مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (36) العدد (4) 2014
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (36) No. (4) 2014

تغيرات بعض مؤشرات الدم خلال الحمل في نعاج العواس

الدكتور زهير إبراهيم جبور*
الدكتور المعتصم بالله الدقر**
نسرين دمسرخو ***

(تاريخ الإيداع 7 / 4 / 2014. قبل للنشر في 13 / 7 / 2014)

□ ملخّص □

نُفّذ البحث بالتعاون بين جامعة تشرين والهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية في محطة بحوث قرحتا لتحسين الماعز الشامي ومحطة دير الحجر، بهدف وضع جداول للقيم الطبيعية لبعض المؤشرات الدموية والكيميائية في إناث أغنام العواس خلال فترة الحمل تفيد في التنبؤ المسبق لحدوث أي خلل تغذوي أو صحي. واستخدم لهذا الغرض 47 أنثى متقاربة في الوزن والعمر (موسم 3)، أخذت منها عينات دموية كل شهر قبل التلقيح وطيلة فترة الحمل وبعد الولادة، وتم تحليل المؤشرات التالية: الألانين ناقلات الأمين (ALT)، الأسباراتات ناقلات الأمين (AST)، الألكالين فوسفاتاز (ALP).

بيّنت النتائج وجود تغيرات معنوية ($P<0.05$) بين ازدياد ونقصان في كافة المؤشرات المدروسة طوال فترة الدراسة، مما يدل على تغيّر الحالة الوظيفية للكبدبالارتباط مع مرحلة الحمل. كان المتوسط العام لفعالية الأنظيمات (2.05–26.47)، (32.65–181.40)، (11.17–79.76) وحدة دولية/لتر لكل من الALP و AST وALT على التواليطوال فترة الدراسة.

الكلمات المفتاحية: أغنام العواس، مؤشرات دموية، مؤشرات كيميائية، حمل.

* **أستاذ مساعد – قسم الإنتاج الحيواني– كلية الزراعة– جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.**
** **باحث – الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية– إدارة بحوث الثروة الحيوانية– دمشق– سورية.**
*** **طالبة دراسات عليا (ماجستير) – قسم الإنتاج الحيواني– كلية الزراعة– جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.**

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (36) العدد (4) 2014
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (36) No. (4) 2014

Variation of some blood parameters during pregnancy in Awassi ewes

Dr. Zouher Jabbor*
Dr. Al-Moatasem Be-allah Aldaker **
Nisreen Dmsarkhow***

(Received 7 / 4 / 2014. Accepted 13 / 7 /2014)

□ ABSTRACT □

This research was done as a collaboration work between Tishreen University and the General Commission for Scientific Agricultural Research in Karahta research station for improvement of Shami goats and Der Al-Hajar station to set tables for normal values of some blood and chemical parameters in *Awassi* sheep during pregnancy to predict any nutrition or health disorders. Forty seven *Awassi* ewes in the same age (in the third season) were used for that purpose. Blood sample were collected from all ewes every month of the pregnancy period. Thealanine aminotransferase (ALT),the aspartate aminotransferase (AST), the alkaline phosphatase (ALP), the glucose (Glu) were analyzed.

Results indicated the existence of significant changes ($P<0.05$) between the increase and decrease in all indicators studied throughout The study period, which shows the change in functional status of liver in conjunction with stage of pregnancy.The overall average of the effectiveness of enzymes (2.05-26.47), (32.65-181.40) and (11.17-79.76) U/l for each of the ALP, ALT and AST, respectively, and total concentration of glucose (37,50-95.20 mg/dl) throughout the study period.

Key words: Awassi sheep, blood parameters, biochemical parameters, Pregnancy.

***Assistant Professor , Department of Animal Production, Faculty of Agriculture, Tishreen university, Lattakia, Syria**
****Researcher, General Commission for Scientific Agricultural Research, P.O. Box. 113, Doma, Damascus, Syria.**
*****Postgraduate student, Department of Animal production, Faculty of Agriculture, Tishreen university, Lattakia, Syria**

مقدمة:

تسود أغنام العواس منطقة بلاد الشام، وهي العرق الأساسي في كل من سورية (Tliemat, 1996) ولبنان (Sleiman and AbiSaab, 1995)، ولها أهميتها الاقتصادية الكبرى من خلال المنتجات التي تعطيها من لحم وحليب ومواليد.

لم تنل المؤشرات الدموية والاستقلابية عند هذا العرق الاهتمام الكافي، رغم أهميتها، فهناك تغيرات في مؤشرات الدم الاستقلابية عند الأغنام تترافق مع الحالة الفيزيولوجية التي يمر بها الحيوان كالحمل. إذ يحدث عند زيادة المتطلبات الغذائية في المجترات الصغيرة ازدياد لتراكيز الأجسام الكيتونية في الدم(Marteniuk and Herdt, 1988).

بيّن كلّ من El-Din وEl-Sangery (2005) في دراستهماعلى المجترات الصغيرة في الفترة الأخيرة من الحمل وجود ارتفاع نسبة الأجسام الكيتونية وأنظيمALT الكبدية (Alanine aminotransferase)، ترافقت مع انخفاض في نسبة الغلوكوز والكولسترول؛ كما كان هناك ارتفاع في تركيز أنظيم الألكالين فوسفاتاز، مع انخفاض في تركيز البروتين الكلي والألبومين والغليسيريدات الثلاثية، كما أشار Schlumbohm وآخرون (1997) إلى وجود تغيرات في مستوى العديد من المؤشرات الاستقلابية مثل الغلوكوز، الكولسترول و غيرها مع تقدم الحمل.

وفي مصر أُجريت دراسات على نعاج البرقي(Barki) أثناء الحمل، ولوحظ وجود بعض التغيرات في بعض المؤشرات الكيميائية الدموية كتركيز الغلوكوز والبروتين والألبومين، مع ملاحظة تغيرات بين ازدياد ونقصان في نشاط أنظيمات الكبد(Aspartate aminotransferase)AST، ALT (El-Sherif and Assad, 2001)، إذترتفع نسبتهما في حالات الأمراض الكبدية كحالات الالتهابات الكبدية الحادة حيث ترتفع لأكثر من 100 ضعف عن الحالة الطبيعية، كما أنها ترتفع بشكل كبير في أمراض الصفراء الحادة وعلى نحو خاص حصى القناة الصفراوية ويلاحظ ارتفاعها في حالات التوتر الشديد والفشل القلبي الحاد (Provan and Krentz, 2002). بينما تنخفض في حالات سوء التغذية والحمل (Jacques Wallach, 2000).

إنّ التغيرات في قيم مؤشرات الدم الكيميائية أثناء فترة الحمل ترتبط بعوامل عديدة كالعرق (Swanson *et al.,* 2004) و(Yokus *et al.,* 2006). فهناك أمراض يتسبب بها سوء التغذية كالتسمم الحملي وهو من الأمراض الاستقلابية الشائعة التي تصيب النعاج في الأسابيع الستة الأخيرة من الحمل الذي يسبب خسائر اقتصادية كبيرة مع معدل وفيات عال في النعاج الحوامل بسبب سوء التغذية وازدياد الاحتياجات الغذائية للجنين Caldeira(Caldeira *et al*., 2007).

وعليه فإن معرفة التركيز الطبيعي لبعض مؤشرات الدم الكيميائية تمكّن من الكشف عن حدوث أية أعراض مرضية عند إناث الأغنام كما هو الحال عند وجود التسمم الحملي (Schlumbohm and Harmeyer, 2008)، إذ إنّ مستوى الغلوكوز والألبومين وأنظيمات ASTو ALT تعدّ من المؤشرات السريرية المهمة للكشف عن التسمم الحملي عند النعاج (Lacetera *et al*, 2001) و (Balikci *et al*., 2009). لأنّ نقص نسبة السكر في الدم الناتج عن الخلل بين كمية الغلوكوز المقدم واحتياج الحيوان خاصة إذا كان عدد الأجنة أكثر من واحد و في الفترة الأخيرة من الحمل يدفع الحيوان للاعتماد على الدهون كمصدر للغلوكوز فتزداد نسبة الأجسام الكيتونية والتّعرض للتسمم الحملي، وكما أكّد كلّ من Scott وآخرون (1995) و(2000)Van Saun ارتباط هذا المرض مع مستويات منخفضة من جلوكوز الدم مع زيادة ملحوظة من الأجسام الكيتونية، ولذلك يجب تقديم العليقة المتزنة ولاسيما في الأشهر الأخيرة من الحمل وعند زيادة عدد الأجنة عن واحد (Rook, 2000)و (El-Din and El-Sangery, 2005).

وفي دراسة أُجريت على أغنام العواس للبحث عن بعض المؤشرات الدموية خلال الحمل وبعد الولادة ثبُت وجود ارتفاع في نشاط الـ ALT خلال الحمل مقارنة بفترة مابعد الولادة، بينما الـAST لم يتأثر بالحمل أوالحلابة (Gürgöze *et al*, 2009). وسجل الـAST أعلى مستوى له في الأسبوع الأول والثاني بعد الولادة عند إناث أغنام Baloochi(Taghipour *et al*, 2010)، وعند أغنامAkkarman لوحظ ارتفاع في نشاط الـALT و AST في النعاج المصابة بالتسمم الحملي، وانخفاضهما بعد المعالجة، بالمقارنة مع فترة ماقبل الولادة (Balikci *et al*, 2009).

إنّ الزيادة في نشاط الـ ALT و AST قد لاتعود لأي سبب مرضي، إنما تعود للإجهاد، إذ أُثبت ذلك عند الخيول والجمال (Cardinet *et al*, 1965) و(El-Hassanein and Assad, 1996).

وجد Khatun وآخرون(2011) في دراسته على الأغنام أنّ الـ ALP تزايد بشكل مطّرد مع تقدم الحمل في السائل الجنيني ومصل الدم، وعند المقارنة بين نعاج العواس الحوامل والنعاج في فترة الحلابة لوحظ أنّ تراكيز الـ ALP كانت أعلى خلال الحلابة (Gürgöze *et al*, 2009).

وبشكل مغاير عند المجترات الصغيرة لم يلاحظ حدوث اختلاف في قيمة الـ ALP خلال الحمل مقارنة مع الفترات الأخرى في الماعز *الساحلي* في السودان (Sandabe *et al*, 2004).

وكذلك فإنه عند ظهور الأعراض الخفية، مثل فقدان الشهية وزيادة إفراز اللعاب، من الضروري أن يجرى للحيوان تحليل سكر الدم، وكذلك الأجسام الكيتونية، وفي حال نقص الأولى وزيادة الثانية يجب أن تزداد كمية الكربوهيدرات في الغذاء تفادياً لحدوث مرض التسمم الحملي (Anderews, 1997)،(El-Din and El-Sangery, 2005).

أهمية البحث وأهدافه:

تأتي أهمية البحث بغرض تجنّب حدوث أية اضطرابات تغذوية صحية محتملة. وذلك عن طريق إعداد جدول تنبؤي لقيم المؤشرات المدروسة لتكون عامل وقاية من الخسائر الاقتصادية المحتملة في نعاج العواس،لذلك لابد من توفر معدلات القيم الطبيعية لمؤشرات الدم لمقارنتها مع النتائج التي نحصل عليها عند إجراء تحليل حقلي للحيوانات في المزرعة.وعليه هدفت الدراسة إلى:

1-تقدير بعض المؤشرات الدموية التي تبيّن سلامة أو خلل وظائف الكبد أثناء الحمل: ألكالين فوسفاتاز، ألانين ناقلات الأمين، أسباراتات ناقلات الأمين.

2- وضع جدول يفيد في التنبؤ المسبق بالاختلالات الصحية أوالتغذوية المحتملة.

3- كشف سلامة الكبد وتحديد الوظيفية الأنظيمية الكبدية.

4- مقارنة مؤشرات الدم المدروسة في حالتي الحمل الفردي و التوأمي.

طرائق البحث ومواده:

نُفّذ هذا البحث بالتعاون بين جامعة تشرين – كلية الزراعة والهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، وذلك في محطة دير الحجر وهي إحدى محطات إدارة بحوث الثروة الحيوانية التابعة للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، ابتداءً من الشهر السادس من عام 2011 حتى نهاية الشهر الرابع من عام 2012. واستخدم لهذا الغرض 55 أنثى من أغنام العواس المتقاربة في الوزن والعمر(موسم3)، وتم تلقيحها بشكل طبيعي في بداية شهر حزيران، تم استبعاد

8 إناث لنفوقها، أما الـ47 الباقية فقد كان فيها 24أنثى ذات حمل فردي و23 أنثى ذات حمل توأمي، كما لم يتم عزل الحيوانات في حظيرة خاصة وإنما بقيت مع الإناث الأخرى.

تم تقسيم هذه الإناث إلى مجموعتين حسب نمط الولادة:

المجموعة أ: نموذج الولادة (الفردية)، المجموعة ب: نموذج الولادة (التوأمية). حصّنت الحيوانات بحسب البرامج الصحيّة الوقائية المتبعة في وزارة الزراعة (الصحة الحيوانية)، وأعطيت الخلطة العلفية المناسبة. وأخذت عينات دموية كل شهر قبل التلقيح وطيلة فترة الحمل وبعد الولادة وذلك في الصباح الباكر قبل تناول الغذاء. تمّ الحصول على الأمصال الدموية من العينات في أنبوب الدم بعد تثفيله بسرعة 3500 دورة في الدقيقة لمدة 15 دقيقة على درجة حرارة 4ْ مئوية في مثفّلة مبّردة نوع (Sigma)وحفظت في الثلاجة بدرجة 18-ْوأجريت عليها التحاليل الكيميائيةالآتية : الألانين ناقلات الأمين، الأسبارتات ناقلات الأمين، والألكالين فوسفاتاز. نفّذت التحاليل الكيميائية بطرائق لونية وحركية باستخدام معايرة خاصة من شركة Randox البريطانية.

خضعت الدراسةلتحليل univariate anova variance من أجل دراسة تغير تراكيز المتغيرات المدروسة بحسب نوع الولادة وفترة الحمل، بالإضافةإلى استخدام اختبار Bonferroni في دراسة الفروق لوجود عدد كبيرمن المقارنات، بالإضافة إلى إيجاد أثر لكل عامل على حدا والأثر المشترك لكل من فترة الحمل ونوع الولادة، بالاعتماد على أسلوب النموذج الخطي العام General Liner Model3(GLM3).

كما تمت مقارنة المتوسطات باستخدام أقل فرق معنوي L.S.D، ودراسة علاقات الارتباط واستُخدم لهذا الغرض البرنامج الإحصائي: SPSS.

وقد أُشير إلى الفارق المعنوي $P<0.05$ كأقل حد لوجود فارق معنوي مع إمكانية أن يصل هذا الفارق إلى $P<0.01$ و $P<0.001$.

النتائج والمناقشة:

1- الألانين ناقلات الأمين (ALT):

يبيّن كل من الجدول (1) والشكل (1) نتائج المتوسط العام لفعالية نشاط أنظيم الألانين ناقلات الأمين،وكان المتوسط العام لفعالية أنظيم الـ ALT عند إناث العواس خلال الفترة المدروسة (11.96±0.31 وحدة دولية/لتر). وبيّنت النتائج أيضاً أنّ المتوسطات العامة لمجموعتي النعاج الفردية و التوأمية الحمل كانت (11.93±0.44، 11.99±0.45 وحدة دولية/لتر)على التوالي، دون وجود فروق معنوية بين المجموعتين.

ويلاحظ من الجدول (1) والشكل (1) أنّ هناك فروقات طفيفة بين المجموعتين عند التلقيح والشهر الأول والثاني من الحمل، بينما كان لهما نفس الفعالية من الشهر الثالث من الحمل حتى ما بعد الولادة.

تراوح مستوى نشاط أنظيم الـ ALT خلال فترة الحمل في إناث أغنام العواس ما بين (2.05- 26.47 وحدة دولية/لتر).

ويلاحظ من الشكل (1) توافق منحنيات فعالية أنظيم الـ ALT عند كلتا المجموعتين من النعاج خلال الفترة المدروسة حيث كانت فعالية أنظيم الـALT عند النعاج الفردية والتوأمية الحمل عند التلقيح على التوالي (12.06±0.69، 13.12±0.67 وحدة دولية/لتر).

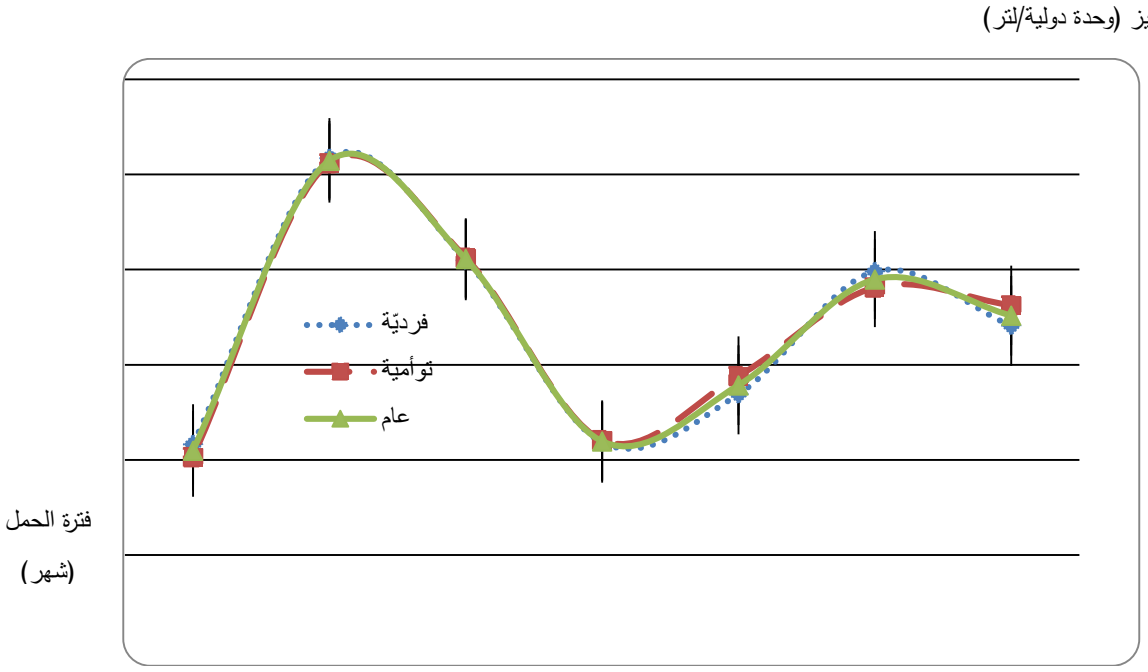
وبشكل عام لوحظ أنّ منحني المتوسط العام لفعالية الأنظيم خلال فترة الحمل أخذ نفس المسار للمجموعتين فكانت الذروة في الشهر الخامس من الحمل إذ سجّل القيمة (20.72±0.35 وحدة دولية/لتر) وسجّل أدنى فعالية بعد الولادة (5.49±0.31 وحدة دولية/لتر).

ومن خلال تحليل Anova الأساسي لُوحظ وجود أثر ذي دلالة معنوية لزمن الحمل في تغيّر فعالية أنظيم الـALT في الدمّ لأنّ (قيمة الدلالة$P<0.05$)، كما أنّ قيمة النسبة F عالية الدلالة (219.904) ممّا يدلّ على أنّ زمن الحمل مهمّ في تغيّر نشاط أنظيم الـALT في الدمّ، وهنا لُوحظ أنّ أثر متغيّر فترة الحمل هو أثر رئيسي (Main Effect) عند إغفال أثر المتغيّر الآخر (نوع الولادة)، ويظهر في الشكل(1).

جدول (1): التغيرات في متوسطات فعالية أنظيم الألانين ناقلات الأمين±الخطأ القياسي خلال فترة الحمل في إناث أغنام العواس حسب نموذج الولادة مقدرة بـ وحدة دولية/لتر

(1) الأحرف المختلفة في نفس العمود تشير إلى وجود فرق معنوي

نموذج الولادة / فترة الحمل	فردية		ثنائية		عام	
	المتوسط	التغير النسبي %	المتوسط	التغير النسبي %	المتوسط	التغير النسبي %
قبل التلقيح	12.06 ± 0.69^{c}	-	13.12 ± 0.67^{c}	-	12.58 ± 0.48^{c}	-
الشهر الأول	14.91 ± 0.41^{d}	23.63	14.06 ± 0.54^{c}	7.16	14.49 ± 0.33^{d}	15.18
الشهر الثاني	8.46 ± 0.57^{b}	-29.85	9.41 ± 0.47^{b}	-28.28	8.93 ± 0.37^{b}	-29.01
الشهر الثالث	5.92 ± 0.37^{a}	-50.91	6.04 ± 0.39^{a}	-53.96	5.98 ± 0.26^{a}	-52.46
الشهر الرابع	15.50 ± 0.60^{d}	28.52	15.62 ± 0.49^{d}	19.05	15.56 ± 0.39^{e}	23.69
الشهر الخامس	20.85 ± 0.44^{e}	72.89	20.59 ± 0.56^{e}	56.94	20.72 ± 0.35^{f}	64.71
بعد الولادة	5.81 ± 0.47^{a}	-51.82	5.15 ± 0.43^{a}	-60.75	5.49 ± 0.31^{a}	-56.36
أقل فرق معنوي L.S.D[1]	1.30^{***}		1.16^{***}		0.88^{***}	
المتوسط العام	11.93 ± 0.44^{a}		11.99 ± 0.45^{a}		11.96 ± 0.31	



شكل(1): تمثيل بياني لتغيرات متوسطات فعالية الألانين ناقلات الأمين(وحدة دولية/لتر) ±الخطأ القياسي خلال فترة الحمل في إناث أغنام العواس حسب نموذج الولادة

وفيما يتعلّق بأثر نوع الولادة تبيّن عدم وجود أثر ذي دلالة معنوية لنوع الولادة في تغيّر فعالية أنظيم الـALT في الدمّ (P>0.05)، كما أنّ قيمة النسبة Fصغيرة الدلالة (0.064) ممّا يدلّ على أنّ نوع الولادة ليس مهمّ في تغيّر نشاط الـ ALT في الدمّ، عند إغفال أثر المتغيّر الآخر (فترة الحمل)، ويوضح الشّكل (1) عدم تأثير متغيّر نوع الولادة في فعالية الـ ALT.

وعند دراسة التفاعل بين أثر فترة الحمل ونوع الولادة في نشاط الـ ALT في الدم، كانت قيمة Fصغيرة وغير دالّة حيث (P>0.05)، بالتالي لا يوجد أثر مشترك لكلا المتغيرين في تغير نشاط الـ ALT.

وبمقارنة متوسط فعالية نشاط الـ ALT في أغنام العواس حسب نتائج هذه الدراسة (جدول 1) مع غيرها من النتائج لوحظ أنه يقارب المتوسط الذي وجده الباحثان El-sherif و(2001)Assad عند نعاج البرقيBarki والبالغ (11.01 وحدة دولية/لتر)، لكنه أقل من المتوسط عند نعاج عكرمانAkkaraman البالغ (18.3±2.10 وحدة دولية/لتر) حسب دراسة (Balikci *et al*, 2009)، وأقل من المتوسط عند نعاج التسي كايTsigai البالغ (19.60±3.81 وحدة دولية/لتر) حسب دراسة (Antunovic *et al.*, 2011).

لوحظ ارتفاع في فعالية الـ ALT مع تقدم الحمل إذ بلغت في الشهر الأخير من الحمل (20.72±0.35 وحدة دولية/لتر) مقارنة بفعالية الشهر الرابع البالغة (15.56±0.39 وحدة دولية/لتر)، مع ملاحظة انخفاض معنوي في الأسبوع الأول بعد الولادة إذ بلغت الفعالية (5.49±0.31 وحدة دولية/لتر)، وهذا ما يتفق مع ما وجده Gürgöze وآخرون (2009) عند أغنام العواس أيضاً، إذ كانت الفعالية في الشهر الرابع والخامس من الحمل وفي الأسبوع الأول من الولادة على التوالي (17.06±1.30، 18.35±1.35، 16.00±1.26 وحدة دولية/لتر).

في معطيات الدراسة لوحظ زيادة فعالية الـ ALT خلال الحمل عند نعاج العواس، وهذا يتفق مع ما وجده الباحثانEl-sherif و(2001)Assad في نعاج Barki، ويخالف ما وُجد عند ماعز ساحلSahel والبالغة 1.23±31.38 وحدة دولية/لتر (Sandabe *et al.,* 2004)؛ كما أنّ متوسط فعالية الـ ALT خلال الحمل في الأغنام البلدية في مصر كما وجده كل من الباحثين El-Din و(2005)El-Sangery والبالغ (0.17±25.0 وحدة دولية/لتر) يرتفع بشكل معنوي (P<0.001) في الأغنام المصابة بالتسمم الحملي (2.28±40.0 وحدة دولية/لتر) مقارنة مع السليمة. ويُعتقد أنّ سبب ارتفاع فعالية الـ ALT في حالة التسمم الحملي هو ازدياد الليبيدات في الكبد؛ الذي يؤدي إلى تلف خلايا الكبد ومن ثم ارتشاح أنظيمات هذه الخلايا إلى الدم (Robert, 2000).

وبشكل عام يُظهر منحني المتوسط العام لفعالية أنظيم الـ ALT (شكل 1) انخفاضاً من الشهر الأول حتى الشهر الثالث من الحمل ثمّ يبدأ بالارتفاع حتى نهاية الحمل ليعود وينخفض ما بعد الولادة، وقد يكون سبب الانخفاض في بداية الحمل هو قلة استهلاك الجلوكوز(Glu)؛ وبالتالي فإنّ خلايا الكبد تبقى سليمة، ومع تقدم الحمل يزداد الطلب على الجلوكوز(Glu) وبالتالي فإنّ عملية تصنيع السكر Gluconeogenesis تزداد، ويزداد معها تشكيل هذا الأنظيم لأنه يدخل في هذه العملية (Krebs, 1966)، وعندها يحدث تلف في بعض العضلات وفي بعض خلايا الكبد يسبب زيادة في مستوى هذا الأنظيم في الدم (El-sherif and Assad, 2001) و(Iriadam, 2007) . وربما تفسر الزيادة في فعالية هذا الأنظيم بعد الولادة بأنّ الكبد يبقى بحالة فرط وظيفي بعد الولادة (El-sherif and Assad, 2001).

2- الأسباراتات ناقلات الأمين (AST):

يبيّن كل من الجدول (2) والشكل (2) نتائج المتوسط العام لفعالية نشاط أنظيم الألانين أسباراتات الأمين. فكان المتوسط العام لفعالية أنظيم الـ AST عند إناث العواس خلال الفترة المدروسة (1.82±86.98 وحدة دولية/لتر)، إذ كانت المتوسطات العامة لمجموعتي النعاج الفردية والتوأمية الحمل على التوالي (2.35±85.96، 2.81±88.02 وحدة دولية/لتر)، مع عدم وجود فروق معنوية بين المجموعتين.

وقد بلغت فعالية الـ AST عند التلقيح في مجموعتي النعاج الفردية والتوأمية الحمل (7.23±104، 7.52±112.82 وحدة دولية/لتر) على التوالي مع عدم وجود فروق معنوية بينهما.

ويتّضح من الشكل (2) أنّ فعالية هذا الأنظيم تبدأ بالانخفاض منذ التلقيح، ويستمر الانخفاض بشكل معنوي إلى الشهر الثالث، إذ سجّلت أدنى قيمة لها عند المجموعتين الفردية والتوأمية الحمل على التوالي (2.77±64.54، 3.16±62.85 وحدة دولية/لتر). حدث بعدها ارتفاع معنوي في فعالية الأنظيم استمر حتى نهاية الحمل، وكانت الذروة لها بعد الولادة عند مجموعتي النعاج الفردية والتوأمية الحمل (5.66±109.77، 5.58±105.93 وحدة دولية/لتر).

وبملاحظة منحني المتوسط العام لفعالية الأنظيم خلال فترة الحمل في الشكل (2) نجد أنّه يأخذ المسار نفسه للمجموعتين فسجّل أدنى مستوى له في الشهر الثالث (2.07±63.73 وحدة دولية/لتر) وكانت الذروة لنشاطه بعد الولادة بمستوى (3.94±107.89 وحدة دولية/لتر).

تراوح مستوى نشاط أنظيم الـAST خلال الفترة المدروسة في إناث أغنام العواس ما بين (32.65- 181.4 وحدة دولية/لتر).

ومن خلال تحليل Anova لُوحظ وجود أثرذو دلالة معنوية لزمن الحمل في تغيّر فعالية أنظيم الـ AST في الدمّ ($P< 0.05$)، كما أنّ قيمة النسبة F عالية الدلالة (17.251) ممّا يدلّ على أنّ زمن الحمل مهمّ في تغيّر نشاط أنظيم الـAST في الدّم، وهنا لوحظ أنّ أثر متغيّر (فترة الحمل) هو أثر رئيسي (Main Effect) عندإغفال أثر المتغيّر الآخر (نوع الولادة)، كما يوضّح الشّكل(2).

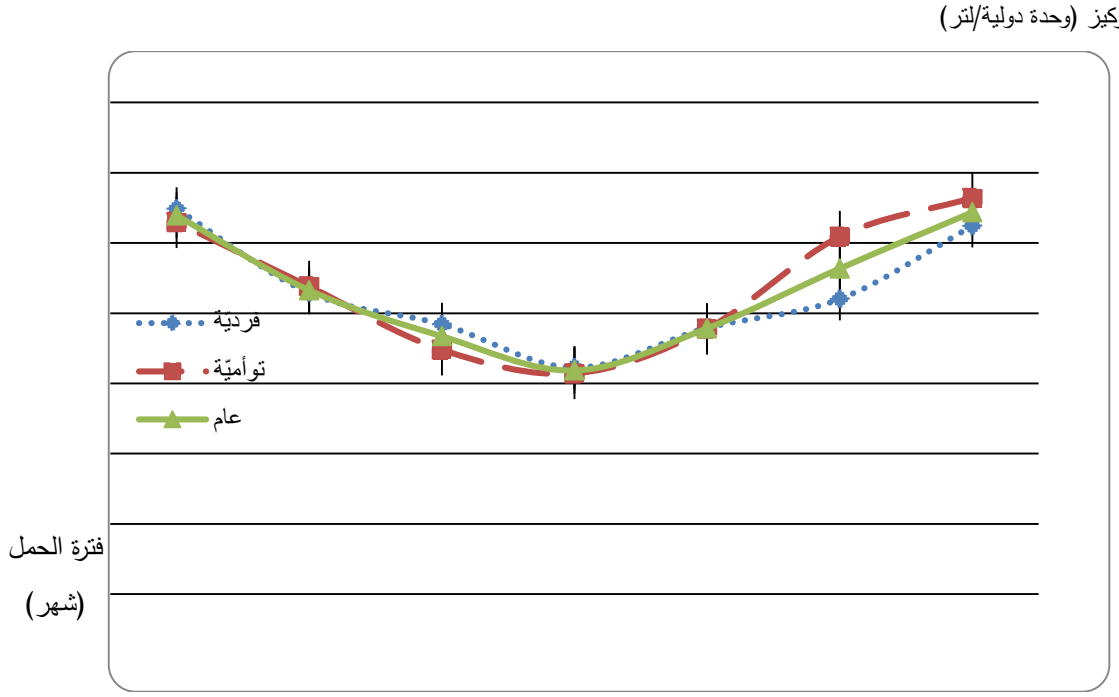
وفيما يتعلّق بأثر نوع الولادة لوحظعدم وجود أثر ذي دلالة معنوية لنوع الولادة في تغيّر تركيز AST في الدمّ ($P>0.05$)، كما أنّ قيمة النسبة Fصغيرة الدلالة (0.418) ممّا يدلّ على أنّ نوع الولادة ليس مهمّاً في تغيّر نشاط الـ AST في الدمّ، عند إغفال أثر المتغيّر الآخر (فترة الحمل)، كما في الشّكل (2).

وعند دراسة التفاعل بين أثر فترة الحمل ونوع الولادة في نشاط الـASTفي الدمّ، نجد إنّ قيمة Fصغيرة وغير دالّة حيث ($P>0.05$)، بالتالي لا يوجد أثر مشترك لكلا المتغيرين في تغير نشاط الـAST.

جدول (2): التغيرات في متوسطات فعالية أنظيم الأسباراتات ناقلات الأمين±الخطأ القياسي خلال فترة الحمل في إناث أغنام العواس حسب نموذج الولادة مقدرة بـ وحدة دولية/لتر

(1) الأحرف المختلفة في نفس العمود تشير إلى وجود فرق معنوي

نموذج الولادة / فترة الحمل	فردية		ثنائية		عام	
	المتوسط	التغير النسبي %	المتوسط	التغير النسبي %	المتوسط	التغير النسبي %
قبل التلقيح	104.83 ± 7.23^{c}	–	112.82 ± 7.52^{d}	–	108.74 ± 5.19^{c}	–
الشهر الأول	84.05 ± 7.03^{b}	−19.82	101.77 ± 8.36^{d}	−9.79	92.72 ± 5.54^{b}	−14.73
الشهر الثاني	75.83 ± 4.91^{b}	−27.66	75.56 ± 6.14^{bc}	−33.03	75.70 ± 3.87^{a}	−30.38
الشهر الثالث	64.54 ± 2.77^{a}	−38.43	62.85 ± 3.16^{a}	−44.29	63.73 ± 2.07^{a}	−41.39
الشهر الرابع	76.89 ± 3.86^{b}	−26.65	69.60 ± 5.12^{ab}	−38.31	73.49 ± 3.17^{a}	−32.42
الشهر الخامس	85.81 ± 5.11^{b}	−18.14	87.62 ± 6.85^{c}	−22.34	86.57 ± 4.08^{b}	−20.39
بعد الولادة	109.77 ± 5.66^{c}	4.71	105.93 ± 5.58^{d}	−6.11	107.89 ± 3.94^{c}	−0.78
أقل فرق معنويL.S.D(1)	11.73^{***}		12.44^{***}		10.16^{***}	
المتوسط العام	85.96 ± 2.35^{a}		88.02 ± 2.81^{a}		86.98 ± 1.82	



شكل (2): تمثيل بياني لتغيرات متوسطات فعالية الأسباراتات ناقلات الأمين(وحدة دولية/لتر) ±الخطأ القياسي خلال فترة الحمل في إناث أغنام العواس حسب نموذج الولادة

وبمقارنة المتوسط العام لفعالية الـ AST في إناث أغنام العواس خلال فترة الحمل (جدول 2)، لوحظ أنّه أعلى مما هو عليه عند نعاج البرقي(Barki) والبالغ (58.24±0.28 وحدة دولية/لتر) (El-sherif and Assad, 2001)، وأقل مما وجده Antunovic وآخرون(2011) عند نعاج التسي كاي(Tsigai) والبالغ (97.20±11.15 وحدة دولية/لتر).

كما بيّنت النتائج في هذه الدراسة انخفاضاً معنوياً بفعالية نشاط الـ AST من فترة التلقيح وحتى الشهر الثالث من الحمل، ليبدأ بالارتفاع بشكل معنوي إلى ما بعد الولادة، وهذا ما وجده El-sherif و Assad(2001) إذ لاحظا ازدياداً معنوياً ($P< 0.01$) في فعالية الـ AST خلال الحمل في نعاج البرقي(Barki)، وكما بيّنت نتائج Iriadam (2007) حدوث ازدياد في فعالية أنظيم الـ AST في ماعز Kilis التركي بشكل معنوي($P< 0.01$) اعتباراً من الأسبوع الحادي عشر من الحمل وحتى الولادة.

يُظهر منحني المتوسط العام لفعالية أنظيم الـ AST(كما في الشكل 2) انخفاضاً حتى الشهر الثالث من الحمل يليه ارتفاع يستمر حتى ما بعد الولادة. وقد يكون سبب الانخفاض في بداية الحمل هو نفس سبب انخفاض فعالية أنظيم الـ ALT، وقدتفسر الزيادة في فعالية هذا الأنظيم بعد الولادة لنفس السبب الذي أدى لارتفاع فعالية أنظيم الـ ALT بعد الولادة. وقد وجد Konig(1984) أنّ الـASTفي النعاج يرتفع بعد الولادة ويرتبط هذا الارتفاع بزيادة إنتاج الحليب المرافق لزيادة نشاط غدة الثدي.

3- الألكالين فوسفاتاز ALP:

يبيّن كل من الجدول (3) والشكل (3) نتائج المتوسط العام لفعالية نشاط أنظيم الألكالين فوسفاتاز في دراستنا. إذ كان المتوسط العام لفعالية نشاط الـ ALP (43.45±0.77 وحدة دولية/لتر)، وكانت المتوسطات العامة لمجموعتي النعاج الفردية والتوأمية الحمل على التوالي (45.07±1.14، 41.77±1.01وحدة دولية/لتر)، مع وجود فروق معنوية بين المجموعتين(P> 0.05).

وبلغت فعالية الـ ALP عند التلقيح في مجموعتي النعاج الفردية والتوأمية الحمل (45.59 ±2.20، 43.09±2.27 وحدة دولية لتر) على التوالي مع وجود فروق معنوية بينهما.

ويتّضح من الشكل (3) أنّ فعالية هذا الأنظيم تبدأ بالانخفاض منذ التلقيح بشكل معنوي إلى الشهر الأول من الحمل فسجّلت أدنى قيمة لها عند المجموعتين الفردية والتوأمية الحمل على التوالي (31.77±2.19، 28.46±2.40 وحدة دولية/لتر). حدث بعدها ارتفاع معنوي (P< 0.01)في فعالية الأنظيم خلال الشهر الثاني من الحمل عند كلا المجموعتين الفردية والتوأمية بمستوى (44.13±2.66، 43.65±2.23 وحدة دولية/لتر) على التوالي، ومن ثمّ تعاود الفعالية بالانخفاض عند المجموعتين الفردية والتوأمية في الشهر الثالث من الحمل إذ سجّلت القيم (39.19±2.87، 37.73±2.56 وحدة دولية/لتر) على التوالي، يعود بعدها نشاط الأنظيم ليرتفع حتى نهاية الحمل وبعد الولادة، إذ بلغت الذروة عند الولادة بمستوى (58.61±2.73، 51.65±2.37 وحدة دولية) في كلتا المجموعتين الفردية والتوأمية الحمل على التوالي، وبملاحظة منحني المتوسط العام لفعالية الأنظيم خلال فترة الحمل شكل (3) نجد أنّ له نفس المسار للمجموعتين، ليسجّل أدنى مستوى له في الشهر الأول من الحمل (30.15±1.62 وحدة دولية/لتر)، أما الذروة فكانت بعد الولادة بمستوى (55.21±1.86 وحدة دولية/لتر).

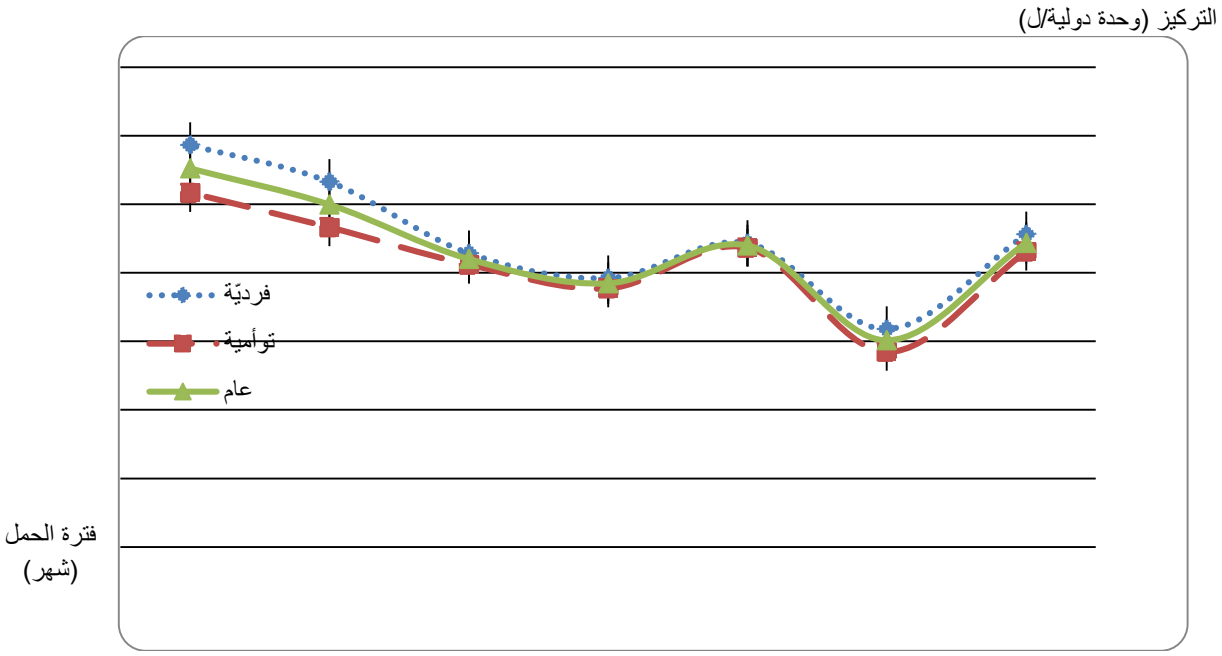
تراوح مستوى نشاط أنظيم الـ ALP خلال فترة الحمل في إناث أغنام العواس مابين (11.17- 79.76 وحدة دولية/لتر).

جدول (3): التغيرات في متوسطات فعالية أنظيم الألكالين فوسفاتاز±الخطأ القياسي خلال فترة الحمل في إناث أغنام العواس حسب نموذج الولادة مقدرة بـ وحدة دولية/لتر

(1) الأحرف المختلفة في نفس العمود تشير إلى وجود فرق معنوي

نموذج الولادة / فترة الحمل	فردية		ثنائية		عام	
	المتوسط	التغير النسبي %	المتوسط	التغير النسبي %	المتوسط	التغير النسبي %
قبل التلقيح	45.59±2.20^{b}	-	43.09±2.27^{bc}	-	44.36±1.57^{c}	-
الشهر الأول	31.77±2.19^{a}	-30.31	28.46±2.40^{a}	-33.95	30.15±1.62^{a}	-32.03
الشهر الثاني	44.31±2.66^{b}	-2.81	43.65±2.23^{bc}	1.30	43.99±1.73^{c}	-0.83
الشهر الثالث	39.19±2.87^{b}	-14.04	37.73±2.56^{b}	-12.44	38.46±1.90^{b}	-13.30
الشهر الرابع	42.82±2.55^{b}	-6.08	41.19±1.92^{bc}	-4.41	42.01±1.58^{bc}	-5.30

الشهر الخامس	53.25 ± 2.44^{c}	16.81	46.64 ± 2.22^{c}	8.24	49.94 ± 1.71^{d}	12.58
بعد الولادة	58.61 ± 2.73^{c}	28.56	51.65 ± 2.37^{d}	19.87	55.21 ± 1.86^{e}	24.46
أقل فرق معنوي L.S.D(1)	6.22^{***}		5.85^{***}		4.66^{***}	
المتوسط العام	45.07 ± 1.14^{a}		41.77 ± 1.01^{b}		43.45 ± 0.77	
$L.S.D_{0.05}$ للمتوسط العام	2.49^{*}					



شكل (3): تمثيل بياني لتغيرات متوسطات فعالية الألكالين فوسفاتاز (وحدة دولية/لتر) ±الخطأ القياسي خلال فترة الحمل في إناث أغنام العواس حسب نموذج الولادة

ومن خلال تحليل Anova الأساسي لُوحظ وجود أثر ذي دلالة إحصائيّة لزمن الحمل في تغيّر فعالية أنظيم الـ ALP في الدمّ ($P< 0.05$)، كما أنّ قيمة النسبة F عالية الدلالة (22.387) ممّا يدلّ على أنّ زمن الحمل مهمّ في تغيّر نشاط أنظيم الـALPفي الدّم، وهنا لوحظ أنّ أثر متغيّر فترة الحمل هو أثر رئيسي (Main Effect) عندإغفال أثر المتغيّر الآخر (نوع الولادة)كما يبيّن الشّكل(3).

وفيما يتعلّق بأثر نوع الولادة لوحظ وجود أثر ذي دلالة إحصائيّة لنوع الولادة في تغيّر نشاطALP في الدمّ ($P<0.05$)، كما أنّ قيمة النسبة Fكبيرة الدلالة (6.533) ممّا يدلّ على أنّ نوع الولادة مهمّ في تغيّر نشاط الـ ALP في الدمّ، عند إغفال أثر المتغيّر الآخر (فترة الحمل)، كما في الشّكل (3).

وعند دراسة التفاعل بين أثر فترة الحمل ونوع الولادة في نشاط الـALP في الدمّ، نجد قيمة Fصغيرة وغير دالّة حيث ($P>0.05$)، بالتالي لا يوجد أثر مشترك لكلا المتغيرين في تغير نشاط الـ ALP.

وبالمقارنة بدراسات أخرى لوحظ أنّ المتوسط العام لفعالية الـ ALP في إناث أغنام العواس خلال فترة الحمل (جدول 3)، هو أعلى بكثير من المتوسط الذي وجده الباحثان El-Din و(2005)El-Sangery في الأغنام في مصر خلال الحمل والبالغ (3.9±0.14 وحدة دولية/لتر).وكذلك لوحظ انخفاض في متوسط فعالية هذا الأنظيم في الشهر الأول من الحمل والبالغ (30.15±1.62 وحدة دولية/لتر) وهو أقل من المتوسط الذي وجده Gürgöze وآخرون (2009) عند نعاج العواس في تركيا إذ بلغ في الشهر الأول من الحمل (218.41±17.56 وحدة دولية/لتر)؛ كما بلغ المتوسط في الشهر الرابع من الحمل في هذه الدراسة (42.01±1.58 وحدة دولية/لتر) أما عند نعاج العواس في تركيا فبلغ (148.88±16.08 وحدة دولية/لتر)؛ ولوحظ ارتفاع معنوي في الشهر الأخير من الحمل في هذه الدراسة إذ بلغ المتوسط (49.94±1.71 وحدة دولية/لتر)، وكذلك لاحظ Gürgöze وآخرون (2009) زيادة نشاط الـ ALP في نهاية الحمل عند نعاج العواس في تركيا إذ بلغ المتوسط في الشهر الأخير من الحمل (165.47±17.92 وحدة دولية/لتر).

ولاحظ الباحثان El-Din و(2005)El-Sangery ارتفاعاً معنوياً($P<0.05$) في فعالية هذا الأنظيم في النعاج المصابة بالتسمم الحملي (5.5±0.39 وحدة دولية/لتر) إذ كان المتوسط الطبيعي عند هذه النعاج في مصر (3.9±0.14 وحدة دولية/لتر)، ويُعتقد أنّ سبب هذا الارتفاع في حالة التسمم الحملي هو نفس سبب ارتفاع فعالية الـALT من حيث ازدياد الليبيدات في الكبد، والذي يؤدي إلى تلف خلايا الكبد ومن ثم ارتشاح أنظيمات هذه الخلايا إلى الدم(Robert, 2000)، قد يكون سبب التأرجح في مستوى قيم فعالية أنظيم الـ ALP خلال الحمل هو التغيرات التي تحدث في الكبد خلال هذه الفترة والتي تسبب تغيراً في النشاط الأنظيمي فيه، أما بالنسبة لانخفاض فعالية أنظيم الـ ALP في الشهر الأول فقد يكون هو السبب نفسه الذي أدى إلى انخفاض فعالية أنظيم الـ ALT.

جدول 4: يبيّن الجدول المتوسط الحسابي±الخطأ القياسي والقيمة الصغرى والعظمى لكل مؤشر خلال الحمل عند إناث أغنام العواس

	ALT(وحدة دولية/لتر)	AST(وحدة دولية/لتر)	ALP(وحدة دولية/لتر)
الشهر الأول	14.49±0.33 8.76-18.64	92.72±5.54 32.65-175.50	30.15±1.62 11.17-55.08
الشهر الثاني	8.93±0.37 3.73-14.54	75.70±3.87 40.55-181.40	43.99±1.73 20.66-72.31
الشهر الثالث	5.98±0.26 2.05-9.69	63.73±2.07 42.20-99.25	38.46±1.90 18.67-66.91
الشهر الرابع	15.56±0.39 10.44-20.13	73.49±3.17 44.48-149.90	42.01±1.58 18.82-64.17
الشهر الخامس	20.72±0.35 16.55-26.4	86.57±4.08 47.21-155.00	49.94±1.71 25.83-79.76

الاستنتاجات والتوصيات:

- **الاستنتاجات:**

1- يوجد فروق معنوية بين الحمل الفردي والتوأمي في أنظيم الـ ALP تدل على زيادة فعالية نشاطه بشكل طردي مع تقدم الحمل وعدد الأجنة.ولذلك يجب تقديم العليقة المتزنة و خاصة في الأشهر الأخيرة من الحمل وعند زيادة عدد الأجنة عن واحد.

2- تمّ التوصل إلى قيم خاصة لمؤشرات الدم في نعاج العواس تسمحبوضع جدول تنبؤي للقيم الطبيعية عند إناث أغنام العواس خلال الحمل يفيد من النواحي الصحية و التّغذوية، ويمكن الاعتماد على معطياته للتنبؤ المسبق بحدوث التّسمم الحملي، إذ كان المتوسط العام لفعالية الأنظيمات (2.05-26.47)، (32.65-181.40)، (11.17-79.76) وحدة دولية/لتر لكل من الALP و AST وALT على التوالي

3- تغيّر قيم الأنظيمات الكبدية تسهم في التشخيص المبكر حول بعض الأمراض مثل التسمم الحملي.

- **التوصيات:**

1- العمل على نشر القيم الطبيعية على المؤسسات والجهات المهتمة ولاسيّما الوحدات الإرشادية والبيطرية لاتخاذها كعوامل وقائية وقيم معيارية في الكشف عن الاختلالات الصحية والتسمم الحملي.

2- الاهتمام بتغذية الحيوانات ومراقبة ذلك ابتداءً من الشهر الثالث من الحمل نظراً لانخفاض معظم المؤشرات الأنظيمية في هذه الفترة.

3- إجراء تحاليل دورية للأنظيمات الكبدية ابتداءً من الشهر الثالث للحمل ومقارنة النتائج مع القيم الواردة في جداول هذه الدراسة، لأخذ الاحتياطات تجنباً للإصابة ببعض أمراض الحمل كالتسمم الحملي، وتقليل النفوق الناجم عن ذلك.

المراجع:

1- Andrews.A. *Pregnancy toxemia in the ewe*. In Practice. Vol.19, 1997, 306-312.

2- Antunovic, Z., J. Novoselec., H. Sauerwein., M. Speranda1, M. Vegara and V. Pavic. *Blood metabolic profile and some of hormones concentration in ewes during different physiological status.* Bulgarian Journal of Agricultural Science. 17. (No 5), 2011, 687-695.

3- Balikci, E.; Yildiz, A. and Fuat Gürdogan. *Investigation on Some Biochemical and Clinical Parameters for Pregnancy Toxemia in Akkaraman Ewes.* Journal of Animal and Veterinary Advances.Vol.8, 2009,1268-1273.

4- Caldeira, R.M.; Belo, A. T.; Santos, C. C.; Vazques, M. L. and A.V. Portugal. *The effect of body condition score on blood metabolites and hormonal profiles in ewes*. Small Rumin Res.Vol.68, 2007, 233-241.

5- Cardinet, G.H., Fowler, M.E and Tyler, W.S. *The effects of training, exercise and tying up on serum transaminase activities in the horse.*Am. J. Vet. Res. 24, 1965, 980.

6- El-Din, I. M. G. and F. H. El-Sangery. *Clinical and biochemical studies of pregnancy toxaemia in sheep in Shakira Governorate*. Assiut veterinary Medical Journal, Vol. 51,No.105, 2005, 141-151.

7- El-Hassanein, E.E. and Assad, F. *Physical and physiological responses of camels to exercise.* Vet. Med. J. Giza 44 (1), 1996, 73-83.

8- El-Sherif, M.M.A and Assad Fawzia. *Changes in some blood constituents of Barki ewes during pregnancy and lactation under semi arid conditions*. Small Ruminant Research.Vol. 40, 2001, 269-277.

9- Gürgöze, Sema., Abuzer.K.Z., Nihat.Ö and Hasan icen. *Investigation of some biochemical parameters and mineral substance during pregnancy and postpartum period in Awassi ewes*. Kafkas Univ Vet Fak Derg. 15(6), 2009, 957-963.

10- Iriadam. M. *Variation in certain haematological and biochemical parameters during the peri-partum period in Kilis does.* Small Ruminant Research 73, 2007, 54-57.

11- Khatun. A., G.M. Wani., J.I.A. Bhat., A.R. Choudhury and M.Z. Khan. *Biochemical indices in sheep during different stages of pregnancy.*Asian Journal of Animal and Veterinary Advances. 6(2), 2011, 175-181.

12-Konig, G. *Blood metabolites in healthy ewes before and after normal parturition. Inaugural dissertation.* Tieraertzliche Hochschule, Hannover, 1984, 84pp. (Germany).

13-Krebs, H. A. *Bovine ketosi*. Veterinary Research. 78, 1966, 187.

14-Lacetera, N., U. Bernabuccci, B. Ronchi and A. Nardone. *Effects of subclinical pregnancy toxemia on immune response in sheep***.** Am. J. Vet. Res., 62, 2001, 1446-1449.

15- Marteniuk. J. V and T. H. Herdt. *Pregnancy toxemia and ketosis of ewes and does*. Vet Clin North Am Food Aim Pract. Vol. 4(2), 1988, 307-15.

16- Robert. J. V. *Pregnancy toxaemia in a flock of sheep.*Journal of the AmericanVeterinary Medical Association. 217(10), 2000, 1536-1539.

17- Rook, J.S. *Pregnancy toxemia of ewes, does and beef cows.* Vet. Clin. North Am. Food Anim. Prac., 16: 293-317. PMID, 2000, 11022342.

18- Sandabe, U. K., Mustapha, A. R. and Sambo, E. Y. *Effect of pregnancy on some biochemical parameters in Sahel goats in Semi-arid Zones***.** Veterinary Reearch Communications. Nigeria. 28, 2004, 279-285.

19- Schlumbohm, C.; H. P. Sporleder; H. Gurtler and J. Harmeyer. *The influence of insulin on metabolism of glucose, free fatty acids and glycerol in normo- and hypocalcaemic ewes during different reproductive stages*. DeutscheTierarztliche Wochenschrift.Vol. 104, 1997, 359-365.

20- Schlumbohm, C and J. Hameyer. *Twin-pregnancy increases susceptibility of ewes to hypoglycaemic stress and pregnancy toxaemia* . Research in Veterinary Science.Vol.84,2008, 286-299.

21- Scott, P.R., N.D. Sargison, C.D. Penny, R.S. Pirie and J.M. Kelly. *Cerebrospinal fluid and plasma glucose concentrations of ovine pregnancy toxaemia cases, in appetant ewes and normal ewes during late gestation***.** Br. Vet. J., 151, 1995, 39-44.

22- Sleiman, F. T. and S. AbiSaab. *Influence of environment on respiration, heart rate and body temperature of filial crosses compared to local Awassi sheep*. Small Rum. Res.Vol. 16,1995, 49-53.

23- Swanson K. S., Kuzmuk K. N., Schook L. B and Fahey G. C. *Diet affects nutrient digestibility, haematology, and serum chemistry of senior and weanling dogs*. Journal of Animal Science. Vol. 82,2004, 1713-1724.

24- Taghipour B., Hesam A.S., Mehrdad M., NIma F and Abbasali N. *Variations of Energy Related Biochemical Metabolites During Periparturition Period in Fat-Tailed Baloochi Breed Sheep***.** Iranian Journal of Veterinary Science and Technology.Vol.2, 2010, 85-92.

25- Tleimat, F. *Encyclopedia of the Arab sheep breeds ACSAD/AS/P155. Department of Studies of Animal Wealth*. The Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands, 1996. Damascus, Syria.

26- Van Saun, R.J. *Pregnancy Toxemia in a flock of sheep***.** J. Am. Vet. Med. Assoc., 217, 2000, 1536-1539.

27- Yokus, B.; D. U, Cakir.; Z. Kanay; T. Gulten and E. Uysal. *Effects of seasonal and physiological variations on the serum chemistry, vitamins and thyroid hormone concentrations in sheep*. Journal of Veterinary Medicine.Vol. 53,2006, 271-276.