

Bitki Uçucu Yağlarının Antimikrobiyal Özellikleri¹

Ebru Çelik², Gökçen Yuvalı Çelik³

Giriş

Bitki uçucu yağları uzun yıllardan beri değişik amaçlara yönelik, özellikle bilimsel ve ticari olarak birçok alanda kullanılmaktadır. Bu kullanım alanlarının başında kozmetik, ilaç, gıda sanayi, aromaterapi ve fitoterapi gelmektedir (1). Uçucu yağlar geniş bir kullanım alanına sahip olduğu için son zamanlarda birçok bilim adamının ilgisini çekmiş ve bu uçucu yağların kimyasal yapıları incelenmiş biyolojik aktiviteleri merak konusu olmuştur. Bu araştırmalar sonucunda da doğal ürünlerin özellikleri uygulamaya konulmuştur (2).

Bitki uçucu yağlar bitki kimyasında önemli rolleri bulunmaktadır. Hücreler arasında bulunan bu uçucu yağlar bilgilerin taşınmasında görev yaparlar. Dengeleyici ve dış etkenlere karşı koruyucudurlar. Önemli hormonlar uçucu yağlarda bulunurlar. Bu değerli yağlar bitkilerin çiçek, meyve, kabuk, yaprak, rizom, reçine ve odun kısımlarından elde edilmektedir (3).

Günümüzde tıbbi bitkilerin ve bu bitkilere ait uçucu yağların saf ve özellikle ana etken maddelerinin elde edilip değerlendirilmesi hem bilimsel hem de ekonomik yönden oldukça önemlidir. Elde edilen sonuçlar, bu bitkilerin uçucu yağlarının antimikrobiyal aktivitelerinin olduğunu göstermektedir. Uçucu yağ ve bileşenlerinin farmakolojik özellikleri de incelenerek tıp, kozmetik ve endüstriyel alanlarda kullanılabilme imkânlarının yararlı olabileceği belirtilmektedir (4).

Bitki Uçucu Yağların Genel Özellikleri

İlaçlarda selüloz, nişasta, pektin, protein, şeker gibi tedavi yönünden etkisiz maddeler yanında çok az miktarlarda bile, farmakolojik etkilere sahip bileşikler de bulunmaktadır. Bu bileşiklere "*etkili madde*" ismi verilmektedir (5). Bu maddelerden biri olan esanslar, esas itibarıyla terpenlerden oluşmuş karışımlardır. Oda sıcaklığında sıvı, bazen donabilen uçucu, kuvvetli kokulu ve yağimsi karışımlardır (6). Su buharı ile sürüklenir, suda çözünmez, organik çözücülerde kolaylıkla

¹ Bu çalışma, 2006 yılında Yrd. Doç. Dr. Gökçen Yuvalı Çelik danışmanlığında tamamlanan "*Thymus sp. ve Agrimonia eupatoria* Bitki Uçucu Yağlarının Antimikrobiyal Aktivitesi" adlı yüksek lisans tezinden düzenlenmiştir.

² Yüksek Lisans Öğrencisi, ³Yrd. Doç. Dr. Niğde Üniv. Fen Edebiyat Fakül. Biyoloji Bölümü, Kampüs- Niğde. Yazışmalardan sorumlu yazarın e-posta adresi: gycelik@nigde.edu.tr

çözünürler. Özellikle çiçek ve meyvelerde bulunmakla beraber bitkinin diğer organlarından da elde edilebilirler. Bu amaçla su buharı distilasyonu veya organik çözücüler ile ekstraksiyon yöntemleri kullanılmaktadır (7).

Uçucu yağlar ya bitkinin belirli organlarında örneğin taç yaprak, yaprak, meyve, kabuk, meyve sapı, odunsu doku gibi ya da bitkinin tüm organlarında ayrıca bazen bir organın belirli dokularında da bulunabilirler. Bu yağlar bitkilerin bağlı bulunduğu familyalara göre salgı tüyünde, salgı ceplerinde, salgı kanallarında veya salgı hücrelerinde bulunmaktadır (8).

Bugüne kadar uçucu yağlarda 2000'den fazla kimyasal bileşenlerin bulunduğu gösterilmiştir ki, bunların en önemlileri terpenler, fenilpropanlar vs.dir. Ayrıca çok sayıda su buharında uçucu olan azot ve kükürt içeren bileşiklerin varlığı da görülmüştür. Bu maddeler fizyolojik etkileri nedeni ile bazen tek tek veya bazen de karışım şeklinde terapide kullanılmaktadırlar (8).

Uçucu yağlar eski çağlardan günümüze kadar tedavide kullanılan ilaçlar arasında yer almaktadırlar (9). Halk tıbbında kullanılma amaçları esas alınarak bu ilaçlar üzerinde yapılan farmakolojik araştırmalar sonucunda bazı biyolojik etkileri bilimsel olarak da açıklanmıştır (10, 11).

Bitki Uçucu Yağlarının Antimikrobiyal Aktivitelerinin Tespit Edilmesi

Tıpta, alternatif tedavide ve kozmetikte kullanılan uçucu yağların doğal olarak bitkilerden elde edilmesi; organik çözücü maddeler yardımıyla ilgili bitki kısımlarının preslenmesi, su buharı distilasyonu veya ekstraksiyonu ile olmaktadır (12).

Bilindiği gibi uçucu yağların, uçuculuk, hidrofobiklik ve solunum sisteminde etki gösteren özel kokulara sahip olma gibi özellikleri vardır. Bu son özellikleri, biyolojik olarak aktif olabileceklerini ortaya koymaktadır. En çok rapor edilen özellikleri antimikrobiyal olmalarıdır ve bu özelliklerin ortaya çıkarıldığı testler belli bir standardizasyona bağlı değildir ve uygun laboratuvarlarda yapılabilmektedir. Genel olarak kullanılan teknikler agar difüzyon ve broth-dilüsyon yöntemleridir (13). Bu metotlar dışında uçucu yağların inhibisyon zon çaplarını belirlemek üzere son yıllarda kullanılan diğer bir yöntemde disk difüzyon metodudur (14).

Dilüsyon teknikleri, bir mikroorganizmanın antibiyotiklere duyarlılığını tayin etmek için geliştirilmiştir. Ancak bitki ekstraktları veya uçucu yağların da antimikrobiyal özelliklerinin belirlenmesinde de kullanılmaktadır. Bu metotta, ticari olarak geliştirilmiş, 80, 96 veya daha fazla kuyucuğa sahip plaklar kullanılmaktadır. Bu kuyucuk serilerinde madde dilüsyonları hazırlanmakta ve belli bir miktarda kültürün ilavesiyle, madde ve mikroorganizma etkileştirilmektedir. İnkübasyondan sonra test edilen antimikrobiyal maddenin, kullanılan mikroorganizmaya karşı hangi konsantrasyonda etkili olduğu üremenin varlığına veya yokluğuna göre belirlenmektedir. Üremenin varlığı ya da yokluğu bulanıklık tayiniyle yapılmakta ve üremenin olmadığı en düşük konsantrasyon değeri, Minimum inhibitör konsantrasyonu (MİK) değeri olarak tanımlanmaktadır (12, 13, 15-17).

Antimikrobiyal testlerde kullanılan bir diğer metot da agar difüzyon metodudur. Uçucu yağların test edilmesinde kolaylığından dolayı en çok bu teknik tercih edilmektedir. Kalitatif ve yarı kantitatif bilgiler bu metotla ortaya çıkarılabilmektedir. Agar difüzyon tekniğinde, içinde test edilecek olan maddenin bulunduğu bir çukur sistemiyle, test organizmasının bulunduğu uygun bir besiyeri kullanılmaktadır. Besiyeri üzerine, belirli çapta açılan kuyulara homojen olarak çözülmüş uçucu yağ karışımı koyulmaktadır. Kullanılan maddenin yapısal özelliği difüze olma yüzdesini veya süresini etkileyebilmekte bu durum da deney sonuçlarında da etkili olabilmektedir. İnkübasyon süresi sonunda, kullanılan madde etkili ise çukurların etrafında belirgin biçimde üremenin olmadığı inhibisyon zonları oluşmaktadır. Oluşan inhibisyon zonlarının çapları ölçülerek kaydedilmekte ve değerlendirilmektedir. Kuyucuklara koyulan maddenin artan ya da azalan konsantrasyonlarıyla, aktivite sonucu oluşan inhibisyon zonu çaplarının da doğru orantılı olarak artması ya da azalması beklenmektedir (12, 13, 15-17).

Bitki Uçucu Yağların Antimikrobiyal Özellikleri

Son yıllarda antibiyotik-dirençli enfeksiyonlardaki artıştan dolayı bu enfeksiyonlarla mücadelede yeni ilaçların araştırılmasına yönelik çalışmalar büyük bir gereklilik arz etmektedir. Bu açıdan bitki uçucu yağları büyük bir öneme sahiptir ve bir çok araştırmacı tarafından antimikrobiyal ajanlar olarak rapor edilmişlerdir (2)

Bitki uçucu yağlarının antimikrobiyal etkileri üzerinde günümüze kadar geniş bir çok araştırma yapılmıştır (18). Nostro ve arkadaşları, yapmış oldukları çalışmada bazı bitki ekstraktlarının test mikroorganizması olarak kullanılan bazı Gram (+), Gram (-) bakteri ve maya suşlarına karşı inhibitörük etki gösterdiğini tespit etmişlerdir (19). Disk difüzyon metodu kullanılarak yapılan bir diğer çalışmada, antimikrobiyal aktivitenin Gram (+) bakteri ve maya suşlarına karşı Gram (-) bakterilerden daha etkili olduğu gözlenmiştir (20). Sartoratto ve arkadaşları, 8 farklı aromatik bitkiden elde edilen uçucu yağların 11 farklı mikroorganizma üzerinde farklı derecelerde inhibitörük etki gösterdiklerini bildirmişlerdir (21). Bir başka çalışmada, Mısır Sinai Peninsula bölgesinden toplanan *Tanacetum santolinoides* bitkisine ait uçucu yağların hem Gram (+) hem de Gram (-) bakterilere karşı antibakteriyel aktivite gösterdiği tespit edilmiştir (22). Al-Howiriny, *Salvia lanigera* bitkisinin uçucu yağını ekstrakte etmiş ve bu ekstraksiyonun *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus epidermidis*, *Proteus mirabilis*, *Mycobacterium smegmatis*, *Candida albicans* ve *Candida vaginalis* mikroorganizmalarına karşı oldukça iyi inhibisyon etkisi gösterdiğini ancak *Escherichia coli* ve *Pseudomonas aeruginosa* 'nın bu uçucu yağa dirençli olduğunu rapor etmiştir (23).

Uçucu yağların antibakteriyel ve antifungal özelliklerinden başka antiviral aktivitelerde ilgi çekmiş ayrıca rapor edilmiştir. Bammi ve arkadaşları, beş ayrı uçucu yağ ile yapmış oldukları bir çalışmada bu uçucu yağların Epstein-Barr virüsü (EBV) üzerinde etki gösterdiğini tespit etmişlerdir (24).

Bitki Uçucu Yağların Endüstride Kullanım Alanları

Bitkilerin pek çoğu tarihin çok eski devirlerinden beri tedavi amacıyla kullanılmaktadır (25). Kimyasal sanayideki gelişmeler ilaç sanayisinde etkilemiş, sentetik ilaçlar bitkilerin yerini almaya başlamıştır. Buna rağmen bugün bile dünya nüfusunun büyük bir bölümü tıbbi bitkilerle tedavi olmaktadır. Doğaya veya yeşile dönüş olarak adlandırılan doğal beslenme, doğal ürünlerle tedavi gibi hususlar ancak sentetik ürünlerden uzaklaşmak isteyen gelişmiş toplumlar için söylenebilir (26). Ancak son yıllarda tıbbi bitkilerdeki etkili maddelerin yeni kullanım yerlerinin bulunması, ayrıca sentetik yolla elde edilen ilaçlara nazaran tıbbi bitkilerden elde edilen etkili maddelerin çok yönlü etki göstermesi ve yan etkilerinin olmaması tıbbi bitkilerin önemini daha da arttırmıştır. Tıbbi bitkiler ilaç endüstrisinde kullanımlarının yanı sıra gıda, kozmetik, baharat, alkollü içki ve meşrubat endüstrisinde de ekonomik öneme sahiptirler (25).

Dünya sağlık teşkilatı (WHO)'nın 91 ülkenin tıbbi bitkileri üzerinde yapılmış olan bazı çalışmalara dayanarak yaptığı bir araştırmaya göre tedavi amacıyla kullanılan tıbbi bitkilerin toplam miktarının 20 000 kadar olduğu belirtilmiştir. Doğal olarak yetişen bitkilerin gövde, yaprak, tohum ve köklerinde birçok mikroorganizmanın büyümesini inhibe edebilecek maddeler izole edilmiş, bu maddeler mikroorganizmalar üzerine denenmiş ve aktiviteleri rapor edilmiştir (27).

Geleneksel halk hekimliğinde kullanılan bitkiler bilimsel bir süzgeçten geçirilerek yeniden değerlendirilmiş ve fitoterapi bir bilim dalı haline gelmiştir. Bu bilim dalı giderek gelişmekte ve daha fazla önem kazanmaktadır (26). Dünya sağlık örgütü (WHO) verileri, gelişmekte olan ülkelerde insanların % 80'nin bu terapi yöntemlerini kullandığını ve 3.3 milyar insanın da tıbbi bitkilerden terapi aracı olarak yararlandığını ortaya koymuştur (28).

Türkiye bitki türü ile dünyanın en zengin florasına sahip ülkelerden biri olmanın yanı sıra köklü bir kültüre de sahiptir. Bu durum, bitkisel ilaçların daha etkili, daha toksik ve daha pahalı olan sentetik ilaçlar ile bir arada kullanımlarında tamamlayıcı rol oynamalarına olanak sağlamakta, tek başlarına ise alternatif terapi aracı olarak deri ve mukoza lezyonları ile diğer sistemlerin enfeksiyonlarında iyileştirici ve antiseptik amaçlı olarak kullanımlarını gündeme getirmektedir. Bu yönüyle antibakteriyel aktiviteye sahip bitkilerin bakteriyel orijinli insan, hayvan ve bitki hastalıklarının kontrolünde etkili olabileceği bildirilmektedir (29). Ayrıca baharat özelliğindeki bazı bitkilerin içerdikleri uçucu yağlar ile gıdaların organoleptik özelliğinde kayba neden olmaksızın bakteriyel bozulmayı geciktirdikleri ve buna bağlı olarak koruyucu amaçla kullanıldıkları saptanmıştır (30, 31).

Baharat olarak da pek çok bitki tat verici ve hastalıklara karşı kullanılmaktadır. Baharatın mikroorganizmalar üzerine etkileri eskiden beri araştırılan bir konu olmuştur.

Ancak bu etkinin mikroorganizmanın türüne ve baharattaki uçucu yağ konsantrasyonuna bağlı olduğu bildirilmektedir. Esansiyel yağların bileşim ve miktarları baharat cinsine, üretim şekline, iklime ve yetiştirildiği bölgenin coğrafi yapısına bağlı olarak değişmektedir (30, 32).

Sonuç

Bitkilerle tedavi yöntemlerinin geçmişi çok eski yıllara dayanmaktadır. Son yıllarda sentetik kökenli maddelerin yan etkilerinin daha fazla olması, özellikle antimikrobiyal olarak kullanılan sentetik ilaçlara karşı organizmaların direnç oluşturmaları gibi sebepler doğal bitkisel kaynakların ve bu maddeleri taşıyan tıbbi bitkilerin önemini daha çok arttırmıştır (33). Tüm dünya ülkelerinde olduğu gibi, Türkiye’de de tıbbi açıdan önemli olan bitkiler, yüzyıllardan beri halk arasında hastalıkların tedavisi amacıyla kullanılmaktadır (14). Geleneksel tıpta kullanılan bu bitkilerin yeni antimikrobiyal bileşiklerin potansiyel bir kaynağı olarak, bilimsel açıdan araştırılmaları oldukça önemlidir. Ayrıca, doğal ürünler olmaları yanı sıra etkili ve güvenilirliklerinden dolayı doğal terapilerde ve artan tüketici talebindeki ilginin güçlenmesi de bitkisel uçucu yağlarla ilgili daha ayrıntılı çalışma gerekliliğini beraberinde getirmiştir (1)

Kaynaklar

- 1- Hammer K. A., Carson C.F., and Riley T. V. Antimicrobial activity of essential oils and other plant extracts, *Journal of Applied Microbiology* (1999) 86, 985-990.
- 2- Mouhssen L., Methods to Study the Phytochemistry and Bioactivity of Essential oils. *Phytother . Res.* (2004) 18, 435-448.
- 3- www.doctordoga.com.tr.
- 4- Kırbağ S., Bağcı E., *Picea abies* (L.) Karst. ve *Picea orientalis* (L.) Link Uçucu Yağlarının Antimikrobiyal Aktivitesi Üzerine Bir Araştırma, *Journal of Qafqaz University*, III (I), (2000) 183-190.
- 5- Baytop T., Türkiye’de Bitkiler ile Tedavi, Geçmişte ve Bugün, İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi İstanbul 1999 550.
- 6- Tanker M., Tanker N., Şarer E., Atası E., Şener B., Kurucu S., Meriçli F., Result of Certain Investigation on the Volatile Oil Centaining Plants of Turkey, *Essential Oils for Perfumery and Flavours*, Preceedings of an İnternational Conference, 26-30 May 1990 16-29 Antalya.
- 7- Baytop T. ve Başer K.H.C., On Essential Oils and Aromatic Waters Used as Medicine in İstanbul Between 17 th. and 19 th. Centuries-Başer, K.H.C., (ed.): *Flavours Fragrances and Essential Oils-Proceedings of the 13 th. İnternational Congres of Flavours, Fragrances and Essential Oils*, (15-19 October 1995) İstanbul.
- 8- Ceylan A., *Tıbbi Bitkiler 2 (Uçucu Yağ İçerenler)*, Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 1987, 481:188, İzmir.
- 9- Kubeczka K.H., *Vorkommen und Analytik Atherischeröle*, Georg, Thieme Verlag, Stutgrat, 1979.
- 10- Şarer E., *Uçucu Yağların Biyolojik Etkileri ve Tedavide Kullanımları*, 9. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, Bildiriler Kitapçığı, Eskişehir 1991.
- 11- Kıvanç M. ve Akgül A., Antibacterial Activities of Essential Oils from Turkish Spices and Citrus, *Flavour and Fragrance Journal*, (1986), 1:175-179.
- 12- Dorman H.J.D. and Deans S.G., Antimicrobial agents from plants antibacterial activity of plant volatile oils, *J. App. Microb.*, (2000), 88, 308-316.
- 13- Anssen A.M., Scheffer J.J., Baerheim S.A., *Planta Ned.*, (1987) 53, 395-398.

- 14- NCCLS, Performance Standards for Antimicrobial Disc Susceptibility Tests. Approved Standard NCCLS Publication M2-A5, Villanova PA, USA, (1993).
- 15- Eloff J.N., *Planta Med.*, (1998), 64, 711-713.
- 16- Cowan M.M., *Clin., Microbiol. Rev.*, (1999), 12, 564-582.
- 17- Koneman E.W., Allen S.D., Janda W.M., Schreckenberger P.C., Winn W.C., *Color Atlas and Textbook of Diagnostic Microbiology*, Lippincott-Raven Pub, Philadelphia, USA, pp (1997), 785-856.
- 18- Leal-Cardoso J.H. ve Fonteles M.C., Pharmacological Effect of Essential Oils of Plants of the Northeast of Brazil. *Acad Bras Cienc*, (1999) 71 (2): 207-13.
- 19- Nostro A., Germano M.P., D'angelo V., Marino A. ve Cannatelli M.A., Extraction Methods and Bioautography for Evaluation of Medicinal Plant Antimicrobial Activity *Lett. Appl. Microbiol*, 30 (5), (2000), 79-84
- 20- Dağcı E., İzmirli K., Dığrak M., Kahramanmaraş İlinde Yetişen Bazı Ađađ Türlerinin Antimikrobiyal Aktivitelerinin Araştırılması, *KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi* 5 (1) 2002.
- 21- Sartoratta A., Machado A.L., Delarmelina C., Figueria G.M., Duarte M.C.T., Rehder V.L.G., Composition and Antimicrobial Activity of Essential Oils from Aromatic Plants Used in Brazil, (2004), 35: 275-280.
- 22- El-Shazly A., Dorai G., Wink M., Composition and Antimicrobial Activity of Essential Oil and Hexane-Ether Extract of *Tanacetum santolinoides*, (DC.) Feinbr. And Fertig, (2002), 620-623.
- 23- Al-Howiriny T.A., ., Composition and Antimicrobial Activity of Essential Oil of *Salvia lanigera*, (2003), 6 (2):133-135.
- 24- Bammi J., Khelifa R., Remmal A., et.al., Etudes de l'activite antivirale de quelques huiles essentielles, In Proceedings of the intern, Congr. Arom. Medicinal Plants & Essential Oils, Benjlali B., Ettalibi M., İsmaili-Alaoui M., Zrira S (eds), Actes Editions, Rabat, Morocco, (1997), 502.
- 25- www.ihsaniyemo.kou.edu.tr.
- 26- Aslan N., Kekik Tarımı ve Kullanım Alanları, Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Lisans Bitirme Tezi, 2005.
- 27- Ertürk Ö., Demirbađ Z., *Scorzonare mollis* Bieb. (Compositae) Bitkisinin Antimikrobiyal Aktivitesi, *ÇEV-KOR*, (2003), 12, 47, 27-31.
- 28- Eloff J.N., Which Extractant should be used for the Screening and İsolation of Antimicrobial Components from Plants, *J. Ethnopharmacol*, (1998), 60, 1-8.
- 29- Verastegui M.A., Sanchez C.A., Heredia N.L. and Garcia-Alvarado J.S., Antimicrobial Activity of Extracts Three Major Plants from the Chihuahuan Desert, *J. Ethnopharmacol*, (1996), 52, 175-177.
- 30- Üner Y., Aksu H. ve Ergün Ö., Baharatın Çeřitli Mikroorganizmalar Üzerine Etkileri, İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Veffak dergi, (2000), 1.
- 31- Hulin V., Mathot A.G., Mafart P., Dufosse L., Les Proprietes Antimicrobiennesdes Huiles Essentielles et Composes D'aromes *Sci. Aliments*, (1998), 18, 563-582.
- 32- Özcan M., Erkmn O., Antimicrobial Activity of the Essential Oils of Turkish Plant Spices, *Eur Food Res Technol*, (2001), 212, 658-660.
- 33- Nakipođlu M. ve Otan H., Tıbbi Bitkilerin Flavonitleri, *Anadolu, J. of AARI*, (1992), 4 (1), 70-93.