تشخيص هلاكات أجنة النعاج والمرحلة التي حدثت فيها باستخدام تقنية الموجات فوت الصوتية

هاني منيب محمد أمين الراوي
فرع الجراحة والتوليد –كلية الطب البيطري جامعة الأنبار

سليم نجم عمران
فرع الجراحة والتوليد– كلية الطب البيطري جامعة بغداد

الخلاصة

هدفت هذه الدراسة التوصل إلى تشخيص هلاكات الأجنة والمرحلة التي تحدث فيها باستخدام تقنية الموجات فوت الصوتية. حيث اشتملت على 118 نعجة منها 47 نعجة عوملت هرمونيا لتوحيد الشبق واحداث فرط الاباضة فيها بوساطة دفع الإسفنجات المهبلية المشبعة ب40 ملغرام من البروجيستيرون لمدة 14 يوماً ثم حقن هرمون eCG بجرعة 500 وحدة دولية عند سحب الاسفنجات المهبلية ، و 71 نعجة اخرى لم تعامل هرمونيا. سفدت جميع النعاج طبيعياً . فحصت النعاج بوساطة جهاز الموجات فوت الصوتية ذي تردد 5MHz في المدد 20–24، 25–29، 30–34، 35–39 و 40 يوماً فما فوق لغرض حساب عدد الأجنة وملاحظة حالات حدوث هلاكات الأجنة. أظهرت النتائج أن النسبة المئوية لهلاك الأجنة في المجموعتين غير المعاملة والمعاملة بلغت 21.4 و 45.7 % على التوالي، وأعلى نسبة من هلاك الأجنة في المجموعتين المعاملة هرمونياً وغير المعاملة هرمونياً حدثت خلال الفترة من 20–24 يوماً بعد التسفيد. وأظهرت نتائج هذه الدراسة وجود إرتباطاً موجباً عالياً بين عدد الأجنة وهلاك الأجنة في المجموعة المعاملة هرمونيا .

Diagnosis Of Fetal Mortality In Ewes And The Time Of Occurrence Using Real- time B. mode Ultrasonography

H.M. AL-Rawi
College of Vet.Med. Al-Anbar University

S.N. Omran
College of Vet. Med. Baghdad University

SUMMARY

The aim of this study was to diagnose fetal mortality and the time of occurrence using real-time ultrasonography. 118 ewes were included in this experiment, to synchronized estrus of 47 ewes were carried out by using intravaginal sponges containing 40 mg progesterone for 14 days and then

injected intramuscularly with 500IU of eCG at the time of sponge withdrawal, while 71 ewes were not treated and left to cycling normally. All ewes were mated naturally. In order to determinate of fetal numbers and observing fetal mortality, ewes were examined by 5MHz real- time ultrasonography at interval 20-24, 25-29, 30-34, 35-39 and after day 40 after breeding. The results showed that embryonic mortality rate in non treated and in treated ewes were 21.4, 45.7% respectively. A high embryonic mortality rate occurred in treated and non treated ewes within 20-24 days of gestation. There was a positive correlation between embryonic number and embryonic mortality in treated ewes.

المقدمة

إن هلاك الأجنة له مردود اقتصادي سلبي على الثروة الحيوانية فهو يؤدي إما إلى انخفاض عدد المواليد في نهاية مدة الحمل بالنسبة للأغنام المتعددة الإباضة، أو إلى زيادة المدة بين كل ولادتين (Interval between births) بالنسبة للأغنام ذات الاباضة المفردة. أشارت بعض المصادر أن حوالي 20– 40% من البويضات لا ينتج عنها ولادة لحملان حية، ففشل الإخصاب يؤدي إلى فقدان 5– 10% من البويضات، وما تبقى هو نتيجة لهلاك الأجنة وأغلب هذه الهلاكات تحدث قبل عملية الانغراس ، ويمكن الاستفادة من المعلومات المتوفرة عن هلاك الأجنة في زيادة بقاء الأجنة الحية لغاية الولادة (1).تقسم هلاكات الأجنة التي تحصل أثناء الحمل (Prenatal mortality) إلى مرحلتين، الأولى وتدعى Embryonic mortality ويعني موت البيضة المخصبة (Fertilized ova) أو الجنين لغاية نهاية عملية الانغراس (Implantation) ، هذه المرحلة بدورها تقسم إلى قسمين الأول يدعى Early embryonic mortality ويحدث قبل تمييز الأم للحمل ولا يؤثر على وقت حدوث الشبق التالي. الثاني يدعى Late embryonic mortality ، ويحدث بعد تمييز الأم للحمل، ويؤدي إلى تأخير وقت حدوث الشبق التالي. أما المرحلة الثانية فتدعى Fetal Mortality حيث يحدث هلاك الأجنة بعد عملية الانغراس ولغاية الولادة (2).

اتبعت طرائق مختلفة لتشخيص هلاك الأجنة في الأغنام ، منها طريقة غسل الرحم(3) وطريقة فتح البطن Laparotomy (4 و5) . كما استخدمت طريقة الكشف عن عامل الحمل المبكر Early pregnancy factor (6) والكشف عن oPAG (ovine pregnancy Associated Glycoprotein) أو الكشف عن بروتين الحمل B الخاص الغنمي (ovine pregnancy specific protein B) (7 و 8)، كما استخدمت الطريقة النسيجية لتقدير هلاك الأجنة (9) وحساب موعد عودة الإناث للشياع (10).

أشار (11) بأن الطرائق القديمة المكلفة حددت إجراء المزيد من الأبحاث على هلاك الأجنة، وان تشخيص عدد الأجنة لغرض تحديد هلاكها بوساطة الموجات فوت الصوتية تعد البديل الناجح والطريقة العملية المناسبة للظروف الحقلية.

درست هلاكات الأجنة بوساطة تقنية الموجات فوت الصوتية وباستعمال مجس ذو تردد 5MHz من قبل (12) في نعاج المرينو ومن قبل (13) في نعاج السردا (Sarda) الايطالية .

نظراً لعدم وجود دراسة محلية حسب المعلومات المتوفرة لدينا حول تقدير هلاكات الأجنة في النعاج المعاملة هرمونياً لغرض إحداث فرط الإباضة فيها أو في النعاج ذات الشبق الطبيعي باستخدام تقنية الموجات فوت الصوتية فقد أجريت هذه الدراسة.

المواد وطرائق العمل

أجريت هذه الدراسة في حقل أغنام أهلي يقع في منطقة الراشدية –50 كم شمال شرق بغداد للمدة من 2004/3/15 لغاية 2004/12/15 .

رقمت الحيوانات بأرقام معدنية وعزلت عن الكباش لمدة ثلاث أسابيع ومن ثم فحصت بجهاز الموجات فوت الصوتية للتأكد من خلوها من الحمل قبل الشروع بإجراء هذه الدراسة.

اشتملت هذه التجربة على 118 نعجة، كانت أعمارها من 2-5 سنوات ولها على الأقل ولادة واحدة سابقة بدون مشاكل تناسلية. وحد الشبق واستحدث فرط الاباضة في47 نعجة منها بوساطة دفع الاسفنجات المهبلية المشبعة ب 40mg من البروجيستيرون لمدة 14 يوماً، بعد ذلك سحبت الاسفنجات وبعدها مباشرةً حقن هرمون ال eCG عضلياً بجرعة 500 وحدة دولية، و 71 نعجة اخرى لم تعامل هرمونياً. سفدت جميع النعاج طبيعياً بوساطة 10 كباش حيث روقب حدوث الشبق في النعاج مرتين في اليوم وتم التأكد من حدوث التسفيد الطبيعي. سجل تاريخ التسفيد، حيث عدَ يوم التسفيد هو اليوم صفر من مدة الحمل في جميع نعاج التجربة.

قبل إجراء الفحص عبر المستقيم أفرغ المستقيم من جميع الفضلات، ونظف مجس جهاز الموجات فوت الصوتية بصورة جيدة لأن وجود الفضلات على المجس يسبب حدوث ظل مما قد يعطي صورة ضعيفة النوعية وربما لا يعطي أية صورة (14). بعدها طُلي سطح المجس بالهلام Coupling[I] لمنع تكون الفقاعات الهوائية بين المجس وجدار المستقيم. الجهاز الذي استخدم كان من النوع المضيء الآني ذي الإشعاعات الخطية Brightness Mode real Time Linear Arrays[II] وذو ترددMHz5.

[I] SONOGEL® Carboxymethylcellulose Made in Germany

[II] Ultrasonic diagnostic instrument model CTS- 200V FREQ 50\60 Hz Rating 50 AV Made in china by SIUI

حور المجس بإضافة غطاء بلاستيكي طوله 40 سم إلى الكيبل عند نهاية المجس لزيادة القدرة على التحكم بحركة المجس داخل المستقيم. أدخل المجس إلى المستقيم ببطء وبدون استعمال الضغط القوي لغاية التمكن من رؤية المثانة البولية، حيث تعد المثانة البولية هي المثابة Landmark الذي من خلاله يمكن الاستدلال على المنطقة التي يراد مسحها، حيث تكون إلى الامام وإلى الجانب من المثانة. دور المجس بزاوية 90 ْ عكس عقرب الساعة لفحص قرن الرحم الأيمن وبعد ذلك دور بزاوية 180ْ باتجاه عقرب الساعة لفحص قرن الرحم الأيسر. أما الفحص عبر جدار البطن والذي اعتمد بعد اليوم 40 بعد التسفيد فقد أُجلس الحيوان على مؤخرته (الإلية) بحيث تمدد الاطراف الخلفية على الأرض، بينما الأطراف الأمامية مرفوعة إلى الأعلى ويسيطر عليها المساعد. وبعد تنظيف منطقتي الفحص (اليمنى واليسرى) التي تكون بالاتجاه البطني الجانبي (Ventrolateral) وإلى الخلف والجانب من شطري الضرع. طلي سطح المجس بالهلام ووضع على جدار البطن في الجهة اليمنى، وعند الانتهاء من الفحص نظف وطلي مرة ثانية بالهلام وحول إلى الجهة اليسرى. فحصت النعاج في داخل غرفة ذات إنارة منخفضة وبعيدة عن أشعة الشمس المباشرة لغرض الحصول على صورة مثالية.

فحصت النعاج في المدد 20– 24 و 25– 29 و 30– 34 و 35– 39 و 40 يوماً فما فوق للتأكد من حدوث الحمل وحساب عدد الأجنة وملاحظة حالات هلاك الأجنة. استدل على حدوث هلاك الأجنة من خلال ملاحظة اختفاء دقات القلب مع صغر حجم الجنين أو عدم إمكانية ملاحظة الجنين لفحصين متتاليين،

ربط جهاز فديو (Videocassette recorder) مع الوحدة الرئيسية لجهاز الموجات فوت الصوتية، بعدها حولت الصور من شريط الفديو إلى أقراص ليزرية مدمجة (VHF) ثم فحصت باستخدام برنامج Xing MPEG Player واختيرت الصور الأفضل (الشكل 1).

استخدمت النسبة المئوية لهلاك الأجنة على وفق المعادلة الآتية

$$\text{النسبة المئوية للهلاك} = \frac{\text{عدد الأجنة الهالكة}}{\text{عدد الأجنة الكلي}} \times 100$$

واستخدمت النسبة المئوية لهلاك الأجنة ضمن الفئة (نوع الحمل) وفق المعادلة التالية

$$\text{النسبة المئوية لهلاك الأجنة ضمن الفئة} = \frac{\text{عدد الأجنة الهالكة}}{\text{عدد الأجنة في الفئة}} \times 100$$

واستخدم اختبار النسب Z.test لمعرفة العلاقة المعنوية بين النسبتين المئوية لهلاك الأجنة تحت مستوى دلالة ($P<0.05$) باستخدام البرنامج الإحصائي الجاهز SAS (15).

النتائج

يبين الجدول (1) هلاكات الأجنة في مجموعتي النعاج المعاملة هرمونياً والنعاج غير المعاملة هرمونياً ونسبها المئوية خلال المدد من 20–24 و25–29 و 30–34 و 35–39 و40 يوماً أو أكثر من عمر الجنين، كما يشير الجدول نفسه بأن النسب المئوية لهلاك الأجنة في مجموعة النعاج المعاملة هرمونياً أكبر في معظم المدد وقد أصبحت الفروقات معنوية ($P<0.05$)خلال المدد 25–29 و 35–39 يوماً من عمر الأجنة، كما بلغت الفروقات معنوية ($P<0.05$) في المجموع الكلي لهلاكات الأجنة بين المجموعتين المعامل هرمونياً وغير المعاملة، حيث بلغت النسب المئوية لهما 45.7 ، 21.4% على التوالي.

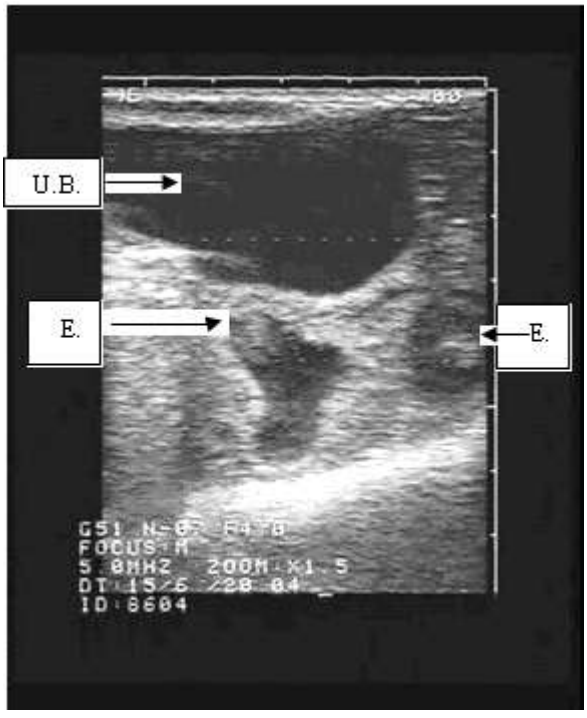
كما يظهر الجدول(2)هلاكات الأجنة للنعاج المعاملة هرمونياً والنعاج غير المعاملة هرمونياً ونسبها المئوية موزعة حسب نوع الحمل (غير حامل ، حمل مفرد ، توأم ، ثلاثي ، رباعي ، خماسي) .

بينت النتائج أن النسبة المئوية لهلاك الأجنة في مجموعة النعاج المعاملة هرمونياً تزداد بزيادة عدد الأجنة في رحم النعجة الحامل، حيث تراوحت النسبة المئوية لهلاك الأجنة ضمن الفئة بين 25% في النعاج الحامل بجنين مفرد إلى 60 في النعاج الحامل بجنين خماسي.

جدول(1): هلاكات أجنة النعاج في المجموعتين غير المعاملة والمعاملة هرمونيا ونسبها المئوية موزعة حسب الفئات العمرية للأجنة

عمر الجنين	المجموعة غير المعاملة		المجموعة المعاملة	
	الهلاك	النسبة المئوية	الهلاك	النسبة المئوية
24 – 20	7	10 a	20	17.2 a
29 – 25	0	0 a	11	9.5 b
34 – 30	3	4.3 a	10	8.6 a
39 – 35	0	0 a	6	5.2 b
40 أو أكثر	5	7.1 a	6	5.2 a
المجموع	15	21.4 a	53	45.7 b

الحروف المتشابهة تعني عدم وجود فرق معنوي بينما الحروف المختلفة تعني وجود فرق معنوي ($P<0.05$) بين المجموعتين المعاملة وغير المعاملة لنفس العمر



الشكل (1): جنين توأم للنعاج العراقية بعمر 40 يوم، الجنين (.E) ، المثانة البولية (.U.B)

جدول (2): هلاكات الأجنة للمجموعتين غير المعاملة والمعاملة هرمونيا ونسبها المئوية موزعة حسب نوع الحمل

المجاميع	نوع الحمل	عدد الحيوانات	عدد الأجنة	الهلاك	النسبة المئوية للهلاك الكلي	النسبة المئوية للهلاك ضمن الفئة
المجموعة غير المعاملة	غير حامل	3	0	0	0	0
	مفرد	66	66	15	21.4	22.7
	توأم	2	4	0	0	0
	ثلاثي	0	0	0	0	0
	رباعي	0	0	0	0	0
	خماسي	0	0	0	0	0
	المجموع	71	70	15	21.4	
المجموعة المعاملة	غير حامل	2	0	0	0	0
	مفرد	4	4	1	0.9	25
	توأم	21	42	14	12.1	33.3
	ثلاثي	11	33	16	13.8	48.5
	رباعي	8	32	19	16.3	59.3
	خماسي	1	5	3	2.6	60
	المجموع	47	116	53	45.7	

المناقشة

من نتائج الجدول 1نجد أن هلاك الأجنة بلغت ذروتها خلال المدة من 20–24 يوماً بعد التسفيد في المجموعتين المعاملة وغير المعاملة هرمونياً حيث بلغت 17.2 ، 10% على التوالي مقارنة بالمدد العمرية الأخرى للأجنة. هذه النتيجة قد لا تتفق مع ما أشار إليه (10) حيث ذكر بأن معظم هلاكات

الأجنة تحدث في وقتين أولهما عند اليوم 9 بعد التسفيد حيث بلغت النسبة 19% والوقت الثاني بين اليوم 13–15 بعد التسفيد حيث بلغت نسبة الهلاكات للأجنة 21%، كما لا تتفق مع ما أشار إليه (16) حيث ذكر إلى أن الهلاك الجنيني في الأغنام العواسية المحلية تركز في اليوم 17 بعد التسفيد وكان الفرق معنوياً ($P<0.05$) مقارنةً مع الأيام الأخرى التي حدث فيها الهلاك حيث حدثت الهلاكات الجنينية بالإضافة إلى اليوم 17 في الأيام 20 ، 35 بعد التسفيد. إن السبب في اختلاف النتائج قد يكون هو اعتماد طريقة حساب عدد الأيام الفاصلة بين تاريخ التسفيد وبين عودة النعاج إلى الشبق مرة أخرى لتحديد اليوم الذي حدث فيه هلاك الأجنة للدراسات السابقة. وإن هذه الطرائق غير دقيقة في تحديد هلاكات الأجنة وإن ارتفاع نسبة الهلاكات المحسوبة بتلك الدراسات مقارنةً مع هذه الدراسة قد يكون ناتجاً عن فشل الإخصاب (Failure of Fertilization) والذي يؤدي إلى فقدان 5–10% من البويضات، وما تبقى هو نتيجة لهلاك الأجنة، وإن حالات فشل الإخصاب يصعب تمييزها عن حالة الهلاك الجنيني المبكر التي تحصل في اليوم 9 من الحمل أو قبله (17)، وعلى الرغم من أن معدلات فشل الإخصاب في الأغنام تعد قليلة نسبياً (18)، أو قد يكون السبب في هذا الاختلاف هو ما أشار إليه (13) حيث ذكروا بأن تشخيص الهلاك المبكر للأجنة بطريقة جهاز الموجات فوت الصوتية تكون صعبة عند فحص النعاج قبل اليوم 20 من الحمل.

كانت النسب المئوية لهلاك الأجنة في المجموعة المعاملة هرمونيا أكبر في أغلب المدد العمرية مقارنة مع المجموعة غير المعاملة، وأصبحت النتائج معنوية ($P<0.05$) خلال المدة من 25–29 والمدة 35–39 يوماً بعد التسفيد وكذلك المجموع الكلي لهلاك الأجنة، وسبب ذلك أن الأجنة المتعددة قد تكون درجة تطورها غير متوافقة مع بيئة الرحم أو قد يكون بسبب التوزيع غير المناسب للأجنة داخل الرحم مما يؤدي إلى ارتفاع نسبة الهلاكات فيها إضافة إلى تغيرات في مستويات الهرمونات المهمة للحمل نتيجة المعاملة الهرمونية ، أو قد يكون سبب ذلك هو ما أشار إليه (19) بأن معاملة النعاج هرمونيا لغرض إحداث فرط الإباضة يؤدي إلى حدوث إباضة في جريبات غير ناضجة يقل قطرها عن 2 ملمتر والتي ترتفع فيها نسبة الهلاكات بصورة معنوية ($P< 0.05$) مقارنة مع الجريبات التي يكون قطرها 2–4 ملمتر.

بلغت نسبة هلاك الأجنة في هذه الدراسة قبل 40 يوماً من الحمل في المجموعتين غير المعاملة والمجموعة المعاملة 14.8 و48.4% على التوالي بينما بلغت الهلاكات فوق 40 يوماً من الحمل 8.3 و8.7 على التوالي. بينما في دراسة (20) والتي إستخدم تقنية الموجات فوت الصوتية في تحديد هلاكات الأجنة والمرحلة التي حدث فيها فقد أشار إلى أن نسبة هلاك الأجنة بلغت 20% دون 40 يوماً من مدة الحمل و10% فوق 40 يوماً من الحمل ، إن انخفاض نسبة الهلاكات الجنينية المشخصة في هذه

الدراسة للمجموعة غير المعاملة مقارنةً مع الدراسة السابقة قد يكون بسبب اختلاف التركيب الوراثي للنعاج .

عند ملاحظة الجدول (2) نجد أن نسب هلاك الأجنة في المجموعة المعاملة هرمونيا ازدادت كلما أزداد عدد الأجنة في رحم النعجة الواحدة، وهذه النتيجة تتفق مع ما أشار إليه (21 و 22 و 23) بالنسبة للهلاك في الأغنام، و (24) بالنسبة للهلاك في الماعز حيث أشاروا إلى أن معدل هلاك الأجنة الثلاثية والرباعية أكبر بصورة معنوية ($P<0.05$) من معدل هلاك الأجنة المفردة والتوأمية.

نتائج هذه الدراسة أشارت بأن طريقة الفحص بوساطة جهاز الموجات فوت الصوتية للكشف عن هلاك الأجنة يمكن أن تعد الطريقة البديلة عن الطرائق المناعية التي تشتمل على طريقة الكشف عن عامل الحمل المبكر، وطريقة الكشف عن oPAG و oPSPB لأن هذه الطرائق تحتاج إلى وقت للحصول على النتيجة بالإضافة إلى كونها طرائق ذات كلفة عالية (25)، كما تعد الطريقة المناسبة والناجحة للظروف الحقلية وبديلة عن طريقة التي تعتمد على حساب المدة الفاصلة بين تسفيد النعاج وبين عودة النعاج مرة أخرى للشياع لكونها طريقة غير دقيقة، وطريقة ذبح الحيوانات وإزالة الرحم وشطفه لغرض حساب عدد الأجنة وتحديد هلاكها لكونها طريقة مكلفة. أمكن في هذه الدراسة من تحديد وقت هلاك الأجنة خلال الحمل وهذا مهم لغرض تطوير الوقاية من الأمراض التي تسبب هلاك الأجنة والمسببات الأخرى غير المرضية لهلاكها.

يمكن تلخيص نتائج هذه الدراسة بان نسبة هلاكات الأجنة مرتفعة في الأغنام المحلية لاسيما عند معاملتها هرمونيا لغرض إحداث فرط الإباضة، وهذا يتطلب إجراء المزيد من الأبحاث لتحديد الأسباب المؤدية لها وخاصةً الأسباب غير الخمجية والطرق الأفضل للتقليل منها. وتُعد طريقة الموجات فوت الصوتية طريقة ناجحة للظروف الحقلية لتحديد هلاك الأجنة والمدة الحقيقية من الحمل الذي حدثت فيه.

المصادر

1. Wilmut, I.; Sales, D.I. And Ashowrth, C.J. (1986). Maternal and embryonic factors associated with prenatal loss in mammals. J. Reprod. Fert. 76: 851-864.
2. Jainudeen, M. R. and Hafez, E.S.E. (2000). Gestation, Prenatal physiology, and parturition, In: Reproduction in Farm Animals. 7th edition. Hafes. B. and Hafes. E.S.E. (Editor) Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, Pennsylvania. PP140-155.
3. Rhind, S.M.; Doney, J.M.; Gunn, R.G. and Leslie, I.D. (1984). Effects of body condition and environmental stress on ovulation rate, Embryo survival, And associated plasma follicle stimulating hormone, Luteinizing

hormone, Prolactin and progesterone profiles in Scottish blackface ewes. Anim. Prod. 38: 201-209.

4. Abecia, J.; Lozano, J.; Forcada, F. and Zarazaga, L. (1997). Effect of level of dietary energy and protein on embryo survival and progesterone production on day eight of pregnancy in Rasa Aragonesa ewes. Anim. Reprod Sci. 48: 209- 218.
5. Abecia, J.A.; Forcada, F. and Lozano, J.M. (1999). A preliminary report on the effect of dietary on prostaglandine $F_2\alpha$ production in vitro, interferon-tau synthesis by the conceptus, endometrial progesterone concentration on day 9 and 15 of pregnancy and associated pates embryo wastage in ewes. Theriogenology. 52: 1203-1213.
6. Morton, H.; Nancarrow, C.; Scaramuzzi, R.J.; Evison, B. And Clunie, G. (1979). Detection of early pregnancy in sheep by the rosette inhibition test. J. Reprod. Fert. 56: 75-80.
7. Zoli, A.U.; Beckers, J.F. and Ectors, F. (1995). Isolation and partial characterization of an ovine pregnancy associated glycoprotein (oPAG). Annales-de-Medecine-Veterinaire (Belgium). 139: 177-184.
8. Karen, A.; Beckers, J.F.; Sulon, J.; Sousa, N.M.; Szabados, K.; Reczigel, J. and Szenci, O. (2002). Early pregnancy diagnosis in sheep by progesterone and pregnancy associated glycoprotein tests. Biotechnol Agron Soc. Environ. 6: 5-16.
9. Rodriguez, I.; Jimenez, C. and Hernandez, A. (2000). Amicroscopial study of uterine lining modification, binucleate cell numbers and trophoblastic development, at day 14, 20 and 24 of gestation in single and multiple pregnancies in sheep. Small Rumin. Res. 35: 163-168.

10- اسحق ، محمد علي . (1996) . تأثير المعاملة بالبروجيستيرون على هلاك الأجنة المبكر لدى النعاج العواسي . اطروحة دكتوراه . كلية الزراعة – جامعة بغداد .

11. Kaulfuss, K. H.; May, J.; Suss, R. and Moog, U. (1997). Invivo diagnosis of embryo mortality in sheep by real-time ultrasound. Small Rumin. Res. 24: 141-145.
12. Gearhart, M.W.; Wingfield, W.E.; Knight, A.P.; Smith, J.A.; Dargatz, D.A.; Boon, J.A. and stokes, C.A. (1988). Real-time ultrasonography for determining pregnancy status and viable fetal numbers in ewes. Theriogenology. 30: 323-337.
13. Rassu, S.P.G.; Vallebella, R.; Doro, P.; Petruzzi, V. And Enne, G. (1997). The use of real –time ultrasound for early pregnancy diagnosis in Sarda ewes. Atti-della-associazione- scientifica-di-produzione-animale.12: 287-288.

14. Buckrell, B.C.; Bonnett, B.N. and Johnson, W.H. (1986). The use of real-time ultrasound rectally for early pregnancy diagnosis in sheep. Theriogenology. 25: 665-673.

15- SAS. (2001). SAS / STAT user's guide for personal computers. SAS institute Inc Cary, N.C., U.S.A.

16. العامري ، معد حساني محمود . (1999) . مقارنة بعض مظاهر الأداء التناسلي بين أغنام العواسي والرباعي العساف والرباعي التركي . رسالة ماجستير . كلية الزراعة –جامعة بغداد .

17. Jainudeen, M. R. and Hafez, E.S.E. (2000b). Reproductive failure in females. In: Reproduction in Farm Animals. 7th edition Hafes. B. and Hafes. E.S.E. (Editor) Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, Pennsylvania. PP261-278.

18. Restall, B.J.; Wilkins, J.; Kilgour, R.; Tyrrell, R.N. and Hearnshaw, H. (1979). Assessment of reproductive wastage in sheep. 3. An investigation of commercial sheep flock. Aust. J. Exper. Agric. Anim. Husb. 16: 344 - 352.

19. Bulnes, G.A.; Garcia, G.R.; Castellanos, V.; Moreno, S.G.; Ariznavarreta, C.; Dominguez, V.; Sebastian, L.A.; Tresguerres, J. and Cocero, M. (2003). Influence of maternal environment on the number of transferable embryos obtained in response to superovulatory FSH treatments in ewes. Reprod. Nutr. Dev. 43: 17- 28.

20. Schrick, F.N. and Inskeep, E.K. (1993). Determination of early pregnancy in ewes utilizing transrectal ultrasonography. Theriogenology. 40: 295-306.

21. Moore, N.W. (1968). The survival and development of fertilized eggs transferred between Border Leicester and Merino ewes. Aust. J. Agric. Res. 19: 295- 302.