

AQUILARIA AGALLOCHA KÖKLERİNİN İN VİTRO BİYOLOJİK AKTİVİTELERİ

Elif ÖZBEY¹, Elif Ayça GÜLER^{2*}

¹Park ve Bahçe Bitkileri Bölümü Malatya Turgut Özal Üniversitesi, Malatya, Türkiye
<https://orcid.org/0000-0001-7215-1922>

²Biyoloji Anabilim Dalı Malatya Turgut Özal Üniversitesi, Malatya, Türkiye
<https://orcid.org/0009-0002-4446-572>

(elif.ozbey@ozal.edu.tr)

*(elifaycakose@gmail.com)

(Received: 12 February 2025, Accepted: 17 February 2025)

(2nd International Conference on Recent and Innovative Results in Engineering and Technology ICRIRET, February 11-12, 2025)

ATIF/REFERENCE: Özbe, E. & Güler, E. A. (2025). AQUILARIA AGALLOCHA KÖKLERİNİN İN VİTRO BİYOLOJİK AKTİVİTELERİ. *International Journal of Advanced Natural Sciences and Engineering Researches*, 9(2), 306-310.

Özet –*Aquilaria agallocha*, Thymelaeaceae ailesinin en yaygın yetiştirilen türlerinden biridir ve önemli bir tıbbi bitki olarak kabul edilmektedir. Geniş tıbbi özellikleri nedeniyle dünya genelinde değerli bir bitki olarak yer almaktadır. Bitki; iltihaplanma, artrit, kusma, kalp rahatsızlıkları, öksürük, astım, cüzzam, anoreksiya, baş ağrısı ve gut gibi çeşitli hastalıkların tedavisinde bir halk ilacı olarak kullanılmaktadır. Yapılan fitokimyasal araştırmalar sonucunda farmakolojik aktiviteleri ve tıbbi özellikleri hakkında önemli bilgiler elde edilmiştir. Bitkinin her bir kısmı, insanlığa hizmet edebilecek faydalı özellikler taşımaktadır. Bu çalışmada *A. agallocha* köklerine ait ekstrakt ile kökünden elde edilen yağının antimikrobiyal aktivitesi ve Minimum İnhibe Edici Konsantrasyonu tespit edilerek kıyaslanmıştır. Buna göre kök ekstraktı ve yağının test edilen çoğu suş üzerinde açıkça antimikrobiyal aktiviteye sahip olduğu tespit edilmiştir. En yüksek antimikrobiyal aktivite *E. coli* ve *K. aerogenes* organizmaları üzerinde gözlenirken, MİK konsantrasyonu *E. coli* ve *C. albicans* için 1000 ppm olarak saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler – *Thymelaeaceae*, *Aquilaria Agalloch*, Udi Hindi, Antimikrobiyal Aktivite, MİK, Tıbbi Bitki.

I. GİRİŞ

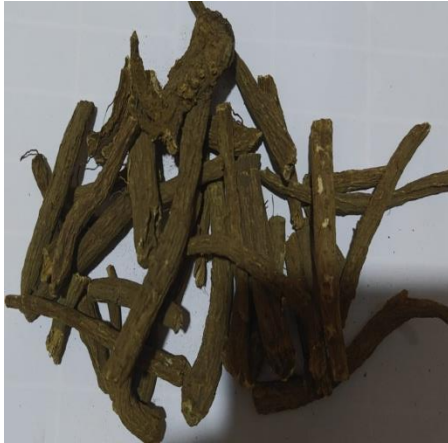
Dünya genelinde tıbbi bitkilerin bilinmeyen biyolojik aktivitelerinin belirlenmesine yönelik artan bir araştırma söz konusudur[1]. Gelişmekte olan ülkelerde enfeksiyonlardaki belirgin artış, yeni antimikrobiyal ajanların keşfi ihtiyacını gündeme getirmektedir. Bu durum, mevcut antibiyotiklere karşı gelişen bakteriyel direnç göz önüne alındığında, tıbbi olarak yoksul nüfuslar için büyük bir önem taşımaktadır [8]. Doğal ürünlerin, modern antibiyotiklerle karşılaştırılabilir bir antimikrobiyal potansiyele sahip olduğu, son on yıldır gerçekleştirilen çalışmalarla ortaya konulmuştur [2], [3]. Bilimsel bilgi eksikliği, insanlık tarihinin erken dönemlerinde yeni tedavi yöntemlerinin deneme yanılma yoluyla keşfedilmesine neden olmuştur [7]. Mesir macunu, yaklaşık 500 yıl önce Osmanlı döneminde tıbbi bir

ürün olarak kullanılan geleneksel bir karışımdır ve *Crocus sativus* (safran), *Zingiber officinale* (zencefil), *Terminalia citrina* (myrobalan), *Cuminum cyminum* (kimyon) ve *Aquilaria agallocha* (ud veya oodh) gibi çeşitli baharat ve otları içermektedir. Mesir macununun bileşenleri, Türk halk hekimliğinde yüzyıllardır çeşitli hastalıkların tedavisinde kullanılmaktadır [9]. Ayrıca, özellikle bu bileşenlerin sinerjik antimikrobiyal etkisi, mesir macununun şifa verici etkisinin nedeni olarak değerlendirilmektedir. Dünya Sağlık Örgütü (WHO), 2007 yılında sadece mikrobiyal evrim değil, aynı zamanda önümüzdeki yüzyılda antibiyotiklere karşı artan direncin olası etkilerine dair dikkat çekici bir rapor yayınlamıştır; bu hususlar, halk sağlığı açısından kritik bir sorun olarak tanımlanmaktadır [13], [15]. Antibiyotik dirençli enfeksiyonların yayılmasını engellemek amacıyla, yeni antimikrobiyal maddelerin karakterizasyonu araştırmacılar için büyük bir önem arz etmektedir [14], [10]. Tıbbi bitkiler, bakteriyel ve fungal enfeksiyonlar dahil olmak üzere çeşitli hastalıkların tedavisinde binlerce yıldır kullanılmakta olup, bu durum birçok çalışma ile incelenmiştir [6]. Mevcut araştırmalar, tıbbi bitkilerin yeni antibiyotik ilaç üretimi potansiyeline sahip olduğunu ortaya koymaktadır [4].

II. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Bitki Ekstraktı ve Yağının Hazırlanması

A. agallocha kökleri yerel bir aktardan temin edilmiş ve baharat öğütücüsü kullanılarak toz haline getirilmiştir. Toz halinde getirilmiş olan bitki örneklerinden 10'ar g tartılmış ve üzerlerine 150 ml metanol eklenerek 30 dakika boyunca ultrasonik su banyosunda bekletilerek ekstrakte edilmiştir. Daha sonra filtre kağıdından geçirilerek süzümüştür. Elde edilen süzüntüler evaporatördekonsantre edilerek analiz edilinceye kadar +4 °C' de muhafaza edilmiştir. Yağı için toz haline getirilen örnekler taş baskı soğuk sıkım zeytinyağının içerisinde maserasyon yöntemiyle bekletilip her gün şimşir kaşık ile karıştırılmıştır. 40 °C' de ısıtılarak bekletilen örnekler 10 günde hazır hale gelmiştir.



Şekil 1. *A. agallocha* kökleri ve öğütülerek toz haline getirilmiş formu

2.2. Antimikrobiyal Aktivitenin Ölçülmesi

Antimikrobiyal aktivitenin ölçümü için test mikroorganizmaları olarak *Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis*, *Streptococcus pyogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus spizizenii*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Klebsiella aerogenes* ve *Candida albicans* kullanılarak disk difüzyon yöntemi ile test edilmiştir. Mikroorganizmaların Nutrient Agar ve Saboraud Dextroz Agar besiyerlerine yayma plak yöntemi ile ekimleri yapılmış, antimikrobiyal aktivite için ekstrakt ve yağ örnekleri boş disklerle emdirilerek agar yüzeyine yerleştirilmiştir. Pozitif kontrol olarak da Cefadroksil

antibiyotik diskleri kullanılmıştır. Bakteriler 37 °C, *C. albicans* 28 °C' de 1 gün süreyle inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonunda elde edilen inhibisyonzon çapları ölçülerek antimikrobiyal aktivite tespit edilmiştir.

2.3. Minimum İnhibisyon Konsantrasyonu

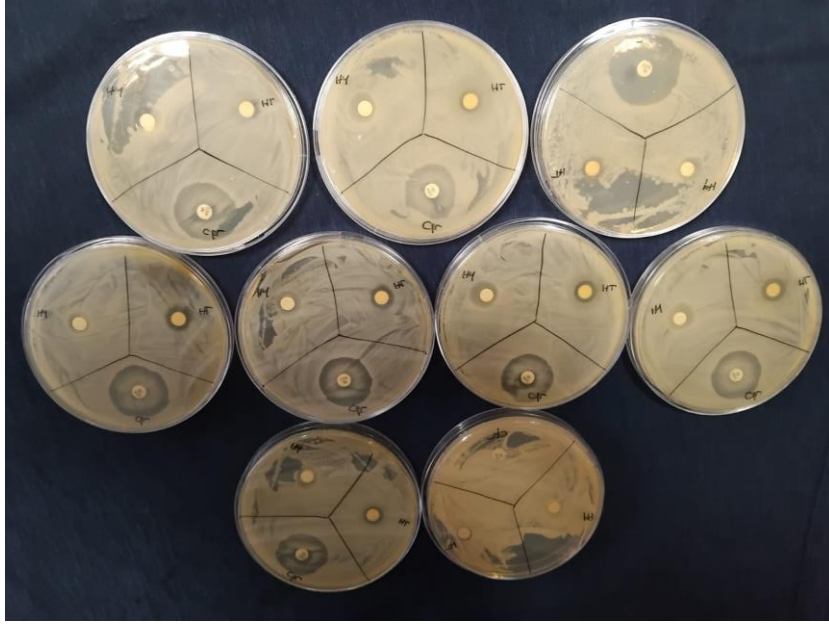
MİK değerleri makrodilüsyon broth yöntemine göre tespit edilmiştir. Tüplere 10' ar ml Nutrientbroth ve Saborouddektrozbroth sıvı besi yerleri hazırlanarak konmuştur. *E. coli* ve *C. albicans* için 100 µL standardize mikrobiyal aşılı tüpler inoküle edilmiştir. Konsantrasyon 100, 250, 500, 1000 ve 5000 ppm olacak şekilde kaplama solüsyonları da eklenerek inkübasyona bırakılmıştır. Kültür tüpleri *E. coli* için 37 °C' de, *C. albicans* için 28 °C' de 24 saat inkübe edilmiştir. Daha sonra inkübasyon tüpleri, büyümenin bir göstergesi olacak bulanıklıktaki değişiklikler açısından incelenmiş ve görünür bir büyüme oluşturmayan en düşük konsantrasyon MİK değeri olarak alınmıştır.

III. BULGULAR

Çalışmamızda *A. agallocha* kök ekstraktı ve yağına ait Minimum inhibitör konsantrasyonu (MİK); *E. coli* ve *C. albicans* organizmaları için 1000 ppm olarak tespit edilmiştir. Antimikrobiyal aktivite sonucu elde edilen bulgular da Tablo 1'de sunulmuştur. Buna göre tüm mikroorganizmalar açısından bakıldığında yağın ekstraktına nazaran daha etkili olduğu tespit edilmiş olup en yüksek aktivite *E. coli* ve *K. aerogenes* organizmaları için bitki yağında elde edilmiştir. Yine Cefadroksil antibiyotiği ve yağ, *C. albicans* üzerinde aktivite göstermezken bitki ekstraktı bu mikroorganizma üzerinde de etkili olmuştur.

Tablo 1. *A. agallocha* kök ekstrakt ve yağının test mikroorganizmaları üzerindeki antimikrobiyal aktivitesi

Mikroorganizma	İnhibisyonzon çapı (cm)		
	Ekstrakt	Yağ	Cefadroksil
<i>Escherichiacoli</i>	0.4	0.7	1.5
<i>Enterococcusfecalis</i>	0.3	0.6	1.3
<i>Staphylococcus aureus</i>			
<i>Pseudomonasaeruginosa</i>	0.4	0.6	1.4
<i>Bacillus pizizenii</i>	0.5	0.5	1.5
<i>Bacillus subtilis</i>	0.3	0.5	2
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	0.4	0.5	1.4
<i>Klebsiella aerogenes</i>	0.2	0.7	1.5
<i>Candida albicans</i>	0.15	-	-



Şekil 2. Disk difüzyon yöntemi ile elde edilen antimikrobiyal aktivite sonuçları

IV. TARTIŞMA

Antimikrobiyal aktivite için kullanılan disk difüzyon testlerinin sonuçları karşılaştırıldığında, *A. agallocha* köklerinden elde edilen ekstrakt ve yağın diğer bazı yüksek bitkilerle karşılaştırıldığında mikroorganizmaların üremesi üzerinde etkili olan bir inhibitör güç olduğunu kanıtlamaktadır. Dash ve arkadaşları (2008), daha önce *Bacillus brevis*, *B. subtilis*, *P. aeruginosa* ve *S. flexneri*'ye karşı *A. agallocha*'nın yaprak ve kabuğunun antibakteriyel özelliklerini agar kuyusu yöntemi ile değerlendirmiştir. Buna göre yaprak metanol özütlerinin yalnızca *B. subtilis*'e karşı antimikrobiyal aktivite gösterdiğini ve kabuk metanol özütlerinin ise hiçbir aktivite sergilemediğini bulmuşlardır. (Richards ve arkadaşları, 1999). Nair ve Chanda (2007) on tıbbi bitkinin *S. aureus* üzerindeki antimikrobiyal etkilerini karşılaştırmıştır; bu bitkiler arasında *Anethum gravelons*, *Commiphora wightii*, *Embllica officinalis*, *Ficus benghalensis*, *Ficus racemosa*, *Ficus religiosa*, *Ficus tisela*, *Hibiscus cannabinus*, *Menthaar vensis* ve *Mimus opselengi* bulunmaktadır. Buna göre; 11.550 µg *A. agallocha* kökü için 12 mm ve *S. aureus*'a karşı 23.100 µg *A. agallocha* kökü için 13 mm'lik bir inhibitör zayıflama alanı gözlemlenmiştir. Çalışmamız, *A. agallocha* köklerinden elde edilen etanol ekstraktı ve yağının test edilen suşların çoğuna karşı antimikrobiyal aktivite gösterdiğini açıkça ortaya koymaktadır.

V. SONUÇLAR

Sonuç olarak, *A. agallocha* köklerinin test edilen çoğu suş üzerinde açıkça antimikrobiyal aktiviteye sahip olduğu görülmektedir. Çalışmamız, *A. agallocha* köklerinin özellikle *E. coli* ve *K. aerogenes* organizmaları karşı potansiyel tıbbi kullanımlara sahip olabileceğini açıkça ortaya koymaktadır. Ancak, aktif maddeleri ve etkinlik mekanizmalarını detaylı bir şekilde analiz etmek için daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır. Öte yandan, sonuçları önceki çalışmalarla karşılaştırırken, bitki örneklerinin toplandığı yerlerin coğrafi farklılıkları nedeniyle sonuçların farklılık gösterebileceği her zaman akılda tutulmalıdır.

KAYNAKLAR

- [1] Abbasi, A. M., Khan, M.A., Ahmad, M., Jahan, S. & Sultana, S. (2010). Ethnopharmacological application of medicinal plants to cure skin diseases and in folk cosmetics among the tribal communities of North-West Frontier Province. Pakistan. *J Ethnopharmacol*, 128: 322–335.
- [2] Altuner, E. M., Cetin, B. & Cokmus, C. (2010). Antimicrobial Screening of Some Mosses Collected From Anatolia. *Pharmacognosy Magazine*, 6 (22): 56.
- [3] Clardy, J. & Walsh, C. (2004). Lessons from natural molecules. *Nature*, 432, 829-837.
- [4] Cos, P., Vlietinck, A. J., Vanden Berghe, D. & Maes, L. (2006). Anti-infective potential of natural products: How to develop a stronger *in vitro* 'proof-of-concept'. *Journal of Ethnopharmacology*, 106, 290-302.
- [5] Dash, M., Kumar, P.J., Panda, P. (2008). Phytochemical and antimicrobial screening of extracts of *Aquilaria agallocha* Roxb. *Afr. J. Biotechnol*, 7: 3531-3534.
- [6] Jones, F. A. (1996). Herbs - useful plants. Their role in history and today. *European Journal of Gastroenterology and Hepatology*, 8: 1227-1231.
- [7] Karasu, A. (2015). Bulgaristan Tırgovişte'den Osmanlı Dönemine Ait Bir Tıp Metni, *Turkish Studies*, 10(8), 1597-1612.
- [8] Okeke, I. N., Laxmanarayan, R., Bhutta, Z. A., Duse, A. G., Jenkins, P., O'Brien, T. F., Pablos-Mendez, A. & Klugman, K. P. (2005). Antimicrobial resistance in developing countries. Part 1: recent trends and current status. *Lancet Infectious Diseases*, 5, 481- 493.
- [9] Oskay, M., Karayıldırım, T., Ay, E., & Ay, K. (2010). Determination of some chemical parameters and antimicrobial activity of traditional food: Mesir paste. *Journal of Medicinal Food*, 13 (5): 1195–1202.
- [10] Ozkan, O. E., Zengin, G., Akca, M., Baloglu, M. C., Olgun, C., Altuner, E. M., Ates, S., Aktumsek, A. & Vurdu, H. (2015). DNA protection, antioxidant, antibacterial and enzyme inhibition activities of heartwood and sapwood extracts from juniper and olive woods. *RSC Advances*, 5: 72950-72958.
- [11] Nair, R., Chanda, S. V. (2007). Antibacterial activities of some medicinal plants of the Western Region of India. *Turkish Journal of Biology*, 31: 231–236.
- [12] Richards, M. J., Edwards, J. R., Culver, D. H. & Gaynes R. P. (1999). Nosocomial infections in medical intensive care units in the United States: National Nosocomial Infections Surveillance System, *Crit Care Med*, 27: 887–892.
- [13] Syed, G. W., Syed, A. S. & Oh, L. A. (2010). Risk Evaluation Under Various Speculations of Antibiotic Usage; A Cohort Survey Among Outpatients of Pinang, Malaysia. *Eur J Gen Med*, 7, 303-309.
- [14] Paudel, B., Bhattarai, H. D., Lee, J. S., Hong, S. G., Shin, H. W. & Yim, J. H. (2008). Antibacterial Potential of Antarctic Lichens against Human Pathogenic Gram-positive Bacteria. *Phytotherapy Research*, 22, 1269-1271.
- [15] WHO. (2007) The world health report 2007: A safer future: global public health security in the 21st century.