

Koyun Akciğerlerinden *Pasteurella multocida* ve *Mannheimia haemolytica* İzolasyonu ve Antibiyotiklere Duyarlılığı

Osman Yaşar TEL Oktay KESKİN

Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Mikrobiyoloji AD, Şanlıurfa, Türkiye

Geliş tarihi: 31.12.2009

Kabul Tarihi: 26.01.2010

ÖZET

Bu çalışmada, mezbahadan sağlanan 240 adet pnömonik akciğer örneğinden, *M. haemolytica* ve *P. multocida* izolasyonu, identifikasyonu ve bu etkenlerin duyarlı olduğu antibiyotiklerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada, 76 (%31.6) *P. multocida*, 30 (%12.5) *M. haemolytica* suşu izole ve identifiye edilmiştir. İzole edilen, 76 adet *P. multocida* suşunun yapılan antibiyogramları sonucunda, 72 (% 95) suşun, ampicillin ve amoksisilin, 74 (%97) suşun norfloksasin ve tetrasiklin, 70 (%92) suşun Sulfametaksazol-trimetoprim ve 66 (%87) suşun eritromisin, streptomisin ve gentamisine duyarlı olduğu saptandı. Koyunların pnömonik akciğerlerinden identifiye edilen toplam 30 *M. haemolytica* suşunun yapılan antibiyogramları sonucunda ise, 30 (%100) suşun tamamının sulfametaksazol-trimetoprim ve norfloksasine duyarlı olduğu, ayrıca 29 (%97) suşun gentamisin ve streptomisine, 27 (%90) suşun eritromisine, 26 (%87) suşun tetrasikline, 18 (%60) suşun ampisiline, 9 (%30) suşun da amoksisiline duyarlı olduğu bulundu. Yapılan çalışmanın sonucunda, bölgede koyun pnömoni olgularında *M. haemolytica* yanında *P. multocida*'nın da göz ardı edilmemesi gerektiği, izole edilen suşların antibiyotiklere genel olarak duyarlı olduğu sonucuna varıldı.

Anahtar Kelimeler

Pasteurella multocida, *Mannheimia haemolytica*, Koyun, Antibiyotik duyarlılık

Isolation and Antibiotic Susceptibility of *Pasteurella multocida* and *Mannheimia haemolytica* from Sheep Lungs

SUMMARY

The aim of this study was to isolate, identify and determine to antibiotics, sensitive by these agents. In the study, 76 (31.6%) *P. multocida*, 30 (12.5%) *M. haemolytica* strains were isolated and identified. As antibiograms result of 76 *P. multocida* strains; 72 (95%) strains to ampicillin and amoxycillin, 74 (97%) strains to norfloxacin and tetracycline, 70 (92%) strains to sulfamethoxazol-trimethoprim and 66 (87%) strains to erythromycin, streptomycin and gentamicin were detected as susceptible. Totally *M. haemolytica* (n:30) strains were identified in the sheep lungs with pneumonia. As result of antibiograms; 30 (100%) strains to sulfamethoxazol-trimethoprim and norfloxacin, 29 (97%) strains to streptomycin and gentamicin, 27 (90%) strains to erythromycin, 26 (87%) strains to tetracycline, 18 (60%) strains to ampicillin, 9 (30%) strains to amoxicillin were detected as susceptible. In conclusion, in addition to *M. haemolytica*, *P. multocida* should not be ignored. In the cases of sheep pneumonia in the region, isolated strains usually sensitive to antibiotics.

Key Words

Pasteurella multocida, *Mannheimia haemolytica*, Sheep, Antibiotic susceptibility

GİRİŞ

Pnömoniler, koyunlarda en çok görülen ve ekonomik kayba neden olan hastalıkların başında gelmektedir. Koyun pnömonilerinde çevresel faktörlerle (taşımaya, sütten kesme, kalabalık, yetersiz beslenme, ani iklim değişiklikleri gibi stres faktörleri) birlikte birden fazla enfeksiyöz etkenin (çeşitli bakteriler, virüsler, mantar, parazit v.s.) rol oynadığı kabul edilmektedir (Hindson ve Winter 2002). Koyun pnömonilerinde *Pasteurella multocida* ve *Mannheimia haemolytica* en çok görülen bakteriyel etkenlerdir (Yates 1982; Diker ve Akan 2000; Aitken 2007).

Pasteurellaların koyunların solunum sistemi enfeksiyonlarındaki etiyolojik rolleri uzun zamandan beri bilinmektedir. Pnömonik pastörellozisin primer etkeni olarak kabul edilen *M. haemolytica* (*Pasteurella haemolytica*) koyun ve kuzuların pnömoni ve

septisemilerinden sığırların ise pnömonilerinden sorumludur (Frank 1986; Adlam ve Rutter 1989). Bu enfeksiyonlar dışında nadiren de olsa koyun ve sığırlarda mastitise neden olmaktadır (Barnum 1954; Radostits ve ark. 1994). Koyun pnömonilerinde *M. haemolytica* enfeksiyonlarının önemi fazla olmasına rağmen *P. multocida* salgınları da bildirilmiştir (Adlam ve Rutter 1989; Odugbo ve ark. 2006). *P. multocida*, sığırlarda hemorajik septisemiye pnömoniye, meningoensefalitis ve mastitise (Radostits ve ark. 1994), domuzlarda atrofik rinit ve pnömoniye koyunlarda nadiren pnömoniye laboratuvar hayvanlarında çeşitli enfeksiyonlara sebep olmaktadır (Adlam ve Rutter 1989; Aydın ve Paracıkoğlu 2006).

Bu çalışmada, mezbahadan sağlanan pnömonik akciğerlerden *M. haemolytica* ve *P. multocida* izolasyonu, identifikasyonu ve izole edilen etkenlerin duyarlı olduğu

antibiyotiklerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

Bu çalışmada Şanlıurfa ilinde bulunan mezbahadan toplam 240 adet koyun pnömonili akciğer örneği toplandı. Akciğerler soğuk zincirde Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı laboratuvarına en kısa sürede getirildi. Akciğer örneklerinden *Pasteurella* yönünden %7 koyun kanlı agar ve Mc Conkey agara ekimler yapıldı. Petri kutuları 37 °C'de aerobik ortamda 24-48 saat inkube edildi ve şüpheli koloniler seçilerek *Pasteurella* yönünden incelendi. İzolasyon besiyerinde üreyen bakterilerin koloni morfolojileri, hemoliz özellikleri, Gram boyama, oksidaz, katalaz, indol ve Mc Conkey agarda üreme gibi özellikleri incelenerek standart metodlara göre identifikasyonları yapıldı (Quinn ve ark. 2004; Koneman ve ark. 1997).

Antibiyogram testi, Mueller-Hinton agar besiyeri kullanılarak, Kirby-Bauer Disk Difüzyon yöntemine göre yapıldı (Bauer ve ark. 1966). Bu amaçla, amoksisilin (25 mg), gentamisin (10 µg), ampisilin (10 mg), norfloksasin ((30 µg), eritromisin (15 mg), tetrasiklin (30 µg), streptomisin (10 mg), ve sülfametaksazol-trimetoprim (25 mg) (oxid) diskleri kullanıldı.

BULGULAR

Koyunlara ait toplam 240 adet pnömonik akciğer örneğinin laboratuvarında yapılan izolasyon ve identifikasyon çalışmaları sonucunda 76 (%31.6) *P. multocida*, 30 (%12.5) *M. haemolytica* saptandı (Tablo 1).

Tablo 1. İzole edilen *Mannheimia haemolytica* ve *Pasteurella multocida*'nın toplam sayı ve yüzdesi.

Table 1. Total number and percentage of isolated *Mannheimia haemolytica* and *Pasteurella multocida*.

İzole edilen mikroorganizmalar	Sayı	(%)
<i>Pasteurella multocida</i>	76	(31.6)
<i>Mannheimia haemolytica</i>	30	(12.5)
Toplam	106	44.1

Çalışmada 76 adet *P. multocida* suşunun yapılan antibiyogramları sonucunda, 72 (%95) suşun, ampisilin ve amoksisilin, 74 (%97) suşun norfloksasin ve tetrasiklin, 70 (% 92) suşun Sülfametaksazol-trimetoprim ve 66 (%87) suşun eritromisin, streptomisin ve gentamisine duyarlı olduğu, ayrıca 6 suşun Sülfametaksazol-trimetoprim, 4 (%5) suşun amoksisilin ve ampisilin, 2 (%3) suşun tetrasiklin ve norfloksasin, 10 (%13) suşun eritromisin, gentamisin ve streptomisine direnç gösterdiği saptandı (Tablo 2).

Koyunların pnömonik akciğerlerinden identifiye edilen toplam 30 *M. haemolytica* suşunun yapılan antibiyogram testinde, 30 (%100) suşun tamamının sülfametaksazol-trimetoprim ve norfloksasine duyarlı olduğu, 9 (%30) suşun amoksisiline, 29 (%97) suşun gentamisin ve streptomisine, 27 (%90) suşun eritromisine, 26 (%87) suşun tetrasikline, 18 (%60) suşun ampisiline duyarlı olduğu tespit edildi. Aynı testte 21 (%70) suşun amoksisiline, 12 (%40) suşun ampisiline, 4 (%13) suşun tetrasikline, 3 (%10) suşun eritromisine, 1 (%3) suşun gentamisin ve streptomisine direnç gösterdiği saptandı (Tablo 2). Belirlenen antibakteriyel alan çapları National Committee for Clinical Laboratory Standards'ın (NCCLS 2004) belirlediği standartlara göre değerlendirildi.

Tablo 2. İzole edilen *P. multocida* ve *M. haemolytica* antibiyotik duyarlılık sonuçları

Table 2. Antibiotic susceptibility results of isolated *P. multocida* and *M. haemolytica*

Antibakteriyel ilaçlar	<i>Pasteurella multocida</i> (n, %)		<i>Mannheimia haemolytica</i> (n, %)	
	Dirençli (R)	Duyarlı (S)	Dirençli (R)	Duyarlı (S)
Amoksisilin	4 (5)	72 (95)	21 (70)	9 (30)
Ampisilin (10 µg)	4 (5)	72 (95)	12 (40)	18 (60)
Norfloksasin(30µg)	2 (3)	74 (97)	0 (0)	30 (100)
Eritromisin (15 µg)	10(13)	66(87)	3 (10)	27 (90)
Tetrasiklin (30 µg)	2 (3)	74 (97)	4 (13)	26 (87)
Streptomisin(10µg)	10(13)	66 (87)	1(3)	29 (97)
Sülfametaksazol-trimetoprim(25 µg)	6 (8)	70 (92)	0 (0)	30 (100)
Gentamisin (10 µg)	10(13)	66 (87)	1 (3)	29 (97)

TARTIŞMA ve SONUÇ

Koyunların solunum sistemi hastalıkları, tüm dünyada ve Türkiye'de önemli ekonomik kayıplara yol açmaktadır. Koyun pnömonilerinin oluşmasında hayvan nakilleri, ani iklim değişiklikleri, beslenme şartları, aşılama ve stres gibi faktörlerin yanı sıra, bakteriyel ve viral ajanların da rol oynadığı bilinmektedir (Aydın ve Paracıkoğlu 2006). Çeşitli araştırmacılar yaptıkları çalışmalarda koyun pnömonilerinin etiolojisinde birçok bakteriyel ve viral ajanın rol oynadığını belirtmişlerdir (Adlam ve Rutter 1989; Hindson ve Winter 2002). Bu çalışmada mezbahadan kesim sonrasında alınan 240 adet pnömonik koyun akciğerinin 76 (%31.6)'sından *P. multocida*, 30 (%12.5)'undan *M. haemolytica* izole ve identifiye edilmiştir.

Koyun pnömonilerinden *M. haemolytica* izolasyonuna yönelik yapılan çalışmalarda, Kaya ve Erganiş (1991) pnömonili koyun akciğerlerinden %5.8 ve kuzu akciğerlerinden ise %32.0 oranında *M. haemolytica* izole etmişlerdir. Hazıroğlu ve ark. (1994), 500 pnömonili koyun akciğerinin 258 (%51.6)'inde *M. haemolytica* izole etmişlerdir. Bakke (1982), 126 pnömonik koyun akciğerinden 47 (%37.3) adet, Otlı (1997), 247 pnömonik akciğerden 56 (%22.7), Güler (1993), pnömonili koyun ve keçi akciğerlerinden %29.7 oranında *P. haemolytica* suşu izole ettiklerini bildirmişlerdir. Kırkan (2003), Aydın yöresinde bulunan mezbahalardan topladığı pnömonili 200 adet koyun akciğerinden 24 (%12) adet *M. haemolytica* izole ettiğini belirtmiştir. İlhan ve Keleş (2006), pnömoni semptomları gösteren ve kesimi yapılan toplam 584 adet koyuna ait akciğer örneğini

mikrobiyolojik olarak incelemeleri sonucunda 584 örnekten 66 (%11.3) *M. haemolytica* izole ve tanımlanmıştır. Bu çalışmada mezbahadan kesim sonrasında alınan ve makroskopik olarak pnömonili olan 240 adet koyun akciğerinin 30 (%12.5)'undan *M. haemolytica* izole ve tanımlanmıştır. Koyun pnömonik akciğerlerinden *P. haemolytica* izolasyon oranı İlhan ve Keleş (2006) ile Kurkan (2003)'ün bulgularına benzerlik gösterirken diğer araştırmacıların bulgularından farklı bulunmuştur. Sınırlı sayıda hayvan materyalinin incelendiği çalışmalarda izolasyon oranı olduğundan daha yüksek ya da düşük çıkabilmektedir. Pasteurella pnömonilerinin sıklıkla görüldüğü ABD, Kanada ve İngiltere'de soğuk ve nemli iklim koşullarının hastalığın yayılışında önemli rol oynadığı bildirilmiştir (Bowland ve Shewen 2000). Çalışmada elde edilen izolasyon oranının bazı araştırmacıların sonuçları ile gösterdiği farklılığın, diğer araştırmacılar (Yates 1982; Frank 1986; McIlroy ve ark. 1989) tarafından da belirtildiği gibi, materyal sayısı, yaş, ırk, barınma şartları, iklim değişiklikleri, hayvan nakilleri ve stres faktörlerinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Pnömonik pasteurella infeksiyonlarının kompleks yapısı ve özellikle *M. haemolytica*'nın ekolojik konumundan dolayı infeksiyonla mücadelede antimikrobiyel sağaltım ve hastalıktan korunma seçenekleri ön plana çıkmaktadır. Diker ve ark. (1994), pnömonik koyun akciğerlerinden izole ettikleri *P. haemolytica* suşlarının tamamını kloramfenikol ve linkomisin'e dirençli, penisilin, ampicillin, oksitetrasiklin, eritromisin ve streptomisin'e karşı duyarlı bulduklarını bildirmişlerdir. Rolinski ve ark. (1999) koyunlardan izole ettikleri *P. haemolytica* suşlarının oksitetrasiklin, streptomisin, ampicillin, nitrofurantoin, neomisin ve kloramfenikole karşı düşük direnç (%6-16) gösterdiklerini belirtmişlerdir. Bu çalışmada, koyunların pnömonik akciğerlerinden tanımlanmış toplam 30 *M. haemolytica* suşunun yapılan antibiyogram testinde, 30 (%100) suşun tamamının sülfametaksol-trimethoprim ve norfloksasin'e duyarlı olduğu, ayrıca 9 (%30) suşun amoksisilin'e, 29 (%97) suşun gentamisin'e, 27 (%90) suşun eritromisin'e, 29 (%97) suşun streptomisin'e, 26 (%87) suşun tetrasiklin'e, 18 (%60) suşun ampiciline duyarlı olduğu tespit edildi. Bu duyarlılık oranları diğer araştırmacıların bulgularına benzerlik göstermektedir.

P. multocida'nın pnömonik koyunlardan izolasyon oranı üzerine yapılan bir çalışmada, 1335 pnömonik koyun akciğerinin incelenmesi sonucunda %9.4 oranında etken tanımlanmıştır (Odugbo ve ark. 2006). Özbey ve Muz (2002), 350 koyun akciğerinden 15 (%4.3) *P. multocida* izole ve tanımlanmıştır. Diğer bir çalışmada, koyun ve keçi pnömonilerinin 10 yıllık (1985-1995) bakteriyolojik incelenmesi sonucunda, pnömonili koyun akciğerlerinden %17.3 *P. multocida* izole edilmiştir (Obasi ve ark. 2001). Bu çalışmada 240 adet koyun akciğerinin 76 (%31.6)'sından *P. multocida* izole edilmiştir. İzolasyon oranı diğer araştırmacıların bulgularından daha yüksek bulunmuştur. Bu oranın çalışmada kullanılan materyal sayısı, bakım, besleme ve bölgesel farklılıklardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Araştırmacılar (Yates 1982; Frank 1986; Haritani ve ark. 1990; Gündüz ve Erganiş 1998; Bowland ve Shewen 2000) da Pasteurella izolasyon oranlarının bu faktörlere göre farklılık gösterebileceğini bildirmişlerdir.

Vaid ve ark. (2008) izole ettikleri *P. multocida* suşlarının glikozidler dışında kullanılan bütün antibiyotiklere (kloramfenikol, penisilin, sefalosporin, tetrasiklin, linkozamid, makrolid türevleri ve kinolonlar) dirençli ve

amikasin, kanamisin seftazidime az duyarlı olduğunu bildirmişlerdir. Berge ve ark. (2006), koyun ve keçilerden izole ettikleri 28 *P. multocida*, 39 *M. haemolytica* suşunun tamamının amoksisilin-klavulanik asid, seftiofur, siprofloksasin ve florfenikole duyarlı, izolatların %5 (4/77)'nin tetrasikline dirençli olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmada 76 adet *P. multocida* suşunun yapılan antibiyogramları sonucunda, 72 (%95) suşun, ampicillin ve amoksisilin'e, 74 (%97) suşun norfloksasin ve tetrasikline, 70 (%92) suşun Sulfametaksazol-trimetoprim ve 66 (%87) suşun eritromisin, streptomisin ve gentamisine duyarlı olduğu saptandı. Elde edilen bu sonuçlar, duyarlılık oranının yüksek olması bakımından Berge ve ark. (2006)'nın bulduğu sonuçlara benzerlik gösterirken, Vaid ve ark. (2008)'nin bulgularından farklıdır. Bu farklılığın bölgesel antibiyotik kullanımından dolayı oluşan dirençlilikten kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Bu çalışmada, bölgede koyun pnömoni olgularında *M. haemolytica* yanında *P. multocida*'nın da göz ardı edilmemesi gerektiği, izole edilen suşların antibiyotiklere genel olarak duyarlı bulunduğu sonucuna varıldı.

KAYNAKLAR

- Adlam C, Rutter JM (1989).** Pasteurella and Pasteurellosis, Academic Press Inc, NewYork.
- Aitken ID (2007).** Diseases of sheep, 4th ed., Blackwell Publishing Company, Oxford, UK.
- Aydın N, Paracıoğlu J (2006).** Veteriner Mikrobiyoloji, İlke-Emek Yayınları, Ankara.
- Bakke T (1982).** The occurrence of *Mycoplasma* and bacteria in lungs from sheep in Southern Norway, *Acta Vet Scand*, 23, 235-247.
- Barnum DA (1954).** A Herd Outbreak of Mastitis Caused by Pasteurella Multocida, *Can J Comp Med Vet Sci*, 18(4), 113-119.
- Bauer AU, Kirby WM, Sherris JC, Tack M (1966).** Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disc method, *J Clin Pathol*, 45, 493-494.
- Berge ACB, Sischo WM, Craigmill AL (2006).** Antimicrobial susceptibility patterns of respiratory tract pathogens from sheep and goats, *JAVMA*, 229(8), 1279-1281.
- Bowland SL, Shewen, PE (2000).** Bovine respiratory disease: commercial vaccines currently available in Canada, *Can Vet J*, 41, 33-48.
- Diker KS, Akan M (2000).** Evaluation of immunogenicity of *Pasteurella haemolytica* serotypes in experimental models, *Turk J Vet Anim Sci*, 24, 139-143.
- Diker KS, Akan M, Haziroglu R (1994).** Antimicrobial Susceptibility of Pasteurella haemolytica and Pasteurella multocida Isolated from Pneumonic Ovine Lungs, *Vet Rec*, 134(23), 597-598.
- Frank GH (1986).** The role of *Pasteurella haemolytica* in the bovine respiratory disease complex, *Vet Med*, 12, 841-846.
- Güler L (1993).** Pnömonili koyun ve keçilerden mikoplazmaların izolasyonu, identifikasyonu ve bazı antibiyotiklere duyarlılıklarının belirlenmesi. Doktora Tezi, Selçuk Univ Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Gündüz K, Erganiş O (1998).** Pnömonili sığır akciğerlerinden izole edilen Pasteurella haemolytica suşlarının biyotiplendirilmesi ve serotiplendirilmesi, *Veterinarium*, 9(1), 11-19.
- Haritani M, Nakazawa M, Hashimoto K, Narita M, Tagawa I, Nakagawa M (1990).** Immunoperoxidase evaluation of the relationship between necrotic lesions and causative bacteria in lungs of calves with naturally acquired pneumonia, *Am J Vet Res*, 51(12), 1975-1979.
- Haziroglu R, Diker KS, Gülbahar MY, Akan M, Güvenç T (1994).** Studies of pathology and microbiology of pneumonic lungs of lambs, *Dtsch Tierarztl Wschr*, 101, 441-443.
- Hindson JC, Winter AC (2002).** Manual of Sheep Diseases, Sec. Ed., Blackwell Publishing Company, Oxford, UK.
- İlhan Z, Keleş İ (2007).** Biotyping and Serotyping of Mannheimia (*Pasteurella*) haemolytica Isolated from Lung Samples of Slaughtered Sheep in the Van Region. *Turk J Vet Anim Sci*, 31(2), 137-141.

- Kaya O, Erganiş O (1991).** Koyun ve kuzu pnömonileri üzerinde etiyolojik survey. *Veterinarium*, 2 (3-4), 27-29.
- Kırkan Ş (2003).** Aydın Yöresinde Koyunların Solunum Sisteminde İnfeksiyon Nedeni Mannheimia (Pasteurella) haemolytica'nın Biyotip ve Serotip Tayini, Elektroforez ve PCR İle Tanısı, Doktora Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Koneman EW, Allen SD, Janda WM, Schreckenberger PC, Winn WC (1997).** Color Atlas and Textbook of Diagnostic Microbiology, fifth edition, Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia.
- McIlroy SC, Goodall EA, McCracken RM, Stewart DA (1989).** Rain and wind as factors in the occurrence of pneumonia in sheep, *Vet Rec*, 125, 79-82.
- National Committee for Clinical Laboratory Standards (2004).** Performance standards for antimicrobial disk and dilution susceptibility tests for bacteria isolated from animals; informational supplement. M31-S1. National Committee for Clinical Laboratory Standards, Wayne, PA.
- Obasi OL, Raji MA, Adogwa T, Natala AJ (2001).** The Effect of Climatic Factors on the Occurrence and Gross Pathological Lesions in Bacterial Pneumonia of Ovine and Caprine Hosts in Zaria, Nigeria, *Global J Pure Appl Sci*, 7, 57-60.
- Odugbo MO, Odama LE, Umoh JU, Lamorde AG (2006).** *Pasteurella multocida* pneumonic infection in sheep: Prevalence, clinical and pathological studies. *Small Rum Res*, 66, 273-277.
- Otlu S (1997).** Kars yöresinde koyun pnömonilerinden Mikoplazma'ların izolasyonu, identifikasyonu ve antibiyotiklere olan duyarlılıklarının belirlenmesi, *Etlik Vet Mikrobiol Derg*, 9 (1), 157-174.
- Özbey G, Muz A (2004).** Pnömonili Koyun ve Keçilerin Akciğerlerinden Aerobik Bakteri İzolasyonları ve İzole Pasteurella multocida ve Mannheimia haemolytica'nın Polimeraz Zincir Reaksiyonu ile Saptanması, *Turk J Vet Anim Sci*, 28,209-216.
- Quinn PJ, Carter ME, Markey B, Carter GR (1999).** Clinical Veterinary Microbiology. Wolfe Publication, London, UK.
- Radostits OM, Blood DC, Gay CC (1994).** Veterinary Medicine: A Textbook of the Diseases of Cattle, Sheep, Pigs, Goats and Horses, 9 th edition, Saunders (W.B.) Co Ltd, London.
- Rolinski Z, Sobol M, Skrobisz J (1999).** A computer analysis of antibiograms of microorganisms isolated from cattle and sheep, *Med Weter*, 55(1), 30-33.
- Vaid RK, Barua S, Kumar A, Dwivedi D, Pal S, Viihan VS (2008).** Isolation and Molecular Identification of a Multi-Drug Resistant Pasteurella multocida Isolate from Sheep, *Veterinary Practitioner*, 9(1), 32-36.
- Yates WDG (1982).** A Review of Infectious Bovine Rhinotracheitis, Shipping Fever Pneumonia and Viral-Bacterial Synergism in Respiratory Disease of Cattle, *Can J Comp Med*, 46(3), 225-263.