عزل الجراثيم والفطريات المتواجدة في الجهاز التناسلي للأغنام ذات الولادة المفردة والتوأمية اثناء فترة النفاس

خولة عباس حسين
كلية الطب البيطري/ جامعة بغداد

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة على 60 نعجة ذات ولادة مفردة وتوأمية بعد أسبوع وبعد أسبوعين وبعد ثلاثة أسابيع من الولادة لغرض عزل وتشخيص الجراثيم والفطريات المتواجدة في الجهاز التناسلي للأغنام. أخذت مسحات مهبلية وزرعت كل مسحة على الأوساط الزرعية الصلبة (الأكار المغذي)، واكار الدم، واكار الماكونكي، ووسط السابرويد ديكستروز الصلب(SDA) أظهرت النتائج ا ن 63.33% من المسحات المهبلية كانت موجبة للزرع الجرثومي، ولوحظ عدم وجود فرق معنوي بين الولادات المفردة والتوأمية في عدد العزلات، وبلغت نسبة العزلات الجرثومية الموجبة للولادا ت المفردة والتوأمية 60 % و66.66% على التوالي وان نسبة العزلات الجرثومية في الأسابيع الأول والثاني والثالث بعد الولادة بلغت 80% و 60 % و 30%على التوالي.

تم عزل وتشخيص7 أنواع من الجراثيم إذ كانت جراثيم *Staphylococcus aureus*، و *Streptococcus pyogenes* ، و *E. Coli* أكثر الجراثيم تواجدا وبنسبة (31.66%، 30%، 18.33%) على التوالي تليها جراثيم *Klebssiella pneumonia*، و *Proteus marbillus* ، و *Pesudomonus areginosa* ، و *Actinomyces* بنسبة (8.33 %، و5%، و 5%، و1%) على التوالي كما تم عزل أكثر من عزلة جرثومية وفطرية من المسحة المهبلية الواحدة، إذ تم عزل 10 عزلات فطرية من المسحات المهبلية لحيوانات الدراسة بنسبة16.66%، إذ أظهر ت الدراسة ان *Candidia albicans* أكثر العزلات الفطرية تواجدا بنسبة 11.66% تليها *Aspergillus fumigatus* بنسبة 3.33%، وتليها *Roudoduttla* بنسبة 1.66% وأظهرت الدراسة إمكانية وجود أكثر من عزلة جرثومية وفطرية في المسحة الواحدة.

Study to Isolate and Diagnose Bacteria and Fungi present in the Reproductive Tract of Sheep with a Single and Twin Births during the Postpartum Period

K. A. Hussien
College of Veterinary Medicine/ University of Baghdad

Abstract

The present study was carried out to isolate the bacteria and fungi from reproductive tract of sheep with a single and twin births during the postpartum period .60 ewes vaginal swabs were taken and cultured on nutrient agar, blood agar, MacConkey agar and Sabouraud Dextreose agar.

The present study showed that %63.66 of vaginal swabs were bacterial positive. There was no significant difference in numbers of bacterial isolates as compared

between twin and single birth. The rate of positive bacterial isolates from single birth ewes and twin birth were 60%, %66.66 recpectively.

The result of bacterial isolates percentage during 1st, 2nd and 3rd weeks was %80, %60, %30 in respectively.

A total of 7 different Microorganism were isolated from vaginal swabs are, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes* and *E. Coli* were the most prevalent microorganism with an incidence of %31.66, %30, %18.33 respectively.

Klebssiella pneumonia, Proteus marbillu , Pesudomonus areginosa and *Actinomyces* isolated in a percentage of %8.33, %5, %5.%1 respectively.

In this study more than one bacterial and fungal isolate from one vaginal swab in which 10 fungal isolates from vaginal swabs of animals in this study at ratio %16.66 in which *Candidia albicans* was the most prevalence among the other fungal isolates at ratio of %11.66 then *Aspergillus fumigatus* %3.33 and *Roudoduttla* %1.66.

المقدمة

ان وجود حطام الخلايا و أنسجة اللحيمات الرحمية المنسلخة في الرحم بعد الولادة تهيء وسط جيد لنمو الجراثيم وبقائها في الجهاز التناسليوا حداث الخمج بعد الولادة (1و2).

تكمن أهمية دراسة الجراثيم المتواجدة في الجهاز التناسلي في الدور الذي تلعبه تلك الجراثيم في حالة ضعف مناعة الجهاز التناسلي والتي قد تتحول إلى مرضية بتأثير بعض العوامل التي تهيأ القناة التناسلية للإصابة بتلك الجراثيم أو غيرها وحصول الخمج (3 و4).

وقد أشارت دراسات عدة إلى ان 56.5 -88% من الأجهزة التناسلية ذات محتوى جرثومي وان جراثيم *Actinomyces spp* و *Staphylococcus aureus* أكثر تواجدا فيها (5 و6 و7و8).

وأشارت دراسات ان الخمج النوعي للقناة التناسلية بعد الولادة الطبيعية أو الولادة العسرة أو احتباس الأغشية الجنينية أو وجود الجراثيم الانتهازية مثل المكورات العنقودية *taphylococcus aureus*، والمكور ات السبحية *Streptococcus cocci* ، والوتديات القيحية *Actinomyces pyogenes* أو الاشريشيا القولونية *Echerichia coli* (9 و10)، أو وجود الفطريات والخمائر *Candidia albicans* (11و12)، في حين أشارت دراسات عدة إلى احتواء الجهاز التناسلي السليم على جراثيم متعايشة طبيعيا دون ان تؤثر على وظيفته التناسلية (13 و 14 و15).

وأكد العديد من الباحثين (16 و17و18) على وجود العديد من العوامل المهيأة للإصابة بالفطريات تتمثل بالإصابات الجرثومية وخلل في أداء الوظائف الفسلجية اثناء الولادة وسوء الإدارة.

ولان ضعف مقاومة وارتخاء عنق الر حم والمهبل أثناء هذه الفترة لعدة أيام يسمح بغزو الجراثيم للجهاز التناسلي ومن ثم حصول الخمج الذي يؤثر على مستوى الخصوبة لكونه سببا للعقم في الأغنام. ولندرة الدراسات لمعرفة أنواع الجراثيم المتواجدة في الجهاز التناسلي للأغنام اثناء فترة النفاس أجريت الدراسة الحالية لعزل الجراثيم والفطريات المتواجدة في الجهاز التناسلي في الولادات المتعددة والتوأمية.

المواد وطرائق العمل

أجريت الدراسة في حقل كلية الطب البيطري/ جامعة بغداد/ أبي غريب ومحطة الأبحاث الزراعية/ أبي غريب على 60 نعجة اثناء فترة النفاس. شملت حيوانات الدراسة 30 نعجة ذات ولادة مفردة و30 نعجة ذات ولادة توأمية. قبل اخذ المسحة المهبلية تم غسل السطح الخارجي للفرج بواسطة الماء لتنظيفه من الأوساخ والفضلات وتعقيمه

بمادة غير مخرشة (الديتول) تم فتح منطقة المهبلوا دخال المسحة القطنية المعقمة التي تمر عبر المهبل إلى الفتحة الخارجية لعنق الرحم ودورت المسحة عدة مرات لضمان مرورها على كل المنطقة ثم سحبت ووضعت في الوسط الناقل (Swabs with transport media) من إنتاج شركة (Greiner) ونقلت إلى مختبر الأحياء المجهرية في كلية الطب البيطري/ جامعة بغداد حيث مررت كل مسحة في ثلاث أنابيب اختبار، الأولى حاوية على مرق فول الصويا (Tryptic soy broth)، والثانية حاوية على المرق المغذي (Nutrient broth) ، والثالثة حاوية على الثايوكلايكولايت (Thioglycolatic broth) وحضنت جميعها بدرجة حرارة 37 م لمدة 24 ساعة.

صبغت العينات بواسطة صبغة كرام، بعدها زرعت كل مسحة على وسط اكار الدم، ووسط الاكار المغذي، ووسط الماكونكي، ووسط اكار فول الصويا ومرق السابروبد ديكسرويز وحضنت بدرجة حرارة 37 م لمدة 24 – 48 ساعة (Sabouraud Dextreose broth)وبعدها نقيت المستعمرات الجرثومية ونميت باستخدام الأوساط الزرعية الخاصة، ودرست الصفات الشكلية للمستعمرات من ناحية اللون، والشكل، والحجم، وخشونة السطح، ودرجة التحدب، والشفافية، وحافاتها والرائحة، وصبغت بصبغة كرام لتحديد شكل وترتيب الخلايا الجرثومية وبعضها (المستعمرات المخاطية) صبغت بصبغة (Hiss) لوصف الجراثيم الحاوية على محفظة.

شخصت العزلات اعتمادا على الصفات الزرعية باستخدام الفحوص الابتدائية في التشخيص الأولي، وأجريت الاختبارات الكيمياحيوية للتشخيص النهائي لأنواع الجراثيم المعزولة وحسب طريقة Carter(19) و Quinn etal(20).

لتنمية عتر الفطريات وحفظها استخدم وسط السابروبد ديكسرويز الصلب (SDA) المجهز من شركة Mast dia وأضيف إلى الوسط المضادات المايكروبية الآتية:

Cyclohexamide 0.5 gm / L
Chloamphenicol 250 mg / L

وقد استخدم Sabouraud Dextreose broth و Sabouraud Dextreose agar استخدمت لعزل الفطريات.

التحليل الإحصائي: استعمل اختبار مربع كاي (Qi-sequare) ضمن برنامج التحليل الإحصائي (SAS)(21) لمقارنة الفروق المعنوية ($P<0.05$ و $P<0.01$) بين النسب المدروسة فيما يخص أنواع الجراثيم باختلاف نوع الولادة والنسب المئوية باستخدام الأوساط الزرعية وكذلك لأنواع العزلات الجرثومية خلال الأسابيع الثلاث الأولى بعد الولادة فضلا عن أنواع الفطريات.

النتائج

لخصت نتائج العزل الجرثومي لأنواع و أجناس الجراثيم المعزولة وأعداد المسحات والنسب المئوية التي ظهرت فيها تلك العزلات في الجدو ل (1) إذ تم عزل (7) أنواع من الجراثيم إذ أظهرت جراثيم *Staphylococcus aureus* أعلى نسبة 31.66% تليها *Streptococcuspyogenes*، و *E. Coli* بنسبة 30%، 18.33% على التوالي.

أظهرت النتائج في الجدول (2) عدم وجود فرق معنوي في تأثير نوع الولادة على أعداد العزلات والنسبة المئوية للجراثيم، أظهرت نتائج العزل الجرثومي في هذه الدراسة الجدول (3) أ ذ عزل 18 مسحة موجبة بنسبة (60%) و 12 مسحة سالبة بنسبة (40%) من النعاج ذات الولادة المفردة و 20 مسحة موجبة لصبغة الكرام بنسبة 66% و 10 مسحة سالبة لصبغة الكرام بنسبة 33.33% للولادات التوأمية.

ولخصت نتائج الجدول (4) أعداد ونسب العزلات الجرثومية خلال الأسبوع الأول والثاني والثالث من النفاس إذ أظهرت الدراسة ان أعلى نسبة للعزلات كانت في الأسبوع الأول 80% وتليها المسحات التي أخذت من الحيوانات بعد 14 يوما بنسبة 60% ثم في الأسبوع الثالث من الولادة بنسبة 30%.

أظهرت نتائج الدراسة امكانية عزل وتشخيص الخمائر والفطريات من المسحات المهبلية لحيوانات الدراسة حيث عزلت *Candidia albicans* من 7 عينات بنسبة 11.66% تليها *Aspergillus fumigatus* حيث عزلت من عينتين بنسبة 3.33% ، و عزلة واحدة *Roudoduttla* بنسبة 1.66% (الجدول 5) . أظهرت الدراسة ان النسبة الكلية للعزلات الفطرية بلغت (16.66%) مكانية وجود أكثر من عزلة جرثومية وفطرية في المسحة الواحدة.

جدول(1) أنواع الجراثيم المعزولة من المسحات المهبلية لحيوانات الدراسة اثناء النفاس

أنواع الجراثيم	عدد العزلات	عدد الحيوانات	النسبة المئوية %
Staphylococcus aureus	19	60	31.66
Streptococcus pyogenes	18		30
E. Coli	11		18.33
Klebssiella	5		8.33
Proteus marbillus	3		5
Pesudomonus areginosa	3		5
Actinomyces pyogenes	1		1.66
المجموع الكلي	60		100

جدول (2) تأثير نوع الولادة في النسبة المئوية لأنواع الجراثيم المتواجدة في الجهاز التناسلي للأغنام اثناء فترة النفاس

أنواع الجراثيم	الأغنام ذات الولادة المفردة			الأغنام ذات الولادة التوأمية		
	عدد الحيوانات	عدد العزلات	النسبة المئوية %	عدد الحيوانات	عدد العزلات	النسبة المئوية %
Staphylococcus aureus	30	9	30	30	10	33.33
Streptococcus pyogenes		8	26.66		10	33.33
E. Coli		5	16.66		6	20
Klebssiella		3	10		2	6.66
Proteus marbillus		2	6.66		1	3.33
Pesudomonus areginosa		2	6.66		1	3.33
Actinomyces pyogenes		1	3.33		0	0
المجموع الكلي		30	100		30	100

جدول(3) أعداد المسحات المهبلية لحيوانات الدراسة والتي أعطت نتائج موجبة وسالبة للزرع الجرثومي

نوع الولادة	عدد الحيوانات	مسحات موجبة للعزل الجرثومي		مسحات سالبة للعزل الجرثومي	
		العدد	النسبة%	العدد	النسبة%
مسحات عزلت من حيوانات ذات ولادة مفردة	30	18	60	12	40
مسحات عزلت من حيوانات ذات و لادة توأمية	30	20	66.66	10	33.33
المجموع	60	38	63.33	22	36.66

جدول (4) أعداد العزلات الجرثومية المتواجدة خلال الأسبوع الأول والثاني والثالث من النفاس

مسحات مهبلية أخذت من حيوانات بعد الولادة	عدد الحيوانات	عدد العزلات	النسبة%
مسحات مهبلية أخذت من حيوانات بعد أسبوع من الولادة	10	8	80
مسحات مهبلية أخذت من حيوانات بعد 14 يوما من الولادة	10	6	60
مسحات مهبلية أخذت من حيوانات بعد 21 يوما من الولادة	10	3	30
المجموع	30	17	56.66
قيمة مربع كاي (chi-sequare)	- -	- -	**8.716

** (P<0.01)= يوجد فرق معنوي بمستوى 1%

جدول (5) أنواع وأعداد الفطريات التي عزلت من المسحات المهبلية لحيوانات الدراسة

أنواع العزلات الفطرية	عدد الحيوانات	عدد العزلات الفطرية	النسبة%
Candidia albicans	60	7	11.66
Roudoduttla		1	1.66
Aspergillus fumigatus		2	3.33
المجموع		10	16.66
قيمة مربع كاي (chi-sequare)	- -	- -	*4.227

* (P<0.05) = يوجد فرق معنوي بمستوى 1%

المناقشة

أظهر ت نتائج العزل الجرثومي للمسحات المهبلية في الأغنام اثناء فترة النفاس في الجدول (1) والذي يظهر عزل 7 أنواع وأجناس من الجراثيم هذه النتيجة عزيت إلى كسر الحاجز الفيزيائي للعاصرة الفرجية وعنق الرحم اثناء الولادة مما يؤدي إلى دخول جرعة كبيرة من الجراثيم للمهبل والرحم(22و 23) في حين أظهرت جراثيم الـ *Staphylococcus aureus* حيث بلغت النسبة 31.66 % وأقل نسبة كانت لجراثيم *Actinomyces pyogenes* إذ بلغت 1.66 % وهذا يتفق مع نتائج العزل الجرثومي لمسحات الجهاز التناسلي للأغنام اثناء طور

الاصفري والذي أشار إلى ان هناك توازن مابين الآلية الدفاعية للجهاز التناسلي وامراضية تلك الجراثيم وان حدوث أي عامل يؤثر على تلك الآلية قد يؤدي إلى الإصابة بتلك الجراثيم (24 و25).

كما بينت نتائج الدراسة عدم وجود فرق معنوي في الأعداد والنسب المئوية للجراثيم المتواجدة في الجهاز التناسلي للأغنام ذات الولادة المفردة والتوأمية. وربما يعزي إلى ان معظم الولادات توأمية كانت طبيعية ولم تعاني من أي اضطرابات تناسلية ولا من علامات مرضية مثل رتفاع درجة حرارة الجسم ، وأظهرت نتائج الدراسة ان أعلى نسبة للعزلات الجرثومية الموجبة سجلتها الحيوانات ذات الولادة التوأمية إذ كانت 66.66 %، ونسبة العزلات الموجبة للحيوانات ذات الولادة المفردة كانت 60 % وان الاختلاف في النسب قد يعود لأسباب بيئية ومناعية وحالة الحيوانات الصحية واختلاف أنواع الجراثيم المتواجدة من منطقة إلى اخرى ومن قطيع إلى آخر (26).

وقد لوحظ ان أعداد العزلات الجرثومية المتواجدة خلال الأسبوع الأول والثاني والثالث من النفاس كانت أعلى النسب خلال الأسبوع الأول 80 % يليها الأسبوع الثاني 60 % ثم الأسبوع الثالث 30 %وقد تبين وجود فرق معنوي ($P<0.01$) في نسب وأعداد الجراثيم خلال الأسبوع الأول والثاني والثالث سبب ارتفاع هذه النسب خلال الأسبوع الأول، وربما يعود ذلك إلى ضعف آلية الدفاع الذاتي للرحم نتيجة الإجهاد الذي يتعرض له الحيوان خلال عملية الولادة يؤدي إلى عدم تمكن الرحم من التخلص وطرد الجراثيم الموجودة فيه لضعف قابلية العضلات على الانقباض في هذه الفترة (27) أما قلة النسب خلال الأسبوع الثاني والثالث يعزى إلى اختلاف الظروف المحيطة بالحيوانات، وحالة الحيوان الصحية أو قد يعود إلى مقاومة جسم الحيوان (الحالة المناعية للحيوان)

كما أظهرت نتائج الدراسة ا ن أعداد أنواع الفطريات والخمائر التي عزلت من المسحات المهبلية لحيوانات الدراسة بلغ 10 بنسبة 16.66 % إذ ا ن أكثر العزلات خمائر *Candidia albicans* 7 عزلات بنسبة 11.66 % ان هذه النتيجة تتفق مع نسبة ما أشار إليه كل من (28 و29). ان العوامل الموضعية والجهازية والتي تسبب تعرض الحيوان للإصابة بالمبيضات وتتمثل بالإصابات الجرثومية وخلل في أداء الوظائف الفسلجية الحمل والرضاعة وكذلك الازدحام والتغذية الرديئة لها دور في تفشي وزيادة هذه العزلات وأظهرت نتائج الدراسة ان نسبة العزلات الفطرية كانت (3.33 %) *Aspergillus fumigatus* و *Roudoduttla* بنسبة 1.66% وقد يعزى وجود هذه الاعفان(الفطريات) إلى قابليتها على التكيف تحت درجات حرارة مرتفعة وظرو ف بيئية أخرى وأنها واسعة الانتشار في الطبيعة والتربة والمياه وعند انخفاض مناعة الجسم تغزو أنسجة الجسم (30).

نستنتج من الدراسة إمكانية عزل وتشخيص أنواع مختلفة من الجراثيم والمبيضات والفطريات خلال فترة النفاس وا مكانية وجود أكثر من عزلة جرثومية وفطرية في المسحة الواحدة.

المصادر

1. Katoch, R. C.; Charma, M.; Batta, M. K.; Josh, V. B.; Asrani, R. K. & Nagal, K. B. (1997). Investigations on endometyitis among sheep and goats. Indian Vet. J., 74:365-367.
2. Ramadan, A. A.; Johnson, G. I. & Lewis, G. S. (1997). Regulation of utrine immune function during the estrus cycle and in response to infectious bacteria in sheep. J. Anim. Sci., 75:1621-1632.

3. حسون، طارق مسلم. (1989). الخصوبة والأمراض التناسلية في الحيوانات الصغيرة. مطبعة التعليم العالي بغداد. ص144–147.

4. حسن، فاروق خالد؛ خليفة احمد؛ البنا، أنطوان صبري؛ الشمري، عبد الجبار ناصر؛ عبد الغني، زكي كوركيس؛ الحر جان، فؤاد احمد عيسى؛ عيسى، رجوه حسن عبد الوهاب، سناء عبد السلام.(1991). أساسيات علم الأحياء المجهرية (البكتريا، المناعة، الرواشح).
5. Aziz, D. M.; Al-Sultan, M. A. H. & AI- Jawally, E. A. U. (2000). Utrine Microflora in Awassi ewes. Iraqi J. Vet. Sci., 13(1): 201-205.
6. Adams, N. R. (1975). A pathological and bacteriological abattar survey of reproductive tracts of Mario ewes in western Australia. Aust. Vet. J., 51:351-354.
7. Collins, C. H. (1976). Microbiological Methods. 4th ed. Butter Worth's London.
8. Al-hamedawi, T. M. ; Khammas, D. J. & Al- Ubaidi, A. S. (2002). Effect of esrus synchronization on vaginal flora and subsequent fertility in ewes. Iraqi J. Vet. Sci., 16(1): 73-79.
9. Papp, J. R.; Shewen, P. E.; Thorn, C. E. & Anderson, A. A. (1998). Immunocytologic detection *Chlamydia pasttaci* from cervical and vaginal samples of chronically infected Ewes. Can. J. Vet. Res., 26:72-74.
10. سماكه، حيدر محمود علي. (2001). دراسة حول بعض الإصابات الفطرية الجهازية في الأبقار والأغنام في محافظة بغداد. رسالة ماجستير، كلية الطب البيطري– جامعة بغداد.
11. Robles, C. A.; Uzal, F. A.; Oleachea, F. V. & Law, C. (1998). Epidemiological Observation in Carried flock affected by *Brucella ovis* . Vet. Res. Comm., 22(7):435-443.
12. Huppert, M.; Macpherson, D. A. & Cazin, J. (1953). Pathogenesis of *Candida albicanis* infection following antibiotic therapy. 1. the effect of actibiotic on growth of *Candida albicanis*. J. Bacteriol., 65:171-176.
13. Perkins, D. D. (1994). How did the infertility of inter species crosses be designated? Mycologica, 86(6): 758-761.
14. Messier, S.; Higgins, R.; Cauture, Y. & Mortin., M. (1984). Comparision of Swabbing and biopsy for studying the flora of the bovine uterus. Can. Vet. J., 25: 283-288.
15. الدليمي، ضياء حسين جاسم؛ أبو دخن، سيوف خومان علوان والهلالي، حمادي عبطان هادي. (2003). الجراثيم المتعايشة طبيعيا في أرحام الأبقار العراقية الحوامل. مجلة القادسية لعلوم الطب البيطري 1:2.
16. Vancusterm, J.; Kurata, H.; Matsuoka, Y.; Mikami, Y.; Pfaller, M. A. & Scalarone, G. (1994). Antifangal drug susceptibility testing. Tour of Med. and Vet. Mycol., 32: 267-276.
17. Hassan, M. N.; Yousseif, H. H.; Amin,. I A.; Naser, M. & Amin, M. M. (1984). Pathogenesis of some local strains of *Candida albicanis*. Cairo Vet. Med. T., 32: 151-162.
18. Edgar, D. G. (1962). Studies on fertility in ewes. J. Rep. Fert., 3:50-54.
19. Carter, G. R. (1975). Diagnostic Procedures in Veterinary Microbiology. 2nd Ed, Charles C. Thomas. Publisher, Springfield, Illinois, U.S.A.
20. Quinn, P. J.; Carter, M. E.; ManKey, B. & Carter, (1998). Clinical Veterinary Microbiology, 2nd Ed, Mosby, London, Philadelphia.
21. SAS, Institute. (2001). SA/ TAT user's Guide version G.7th ed SAS Institute Gary, NC.
22. Juma, K. H. & Alkass , J. E. (1996). Awassi sheep in Iraq. Dir.

23. Noakes, D. E. (1996b). Infertility in Ewes and Doe in :Veterinary Reproduction and Obstetrics Arthur, G. and Parkinson, T. J. 7th ed, W. B. Saunders Co. Litd. London, Philadelphia., PP. 453-467.
24. Noakes, D. E.; Wallace, M. & Smith, G. R. (1990). Pyometra in afriesin heifers: Bacteriological and Endomaterial changes. Vet. Res., 126:509-512.
25. الدليمي، ضياء حسين جاسم. (2005). الجراثيم المتعايشة طبيعيا في التجويف المهبلي للأبقار والأغنام والماعز والجمال العراقية اثناء طور الأصفري. مجلة القادسية لعلوم الطب البيطري، 1:4.
26. Sokkar, S. M.; Kubba, M. A. & Al- Augaidy, F. (1990). Studies on natural and experimental endoetritis in ewes. Vet. Pathol., 17(6): 693-698.
27. Jainudeen, M. R.; Wahid, H. & Hafez, E. S. E. (2000). Sheep and Goats Reproduction in Farm Animals. Hafez, E. S. E and Wilkins. Wolters Kluwer Co. Philadelphia. PP: 172-181.
28. Roberts, S. J. (1986). Veterinary Obstetrics and Genital Disease Theirogenology, 3rd Ed. Ann. Arbor. Michigin.
29. حسن، فاروق خالد؛ خليفة، احمد طنطاوي؛ حامد حسن والعبد الله، جاسم محمد. (1982). علم الأحياء المجهرية البيطرية الجزء الأول، دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل، ص 195–209.
30. الدهش، صلاح يوسف وفتح الله، محمود عبد الرحمن. (2000). التوليد البيطري، الطبعة الثانية، دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل، ص 139.