



β -LAKTAM ANTİBİYOTİKLERE DİRENÇ

Güncel Bilgiler Işığında β -Laktamazlar

Editörler

Deniz GÜR - Serap SÜZÜK

β -LAKTAM ANTİBİYOTİKLERE DİRENÇ

Güncel Bilgiler Işığında β -Laktamazlar

Editörler

Prof. Dr. Deniz GÜR
Doç. Dr. Serap SÜZÜK



© Copyright 2026

Bu kitabın, basım, yayın ve satış hakları Akademisyen Kitabevi A.Ş.'ne aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kağıt ve/veya başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz. Tablo, şekil ve grafikler izin alınmadan, ticari amaçlı kullanılamaz. Bu kitap T.C. Kültür Bakanlığı bandrolü ile satılmaktadır.

ISBN	Sayfa ve Kapak Tasarımı
978-625-375-970-4	Akademisyen Dizgi Ünitesi
Kitap Adı	Yayıncı Sertifika No
β -LAKTAM ANTİBİYOTİKLERE DİRENÇ Güncel Bilgiler Işığında β -Laktamazlar	47518
Editörler	Baskı ve Cilt
Deniz GÜR ORCID iD: 0000-0002-7504-8450 Serap SÜZÜK ORCID iD: 0000-0002-4820-6986	Vadi Matbaacılık
Yayın Koordinatörü	Bisac Code
Yasin DİLMEN	MED000000
	DOI
	10.37609/akya.4089

Kütüphane Kimlik Kartı

β -Laktam Antibiyotiklere Direnç
Güncel Bilgiler Işığında β -Laktamazlar / ed. Deniz Gür, Serap Süzük.
Ankara : Akademisyen Yayınevi Kitabevi, 2026.
272 s. : resim, tablo, şekil. ; 160x235 mm.
Kaynakça var.
ISBN 9786253759704

UYARI

Bu üründe yer alan bilgiler sadece lisanslı tıbbi çalışanlar için kaynak olarak sunulmuştur. Herhangi bir konuda profesyonel tıbbi danışmanlık veya tıbbi tanı amacıyla kullanılmamalıdır. Akademisyen Kitabevi ve alıcı arasında herhangi bir şekilde doktor-hasta, terapist-hasta ve/veya başka bir sağlık sunum hizmeti ilişkisi oluşturmaz. Bu ürün profesyonel tıbbi kararların eşleniği veya yedeği değildir. Akademisyen Kitabevi ve bağlı şirketleri, yazarları, katılımcıları, partnerleri ve sponsorları ürün bilgilerine dayalı olarak yapılan bütün uygulamalardan doğan, insanlarda ve cihazlarda yaralanma ve/veya hasarlardan sorumlu değildir.

İlaçların veya başka kimyasalların reçete edildiği durumlarda, tavsiye edilen dozunu, ilacın uygulanacak süresi, yöntemi ve kontraendikasyonlarını belirlemek için, okuyucuya üretici tarafından her ilaca dair sunulan güncel ürün bilgisini kontrol etmesi tavsiye edilmektedir. Dozun ve hasta için en uygun tedavinin belirlenmesi, tedavi eden hekimin hastaya dair bilgi ve tecrübelerine dayanak oluşturması, hekimin kendi sorumluluğundadır.

Akademisyen Kitabevi, üçüncü bir taraf tarafından yapılan ürüne dair değişiklikler, tekrar paketlemeler ve özelleştirmelerden sorumlu değildir.

GENEL DAĞITIM

Akademisyen Kitabevi A.Ş.

Halk Sokak 5 / A Yenışehir / Ankara

Tel: 0312 431 16 33

siparis@akademisyen.com

www.akademisyen.com

ÖNSÖZ

β -laktam antibiyotikler, bakteriyel enfeksiyonların tedavisinde çığır açan en önemli antibiyotik grubudur. Bununla birlikte bu antibiyotiklerin klinik kullanıma girmesinin ardından kısa süre içinde ortaya çıkan β -laktamazlar, günümüzde antibiyotik direnç sorununun merkezinde yer alan enzimler haline gelmiştir. Özellikle genişlemiş spektrumlu β -laktamazlar (GSBL), AmpC enzimleri ve karbapenemazlar gibi farklı sınıflar, hem sağlık hizmeti ilişkili enfeksiyonlar hem de toplum kaynaklı enfeksiyonların yönetiminde ciddi güçlükler yaratmaktadır. Bu durum yalnızca tedavi seçeneklerini sınırlamakla kalmamakta, aynı zamanda mortalite, morbidite ve sağlık sistemine yük açısından küresel ölçekte kritik sonuçlara neden olmaktadır.

Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti Antibiyotik Duyarlılık Testleri Standardizasyonu (ADTS) Çalışma grubu tarafından hazırlanan bu kitap, β -laktamazların güncel bilimsel ve klinik bilgi birikimi çerçevesinde kapsamlı biçimde ele alınmasını amaçlamıştır. Bu bağlamda, β -laktam antibiyotiklere direnç, değişik direnç mekanizmalarının yanında β -laktamazların moleküler yapısı ve evrimsel dinamiklerinden epidemiyolojik dağılımlarına; tanısal yöntemlerin duyarlılık ve özgüllüğünden klinik pratikteki yansımalarına; yeni antibiyotiklerin etkinliğinden enfeksiyon kontrol stratejilerine kadar geniş bir biçimde ele alınmıştır.

Kitapta yer alan konuların, ülkemizde ve dünyada β -laktamaz direnci yönetiminde hem bilimsel hem de klinik uygulamalara katkı sağlayacağına inanıyoruz. Ayrıca bu kitabın, genç araştırmacılar için güncel bir başvuru kaynağı, deneyimli meslektaşlarımız için ise disiplinlerarası işbirliği açısından değerli bir platform oluşturmasını hedefledik.

Bu kitabın hazırlanmasında emek veren yazarlarımıza teşekkür eder; çalışmanın ulusal ve uluslararası düzeyde antibiyotik direnci yönetimine katkı sunmasını umarız.

Saygılarımızla

Prof. Dr. Deniz Gür

Doç. Dr. Serap Süzük

KISALTMALAR

ADT:	Antibiyotik Duyarlılık Testi
CDC:	Hastalıkları Önleme Merkezi (Centers for Disease Control and Prevention)
CIM:	Karbapenem İnaktivasyon Testi
CLSI:	Klinik ve Laboratuvar Standartları Enstitüsü (Clinical And Laboratory Standards Institute)
ÇDST:	Çift Disk Sinerji Testi
ÇİD:	Çok İlaça Direnç
DSÖ:	Dünya Sağlık Örgütü (World Health Organisation)
EUCAST:	Avrupa Antimikrobik Duyarlılık Testleri Komitesi (The European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing)
FDA:	Gıda ve İlaç Kurumu (Food and Drug Administration)
GSBL:	Genişlemiş Spektrumlu β -Laktamaz
IMP:	İmipenemaz
KDE:	Karbapeneme Dirençli Enterobacterales
KPC:	<i>Klebsiella pneumoniae</i> karbapenemaz
MALDI TOF MS:	Matriks destekli lazer dezorpsiyon iyonizasyon kütle spektrometrisi
NDM:	New Delhi metallo- β -laktamaz
NGS:	Yeni Nesil Dizileme
PBP:	Penisilin Bağlayan Protein
PZR:	Polimeraz Zincir Reaksiyonu
VIM:	Verona integron-encoded metallo- β -laktamaz
WGS:	Tüm Genom Dizileme

İÇİNDEKİLER

BÖLÜM 1 β-laktam Antibiyotikler ve β-laktamaz İnhibitörleri	1
1.1. β -laktam Antibiyotikler	3
<i>Sesin KOCAGÖZ</i>	
1.2. Klasik β -laktamaz İnhibitör Kombinasyonları	9
<i>Pınar SAĞIROĞLU</i>	
1.3. Yeni β -laktamaz İnhibitör Kombinasyonları	19
<i>Serap SÜZÜK</i>	
<i>Sesin KOCAGÖZ</i>	
BÖLÜM 2 β-laktamlara Direnç Mekanizmaları	33
2.1. β -laktamazlar: Genel özellikler, Sınıflandırma ve Tarihçe	35
<i>Deniz GÜR</i>	
2.1.1. Grup A	45
2.1.1.1. Grup 2a β -laktamazlar	45
<i>Güner SÖYLETİR</i>	
2.1.1.2. Grup 2b ve 2be β -laktamazlar	52
<i>Gülçin BAYRAMOĞLU</i>	
2.1.1.3. Grup 2br, 2f ve 2c β -laktamazlar	64
<i>Nisel YILMAZ</i>	
2.1.2. Grup B β -laktamazlar: Metallo β -laktamazlar	72
<i>Şöhret AYDEMİR</i>	
2.1.3. Grup C β -laktamazlar	83
<i>Zeynep GÜLAY</i>	
2.1.4. Grup D β -laktamazlar	96
<i>Ufuk HASDEMİR</i>	
2.2. Penisilin Bağlayan Proteinlere Bağlı Direnç	107
<i>Gülçin BAYRAMOĞLU</i>	
2.3. Permeabiliteye Bağlı Direnç OMP ve Atım Pompaları	119
<i>Gülşen ALTINKANAT GELMEZ</i>	

BÖLÜM 3 β-laktamazların Saptanması	133
3.1. Genişlemiş Spektrumlu β -laktamazların Saptanmasında Kullanılan Fenotipik Testler	135
<i>Gülşen HAZIROLAN</i>	
3.2. AmpC β -laktamazların Saptanması.....	147
<i>Zeynep GÜLAY</i>	
3.3. Karbapenemaz Saptanmasında Fenotipik Testler.....	157
3.3.1. Karbapenem İnaktivasyon Testi	157
<i>Gülçin BAYRAMOĞLU</i>	
3.3.2. Biyokimyasal Testler	166
<i>Nisel YILMAZ</i>	
3.3.3. Kombinasyon Disk Testi	174
<i>Pınar SAĞIROĞLU</i>	
3.3.4. Lateral Akış İmmünoassay Testleri	184
<i>Serap SÜZÜK</i>	
3.3.5. β -laktamazların MALDI-TOF MS ile Saptanması	195
<i>Yeşim BEŞLİ</i>	
3.4. β -laktamazlar ve Genotipik Testler	213
<i>Gülşen ALTINKANAT GELMEZ</i>	
3.6. β -laktamazların Saptanmasında Tüm Genom Dizileme.....	225
<i>Merve GÜRLER</i>	
<i>Zeynep Ceren KARAHAN</i>	
BÖLÜM 4 β-laktam Antibiyotiklere Dirençli Bakteriler ile Gelişen Enfeksiyonlarda Tedavi	245
4.1. β -laktam Antibiyotiklere Dirençli Bakteriler ile Gelişen Enfeksiyonlarda Tedavi	247
<i>İftihar KÖKSAL</i>	

YAZARLAR

Şöhret AYDEMİR

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji AD, İzmir

Gülçin BAYRAMOĞLU

Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji AD, Trabzon

Yeşim BEŞLİ

VKV SK Amerikan Hastanesi, İstanbul

Gülşen ALTINKANAT GELMEZ

Marmara Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Bitki Hastalıkları ve Mikrobiyoloji AD

Zeynep GÜLAY

Başkent Üniversitesi Zübeyde Hanım Araştırma ve Uygulama Hastanesi, İzmir

Deniz GÜR

TMC, ADTS Başkanı, Ankara

Merve GÜRLER

Ankara Bilkent Şehir Hastanesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Kliniği, Ankara

Ufuk HASDEMİR

İstanbul Sağlık ve Teknoloji Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji AD, İstanbul

Gülşen HAZIROLAN

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji AD, Ankara

Zeynep Ceren KARAHAN

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji AD, Ankara

Sesin KOCAGÖZ

Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi Tıp Fakültesi, Acıbadem Altunizade Hastanesi, Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji AD, İstanbul

İftihar KÖKSAL

Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi Tıp Fakültesi, Atakent Hastanesi Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji AD, İstanbul

Pınar SAĞIROĞLU

Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji AD, Kayseri

Güner SÖYLETİR

Yeditepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji AD, İstanbul

Serap SÜZÜK

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Dr. Abdurrahman Yurtaslan Ankara Onkoloji Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Kliniği, Ankara

Nisel YILMAZ

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, İzmir Tıp Fakültesi, İzmir Şehir Hastanesi Tıbbi Mikrobiyoloji Laboratuvarı, İzmir

2.1.4. Grup D β -laktamazlar

Ufuk HASDEMİR¹

|Giriş

Ambler moleküler sınıflamasına göre D sınıfında yer alan β -laktamazlar, A ve C sınıflarında yer alanlar gibi serin hidrolazlardır. Bu üç sınıfta yer alan β -laktamazlar evrimsel olarak ilişkili olup DD-petidazların ve çeşitli penisilin-bağlayan-proteinlerin içinde yer aldığı bir süper aileye bağlıdırlar. A, C ve D sınıfı enzimlerin hepsi 'Ser-x-x-Lys' motifine sahiptir ve serin, enzimin aktif kısım rezidüsüdür⁽¹⁻⁴⁾. Bununla birlikte D sınıfı β -laktamazlar yapısal olarak, A ve C sınıfı β -laktamazlarla %20'den az homoloji gösterirler⁽⁴⁻⁷⁾. Az sayıdaki istisna dışında tazobaktam, klavulanik asit, sulbaktam gibi inhibitörlerden etkilenmezler. Avibaktam ve vaborbaktam gibi yeni inhibitörlere duyarlıdırlar^(1,4,5).

Hem gram negatif hem de gram pozitif bakteriler tarafından üretilen D sınıfı β -laktamazların bağlı olduğu protein aileleri Tablo 1'de verilmiştir. <http://bldb.eu> sayfasında güncel olarak kayıtlı 1438 adet D sınıfı β -laktamaz vardır⁽⁸⁾. Klinik önemi olan D sınıfı enzimler gram negatif bakteriler, özellikle *Acinetobacter baumannii* tarafından üretilen ve plazmid tarafından kodlanan OXA ailesi β -laktamazlardan köken alırlar. *Bacillaceae* ve *Clostridiaceae* ailelerine üye gram pozitif bakterilerin ürettiği birçok D sınıfı β -laktamaz enzimi de vardır. D sınıfı β -laktamazların çoğunluğu çevre bakterilerinde sağkalım mekanizmasında rol alan enzimlerdir^(2,3).

D sınıfı β -laktamazlar, diğer serin bazlı A, C sınıfı β -laktamazlar gibi β -laktam antibiyotikleri hidrolize etmek için bir su molekülüne ihtiyaç duyarlar^(4,9). Bu süreç iki basamaklıdır: Açılasyon basamağında enzimin aktif rezidüsü serin (Ser70), β -laktam antibiyotikğin 'carbonyl'ine bağlanır ve antibiyotikğin nitrojeni, enzimle bir açıl-enzim (AE) ara ürünü oluşturur. İkinci deaçılasyon basamağında, bir su molekülü nükleofil olarak aktive olur ve AE ara ürününün 'carbonyl' karbonuna eklenir. Bu süreç,

¹ Prof. Dr., İstanbul Sağlık ve Teknoloji Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji AD, İstanbul, mufukhasdemir@gmail.com, ORCID iD: 0000-0002-1606-0804

Tablo 4. OXA-48 ve diğer bazı karbapenemazların özgül laboratuvar tanısında kullanılan ticari testlere örnekler

B- Genotipik Testler		
Gene POC Inc. GenePOC CARBA	Kültür	<i>blaIMP, NDM, VIM, OXA-48-benzeri, KPC</i>
OpGen Inc. Acuitas AMR Gene Panel	Kültür	<i>blaCMY, CTX-M-1, CTX-M-2, CTX-M-9, IMP, NDM, OXA-1, OXA-48, OXA-9, PER, KPC SHV, VEB, VIM, TEM, aac, aad, ant, armA, dfr, dha, mcr-1 rmt, sul1, sul2, vanA, gyrA</i>
Unyvero LRT BAL	BAL, ETA	<i>mecA, blaCTX-M, NDM, VIM, KPC, OXA-48, OXA-58, OXA-23, OXA-24, TEM,</i>
SeeGene Allplex Entero-DR Assay	Rektal sürüntü	<i>blaCTX-M, IMP, NDM, VIM, OXA-48, KPC</i>
Fisher Scientific Streck ARM-D Kit	Koloni	<i>blaCTX-M, IMP, NDM, VIM, OXA-48, KPC, CMY-2, DHA-2</i>

Kısaltmalar: BAL; Bronkoalveolar lavaj, ETA; Endotrakeal aspirat, Kol.: koloni, MBL; metallo β-laktamaz, örn.; örnekler, PK kültürü; pozitif kan kültürü, RUO; 'research use only'

KAYNAKLAR

1. K Bush, GA Jacoby, AA Medeiros. A Functional Classification Scheme for β-Lactamases and Its Correlation with Molecular Structure. *Antimicrob Agents Chemother.* 1995; 39:1211-33.
2. BA Evans, SG Amyes. OXA β-lactamases. *Clin Microbiol Rev.* 2014; 27: 241-63.
3. E-J Yoon, SH Jeong. Class D β-Lactamases. *J Antimicrob Chemother.* 2021; 76: 836-64.
4. Khan F, Chaudhary B, Khan AU. Class D type beta-lactamases. In: Shahid M, Singh A, Sami H, editörler. *Beta-Lactam Resistance in Gram-Negative Bacteria.* Singapore: Springer Nature Singapore Pte Ltd; 2022:125-40.
5. K Bush, GA Jacoby. Updated functional classification of β-lactamases. *Antimicrob Agents Chemother.* 2009; 54: 969-76.
6. K Bush. Past and Present Perspectives on β-Lactamases. *Antimicrob Agents Chemother.* 2018; 62(10):e01076-18. doi: 10.1128/AAC.01076-18.
7. M Castanheira, PJ Simner, PA Bradford. Extended-spectrum β-lactamases: an update on their characteristics, epidemiology and detection. *JAC-Antimicrobial Resistance.* 2021;Issue 3. <https://doi.org/10.1093/jacamr/dlab092>
8. T Naas, S Queslati, RA Bonnin, ML Dabos, et al. B-Lactamase DataBase (BLDB) – Structure and Function. *J Enzyme Inhib Med Chem.* 2017; 32: 917-19.
9. Y He, J Lei, X Pan, et al. The hydrolytic water molecule of Class A β-lactamase relies on the acyl-enzyme intermediate ES* for proper coordination and catalysis. *Sci Rep.* 2020;10(1):10205 <https://doi.org/10.1038/s41598-020-66431-w>
10. NT Antunes, JF Fisher. Acquired Class D β-Lactamases. *Antibiotics.* 2014;21;3(3):398-434. doi: 10.3390/antibiotics3030398
11. J Li, Y Li, X Cao, J Zheng, et al. Genome-wide identification and oxacillinase OXA distribution characteristics of *Acinetobacter* spp. based on a global database. *Front Microbiol.* 2023;1:14:1174200. doi: 10.3389/fmicb.2023.1174200.

12. LM Hall, DM Livermore, D Gur, M Akova, HE Akalin. OXA-11, an extended-spectrum variant of OXA-10 (PSE-2) β-lactamase from *Pseudomonas aeruginosa*. *Antimicrob Agents Chemother.* 1993;37:1637-44. <https://doi.org/10.1128/aac.37.8.1637>
13. F Danel, LCM Hall, D Gür, DM Livermore. OXA-15, an extended-spectrum variant of OXA-2 β-lactamase, isolated from a *Pseudomonas aeruginosa* strain. *Antimicrob Agents Chemother.* 1997; 41: 785-790.
14. F Danel, LMC Hall, D Gür, DM Livermore. OXA-16, a further extended-spectrum variant of OXA-10 β-lactamase, from two *Pseudomonas aeruginosa* isolates. *Antimicrob Agents Chemother.* 1998; 42: 3117-3122.
15. W Scaife, HK Young, RH Paton, GB Amyes. Transferable imipenem-resistance in *Acinetobacter* species from a clinical source. *J Antimicrob Chemother.* 1995;36:585-7. [10.1093/jac/36.3.585](https://doi.org/10.1093/jac/36.3.585)
16. L Poirel, C Héritier, V Tolün, P Nordmann. Emergence of oxacillinase-mediated resistance to imipenem in *Klebsiella pneumoniae*. *Antimicrob Agents Chemother.* 2004;48(1):15-22. [doi:10.1128/AAC.48.1.15-22.2004](https://doi.org/10.1128/AAC.48.1.15-22.2004)
17. JDD Pitout, G Peirano, MM Kock, KA Strydom, Y Matsumuraf. The Global Ascendency of OXA-48-Type Carbapenemases. *Clinical Microbiology Reviews.* 2020;33:e00102-19. <https://doi.org/10.1128/CMR.00102-19>.
18. L Poirel, M Castanheira, A Carrër et al. OXA-163, an OXA-48-related class D β-lactamase with extended activity toward expanded-spectrum cephalosporins. *Antimicrob Agents Chemother.* 2011;55(6):2546-51. [doi: 10.1128/AAC.00022-11](https://doi.org/10.1128/AAC.00022-11).
19. K Bush, PA Bradford. Epidemiology of β-lactamase producing pathogens. *Clinical Microbiology Reviews.* 2020;33 (2):10.1128/cmr. 00047-19
20. L Poirel, C Heritier, P Nordmann. Chromosome-encoded ambler class D β-lactamase of *Shewanella oneidensis* as a progenitor of carbapenem-hydrolyzing oxacillinase. *Antimicrob Agents Chemother.* 2004; 48:348 -351. <https://doi.org/10.1128/AAC.48.1.348-351.2004>.
21. J Schwanbeck, W Bohne, U Hasdemir et al. Detection of a New Resistance-Mediating Plasmid Chimera in a *bla*_{OXA-48}-Positive *Klebsiella pneumoniae* Strain at a German University Hospital. *Microorganisms.*2021;9:720. <https://doi.org/10.3390/microorganisms9040720>
22. W Li, S Sun, Q Yang, et al. Comparative Genomic Analysis of Plasmids Harboring blaOXA-48-like Genes in *Klebsiella pneumoniae*. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology.* 2022;12:889654.
23. SJ Nigro, RM Hall. Structure and context of blaOXA-23 in *Acinetobacter baumannii*. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy.* 2016;60(6):3753-3757.
24. European Committee on Antimicrobial Testing (EUCAST), <https://www.eucast.org/> (Erişim tarihi 12.12.2025)
25. Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) <https://clsi.org/> (Erişim tarihi 12.12.2025)
26. PJ Simner, JDD Pitout, TC Dingle. Laboratory detection of carbapenemases among Gram-negative organisms. *Clin Microbiol Rev.* 2024. 37:e00054-22. <https://doi.org/10.1128/cmr.00054-22>
27. M Oviaño, MJ Barba, B Fernández, A Ortega, et al. Rapid Detection of OXA-48-Producing Enterobacteriaceae by Matrix-Assisted Laser Desorption Ionization-Time of Flight Mass Spectrometry. *J Clin Microbiol.* 2016; 54 754-9. [doi: 10.1128/JCM.02496-15](https://doi.org/10.1128/JCM.02496-15).
28. V Studentova V, L Dadovska, J Hrabak. Direct identification of OXA-48-type carbapenemases by detection of β-lactone-specific signal using matrix-assisted laser desorption/ionization time-of-flight (MALDI-TOF) mass spectrometry. *Int J Antimicrob Agents.* 2024; 63(5):107130. [doi: 10.1016/j.ijantimicag.2024.107130](https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2024.107130).

akademisyen.com

ONLINE SİPARİŞ



Online Veri
Tabanımıza Erişim



AKADEMİSYEN YAYINEVİ

Halk Sokak No: 5/A Sıhhiye-Yenişehir/ANKARA

Tel: 0312 431 16 33 - 0312 432 21 84



akademisyenyayinevi



akademisyenktp