theriogenology, 54: 685-701.

79. Rhoads, M.L., Gilbert R.O., Toole R., ButlerW.R. (2006): Detrimental effects of high plasma ureanitrogen levels on viability of embryos from lactating dairy cows. Animal Reproduction Science, 91, 1–10.

80. Rukkwamsuk, T., Wensing, T., Gleen M.J.H. (1999); Effect of fatty liver on hepatic gluconeogenesis in periparturient dairy cows. J. DairySci. 82: 500-505.

81. Rutter, L.M., Manns, J.G., (1987) Hypoglycemia alters pulsatile luteinizing hormone secretionin the postpartum cow, J. Anim.Sci. 64 :479-488.

82. Ruurd Jorritsma, Theo Wensinga, A.M. Kruipb, Peter L.A.M. Vosa, (2003): a Metabolic changes in early lactation and impaired reproductive performance in dairy cows. Vet. Res.34 .11–26.

83. Sakha, M., Ameri, M., Sharifi, H., Taheri, I., (2007):. Bovine subclinical ketosis in dairy herds in Iran. Vet. Res. Commun. 31, (6): 673_679.

84. Santos, J. E. P. (2008): Impact of nutrition on dairy cattle reproduction. Proc. High Plains Dairy Conf., Albuquerque, NM, p 25-36.

85. Saville, W.J.A.,Rajala-Schultz, P.J., Frazer, G.S., Wittum,T.E. (2001): Association between milk urea nitrogen and fertility in Ohio dairy cows. Journal of Dairy Science, 84, 482–489.

86. Schei, I.& Volden, H. (2005): Effects of energy balance and metabolizable protein level ontissue mobilization and milk performance of dairy cows in early lactation. Livest. Prod. Sci. 95:35-47.

87. Simasatitkul , A. Phongphaew, T. Vearasilp and U. (2002) ter MeulenKetonuria in Holstein Friesian Milking Cows in Chiang Mai, ThailandDeutscher Tropentag

,Witzenhausen, October 9-11, Conference on International Agricultural Research for Development

88. Sinclair, K.D., Sinclair, L.A., Robinson J.J. (2000): Peripartum performance and metabolism of dairy cows in response to prepartum energy and protein intake J. Anim. Sci 78:2659-2669

89. Smith, B.P. (1996): Large animal internal medicine, examination of the peripartum ruminants. P305

90. Snijders, S. E., Dillon, P., O'Callaghan, D., and Boland, M. P. (2000): Effect of genetic merit, milk yield, body condition and lactation number on oocyte development in dairy cows. Theriogenology 53, 981–989.

91. Stabel, J.R., Goff, J.P., Kimorak, (2003) : effect of supplemental energy on metabolic and immune measurement in periparurient dairy cows with John's disease. J dairy sci 86:3527-3535

92. Stagg, K., Spicer L.J., Sreenan J.M., RocheJ.F., Diskin M.G., (1998): Effect of calf isolation on follicular wave dynamics, gonadotropin and metabolic changes, and interval to first ovulation in cows fed either of two energy levels postpartum, Biol. Reprod. 59: 777-783.

93. Sutter, F. & Beever, D.E. (2000): Energy and nitrogen metabolism in Holstein-Friesian cows duringearly lactation. Anim. Sci. 70: 503-514.

94. Thatcher, W.W., Wilcox, C.J., (1973) Postpartum estrus as an indicator of reproductive statusin the dairy cow, J. Dairy Sci. 56 608-610.

95. Tuori, M. (1992): Rapeseed meal as a supplementary protein for dairy cows on grass silage-based diet,with the emphasis on the Nordic AAT-PBV feed protein evaluation system. Agric. Sci. Finl. 1:367-439.

96. Van der Top, A.M.,Wensing, T., Geelen, M.J.H., Wentink, G.H.,VanÕt Kloester, A.T., Beynen A.C. (1995): Time trends of plasma lipids and enzymes synthesing hepatic triacyglyserol during postpartum development of fatty liver in dairy cows. J. Dairy Sci. 78:2208-2220.

97. Vandehaar, M.J., Yousif, G., Sharma, B.K., Herdt, T.H., Emery, R.S., Allen, M.S. & Liesman, J.S. (1999) . Effect of energy and protein density of prepartum diets on fat and protein metabolism ofdairy cattle in the periparturient period. J. Dairy Sci. 82: 1282-1295.

98. Valent, M., Kováčik, J, Fabiš, M., Massányi, P. (2004), Blood urea and fertility in dairy cows and humans: Possible mechanisms and sites of action; Rizikové faktory potravového reťazca IV, Nitra, 7. 10.

99. Vermorel M., (1988) Feed evaluation for ruminants.II. The new energy systems proposedin France, Livest. Prod. Sci. 5: 347-365.

100. Wade GN & Schneider JE, (1992) . Metabolic fuels and reproduction in female mammals.Neuroscience & Biobehavioral Reviews 16: 235-272.

101. Wallace, R.J., Newbold, C.J., Bequette, B.J., MacRae, J.C,, Lobley, G.E., (2001): Increasing the flow of protein from ruminal fermentation. Asian-Austr. J. Anim. Sci. 14, 885-893.

102. Wathes, D. C., Abayasekara, D. R., and Aitken, R. J. (2007): Polyunsaturated fatty acids in male and female reproduction. Biol. Reprod. 77,190–201.

103. Wathes, D. C., Z. Cheng, W. Chowdhury, M. A. Fenwick, R. Fitzpatrick, D. G. Morris, J.Patton, and J. J. Murphy. (2009): Negative energy balance alters global geneexpression and immune responses in the uterus of postpartum dairy cows.Physiol. Gen. 39:1-13.

104. Webber M, Krishnan A, Thomas NG, Cheung BMY. (2010); Association between serum alkaline phosphatase and c-reactive protein in the United States National Health and Nutrition Examination Survey. Clin Chem Lab Med 48: 167–173.

105. Yamada K, Nakao T, & Isobe N, (2003): Effects of body condition score in cowsperipartum on the onset of postpartum ovarian cyclicity and conception rates afterovulation synchronization/fixed-time artificial insemination. J Reprod. Dev. 49: 381-388.

106. Zain A., Nakao T., Abdel Raouf M.,Moriyoshi M., Kawata K., Moritsu Y., (1995): Factors in the resumption of ovarian activity and uterine involution in postpartum dairy cows,Anim. Reprod. Sci. 38 : 203-214.

107. Zavalza-Gomez, A.B., Anaya-Prado, R., Rincon-Sanchez, A.R., & Mora-Martınez, J.M. (2008): Adipokines and insulin resistance during pregnancy. Diabetes Research & Clinical Practice 8 (0): 8-15.

108. Zvonko S., Jasna P., Suzana M.T., Maja Z.T., Bl Beer, L. (2005): Activities of AST, ALT and GGT in clinically healthy dairy cows during lactation and in the dry period. Veterinarski Arhiv 75 (1), 67-73.

II- المراجع العربية

1. نيشكاوا، هيروكي و طباع، دارم: أمراض الأبقار(2002) فيزيزلزجيا الهضم والتغذية ، 121-122.
2. القاسم،أحمد (2015): مقارنة معايير الدم الشكليائية و البيوكيميائية عند الأبقار المصابة بانزياح الأنفحة والخزل الولادي. مجلة جامعة البعث، 37: 33-34.
3. النجار، افتخار و ربيعي، هاشم، (2009): مقارنه بين تركيز المكونات الأيضية، الأيونية والهرمونية للسائل الجريبي مع تركيزها في الدم لدى الأبقار – مجلة الفرات للعلوم الزراعية، 1 (2) : 66 -70.
4. الدقة، عدنان، (2010): التشخيص الاكلينيكي والمخبري لأمراض الحيوان. 327 -330.