

H. perforatum* L., *H. scabrum* L. ve *H. kotschyianum* Boiss. Ekstrelerinin Antibakteriyel Aktivitelerinin Belirlenmesi

Rüstem DUMAN[†], Asiye SEVİMLİ

Selçuk Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Kampus/Konya

Özet: *Hypericum perforatum* L., *Hypericum scabrum* L. ve *Hypericum kotschyianum* Boiss. (endemik tür)' un toprak üstü kısımlarından elde edilen kloroform, etil asetat, aseton ve etanol ekstrelerinin antibakteriyel aktiviteleri, 10 bakteri türüne [7 Gram-pozitif (*Sarcina lutea* ATCC 9341, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228, *Streptococcus faecalis*-klinik izolat, *Streptococcus mutans* NCTC 10449, *Streptococcus pneumoniae* ATCC 10015, *Streptococcus salivarius* RSHE 606) ve 3 Gram-negatif (*Escherichia coli* ATCC 29998, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Klebsiella pneumoniae*-klinik izolat)] karşı disk difüzyon metoduyla araştırılmıştır. Bulgularımıza göre; bu üç *Hypericum* türünün farklı çözümlerle hazırlanan muhtelif ekstrelerinin genel olarak, *Streptococcus faecalis*-klinik izolat ve *Streptococcus pneumoniae* ATCC 10015 hariç, Gram pozitif bakteri türlerine karşı antibakteriyel aktiviteye sahip olduğu, araştırmada kullanılan Gram-negatif bakteri türlerine karşı ise hiçbir antibakteriyel etkiye sahip olmadıkları tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Hypericum perforatum*, *Hypericum scabrum*, *Hypericum kotschyianum*, antibakteriyel aktivite, disk difüzyon metodu

Determination of Antibacterial Activities of *H. perforatum* L., *H. scabrum* L. and *H. kotschyianum* Boiss. Extracts

Abstract: The antibacterial activity of the chloroform, ethyl acetate, acetone, and ethanol extracts obtained from the aerial parts of *Hypericum perforatum* L., *Hypericum scabrum* L. and *Hypericum kotschyianum* Boiss. (endemic species) was investigated using the disc diffusion method against ten different bacteria [7 Gram-positive (*Sarcina lutea* ATCC 9341, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228, *Streptococcus faecalis*-clinical isolate, *Streptococcus mutans* NCTC 10449, *Streptococcus pneumoniae* ATCC 10015, *Streptococcus salivarius* RSHE 606) and 3 Gram-negative (*Escherichia coli* ATCC 29998, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Klebsiella pneumoniae*-clinical isolate)]. As a result of study, it is determined that the extracts prepared from different solvents of three *Hypericum* species have an antibacterial activity against to Gram-positive bacteria except for *Streptococcus faecalis*-clinical isolate and *Streptococcus pneumoniae* ATCC 10015, while there isn't any antibacterial activity to Gram-negative bacteria.

Key Words: *Hypericum perforatum*, *Hypericum scabrum*, *Hypericum kotschyianum*, antibacterial activity, disc diffusion method

* Bu makale yüksek lisans tezinin bir bölümüdür.

[†] E-mail: rduman@selcuk.edu.tr

Giriş

Tıbbi açıdan önemli olan bitkiler, tüm dünya ülkelerinde olduğu gibi, Türkiye' de de halk arasında yıllardan beri hastalıkların tedavisi amacıyla kullanılmaktadır [1].

Dünya Sağlık Teşkilatı (WHO)' nın 91 ülkenin farmakopelerine ve tıbbi bitkiler üzerine yapılmış olan bazı yayınlara dayanarak hazırladığı bir araştırmaya göre, tedavi amacıyla kullanılan tıbbi bitkilerin toplam miktarı 20 bin civarındadır [2].

Türkiye florasının zengin bir yapıya sahip olmasına ve doğal olarak yetişen 9 bine yakın bitki türüne sahip olmasına rağmen, bunlardan tam olarak istifade edilmemektedir [3]. Türkiye' de bin kadar bitkinin halk hekimliğinde kullanıldığı tahmin edilmektedir [4].

Clusiaceae (*Guttiferae* = *Hypericaceae*) familyasında bulunan *Hypericum* türleri (*H. perforatum* L., *H. scabrum* L. ve *H. kotschyanum* Boiss.), genellikle Avrupa, Asya, Kuzey Afrika ve Amerika' da bulunmaktadır [5]. Dünyada 400' den fazla türü olan *Hypericum* cinsinin, Türkiye' de sadece 77 türü bulunmaktadır [6]. Bu türlerden bazıları halk arasında ve birkaç ülkede (Almanya, ABD, vb.) değişik tedavi amaçlarıyla kullanılmaktadır [1, 7].

Hypericum perforatum L., Türkiye' de "Sarı Kantaron", Anglo-sakson halk tıbbında "St. John's Wort" olarak adlandırılan ve uzun yıllardan beri çok iyi bilinen tıbbi bir bitkidir. Günümüzde bu bitki türünün ekstraktları çoğunlukla antidepresan ilaç olarak kullanılmaktadır [5]. Antidepresan ilaç olarak kullanımının yanı sıra; karaciğer hipertrofisi, akciğer enfeksiyonu ve yaralara karşı da kullanılmaktadır [8]. Bu bitkinin çeşitli ekstraktlarının antimikrobiyal aktiviteye sahip olduğu da ortaya konulmuştur [9, 10].

Hypericum scabrum L., dahilen basura ve kabızlığa karşı kullanılmaktadır [1]. Bu bitkiden elde edilen uçucu yağlar ve ekstraların de değişik mikroorganizmalar üzerinde antimikrobiyal etkileri olduğu ortaya konulmuştur [11, 12].

Hypericum kotschyanum Boiss. ise, sadece Türkiye' de (Konya ve Niğde illerinde) yetişen endemik bir tür olup, kimyasal kompozisyonu ve tıbbi etkileri üzerinde herhangi bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bu bitkinin gövdesi 10-30 cm uzunlukta olup, tabandan dallanır ve yünsü tüylere sahiptir. Yapraklar ana gövde üzerinde 5-15 mm, tüylü; çiçek durumu ise piramit veya silindirik şeklindedir. Çiçek petallerinde siyah benek şeklinde salgı tüyleri vardır. Genellikle kalkerli kayalık alanlarda 1800-2000 metreler arasında yayılış gösterir [13].

Bu çalışmada, farklı çözümlerle elde edilen *Hypericum* türlerinin (*H. perforatum* L., *H. scabrum* L. ve *H. kotschyanum* Boiss.) ekstralarının Gram pozitif (*Sarcina lutea* ATCC 9341, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228, *Streptococcus faecalis*-klinik izolat, *Streptococcus mutans* NCTC 10449, *Streptococcus pneumoniae* ATCC 10015, *Streptococcus salivarius* RSHE 606) ve Gram negatif (*Escherichia coli* ATCC 29998, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Klebsiella pneumoniae*-klinik izolat) bakterilere karşı antibakteriyel aktiviteleri belirlenmiştir. Böylelikle, ülkemizde doğal olarak yetişen ve tıbbi özellikleri olan bitkileri tespit etmek, enfeksiyöz hastalıklarla mücadelede alternatif antibakteriyel maddeleri geliştirme çabalarına az da olsa bir katkıda bulunmak amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Çözücüler

Bitki ekstralarının hazırlanmasında kullanılan kloroform, etil asetat, aseton ve etanol çözücülerini ticari olarak (Merck, Darmstadt, Germany) elde edilmiştir.

Bitki örnekleri

Hypericum perforatum L. ve *Hypericum scabrum* L. bitkisi örnekleri Haziran- Temmuz 2004 yılında Konya-Beyşehir yolunun 56. km' sindeki Bağırsak Deresi' nin kuzey yamaçlarından ve *Hypericum kotschyanum* Boiss. örnekleri ise Niğde-Ulukışla sınırları içerisindeki Bolkar dağlarından Haziran 2005 yılında toplandı. Toplanan bitkilerin identifikasyonu, Dr. Hüseyin

DURAL (Selçuk Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Konya-Türkiye) tarafından yapıldı.

Ekstraktların hazırlanması

Bitkilerin toprak üstü kısımları gölgede kurutulduktan sonra, aseptik koşullar altında ince bir toz halinde homojenize edilmiş ve 20 g bitki materyali, bir Soxhlet cihazı kullanılarak, 8 saat süreyle ardışık olarak kloroform, etil asetat, aseton ve etanol çözümlerinin 150 ml' si ile ekstraksiyon işlemine tabi tutulmuştur. Elde edilen ekstraktlar, rotary evaporatör kullanılarak, 40°C' nin altındaki bir sıcaklık derecesinde, ayrı ayrı 1/10 oranında konsantre edilmiş ve teste tabi tutuluncaya kadar +4°C' de muhafaza edilmişlerdir [14].

Test mikroorganizmaları

Çalışmada kullanılan; *Sarcina lutea* ATCC 9341, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228, *Streptococcus faecalis*-klinik izolat, *Streptococcus mutans* NCTC 10449, *Streptococcus pneumoniae* ATCC 10015, *Streptococcus salivarius* RSHE 606, *Escherichia coli* ATCC 29998 ve *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 suşları S. Ü. Veteriner Fakültesi Bakterioloji Ana Bilim Dalı kültür koleksiyonundan, *Klebsiella pneumoniae* (klinik izolat) S. Ü. Tıp Fakültesi Mikrobiyoloji Ana Bilim Dalı' ndan temin edildi.

Antibakteriyel test

Ekstrelerin antibakteriyel aktivitesinin belirlenmesinde disk difüzyon metodu kullanılmıştır [15]. *Hypericum* türlerinin ekstreleri ve kullanılan çözümlerden 20' şer µl miktarlarında steril boş antibiyotik disklerine (6 mm çaplı, Oxoid, Schleicher & Shüll No: 2668, Germany) emdirilmiştir. Ayrıca, sadece çözümlerin emdirilmiş olduğu diskler ve Sefadroksil (CFR 30) (30 µg/disk, Oxoid) antibiyotik diskleri kontrol olarak kullanılmıştır.

Ekstrelerin antibakteriyel aktivitesinin belirlenmesinde besiyeri olarak Mueller Hinton Agar (Oxoid), deneylerde kullanılacak olan bakteri kültürlerini aktive etmek için ise Brain Heart Infusion Broth (Oxoid) kullanılmıştır. Stok kültürlerden alınan bakteri suşları ayrı ayrı 4-5 ml Brain Heart Infusion Broth (Oxoid)' a pasajlanarak 37°C' de 24-48 saat süreyle etüvde inkübe edilmiştir. İnkübasyon süresi sonunda bakteri süspansiyonları 0.5 McFarland standart tüpüne göre steril serum fizyolojik ile ayar edildikten sonra 20' şer ml besiyeri (Mueller Hinton Agar) içeren 12 cm çapındaki petri kutularına 0.2' şer ml dağıtılmıştır. Daha sonra 5-15 dk süre ile oda sıcaklığında kurumaya bırakılan petri plaklarının içerisine aseptik olarak 20 µl ekstre emdirilmiş diskler yerleştirilmiştir. Bakteri aşılama plakları 37°C' de 24-48 saat süreyle inkübe edilmiştir. Süre sonunda disklerin çevresinde oluşan inhibisyon zonları mm olarak değerlendirilmiştir. İnkübasyon zonlarının çapları ölçülürken disklerin çapı da ölçüme dahil edilmiş ve deneyler 3 kez tekrarlı gerçekleştirilmiştir. Sonuçta her bir ekstre ve mukayese antibiyotiğine ait inhibisyon zonlarının ortalaması dikkate alınmıştır.

Sonuç ve Tartışma

Bu çalışmada, üç *Hypericum* türünün farklı çözümlerle hazırlanan muhtelif ekstrelerinin *Sarcina lutea* ATCC 9341, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228, *Streptococcus mutans* NCTC 10449, *Streptococcus salivarius* RSHE 606 suşlarına karşı antibakteriyel aktivitelere sahip olduğu, bununla birlikte *Escherichia coli* ATCC 29998, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Klebsiella pneumoniae*, *Streptococcus faecalis* ve *Streptococcus pneumoniae* ATCC 10015 suşlarına karşı ise antibakteriyel aktivitesinin olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 1). Ekstreleri hazırlamada kullanılan kloroform, etil asetat, aseton ve etanol çözümlerinin ise antibakteriyel aktivitesinin olmadığı belirlenmiştir.

Hypericum perforatum L.' un kloroform ekstresinin *Streptococcus mutans* NCTC 10449' a karşı 17 mm' lik inhibisyon zonuyla test edilen ekstreler arasında en fazla etkili olduğu, aynı bakteriye karşı etil asetat ve etanol ekstrelerinin ise 8' er mm' lik inhibisyon zonlarıyla mukayese antibiyotiğine (24 mm' lik inhibisyon zonu) göre daha az etkili olduğu gözlenmiştir (Tablo 1). *Hypericum perforatum* L.' un yine kloroform ekstresinin *Streptococcus salivarius* RSHE 606' a karşı mukayese antibiyotiğine kıyasla (27 mm' lik inhibisyon zonu) 15 mm' lik inhibisyon zonuyla orta derecede bir antibakteriyel etkiye sahip olduğu, bunu aynı bakteri türüne karşı 12

mm' lik inhibisyon zonuyla etanol ekstresinin ve 10 mm' lik inhibisyon zonuyla etil asetat ekstresinin takip ettiği görülmüştür (Tablo 1). *H. perforatum*' un kloroform ekstresi, *Sarcina lutea* ATCC 9341, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 ve *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228' e karşı 10' ar mm' lik inhibisyon zonları meydana getirmiştir (Tablo 1). *H. perforatum*' un aseton ekstresiyle de *Staphylococcus aureus* ATCC 6538' a karşı 9 mm' lik bir inhibisyon zonu elde edilmiştir (Tablo 1). *Hypericum perforatum* L.' dan elde edilen ekstrelerin tümünün, testte kullanılan Gram-negatif bakterilere (*Escherichia coli* ATCC 29998, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 ve *Klebsiella pneumoniae*-klinik izolet) ve Gram-pozitif bakterilerden *Streptococcus faecalis*-klinik izolat ve *Streptococcus pneumoniae* ATCC 10015' ye karşı antibakteriyel etkisinin olmadığı görülmüştür (Tablo 1).

Tablo 1. *Hypericum* türlerinin ham ekstrelerinin antibakteriyel aktivitesi (mm olarak inhibisyon zonları)

Test Edilen Bakteriler	<i>Hypericum perforatum</i> L.				<i>Hypericum scabrum</i> L.				<i>Hypericum kotschyannum</i> Boiss				Mukayese antibiyotiği CFR 30 (30 µg/disk)
	Kl	Ea	As	Et	Kl	Ea	As	Et	Kl.	Ea	As	Et	
<i>Sarcina lutea</i> ATCC 9341	10	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	13	41
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 6538	10	-	9	-	-	-	9	11	-	-	-	13	23
<i>Staphylococcus epidermidis</i> ATCC 12228	10	-	-	-	-	-	12	10	-	-	-	10	21
<i>Streptococcus faecalis</i> (klinik izolat)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NT
<i>Streptococcus mutans</i> NCTC 10449	17	8	-	8	-	-	-	17	-	-	-	18	24
<i>Streptococcus pneumoniae</i> ATCC 10015	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NT
<i>Streptococcus salivarius</i> RSHE 606	15	10	-	12	-	-	-	-	-	-	11	13	27
<i>Escherichia coli</i> ATCC 29998	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 27853	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NT
<i>Klebsiella pneumoniae</i> (klinik izolat)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11

(): Rakamlar inhibisyon zonlarının çaplarını göstermektedir. Her disk 6 mm çapında olup, 20 µl ekstre emdirilmiştir. Sonuçlar üç deneyin ortalamasıdır.

Kl: Kloroform ekstresi, Ea: Etil asetat ekstresi, As: Aseton ekstresi, Et: Etanol ekstresi, CFR 30: Sefadroksil, (-): inhibisyon yok, NT: Denenmedi.

H. scabrum L.' dan hazırlanan ekstreler içinde en yüksek antibakteriyel etkiyi, mukayese antibiyotiği CFR30' un etkisine (24 mm inhibisyon zonu) yakın bir seviyede inhibisyon zonuyla (17 mm) *Streptococcus mutans* NCTC 10449' a karşı etanol ekstresi göstermiştir (Tablo 1). *Hypericum scabrum* L.' dan hazırlanan aseton ve etanol ekstreleri, *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228' e karşı mukayese antibiyotiği CFR 30 (21 mm inhibisyon zonu)' a göre orta seviyede (sırasıyla 12 mm ve 10 mm' lik inhibisyon zonları) bir antibakteriyel aktivite göstermiştir. Aseton ve etanol ekstrelerinin diğer antibakteriyel etkileri, sırasıyla 9 ve 11 mm' lik inhibisyon zonlarıyla, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538' a karşı gözlenmiştir. Ayrıca, *H. scabrum* L.' un etanol ekstresinin de *Sarcina lutea* ATCC 9341' ya karşı 10 mm' lik bir inhibisyon zonu oluşturduğu gözlenmiştir. *H. scabrum* L.' dan elde edilen ekstrelerin hiçbirinin Gram-pozitif bakterilerden *Streptococcus faecalis*, *Streptococcus pneumoniae* ATCC 10015, *Streptococcus salivarius* RSHE 606' a ve Gram-negatif bakterilerin tümüne karşı antibakteriyel etkisinin olmadığı görülmüştür (Tablo 1).

Endemik bir tür olan *Hypericum kotschyanum* Boiss.' dan elde edilen ekstreler içinde en yüksek antibakteriyel aktiviteyi *Streptococcus mutans* NCTC 10449' a karşı mukayese antibiyotiği CFR 30' un etkinlik derecesine (24 mm inhibisyon zonu) yakın bir seviyede inhibisyon zonuyla (18 mm) etanol ekstresi göstermiştir (Tablo 1). Etanol ekstresinin diğer antibakteriyel etkileri, etkinlik derecelerine göre sırasıyla; 13 mm' lik inhibisyon zonlarıyla *Sarcina lutea* ATCC 9341, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, *Streptococcus salivarius* RSHE 606' a ve 10 mm inhibisyon zonuyla *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228' e karşı ortaya konulmuştur. Ayrıca, *H. kotschyanum* Boiss.' un aseton ekstresi de *Streptococcus salivarius* RSHE 606' a karşı 11 mm' lik bir inhibisyon zonu oluşturmuştur. Gram-pozitif bakterilerden *Streptococcus faecalis* ve *Streptococcus pneumoniae* ATCC 10015 ile Gram-negatif bakterilere karşı ise ekstrelerin hiçbirinin antibakteriyel etkisinin olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 1).

Elde edilen sonuçlara göre; ekstreler genel olarak Gram-pozitif bakteri türlerine etkili olup, Gram-negatif bakterilere karşı ise hiçbir antibakteriyel aktivitesi bulunmamaktadır. Bu bulgular, aktif bitkilerin çoğunun sadece Gram-pozitif bakterilere karşı aktivite gösterdiğini (az sayıda bitki Gram-negatif bakterilere karşı aktiftir) ortaya koyan daha önceki yapılan çalışmalarla [10, 16] desteklenmektedir. Rabanal ve ark. [16] Kanarya Adaları' ndaki üç *Hypericum* türünün (*H. canariense*, *H. glandulosum* ve *H. grandifolium*) antimikrobiyal aktiviteleri üzerine bir araştırma yapmışlardır. Disk difüzyon yöntemiyle yaptıkları bu çalışmada, elde ettikleri farklı ekstrelerin Gram-negatif *Bordetella bronchiseptica* dışında sadece Gram-pozitif bakterilere (özellikle *Staphylococcus aureus* ve *Staphylococcus epidermidis*' e karşı 10-20 mm arasındaki inhibisyon zonu dağılımlarıyla) etkin olduğunu göstermişlerdir. Bu çalışmada da, üç türe ait muhtelif ekstrelerin *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 ve *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228' e karşı 9-13 mm arasındaki inhibisyon zonları dağılımıyla antibakteriyel aktivitenin varlığı ortaya konulmuştur ve genelde Gram-pozitif bakterilere karşı antibakteriyel etkinlik gözlenmiştir (Tablo 1). Conforti ve ark. [10], İtalya' nın Calabria ve Sardinia bölgelerinden topladıkları *H. perforatum* L.' un metanol ekstresinin antibakteriyel aktivitesini inceledikleri araştırmalarında, başta *Staphylococcus aureus* ve *Streptococcus faecalis* olmak üzere sadece Gram-pozitif bakterilere karşı antibakteriyel aktivite tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Yapılan bu çalışmada ise; genelde Gram-pozitif bakterilere karşı antibakteriyel aktivitenin varlığı ortaya konulmakla birlikte, çalışmada kullanılan üç türün farklı çözümlerle hazırlanan muhtelif ekstrelerinin *Staphylococcus aureus* ATCC 6538' a karşı etkili, *Streptococcus faecalis* (klinik izolat)' e karşı ise etkisiz olduğu saptanmıştır (Tablo 1). *Streptococcus faecalis*' e karşı antibakteriyel aktivitenin gözlenmemesi, kullanılan suşun referans suş olmamasına, dolayısıyla kullanılan ekstrelere karşı dirençli olabilme ihtimaline (ancak, mukayese antibiyotiğine karşı denenmedi) dayandırılabilir. Diğer taraftan bu farklılık; kullanılan çözümler farklı olduğu için, çözümlerin aktif bileşikleri çözümlene yeteneğiyle de ilişkili olabilir.

Hypericum cinsinin en önemli ve en çok tanınan türlerinden birisi olan *Hypericum perforatum* L., antibiyotik aktivitesi gösteren çeşitli bileşenler (hypericin, flavonoidler, uçucu yağlar, tannin, imanin, novoimanin) içermektedir [17]. *H. perforatum* L.' un metanol ekstrelerinin 4 Gram-pozitif (*Staphylococcus aureus* ATCC 29213, *Staphylococcus aureus* 6538/P, *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 ve *Enterococcus faecalis* ATCC 29212) ve 4 Gram-negatif (*Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Enterobacter cloacae* ATCC 13047, *Escherichia coli* ATCC 29998 ve *Escherichia coli* ATCC 25922) organizmaya karşı antibakteriyel aktivitelerinin araştırıldığı bir çalışmada; ekstrelerin, test edilen bakterilerin tamamına karşı geniş spektrumlu antimikrobiyal aktiviteye sahip olduğu bildirilmiştir [9]. Yukarıdaki paragrafta tartışıldığı gibi Conforti ve ark. [10] ise, yapılan bu çalışmanın sonucuyla örtüşecek biçimde, metanol ekstrelerinin genelde Gram-pozitif bakterilere karşı antibakteriyel etkiye sahip olduğunu bildirmişlerdir. Antibakteriyel aktivite deneylerinde elde edilen sonuçlar arasındaki farklar; örneklerin alındığı toprağın kompozisyonuna, fiziksel-kimyasal özelliklerine, coğrafi koordinata, rakım ve güneşe maruz kalma gibi çevresel faktörlere dayandırılabilirliği [10] gibi, kullanılan çözümlerin aktif bileşikleri çözümlene yeteneği ve ekstrelerin dozuyla da ilişkili olabilir.

Hypericum scabrum L. da önceden kimyasal ve antimikrobiyal özellikleri araştırılan bir *Hypericum* türüdür [11, 12]. Toker [11], *H. scabrum* L.' dan elde ettiği uçucu yağın farklı mikroorganizmalar üzerindeki antimikrobiyal aktivitesini çalışmasında; *Escherichia coli* K-12, *Bacillus brevis*, *E. coli* PBr-322, *E. coli* PUC 9' ye karşı mukayese antibiyotiğinininkine

yakın düzeylerde, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes*, *Bacillus cereus*' e karşı ise mukayese antibiyotiklerininkinden fazla seviyede antibakteriyel aktivite tespit etmiştir. Bu çalışmada ise; *H. scabrum* L.' un aseton ve etanol ekstralarının *Staphylococcus aureus* ATCC 6538' a karşı düşük derecelerde de olsa etkili olduğu, *E. coli* ATCC 29998' ye karşı ise kullanılan dört farklı çözgenle hazırlanan ekstraların hiçbirinin etkili olmadığı gözlenmiştir (Tablo 1). *E.coli* ATCC 29998' ye karşı antibakteriyel aktivite gözlenmemesinin nedeni, kullandığımız çözgenlerin aktif bileşikleri çözebilme yeteneğiyle ilişkili olabilir. Erdoğan ve ark. [12], *H. scabrum* L.' un etil asetat, metanol, etanol, sodyum hidroksit, su, piridin ve zeytinyağı ekstralarının 17 farklı bakteri türüne ve bir maya türüne karşı antimikrobiyal etkilerini disk difüzyon yöntemiyle araştırmışlardır. Araştırmalarında; su ve zeytinyağı ekstralarının *Staphylococcus aureus* ve *Klebsiella pneumoniae* FMC 5' ye karşı antibakteriyel etki göstermediğini, sodyum hidroksit ekstralarının ise *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 başta olmak üzere diğer mikroorganizmalara karşı muhtelif derecelerde antimikrobiyal aktivite gösterdiğini bildirmişlerdir. Yapılan bu çalışmada ise; *H. scabrum* L.' un aseton ve etanol ekstralarının *Staphylococcus aureus* ATCC 6538' a karşı az da olsa etkili, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 ve *Klebsiella pneumoniae*' ye karşı etkisiz olduğu bulunmuştur (Tablo 1). Elde edilen sonuçlar arasındaki farklılık, yine kullanılan çözgenlerin farklı olmasına (aktif bileşikler çözebilme yeteneğine) dayandırılabilir.

Endemik bir tür olan ve önceden kimyasal ve antimikrobiyal özellikleri üzerine bir araştırma yapılmamış olan *H. kotschyanum* Boiss.' un özellikle etanol ekstralarının, *Streptococcus faecalis* ve *Streptococcus pneumoniae* ATCC 10015 haricinde, Gram-pozitif bakterilere karşı aktif olduğu, Gram-negatif bakterilere karşı ise antibakteriyel etkisinin bulunmadığı saptanmıştır (Tablo 1). Özellikle *Streptococcus mutans* NCTC 10449' a karşı mukayese antibiyotik CFR 30' un inhibisyon zonuna (24 mm) yakın derecede (18 mm) bir inhibisyon zonu elde edilmiştir (Tablo 1). Etanol ekstrelerinin *Streptococcus salivarius* RSHE 606' a karşı da önemli derecede (13 mm' lik inhibisyon zonu) bir antibakteriyel aktivite gösterdiği, buna karşılık *Streptococcus* cinsine ait diğer türler, *Streptococcus pneumoniae* ATCC 10015 ve *Streptococcus faecalis*' e karşı antibakteriyel etkisinin olmadığı gözlenmiştir (Tablo 1). Çetin ve Gürler [17], mikroorganizmaların kemoterapötik maddelere karşı duyarlılıklarının kullanılan suştan suşa bile farklılık gösterdiğini belirtmiştir. Bulgularımız belirtilen bu durumu doğrular niteliktedir.

Sonuç olarak; incelenen üç *Hypericum* (*H. perforatum* L., *H. scabrum* L. ve *H. kotschyanum* Boiss.) türünün kloroform, etil asetat, aseton ve etanol çözücüleri ile hazırlanan ekstralarının, çalışmada kullanılan *Sarcina lutea* ATCC 9341, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228, *Streptococcus mutans* NCTC 10449, *Streptococcus salivarius* RSHE 606 suşlarına karşı antibakteriyel aktiviteye sahip olduğu ortaya konmuştur.

Kaynaklar

1. Baytop, T. Türkiye' de bitkiler ile tedavi. İst. Üniv. Ecz. Fak. Yayın., İstanbul, (1984).
2. Kalaycıoğlu, A., Öner, C. Bazı bitki ekstraktlarının antimutajenik etkilerinin Ames-Salmonella Test sistemi ile araştırılması. Tr. J. Botany, 18, 117-122, (1994).
3. İlçim, A., Diğrak, M., Bağcı, E. Bazı bitki ekstralarının antimikrobiyal etkilerinin araştırılması. Tr. J. of Biology, 22, 119-125, (1998).
4. Başer, K. H. C. Uçucu yağların dünya ticareti. Anadolu Üniversitesi Tıbbi Bitkiler Araştırma Merkezi, Tıbbi Aromatik Bitkiler Bülteni, 9, Eskişehir, (1992).
5. Bombardelli, E., Morazzoni, P. *Hypericum perforatum*. Fitoterapia, 66, 43-65, (1995).
6. Zeybek, N., Zeybek, U. Farmasötik Botanik. Ege Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları, No:2, 201, İzmir, (1994).
7. Tanker, M., Tanker, N. Farmakognozi. Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları, Cilt 2, No:65, Ankara, (1990).
8. Newall, C. A., Anderson, L. A., Phillipson, J. D. Herbal Medicines. 250-252, London, (1996).
9. Meral, G (E) and Karabay, N. Ü. In vitro antibacterial activities of three *Hypericum* species from west Anatolia. Turkish Electronic Journal of Biotechnology, Special Issue, 6-10, (2002).

10. Conforti, F., Statti, G. A., Tundis, B., Bianchi, A., Agrimonti, C., Sacchetti, G., Andreotti, E., Menichini, F. and Poli, F. **Comparative chemical composition and variability of biological activity of methanolic extracts from *Hypericum perforatum* L.** Natural Product Research, 19, 3, 295-303, (2005).
11. Toker, Z. **Bazı *Hypericum* türlerinin uçucu yağ bileşenleri ve bu yağların antimikrobiyal aktiviteleri.** Doktora Tezi, Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır, (2002).
12. Erdoğan, Ö., Azırak, S., Tosyalı, L. **Antimicrobial activities of *Hypericum scabrum* L. extracts.** KSÜ. Fen ve Mühendislik Dergisi, 7, 2, 38-42, (2004).
13. Davis, P. H. **Guttiferae.** In "Flora of Turkey and the East Aegean Islands". Vol. 2, Ed. N. K. B. Robson, 355-401, Edinburgh, (1967).
14. Gücin, F., Tamer, A. Ü. ***Terfezia boudieri* Chatin "Domalan" nin antibiyotik aktivitesi üzerinde invitro araştırmalar.** VIII. Ulusal Biyoloji Kongresi; Zooloji, Hidrobiyoloji, Temel ve Endüstriyel Mikrobiyoloji Tebliği, Cilt II, 107-113, E. Ü. F. F. Baskı İşleri, İzmir, (1986).
15. Bauer, A. W., Kirby, W. M. M., Sherris, J. C., Turck, M. **Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disc method.** Am. J. Clin. Pathol., 45, 493-496, (1966).
16. Rabanal, R. M., Herrera, R. M., Perez, M., Martin-Herrera, D. A., Lopez-Garcia, R. **Antimicrobial activity of extracts from plants endemic to the Canary Islands.** Phytotherapy Research, 10, 364-366, (2002).
17. Weiss, R. F. **Herbal Medicine.** Beaconsfield Publishers, 295, England, (1991).

