

Çiftlik hayvanlarından izole edilen *Acinetobacter* spp. izolatlarının antibiyotik duyarlılıkları

Antibiotic susceptibility of *Acinetobacter* spp. isolated from farm animals

Elçin GÜNAYDIN¹ (ID), Gülşen GONCAGÜL² (ID), Pınar MURSALOĞLU KAYNAR³ (ID),
Özlem KARDOĞAN⁴ (ID)

ÖZET

Amaç: *Acinetobacter* cinsi Gram-negatif kokobasil grubuna ait doğada yaygın olarak bulunan, heterojen bir organizma grubudur. Bu bakteriler insan ve hayvan kaynaklı olarak izole edilmektedir. Antimikrobiyal ajanlar hem insanlarda hem de hayvanlarda bulaşıcı hastalıkların tedavisinde hayati bir rol oynamaktadır. *Acinetobacter* cinsi antibiyotik dirençli bakteriler olarak insan ve hayvan sağlığı için giderek artan bir endişe kaynağıdır. Bu çalışmanın amacı, farklı hayvanların reproduktif organlardan *Acinetobacter* cinsine ait bakterilerin ve bu bakterilerin antimikrobiyal duyarlılıklarının saptanmasıdır.

Yöntem: Çalışmamızda, Bursa ilinde bulunan atlardan (kısarak) 247 uterus swabı, Nevşehir ile Bursa illerindeki 56 dive (sığır) ve 32 inekten vajinal swap örneği alınmıştır. Bakteriolojik inceleme için Fluid Thioglycollate Medium (BBL; 221196) içerisine alınan örnekler, 37 °C'de 24 saat inkübe edilmiştir. İnkübasyon bitiminden sonra EMB agar (Eosin Methylen-Blue Laktöz-Sakaroz, BBL; 221355) ve Kanlı Agar (BBL; 297876) besiyerinde izolasyon çalışması

ABSTRACT

Objective: The genus *Acinetobacter* is a heterogeneous group of organisms belonging to the Gram-negative coccobacillus group, widely found in nature. These bacteria are isolated from human and animal sources. Antimicrobial agents play a vital role in the treatment of infectious diseases in both humans and animals. *Acinetobacter* genus antibiotic resistant bacteria are of increasing concern for human and animal health. The aim of this study was to identify bacteria belonging to the genus *Acinetobacter* from reproductive organs of different animals and their antimicrobial susceptibility.

Methods: Our study material consisted of 247 uterine swabs from horses (mare), 56 heifers (cattle), and 32 vaginal swabs from cows in different regions. In bacteriological examination, the samples were incubated in Fluid Thioglycollate Medium (BBL; 221196) at 37 °C for 24 hours. After incubation, isolation studies were carried out on EMB agar (Eosin Methylen-Blue Lactose-Saccharose, BBL; 221355) and Blood Agar (BBL;

¹Kastamonu Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Mikrobiyoloji AD., Kastamonu, Türkiye

²Bursa Uludağ Üniversitesi, Mennan Pasınlı Atçılık Meslek Yüksekokulu, Bursa, Türkiye

³Ankara Medipol Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmasötik Mikrobiyoloji AD., Ankara, Türkiye

⁴Veteriner Kontrol Merkez Araştırma Enstitüsü, Kanatlı Hayvan Hastalıkları Teşhis Laboratuvarı, Ankara, Türkiye



İletişim / Corresponding Author : Elçin GÜNAYDIN

Kastamonu Üniversitesi Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji AD., Kastamonu - Türkiye

E-posta / E-mail : elcingunaydin@kastamonu.edu.tr

Geliş Tarihi / Received : 26.08.2024

Kabul Tarihi / Accepted : 05.09.2024

DOI ID : 10.5505/TurkHijyen.2024.86300

Günaydin E, Goncagül G, Mursaloğlu Kaynar P, Kardoğan Ö. Çiftlik hayvanlarından izole edilen *Acinetobacter* spp. izolatlarının antibiyotik duyarlılıkları. Turk Hij Den Biyol Derg, 2024; 81(4): 379 - 386

gerçekleştirilmiştir. Bakteriyel izolasyon çalışmaları sonucunda elde edilen saf kültürlerin tanımlanması, BBL kristal (Becton-Dickinson, Sparks, USA) Gram pozitif ve Gram negatif ID sistem kitleri ile bilgisayar programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Tanımlanan *Acinetobacter* spp. izolatlarının disk difüzyon yöntemi ile farklı antibiyotiklere karşı duyarlılıkları incelenmiştir.

Bulgular: Atlardan alınan 247 uterus swapından ve 56 düve vajinal swapından en fazla izole edilen *Acinetobacter lwoffii* (sırasıyla, n = 4 ve n=3), 32 inekten alınan vajinal swap örneğinden ise en fazla *Acinetobacter johnsonii* (n=3) elde edilmiştir. Tüm örneklerden *Acinetobacter lwoffii* izole edilmiştir. Atlardan izole edilen *Acinetobacter lwoffii*'ye karşı disk difüzyon yöntemi ile test edilen antibiyotiklerden amikasin, doksisisiklinin ve ampisilin/sulbaktama %100 etkili olduğu bulunmuştur. Aynı etkenin izole edildiği düvelerde ise bu antimikrobiyal ajanlara ilave olarak netilmisin ve gentamisine karşı %100 duyarlılık tespit edilmiştir. İneklerden izole edilen *Acinetobacter lwoffii*'ye uygulanan antimikrobiyal duyarlılık testinde ise düvelerde %100 duyarlılık gösteren antimikrobiyallerden başka ofloksasine de %100 duyarlılık saptanmıştır.

Sonuç: *Acinetobacter* spp., insan ile hayvanlar arasındaki bulaşmanın yakın zamanda kanıtlanması nedeniyle ciddi bir halk sağlığı sorununu temsil edebilir. Bu nedenle hayvancılık ortamındaki antibiyotik duyarlı *Acinetobacter* cinsi bakteriler hakkındaki bilgileri genişletilmesi daha sonra yapılacak çalışmalara kaynak oluşturacağı kanaatindeyiz.

Anahtar Kelimeler: *Acinetobacter*, inek, at, düve, antibiyotik duyarlılığı

297876). Identification of pure cultures obtained as a result of bacterial isolation studies was performed using BBL crystal (Becton-Dickinson, Sparks, USA) Gram positive and Gram negative ID system kits and computer program. The susceptibility of the identified *Acinetobacter* spp. isolates to different antibiotics was investigated by disc diffusion method.

Results: *Acinetobacter lwoffii* was isolated from 247 uterine swabs from horses and 56 vaginal swabs from heifers (respectively, n = 4 and n=3), while *Acinetobacter johnsonii* was determined from 32 vaginal swabs from cows (n = 3). *Acinetobacter lwoffii* was isolated from all samples. *Acinetobacter lwoffii* which was isolated most frequently in horses. Among the antibiotics tested by disc diffusion method, amikacin, doxycycline and ampisilin/sulbaktama were found to be 100% effective against. In addition to these two antimicrobial agents, 100% susceptibility was detected against netilmicin and gentamicin in heifers where the same agent was isolated. In the antimicrobial susceptibility test applied to *Acinetobacter lwoffii* isolated in cows, 100% susceptibility was found to ofloxacin in addition to the antimicrobials showing 100% susceptibility in heifers.

Conclusion: *Acinetobacter* spp. may also represent a serious public health problem due to recent evidence of transmission between human and animal. Therefore, we believe that expanding the knowledge about antibiotic-resistant *Acinetobacter* in the livestock environment will be a resource for future studies.

Key Words: *Acinetobacter*, cow, horse, heifer, antibiotic susceptibility

GİRİŞ

Acinetobacter spp. toprakta, tatlı su, okyanus ve kontamine alanlar gibi çok farklı ortamlarda bulunması nedeniyle oldukça yaygındır (1). Doğal yaşam alanlarında yaygınlığı nedeniyle gıda ve su

kirliliği ile insan ve hayvanlarda enfeksiyonlara neden olabilmektedir. Bu bakterilerin hemen hemen her yüzeye kolonize olabilmeleri ve farklı antibiyotiklere direnç kazanabilmeleri, onları diğer bulaşıcı bakterilerden ayırmaktadır. *Acinetobacter* spp. farklı hayvanlardan izole edilen, bazen de

ölümcül enfeksiyonlara neden olmasıyla hayvan yetiştiriciliği açısından da önemlidir (2). Dünya genelinde *Acinetobacter*'inde içinde yer aldığı çoklu ilaca dirençli (MDR) bakterilerin neden olduğu enfeksiyonların artması ile tedavi zorlukları ortaya çıkmaktadır (3). Hayvancılık ortamları, MDR gelişimi, iletimi ve yaygınlığı için önemli noktalardır. MDR ve antibiyotik direnç genleri hayvan atıklarında, atık yönetim sistemlerinde ve çiftlikle ilişkili ortamlarda, tarımsal alanlarda, atmosferde ve gıda zincirinde yaygın olarak tespit edilmektedir (4, 5). Bu durum "Tek Sağlık" kavramı altında, halk sağlığı için öngörülemez riskler oluşturmaktadır. Halk sağlığı tehditlerini en aza indirmek için önemli bir bakteri olan *Acinetobacter*'in rutin olarak tespit edilmesini önermektedir (6). Hayvan bağırsakları, antibiyotik dirençli *Acinetobacter*'in yaşam alanları ve çevresel kaynaklarıdır (7). Çiftlik hayvanlarında reproduktif organlardaki konformasyon bozuklukları özellikle bağırsaklarda yaşayan mikroorganizmaların üreme kanalı içerisine girişine olanak sağladığı bildirilmekte ve özellikle çiftlik hayvanlarında üreme sisteminin enfeksiyonlarının doğru tedavi edilmediğinde infertiliteye yol açabilmekte, böylece yetiştiricilik açısından hala önemli bir ekonomik sorun yaratmaktadır (8-10). İnsanlarda infertilite vakalarında endometriyumundan izole edilmiş etkenler arasında *Acinetobacter* spp. varlığı bildirilmiştir (11). Özellikle çiftlik hayvanlarının yaşam alanları ve çevresel kaynaklı *Acinetobacter* spp. varlığının üreme kanalı içerisinde diğer bakterilerle birlikte bulunması ve doğal savunma mekanizmalarının olumsuz etkilenmesi ile bakteriler enfeksiyon riskini arttırdığı bildirilmektedir (12). Attili ve ark. (13), farklı hayvan türlerinde yaptığı çalışmada, atlarda *Acinetobacter* spp.'nin en fazla izolasyonunun genital ve üriner sistemden (%48) yapıldığını bildirmişlerdir. Çek Cumhuriyeti'nde evcil hayvanlarda *Acinetobacter* türlerin araştırılması üzerine yapılan çalışmada, ürogenital sistemden *A. calcoaceticus*, *A. lwoffii*, *A. radioresistens*'in %0,29, *A. pittii*'nin %0,87 oranında izole edildiği vurgulanmıştır (14). Nemeç ve ark. (15)

ilk olarak *A. pseudolwoffii* suşlarının izolasyonunu ruminantlarda, atlarda, kobaylarda, insanlarda ve rektal sürüntülerde ve çevresel örneklerde gerçekleştirmişlerdir. Diğer yapılan çalışmalarda; *A. lwoffii* olarak tanımlanan organizmaların insan, hayvan veya çevre örneklerinden yaygın olarak bulunduğu rapor edilmiş ve insanlarda fırsatçı enfeksiyonlarla da ilişkilendirilmiştir (16). Bu nedenle dünyada halk sağlığı açısından hayvanlarla ayrılmaz bir yaşamı olması nedeniyle önemli bir bakteri olarak tanımlanan *Acinetobacter* spp.'lerin saptanması ve etkili tedavinin gerçekleştirilmesi önerilmektedir (6). Bununla birlikte *Acinetobacter* spp.'lerin antibiyotik duyarlılık profillerinin belirlenmesi de önemlidir. Dünyada birçok ülkede sağlıklı kısıraklardan izole edilen *Enterobacterales*, *Pseudomonas* spp. ve *Acinetobacter* spp. gibi bakteriler antimikrobiyal direnç veya çoklu ilaç direnci göstermektedir (17). Özellikle *Acinetobacter* türlerindeki direnç artışı ve insan hekimliğinde de çoklu ilaca dirençli suşların ortaya çıkmasıyla endişe verici bir hal aldığı bildirilmektedir (18). Çoklu ilaç dirençli *Acinetobacter* izolatlarının insan ve çeşitli hayvan türlerinde farklı sistemler üzerinde enfeksiyonları rapor edilmektedir. İnsan ve hayvanlarda yol açacağı enfeksiyonların tedavi süreçlerini olumsuz etkilemesi nedeniyle antimikrobiyal dirençliliği tehdit olarak görülmektedir. Özellikle yayılma olasılıkları, tedavi seçeneklerinin sınırlı olması nedeniyle endişe yaratmaktadır (19).

Bu çalışmada, farklı hayvanların reproduktif organlarından *Acinetobacter* cinsine ait bakteri türlerinin belirlenmesi ve elde edilen izolatların antimikrobiyal ajanlara duyarlılığının tanımlanması amaçlanmıştır.

GEREÇ ve YÖNTEM

Deney hayvanları kullanımının etik kurulu ve diğer etik kurul kararları ve izinleri, 15.02.2014 Tarih ve 28914 Sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan "Hayvan Deneyleri Etik Kurullarının Çalışma Usul ve Esaslarına

Dair Yönetmelik'in 8. maddesinin k) fıkrası gereği; dışkı veya altlık toplama örneği, sürüntü ile örnek alma, Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulunun (HAYDEK) iznine tabi değildir. Bu çalışma, 2022-2023 yılları arasında Bursa ilinde bulunan atlardan (kısarak) 247 uterus swapı, Nevşehir ile Bursa illerindeki 56 düve (sığır) ve 32 inekten vajinal swap olmak üzere toplam 335 numune alınarak çalışılmıştır. Alınan sürüntü örnekleri, Fluid Thioglycollate Medium (BBL; 221196) içerisinde ve soğuk zincir şartları altında laboratuvara ulaştırılmıştır. Bakteriyolojik incelemede, Fluid Thioglycollate Medium (BBL; 221196) içerisinde bulunan örnekler, 37°C'de 24 saat inkübe edilmiştir. İnkübasyon bitiminden sonra EMB agar (Eosin Methylen-Blue Laktoz-Sakaroz, BBL; 221355) ve Kanlı Agar (BBL; 297876) besiyerlerinde izolasyonu yapılmıştır. Genel bakteriyolojik incelemeler için besiyerleri aerobik koşullarda, 37°C'de 24 saat inkübe edilmiştir. İnkübasyon bitiminden sonra gelişen kolonileri, koloni morfolojisi ve Gram boyama özelliklerine göre değerlendirilmiştir. Bakteriyel izolasyon çalışmaları sonucunda elde edilen saf kültürlerin tanımlanması, BBL Kristal (Becton-Dickinson, Sparks, USA) Gram pozitif ve Gram negatif ID sistem kitleri ile bilgisayar programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

İzolatların antibiyotik duyarlılıklarının saptanması

Saf kültürlerin antimikrobiyal duyarlılıkları, Mueller Hinton Agar besiyeri kullanılarak, Kirby Bauer Disk Difüzyon yöntemiyle test edilmiştir (20). Antibiyogramda imipenem (10 µg), meropenem (10 µg), tobramisın (10 µg), netilmisin (30 µg), ofloksasin (5 µg), amikasin (30 µg), doksisisiklin (30 µg), ampisilin/sulbaktam (20 µg), gentamisin (10 µg), seftazidim

(30 µg), ko-trimoksazol (25 µg) ve piperasilin (100 µg) antibiyotik diskleri kullanılarak duyarlılıkları test edilmiştir. İzolatlardan steril %9'luk fizyolojik tuzlu su (FTS) içerisinde 0,5 McFarland standardında bakteri süspansiyonu hazırlanmıştır. Steril pamuklu eküvyon çubuğu, bu solüsyon içerisine daldırılarak Müller-Hinton Agar besiyeri üzerine ekimi yapılmıştır. Antibiyotik diskleri agar yüzeyine yerleştirilmiş ve 37°C'de 24 saat inkübasyona bırakıldıktan sonra zon çapları CLSI rehberine göre değerlendirilmiştir (21). Netilmisin ve ofloksasin duyarlılığını değerlendirmek için *P. aeruginosa*'ya ilişkin referans değerleri kullanılmıştır. Ortamın ve disklerin kalitesi, *Escherichia coli* (ATCC 25922), *P. aeruginosa* (ATCC 27853) ve *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923) referans suşları ile doğrulanmıştır. Çalışmamızda elde edilen sonuçların değerlendirilmesinde, örneklerden izole edilen *Acinetobacter* bakteri tür sayıları (n) ve bu bakterilerin antibiyotik duyarlılık oranlarını yüzde (%) olarak ifade edilmiştir.

BULGULAR

Çalışmamızda, herhangi bir tedavi sürecinde olmayan atlardan alınan 247 uterus swap örneğinin dördünde *A. lwoffii* (%1,62), üçünde *A. johnsonii* (%1,21), birer adet de *A. calcoaceticus* (%0,4), *A. pittii* (%0,4); 56 düveden alınan vajinal swap örneğinin üçünde *A. lwoffii* (%5,36), ikisinde *A. calcoaceticus* (%3,57) ve 32 inekten alınan vajinal swap örneğinde ise ikisinde *A. lwoffii* (%6,25), üçünde *A. johnsonii* (%9,38) izole edilmiştir. Çiftlik hayvan örneklerinden izole edilen *Acinetobacter* bakteri türlerinin sayısı (n) ile % oran değerleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Çiftlik hayvanlarından izole edilen *Acinetobacter* bakteri türlerinin sayısı ve % oran değerleri

<i>Acinetobacter</i> Bakteri Türünün Adı	At (Kısarak) (n=247)		Sığır (Düve) (n=56)		İnek (n=32)	
	n	%	n	%	n	%
<i>A. lwoffii</i>	4	1,62	3	5,36	2	6,25
<i>A. johnsonii</i>	3	1,21	-	-	3	9,38
<i>A. calcoaceticus</i>	1	0,4	2	3,57	-	-
<i>A. pittii</i>	1	0,4	-	-	-	-

n: sayı, -: izole edilmedi

Acinetobacter spp.'lerin test edilen imipenem (10 µg), meropenem (10 µg), tobramisin (10 µg), netilmisin (30 µg), ofloksasin (5 µg), amikasin (30 µg), doksisisiklin (30 µg), ampisilin/sulbaktam (20 µg), gentamisin (10 µg), seftazidim (30 µg), ko-trimoksazol (25 µg) ve piperasilin (100 µg) antibiyotiklerine karşı duyarlılıklarının disk difüzyon yöntemi ile belirlen zon çaplarının (mm) CLSI (21) rehberinin duyarlı (S) ve dirençli (R) sınır değerlerine göre değerlendirilmiştir. Çiftlik hayvanlarından elde edilen *Acinetobacter* spp. izolatlarının antibiyotik duyarlılıklarının yüzde (%) dağılımları da Tablo 2'de sunulmuştur.

Çalışmamızda, at örneklerinde en fazla izole edilen *A. lwoffii*'ye karşı antibiyotiklerden amikasin, doksisisiklin ve ampisilin/sulbaktama karşı %100 duyarlılık bulunmuştur. Düve örneklerinden izole edilen aynı etkenin ise bu antimikrobiyal ajanlara ilave olarak netilmisin ve gentamisine karşı %100 duyarlılıkları tespit edilmiştir. İneklerden alınan örneklerden izole edilen *A. lwoffii*'de

ise düve örneklerinde %100 duyarlılık gösteren antimikrobiyallerden başka ofloksasine karşı %100 duyarlılık saptanmıştır. At ve düve örneklerindeki *A. johnsonii* bakterinin ise imipenem, meropenem, tobramisin, ofloksasin, amikasin, doksisisiklin, ampisilin/sulbaktam, gentamisin ve ko-trimoksazole karşı %100 duyarlılıkları belirlenmiştir. Ayrıca düve örneklerinden izole edilen *A. johnsonii* bakterisinin netilmisin ve piperasiline karşı %100 duyarlılığı görülmüştür (Tablo 2). At ve düve örneklerinden izole edilen *A. calcoaceticus* bakterisinin sadece seftazidime karşı duyarlılığı tespit edilmezken diğer antibiyotiklere karşı duyarlılıkları görülmüştür. At örneklerinden izole edilen *A. pittii*'nin imipenem, meropenem, tobramisin, netilmisin, ofloksasin, amikasin, doksisisiklin, ampisilin/sulbaktam ve gentamisin antibiyotiklerine karşı duyarlılığının (%100) olduğu görülürken seftazidim, ko-trimoksazol ve piperasiline karşı duyarlılığının bulunmadığı (%0) saptanmıştır.

Tablo 2. Çiftlik hayvanlarından elde edilen *Acinetobacter* spp. izolatlarının antibiyotik duyarlılıkları (%)

Antibiyotik	<i>A. lwoffii</i>			<i>A. johnsonii</i>		<i>A. calcoaceticus</i>		<i>A. pittii</i>
	At (Kısrak)	Düve (Sığır)	İnek	At (Kısrak)	İnek	At (Kısrak)	Düve (Sığır)	At (Kısrak)
İmipenem	75	66,7	50	100	100	100	100	100
Meropenem	75	66,7	50	100	100	100	100	100
Tobramisin	75	66,7	50	100	100	100	50	100
Netilmisin	75	100	100	100	66,7	100	100	100
Ofloksasin	50	66,7	100	66,7	66,7	100	100	100
Amikasin	100	100	100	100	100	100	50	100
Doksisisiklin	100	100	100	100	100	100	100	100
Ampisilin/sulbaktam	100	100	100	100	100	100	100	100
Gentamisin	75	100	100	100	100	100	100	100
Seftazidim	75	66,7	50	66,7	66,7	0	0	0
Ko-trimoksazol	75	66,7	50	66,7	66,7	100	100	0
Piperasilin	75	66,7	50	100	100	100	100	0

TARTIŞMA

Günümüzde hayvanların üreme ortamlarının, doğrudan ve dolaylı temas yoluyla diğer hayvanlara ve insanlara yayılabilen farklı mikroorganizmaların kaynağı olduğu kabul edilmektedir (19). Enfeksiyon ajanlarının insanlardan hayvanlara veya hayvanlardan insanlara yayılma olasılığının engellenmesi için hızlı ve doğru bir şekilde suşların tanımlanması ile etkili bir tedavinin gerçekleşmesi gerektirmektedir (22). Yapılan farklı çalışmalarda; endişe verici düzeyde, çoklu ilaç dirençliliği oranına sahip *Acinetobacter* spp.'lerin insan dışında hayvanlar arasında da yaygın bir patojen olduğunu göstermektedir (22, 23). Çalışmamızda, farklı hayvan türlerinin ürogenital sisteminden izole edilen *Acinetobacter* spp.'lerde çoklu ilaç direnci gözlenmemiştir. Son yıllarda hayvanlarda yapılan çalışmalar; hastanelerde veya klinik ortamlardan edinilen *A. baumannii*'nin köpeklerde, kedilerde, atlarda ve diğer hayvanlarda enfeksiyonlara neden olduğunu göstermiştir (24-28). Çalışmamızda, *A. baumannii* izole edilememiştir. Yapılan çalışmalarda *A. baumannii*'nin yanı sıra *A. radyoeresistens*, *A. johnsonii*, *A. lwoffii*, *A. ursingii*, *A. guillouiae*, *A. beijerinckii*, *A. towneri* ve *A. gandensis* dahil olmak üzere diğer türler hayvanlardan izole edilmiştir (25-27). Çalışmamızda; *A. johnsonii* ve *A. lwoffii* en fazla izole edilen ajanlar olmuştur. Ayrıca yapılan bu çalışmalardan farklı olarak *A. calcoaceticus* ve *A. pittii* izolasyonu gerçekleşmiştir. Çalışmamızda izole edilen *A. calcoaceticus* ile ilgili olarak özellikle yapılan farklı çalışmalarda hastanede yatan refakatçi hayvanlarda ve atlarda çoklu ilaca dirençli *A. calcoaceticus*-*A. baumannii* (ACB) kompleks suşlarının veteriner ve halk sağlığı için bir tehdit olarak ortaya çıkabileceğine dair endişelerin artmakta olduğu vurgulanmıştır (22, 28, 29). Singh ve ark. (30) yaptıkları çalışmada da beş vakadan izole edilen *A. calcoaceticus*-*baumannii* kompleks suşlarının iki vakada tek bir bakteri olarak izole edildiği ve özellikle insanlarda hastane enfeksiyonlarının bir nedeni olarak kabul edilen bu bakterinin hayvanlarda ölüm veya septisemi nedeni olarak nadiren rapor edilmesi ve veteriner hekimlik alanında ihmal edilen patojenlerden biri olarak kabul edilmesi nedeniyle endişe verici olduğunu

bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda da at ve düve örneklerinde sırasıyla *A. calcoaceticus* etkenini %0,40 ve %3,57 oranında ürogenital sistemde izole edilmiştir. *Acinetobacter* izolatlarının %88,89'unda MDR ve %33,33'ünde karbapenem dirençli (KR) bulunduğu bildirilmiş ve çalışmanın yapıldığı bölgede su kütlelerinde bulunan *Acinetobacter* izolatlarında bildirilen MDR ve KR oluşumunun oldukça yüksek olduğunun vurgulanması bulaş kaynağını göstermiştir (7). Bizim çalışmamız gibi bölgesel *Acinetobacter* spp. yüksek ilaç direnci seviyeleri, bölgedeki hayvan sağlığının tedavi süreci ile korunması için kaynak teşkil edeceği öngörülmektedir. Ayrıca Al Atrouni ve ark. (7), none-ACB komplekse ait izolatlar arasında, *A. lwoffii* (%18,75), *A. johnsonii* (%12,25), *A. courvalinii* (%12,25), *A. bereziniae* (%6,25)'yi ortam, hayvan, insan ve gıda dahil olmak üzere farklı ekosistemlerde izole ettiklerini bildirmişlerdir. Çalışmamızda da dominant izolat olarak benzer etkenlerin izole edildiği görülmüştür. Crippen ve ark. (31) farklı yetiştirme ortamlarındaki ineklerden yaptıkları çalışmada, *Acinetobacter* spp.'nin en baskın bakterisi (%16,42) olduğunu tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Ayrıca *A. lwoffii* üçüncü (%2,86) ve *A. pseudolwoffii* beşinci sırada en sıklıkla (%2,79) izole edildiği de rapor edilmiştir. İneklerde yapılan diğer bir çalışmada da özellikle *Acinetobacter* spp.'nin doğada ve vajinal mukozada yoğun bulunduğu; bunun yanında antibiyotik dirençli *A. calcoaceticus* suşlarının kontamine boğa sperması ile *in vitro* fertilizasyon sistemine dahil olduğu da bilinmektedir (32, 33). Bizim çalışmamızda da yer alan hayvan gruplarından en fazla izole edilen *A. lwoffii* etkeninin ineklerde abortusa da neden olduğu ve fertilizasyon açısından değerlendirilmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır. Aynı zamanda *in vitro* fertilizasyon uygulamalarında biyogüvenliğin önemini de ortaya koymaktadır. Çin'de, subklinik mastitisli sığır sütünden izole edilen *A. lwoffii* suşlarına antimikrobiyal duyarlılık ve direnç profilini tanımlamak üzere yapılan çalışmada; spesifik olarak 23 antibiyotik arasında suşların doksisisiklin, eritromisin polimiksin, klindamisin, imipenem ve meropenem dahil olmak üzere altı antibiyotiğe tamamen duyarlı bulunurken (34); çalışmamızda da doksisisiline karşı tam duyarlılık belirlenmiş; imipenem ve meropenem'e karşı daha

düşük duyarlılık tespit edilmiştir. *A. lwoffii* için ilaç direnci paternindeki farklılık ise farklı bölgelerde farklı ilaçların kullanılmasından kaynaklanmıştır. Bu durum da takip çalışmalarının önemini ortaya koymaktadır. Çiftlik ortamında *Acinetobacter* spp. yaygınlığı “Tek Sağlık” yönüyle değerlendirildiğinde de *Acinetobacter* izolatlarının süt için antibiyotik dirençliliğinin sürmesinde rol oynayabileceğini düşündürmüştür.

Sonuç olarak, bu çalışma çiftlik hayvanlarında *Acinetobacter* spp.’lerin ürogenital sistem

içerisinde yaygınlığı ve antibiyotik duyarlılığına sahip *Acinetobacter*’lerin kayda değer yaygınlığı rapor edilmiştir. Antibiyotik direnç gen transferinin araştırılması ve mevcut antibiyotik direnç kriziyle mücadele etmek için özellikle çiftlik hayvanlarında *Acinetobacter* spp.’ler üzerine yenilikçi çözümler geliştirmek amacıyla yeni araştırmaların yapılmasının “Tek Sağlık” kavramı ve halk sağlığı risklerinin değerlendirilmesi açısından önemli olacağı görüşündeyiz.

ETİK KURUL ONAYI

* Bu çalışma, Etik Kurulu onayı gerektirmemektedir.

ÇIKAR ÇATIŞMASI

Yazarlar bu makale ile ilgili herhangi bir çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

KAYNAKLAR

1. Mahjoubi M, Jaouani A, Guesmi A, Amor SB, Jouini A, Cherif H, et al. Hydrocarbonoclastic bacteria isolated from petroleum contaminated sites in Tunisia: isolation, identification and characterization of the biotechnological potential, *New Biotechnology*, 2013; 30(6): 723-33.
2. Francey T, Gaschen F, Nicolet J, Burnens AP. The role of *Acinetobacter baumannii* as a nosocomial pathogen for dogs and cats in an intensive care unit. *J Vet Res*, 2000; 14(2): 177-83.
3. Gajdác M, Albericio F. Antibiotic resistance: from the bench to patients. *Antibiotics*, 2019; 8(3): 129.
4. Gao FZ, Zou HY, Wu DL, Chen S, He LY, Zhang M, et al. Swine farming elevated the proliferation of *Acinetobacter* with the prevalence of antibiotic resistance genes in the groundwater. *Environ Int*, 2020; 136: 105484.
5. Bai H, He LY, Wu DL, Gao FZ, Zhang M, Zou HY, et al. Spread of airborne antibiotic resistance from animal farms to the environment: dispersal pattern and exposure risk. *Environ Int*, 2022; 158: 106927.
6. Guidelines for Drinking-Water Quality. 4th ed. Geneva: World Health Organization, 2011.
7. Al Atrouni A, Joly-Guillou ML, Hamze M, Kempf M. Reservoirs of Non-baumannii *Acinetobacter* Species. *Front Microbiol*, 2016; 7: 49.
8. Günaydın E, Goncagül G, Özdemir Salcı ES. Evaluation of cultivable aerobic vaginal microbiota of repeat breeder and healthy pregnant dairy cows. *Turk Bull Hyg Exp Bio* 2024; 81(3): 331-40.
9. Gilbert RO. Management of reproductive disease in dairy cows. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 2016; 32: 387-410.
10. Neubrand L, Wagener K, Drillich M. Bovine uterine diseases: aspects of microbiology, molecular biology, and immunology. *Tierärztliche Praxis Ausgabe G: Großtiere/Nutztiere*, 2020; 48:253-61.
11. Devi CA, Ranjani A, Dhanasekaran D, Thajuddin N, Ramanidevi T. Surveillance of multidrug resistant bacteria pathogens from female infertility cases. *African J Biotech*, 2013; 12(26): 4129-34.

12. Günaydın E, Goncagül G, Mursaloğlu Kaynar P. Repeat breeder ineklerde genital kanal bakteriyolojisi ve antibiyotik direnç profilleri. *Türk Hij Den Biyol Derg*, 2023; 80(4): 513-22.
13. Attili AR, Nocera FP, Sisto M, Linardi M, Gigli F, Ngwa VN, et al. Evidence and antibiotic resistance profiles of clinical *Acinetobacter calcoaceticus*-*Acinetobacter baumannii* (ACB) and non-ACB complex members in companion animals: A 2020-2022 retrospective study. *Comparative Immunology, Microbiol Infect Dis*, 2024; 109: 102185.
14. Bzdil J, Holy O, Toporcak J. Gram-negative aerobic and microaerophilic microorganisms isolated from pathological processes and lesions of horses. *Veterinární Medicína*, 2018; 63(2): 55-62.
15. Nemeč A, Radolfova-Krizova L, Maixnerova M, Nemeč M, Clermont D, Bzdil J, et al. Revising the taxonomy of the *Acinetobacter lwoffii* group: the description of *Acinetobacter pseudolwoffii* sp. nov. and emended description of *Acinetobacter lwoffii*. *Syst Appl Microbiol*, 2019; 42(2): 159-67.
16. Turton JF, Shah J, Ozongwu C, Pike R. Incidence of *Acinetobacter* species other than *A. baumannii* among clinical isolates of *Acinetobacter*: evidence for emerging species. *J Clin Microbiol*, 2010; 48: 1445-9.
17. Weese JS. Infection control in veterinary practice; the time is now. *J Small Anim Pract*, 2011; 52: 507-8.
18. Kurcik-Trajkovska B. *Acinetobacter* spp. - A serious enemy threatening hospitals worldwide. *Macedon J Med Sci*, 2009; 2(2): 157-62.
19. Anyanwu MU, Jaja IF, Nwobi OC, Mgbearhuruie AC, Ikpendu CN, Okafor NA, et al. Epidemiology and traits of mobile colistin resistance (mcr) gene-bearing organisms from horses. *Microorganisms*, 2022; 10: 1499.
20. Hudzicki J. Kirby-Bauer Disk Diffusion Susceptibility Test Protocol 1. Washington. DC: Am Soc Microbiol, 2016.
21. CLSI M100. Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing- Supplement M100. Philadelphia: Clinical and Laboratory Standards Institute. 2023.
22. Nocera FP, Addante L, Capozzi L, Bianco A, Fiorito F, De Martino L, et al. Detection of a novel clone of *Acinetobacter baumannii* isolated from a dog with otitis externa. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*, 2020; 70: 101471.
23. Maboni G, Seguel M, Lorton A, Sanchez S. Antimicrobial resistance patterns of *Acinetobacter* spp. of animal origin reveal high rate of multidrug resistance. *Vet Microbiol*, 2020; 245: 108702.
24. Wareth G, Neubauer H, Sprague LD. *Acinetobacter baumannii* - a neglected pathogen in veterinary and environmental health in Germany. *Veterinary Research Communications*, 2019; 43(1):1-6.
25. Kimura Y, Harada K, Shimizu T, Sato T, Kajino A, Usui M, et al. Species distribution, virulence factors and antimicrobial resistance of *Acinetobacter* spp. isolates from dogs and cats: A preliminary study. *Microbiol Immun*, 2018; 62(7): 462-6.
26. Kozínska A, Paździor E, Pękala A, Niemczuk W. *Acinetobacter johnsonii* and *Acinetobacter lwoffii*-the emerging fish pathogens. *J Vet Res*, 2014; 58(2): 193-9.
27. Püntener-Simmen S, Zurfluh K, Schmitt S, Stephan R, Nüesch-Inderbinen M. Phenotypic and genotypic characterization of clinical isolates belonging to the *Acinetobacter calcoaceticus*-*Acinetobacter baumannii* (ACB) complex isolated from animals treated at a veterinary hospital in Switzerland. *Front Vet Sci*, 2019; 6: 17.
28. Hérivaux A, Pailhoriès H, Quinqueneau C, Lemarié C, Joly-Guillou ML, Ruvoen N, et al. First report of carbapenemase-producing *Acinetobacter baumannii* carriage in pets from the community in France. *Int Soc Chemoth*, 2016; 48(2): 220-1.
29. Ewers C, Klotz P, Leidner U, Stamm I, Prenger-Berninghoff E, Göttig S, et al. OXA-23 and ISAbA1-OXA-66 class D B-lactamases in *Acinetobacter baumannii* isolates from companion animals. *Int J Antimicrob Agents*, 2017; 49(1): 37-44.
30. Singh BR, Karthikeyan R, Sinha DK, Vinodhkumar OR, Jaykumar V, Yadav A, et al. Potentially pathogenic bacteria in water bodies and drinking water supplies in and around Bareilly, India. *Acta Sci Microbiol*, 2022; 5(9): 113-26.
31. Crippen TL, Kim D, Poole TL, Swiger SL, Anderson RC. The bacterial and archaeal communities of flies, manure, lagoons, and troughs at a working dairy. *Front Microbiol*, 2024; 14: 1327841.
32. Husted JR. Bacterial and fungal organisms in the vagina of normal cows and cows with vaginitis. Doctoral Dissertation, Texas A&M University, 2005.
33. Bielanski A. Disinfection procedures for controlling microorganisms in the semen and embryos of humans and farm animals. *Theriogenology*, 2007; 68(1): 1-22.
34. Chen Q, Zhou W, Cheng Y, Wang G, San Z, Guo L, et al. Four novel *Acinetobacter lwoffii* strains isolated from the milk of cows in China with subclinical mastitis. *BMC Vet Res*, 2024; 20(1): 274.