Assiut Vet. Med. J. Vol. 60 No. 142 July 2014

THE RESULTS OF THE EFFECT OF ANTIBIOTICS ON CAMPYLOBACTER FETUS IN NORTH AREA OF SYRIA

M. ELEWE* and Y. AL-YASENO**
*Dept. of Infectious Diseases, Fac.Vet. Med. AL-Baath University.
**Dept. of Infectious Diseases, Fac.Vet. Med. AL-Baath University.
Email: mhmadelewe@hotmail.com

ABSTRACT

Received at: 30/6/2014

Accepted: 10/9/2014

This study has been carried out on 15 sheep flocks in 4 Syrian provinces (Aleppo-Alraqa – Alhasaka – Der alzor). The sensitivity tests have been carried out on the positive isolates of Campylobacter fetus. The isolates were taken from the aborted ewes and it fetuses. The isolates of aborted ewes were taken from (Vaginal swabs, Placenta) and the isolates of fetuses were taken from (liver, spleen, kidney, stomach contents). It has been proved that best antibiotics effect on Campylobacter fetus was Ciprofloxacin.

Key words: Campylobacter, isolates, antibiotics.

نتائج تأثير الصادات الحيوية على المقوسة الجنينية في المنطقة الشمالية من سورية

محمد العليوي ، ياسين الياسينو
Email: mhmadelewe@hotmail.com

أجريت هذه الدراسة على ١٥ قطيع في أربع محافظات سورية هي (حلب – الرقة - الحسكة - دير الزور). حيث تم إجراء اختبارات الحساسية على العزولات الايجابية للمقوسة الجنينية ، وقد أخذت العزولات من الأغنام المجهضة و أجنتها . تم أخذ عزولات الأغنام المجهضة من (السوائل المهبلية والمشيمة) وعزولات الأجنة المجهضة من (الكبد ، الطحال ، الكلية محتويات معدة الجنين). وقد تبين أن أفضل الصادات الحيوية التي أثرت على جراثيم المقوسة الجنينية هو السيبروفلوكساسين.

INTRODUCTION
المقدمة

تعتبر الأغنام من الحيوانات موسمية التناسل و بما أن لديها دورات شبق متعددة فقد سميت (الحيوانات متعددة الشبق الفصلية) (Seasonal poly estrus) (Noakes, 1996). معدل طول دورة الشبق في النعاج هو 17 يوم (Jainudeen *et al.*, 2000). أما عدد دورات الشبق في الموسم التناسلي الواحد فهي بين (2-3) دورات شبق (Mittal and Ghosh, 1980). ويبلغ متوسط عدد المواليد 1-4 حملان أما طول موسم الحليب فهو 100-140يوم (Bird et al., 1984). ويسبب الإجهاض خسائر اقتصادية فادحة من حيث خسارة المواليد والحليب ، بالإضافة إلى الأضرار الصحية التي تتعرض لها الإناث المجهضة. وبالتالي يعتبر الإجهاض مصدر قلق لمربي الأغنام. لذلك يجب التحري عن مسببات الإجهاض إذا تعدى معدل الإجهاض أكثر من 2% (Vidic *et al* ., 2007). يعرّف الإجهاض في النعاج على أنه طرح جنين أو أثنين أو أكثر ، ويكون الجنين ميتاً أو يبقى حياً لمدة لا تزيد عن 24 ساعة (Miller *et al.*, 1980). وهناك مسببات عدة للإجهاض حيث يوجد مسببات ذات طبيعة غير معدية وأخرى ذات طبيعة معدية (Mc Donald , 1967). ففي مسببات الإجهاض غير المعدية يحدث الإجهاض بشكل فردي ويحدث في أي مرحلة من مراحل الحمل. ومن المسببات غير المعدية نذكر المسببات الغذائية والمواد السمية والمواد الكيميائية والمسببات الهرمونية والعوامل الوراثية (Norton and Campell , 1990). وتعتبر المقوسة الجنينية تحت نوع الجنينية C.f.ssp.f المسبب الرئيسي للإجهاض في نيوزيلندا وفي السنوات الأخيرة اعتبرت المسبب الثالث للإجهاض في بريطانيا (Mearns, 2007). وقد وجد في الدانمارك أن 60% من خسائر أجنة الأغنام مرتبط بالمقوسة الجنينية تحت نوع الجنينية (Agerholm *et al.*, 2006). ويتراوح معدل الإجهاض الناشئ عن المقوسة الجنينية تحت نوع الجنينية بين 15-20% ويمكن أن يصل في بعض الأحيان إلى 70% (Vandamme, 2000). وتحصل العدوى بهذه الجراثيم عن طريق تناول الأغنام للعلف والماء الملوثين بالعامل المسبب (Dyre, 2008). أما العرض الرئيسي عند خمج الأغنام بهذه الجراثيم هو الإجهاض في الأسابيع الست الأخيرة من الحمل أو ولادة حملان ضعيفة (Mearns, 2007). يمكن أن تشخص المقوسة الجنينية تحت نوع الجنينية عند الأغنام بعزل الجراثيم واثبات وجودها على شكل مقوس أو بشكل عصي حلزونية أو بشكل حرف S وملاحظة الحركة السهمية المميزة باستخدام المجهر المتباين الطور (Hum *et al.*, 2009). تسبب المقوسة الجنينية تحت نوع الجنينية الإجهاض في الأغنام والإجهاض المتقطع في الأبقار وتسبب عدوى متقطعة في الإنسان (Vandamme, 2000) .وتسبب المقوسة الجنينية تحت نوع الجنينية C.f.ssp.f الإنتان الدموي عند الإنسان و17-43% من المرضى الذين حدث عندهم الإنتان الدموي ماتوا نتيجة لذلك (Morrison *et al.*,1990). الأغنام التي تجهض بسبب المقوسة الجنينية تحت نوع الجنينية تبقى مخصبة (Marsh *et al.*,1954). يجب عزل الأغنام المجهضة في أماكن خاصة والتخلص من مخلفات الإجهاض والفرشة الملوثة للحد من انتشار المرض ، ويجب إبعاد الأغنام السليمة عن المناطق التي يشتبه وجود المرض فيها وتخفيف كثافة التربية وإعطاء الغذاء والماء النظيفين (Mearns, 2007). تكتسب الأغنام المجهضة مناعة طويلة الأمد تقدر بحوالي ثلاث سنوات ، وهذا يستخدم كطريقة لقاح طبيعية عن طريق خلط الأغنام المجهضة مع الأغنام الغير حوامل ولكن يجب الانتباه من أنه ليس هناك مسببات مرضية أخرى مثل الكلاميديا المجهضة

لان خلط الأغنام الغير حامل بالأغنام المجهضة ربما يؤدي إلى الإصابة بالكلاميديا المجهضة في العام القادم. (Mearns, 2007). وتستخدم اللقاحات المتعددة التي تحوي على الأنماط المصلية التي تشترك في إجهاض الأغنام (Timoney *et al.*,1988). استجابة الأضداد جيدة لهذه الأنماط المصلية المتعددة في لقاح واحد ، حيث أن اللقاح يمكن أن يكون فعالاً في منع الإجهاض في أفراد القطيع الأخرى عند حدوث الجائحة (Gilmour *et al.*, 1975). يعطى لقاح المقوسات الجنينية تحت نوع الجنينية قبل الولادة ب 30 يوم ويعاد بعد 60-90 يوم (Justin and Luther, 2006). اللقاح الذي يحتوي على المقوسة الجنينية تحت نوع الجنينية لا يحمي ضد الإجهاض الذي تسببه المقوسة الصائمية (Hum *et al.*, 2009). يمكن إعطاء التتراسكلين كإجراء وقائي أثناء الحمل كما يعطى في حال الإصابة بالمرض إما حقناً أو مع العلف (Hum *et al.*, 2009). وجد أن الارثرومايسين والسيبروفلوكساسين من أفضل الصادات الحيوية لمعالجة المقوسة الجنينية تحت نوع الجنينية (Collee *et al.*, 1996) وتتطلب مقاومة المقوسة الجنينية تحت نوع الجنينية المتزايدة للصادات الحيوية إجراءات حذرة في استعمال الصادات الحيوية (Saenz *et al.*, 2000).

يهدف البحث إلى إيجاد أفضل الصادات الحيوية التي تؤثر على المقوسة الجنينية.

MATERIALS and METHODS
مواد وطرائق البحث

جمع العينات: تم جمع / 202 /عينة من أربع محافظات في سورية وهي :/ حلب ، الرقة ، دير الزور، الحسكة /، حيث جمعت العينات من الأغنام المجهضة من (المرارة ، المشيمة ، الإفرازات المهبلية). وأيضاً أخذت عينات من الأجنة المجهضة (الكبد ، الطحال ، الرئة ، الكلية ، محتويات معدة الجنين). ثم نقلت العينات بشروط صحية عقيمة في حافظات تحوي على الجليد، ثم تم حفظها في درجة حرارة -20م (Hum *et al.*, 2009) ، حتى إجراء الاختبارات اللازمة عليها. وقد تم إجراء البحث في مخابر كلية الطب البيطري ومخابر دائرة الصحة الحيوانية في محافظة حلب.

الأجهزة المستخدمة:

- الصاد الموصد *autoclave*
- الحاضنة *incubator*
- ثلاجة *refrigerator*
- مجهر *microscope*

الأدوات المستخدمة:

- جرة لاهوائيات *anaerobic jar*
- ورق ترشيح *filter paper*
- ميزان دقيق *scale*
- سلك زرع *wire*

البيئات الزرعية الجرثومية :

١- وسط سكيرو أغار الخاص بالكامبيلوباكتر: Skirrow's Campylobacter selective medium
٢- مرق الثيوغلكولات: Thioglycollate broth
٣- أغار الحديد والسكر الثلاثي T.S.I (Triple Sugar Iron)

المحاليل المستخدمة لإجراء الاختبارات الكيمياحيوية :

١- كاشف حلمهة الهيبورات: Hippurate hydrolysis testing reagent
٢- كاشف الاوكسيداز: Oxidase Discs
٣- محلول بيروكسيد الهيدروجين 3% : Hydrogen peroxide solution 3% (H_2O_2)
٤- صبغة غرام Gram stain

طريقة العمل:

تحضير وزرع العينات: تم زرع العينات بعد أخذها بشكل عقيم على الأوساط الانتقائية وحضنت تحت ظروف دقيقة الهواء (5% أوكسجين -10% غاز الكربون -85% نتروجين) في جرة الزرع اللاهوائي باستخدام عبوات الزرع اللاهوائي أو باستخدام بالشمعة وحضنت على الدرجة 37م لمدة 5 أيام .

التعرف على المقوسة الجنينية:

الصفات المزرعية: تم فحص جميع المستعمرات النامية على المنبت الانتقائي حيث ظهرت المقوسات الجنينية تحت نوع الجنينية C.f.ssp.f في العزل الأولي على شكل مستعمرات : صغيرة ،نصف شفافة ، مدورة ، ناعمة ، وتنتشر على طول اتجاه التخطيط .وقد زرعت المستعمرات المشكوك بها مرة أخرى على نفس المنبت بغرض التنقية (Bryner *et al.*, 1964).

2-2-4 صبغة غرام Gram stain: تمت الصباغة بصبغة غرام و لم تتقبل هذه الجراثيم الصبغة ،حيث ظهرت بلون وردي وهو لون الصبغة البديلة مما يدل على أنها جراثيم سلبية الغرام وعند فحصها بالمجهر ظهرت على شكل الضمة أو شكل حرف S أو الشكل اللولبي (Smibert,1974).

3-2-4 اختبار الحركة Motility of bacteria: أجري هذا الاختبار على المستعمرات النامية على المنابت الحديثة حيث نقلت نقطة صغيرة من المستعمرة الجرثومية حديثة النمو إلى وسط شريحة وعلقت بنقطتين من المحلول الفيزيولوجي ثم وضع عليها ساترة زجاجية وفحصت بالتكبير

المتوسط مع تقليل الإضاءة وحيث لوحظ أن هذه الجراثيم تتحرك بحركة سهمية سريعة اندفاعية (Crock screw) تميز هذه الجراثيم (Kudirkiene *et al.*, 2008).

الاختبارات الكيمياحيوية: Biochemical Tests
تهدف الاختبارات الكيمياحيوية للتمييز بين المقوسة الجنينية تحت نوع الجنينية والمقوسة الصائمية لأنهما أهم المقوسات المسببة للإجهاض عند الأغنام.

- **اختبار الكاتلاز** ***Catalase activity Test***: تم أجراء هذا الاختبار على المستعمرات الحديثة ، حيث وضعت مستعمرة جرثومية على شريحة زجاجية وأضيف إليها الماء الاوكسجيني 3% وقد لوحظ وجود الفقاعات الغازية مباشرة وهذا دليل على ايجابية الاختبار (Kudirkiene *et al.*, 2008).

- **اختبار الاوكسيداز** ***Oxidase Test***: أخذنا قرص من أقراص الكاشف الجاهزة فرشنا المستعمرة الجرثومية بواسطة سلك الزرع على القرص فلاحظنا تغير اللون إلى بنفسجي خلال 10 دقائق (Kudirkiene *et al.*, 2008).

- **اختبار إنتاج كبريت الهيدروجين** ***Hydrogen sulphide production H2S***: زرعت المستعمرات في وسط أغار الحديد والسكر الثلاثي T.S.I ثم حضنت بدرجة حرارة 37 م° لمدة 48 ساعة ضمن شروط دقية الهواء ،ولم نلاحظ ظهور اللون الأسود وهذا دليل على سلبية الاختبار (Park *et al.*,1984).

- **حلمهة الهيبورات** ***Hippurate Hydrolysis Test***: أخذنا أنبوب يحتوي على 0.4 مل من كاشف هيبورات الصوديوم (1%) وزرعنا المستعمرة الجرثومية وحضنت لمدة ساعتين في حمام مائي ثم أضفنا كاشف النينهدرين 0.2 مل وحضنت لمدة 15 دقيقة ، ولم نلاحظ ظهور اللون البنفسجي دليل على سلبية الاختبار (Baron *et al.*,1994).

- **النمو على وسط الغليسين** ***Glycin tolarence Test***: تم تحضير وسط الثيوغليكولات غليسين حيث أخذ 1غ غليسين و100 مل مرق ثيوغليكولات وتم تحضين المستعمرة الجرثومية بدرجة حرارة 37 لمدة 5 أيام تحت شروط لاهوائية ، ثم فحصت الحركة تحت المجهر، فلوحظ أن هذه الجراثيم تتحرك بحركتها السهمية المميزة (Park *et al.*, 1984).

- **التحسس الجرثومي** ***Antibiotic sensitivity***: فرشت قطرة من معلق جرثومي على كامل سطح أطباق الكامبيلوباكتر اجار ووضع على سطح كل طبق أقراص مشبعة بالصادات الحيوية التالية:
  - البنسللين *Penicillin* (10 IU)
  - الجنتامايسين *Gentamycin* (10 mcg)
  - النيومايسين *Neomycin* (30 mcg)
  - ارثرومايسين *Erythromycin* (15 mcg)
  - تتراسكلين *Tetracycline* (30 mcg)
  - ستربتومايسين *Streptomycin* (10 mcg)
  - سيبروفلوكساسين *Ciprofloxacin* (5 mcg)

وبعد التحضين في درجة 37 لمدة 48 ساعة تم قياس قطر منطقة منع النمو حول الأقراص ثم تم مقارنتها مع أقطار منع النمو القياسية العالمية ثم تم تقييم الحساسية والمقاومة لهذه الصادات.

RESULTS
النتائج

كانت نتائج تأثير الصادات الحيوية على جراثيم المقوسة الجنينية تحت نوع الجنينية *C.f.ssp.f* المعزولة كالتالي: 9% من العزولات كانت حساسة للبنسلين حيث كان عدد العزولات الحساسة للبنسلين عزولتين من أصل 22 عزولة (8 عزولات من محتويات معدة الجنين ، 5عزولات من كبد الجنين ،3 عزولات من طحال الجنين ، عزولة واحدة من كلية الجنين ، 4 عزولات من السوائل المهبلية ، عزولة واحدة من المشيمة) ،36% من العزولات حساسة للجنتامايسين،77% من العزولات حساسة للنيومايسين،82% من العزولات حساسة للارثرومايسين،55% من العزولات حساسة للتتراسكلين،9% من العزولات حساسة للستربتومايسين،91% من العزولات حساسة للسيبروفلوكساسين.

الصاد الحيوي	العزولات الحساسة		العزولات المشتبهة		العزولات المقاومة	
	العدد	النسبة المئوية	العدد	النسبة المئوية	العدد	النسبة المئوية
البنسللين	2	9	0	0	20	91
الجنتامايسين	8	36	11	50	3	14
النيومايسين	17	77	4	18	1	4
الارثرومايسين	18	82	3	14	1	4
التتراسكلين	12	55	8	36	2	9
الستربتومايسين	2	9	13	59	7	32
السيبروفلوكساسين	20	91	2	9	0	0

DISCUSSION
المناقشة

بينت الدراسة أن :9% من العزولات كانت حساسة للبنسلين ، 36% من العزولات حساسة للجنتامايسين ، 77% من العزولات حساسة للنيومايسين ، 82% من العزولات حساسة للارثرومايسين ، 55% من العزولات حساسة للتتراسكلين ، 9% من العزولات حساسة للستربتومايسين ، 91% من العزولات حساسة للسيبروفلوكساسين. ولم تتوافق نتائج الدراسة مع الدراسة التي وجدت أن المقوسة الجنينية تحت نوع الجنينية تبدي مقاومة لأكثر من صاد حيوي ، وكانت أعلى مقاومة للستربتومايسين (Adesiyun et al.,1992). وتوافقت نتائج الدراسة مع الدراسة التي وجدت أن الارثرومايسين هو الصاد الحيوي الأفضل لمعالجة المقوسة الجنينية تحت نوع الجنينية أما الذراري المقاومة لها فتعالج بالسيبروفلوكساسين (Collee et al., 1996) ، ولم تتوافق نتائج الدراسة مع الدراسة التي وجدت أن 96% من الذراري كانت حساسة للجنتامايسين وان 58.6% من الذراري كانت حساسة للارثرومايسين (Smith et al., 1999). ولم تتوافق نتائج الدراسة مع الدراسة التي وجدت أن المقوسة الجنينية تحت نوع الجنينية كانت مقاومة للبنسللين والارثرومايسين والجنتامايسين والكلورام فينيكول والترمثوبريم والسلفاميتوكزازول بنسبة 90% ، وللستربتومايسين والتتراسكلين والنيومايسين بنسبة ٧٠% (Kener and Erganis,1990). ولم تتوافق نتائج الدراسة مع الدراسة التي وجدت أن عزولات المقوسة الجنينية تحت نوع الجنينية كانت مقاومة للبنسلين بنسبة 100%، ولها حساسية للستربتومايسين بنسبة 90%، وحساسية للتتراسكلين بنسبة 80% ، وحساسية للنيومايسين والجنتامايسين بنسبة 80%، وحساسية للانروفلوكساسين بنسبة 100% . (Yasilmen and Gul, 2007)

CONCLUSIONS
الاستنتاجات

- وجد أن أفضل الصادات الحيوية التي أثرت على جراثيم المقوسة الجنينية تحت نوع الجنينية C.f.ssp.f هو السيبروفلوكساسين.
- وجد أن للبنسلين فعالية ضعيفة في تأثيره على جراثيم المقوسة الجنينية تحت نوع الجنينية C.f.ssp.f.

REFERENCES
المراجع

Adesiyun, A.A.O.; Webb, M.O. and Paul, C. (1992): Isolation of Campylobacters, Salmonellae and Escherichia coli from brollers in commercial poultry processing plants in Trinidad. (In 3rd word congress food born infections and intoxication-Berlin).16-19 June 1992.Volume I.

Agerholm, J.S.; Aalbaek, B.; Fog-Larsen, A.M.; Boye, M.; Holm, E.; Jensen, T.K.; Lindhardt, T.; Larsen, L.E. and Buxton, D. (2006): Veterinary and medical aspects of abortion in Danish sheep. APMIS. 114, 146–152.

Baron, E.J.; Peterson, L.R. and Finegold, B.M. (1994): Baily and scott's Diagnostic Microbiology.9th Ed. Mosby, St. Louis Baltimore.

Bird, M.M.E.; Stephens, D.J.; Wall, E.P. and De lisle, G.W. (1984): Serologe of Campylobacter fetus strain from 4 out break of Ovine abortion, N.Z. Vet. J, 32: 14-17.

Bryner, J.H.; O'Berry, P.A. and Frank, A.H. (1964): Vibrio infection of the digestive organs of cattle .Am. J.Vet. Res. 25: 1048-1050.

Collee, J.G.; Fraser, A.G.; Marmion, B.P. and Simmons, A. (1996): Mackie and McCartney. Practical medical mrobiology.14th ed. VolI. Longman Singapore Publishers (Pte) Ltd. P: 865.

Dyre, N.W. (2008): Diagnosis of Ovine Abortion – Getting the Most Out of Your Diagnostic Laboratory. Sheep Research Report: 13-14.

Gilmour, N.J.L.; Thompson, D.A. and Fraser, J. (1975): Vaccination against Vibrio (Campylobacter) fetus infection in sheep in late pregnancy. Veterinary Record, 96,129-131.

Hum, S.; Hornitzky, M. and Berg, T. (2009): Ovine Campylobacteriosis. Elizabeth Macarthur Agricultural Institute. Australia:1-8.

Jainudeen, M.R.; Wahid, H. and Hfez, E. (2000): Swheep and goats.7th edn.Reproduction in farm animals. In.Hafez E.S.E. and B. Hafez (eds). lippincott Williams and wilkins, Philadelphia , USA PP: 172-181.

Justin, S. and Luther, Ph.D. (2006): Abortions in Sheep Causes, Control and Prevention. NDSU Extension Sheep Specialis, AS-1317.

Kenar, B. and Erganis, O. (1990): Isolation and antibiotic susceptibility of Campylobacter spp. in aborted ovine fetuses in the central Black Sea. Veterinarium. 5, 4-11.

Kudirkiene, A.; Malakauskas, A.; Serniene, L. and Malakauskas, M. (2008): Isolation and identifaction of thermophilic Campylobacter ssp. by PCR-RFLP in broiler flocks. Veterinarija IR Zootechnik, A. 42(64): 44-46.

Marsh, H.; Firehammer, B.D. and Scrivner, L.H. (1954): The negative role of the ewe in the transmission of vibriosis in sheep .american journal of veterinary Reaseach. 15(56)352-355.

McDonald, J.W. (1967): An outbreak of abortion due to Listeria monocytogenes in an experimental flock of sheep. Aus. Vet. J. 43: (12) 564-567.

Mearns, R. (2007): Campylobateriosis. pages131-132 In: Diseases of sheep ed, I.D. Aitken. Blackwell publishing, Oxford, U.K.

Miller, J.F.; Williamson, E. and Glue, J. (1980): Fetal loss after implantation: a prospective study. Lancet, i, 554.

Mittal, J.P. and Ghosh, P.K. (1980): A note on annual reproductive rhythm in Marwari sheep of the Rajasthan desert in India. Anim Prod, 30: 153-156.

Morrison, V.A.; Lloyd, B.K. and Chia, J.K. (1990): Cardiovascular and bacteremic manifastations of campylobacter fetus infection: case report and review. Reviews of infection diseases 12(3)387-392.

Noakes, D.E. (1996): Infertility in the ewe and doe, in: Arthur, G.H., Noakes, D.E., Pearson, H., Parkinson, T.J. (Eds.), Veterinary Reproduction and Obstetrics. Saunders, London, pp. 453.

Norton, J.H. and Campbell, R.S.F. (1990): Non-infectious causes of bovine abortion Veterinary Bulletin 60, 1137-1147.

Park, C.E.; Smibert, R.M.; Blaser, M.J.; Vanderzant, C. and Stern, N. (1984): Campylobacter in: "Compendium of methodes for the Microbiological examination of food "2nd Ed. Speck. M (ed) American public Health Association, Washington, D.C.

Saenz, W.; Zarazaga, M.; Lantero, M.; Gastanares, M.J.; Baquero, F. and Torres, C. (2000): Antibiotic resistance in Campylobacter strains isolated from animals,foods,and human in Spain in 1997-1998.Antimicrobial Agents and Chemotherapy. 44(2): 267-271.

Smibert, R.M. (1974): Genus II. Campylobacter Sebald and Veron 1963, 907, p. 207-212. In R. E. Buchanan and N. E.Gibbons (ed.), Bergey's manual of determinative bacteriology,8th ed. The Williams and Wilkins Co., Baltimore.

Smith, S.I.; Sansa, T.I.; Coker, A.O. (1999): Antibiotic susceptility patterns and beta-lactamase production of animal and human isolates of campylobacter in Lagos, Nigeria. Zeitschrift fur Naturforschung. Section C, Biosciences., 54: 583-586.

Timoney, J.F.; Gillespie, J.H.; Scott, F.W. and Barlough, J.E. (1988): The systemic mycoses. In; Hagan and Bruner's Microbiology and Infectious Diseases of Domestic Animals, 8th ed., pp. 153, Comstock Publish ing Associates, Ithaca, NY.

Vandamme, P. (2000): Taxonomy of the family Campylobacteriaceae. In Campylobacter pp.3-26. Edited by Nachamkin, I. and Blaser, M.J. Washington, DC.USA.

VidiĆ, B.; Šeguljev, Z.; Bobos, S. and Jovicin, M. (2007): Q-groznica uovaca. Zbornik kratkih sadržaja VII Savetovanje veterinara Srbije 1/20,(20), Zlatibor 2007.

Yesilmen, S. and Gul, K. (2007): Isolation, identification and antibiotic susceptibility of campylobacter ssp. in aborted sheep fetuses medycyna wet. 63(10).