

Bölüm 7

TİCARİ *Thymus vulgaris* L. UÇUCU YAĞININ ANTIOKSİDAN KAPASİTESİNİN SPEKTROFOTOMETRİK YÖNTEMLE ANALİZİ

Israa YOUSIF¹
Seçil KARAHÜSEYİN²
Merve NENNİ³

1.GİRİŞ

Thymus vulgaris L., yaygın olarak kekik olarak bilinen, Güney Avrupa'ya özgü ve dünya çapında bir dağılıma sahip olan Lamiaceae familyasının çiçekli bir bitkisidir. Anavatanı Akdeniz'dir. Akdeniz diyeti, besin içeriği, tat ve lezzet bakımından dünyadaki en zengin diyetlerden biridir. Baharat olarak kullanılan bitkilerin dünya tarihi üzerinde büyük etkisi vardır. Yüzyıllar boyunca kralların ve soyluların yemeklerini tatlandırmak ve çeşitli insan hastalıklarını tedavi etmek için ilaç olarak kullanılmışlardır. Ayrıca, geçmişte değerli mübadele ürünü ve para kaynağı olarak kullanılmış olup günümüzde ticaret kalemi olarak ithalat ve ihracatları yapılmaktadır. Farklı uygulama alanları olup başlıca kozmetik, tütsü ve mumya koruyucuların bileşeni olarak Çin'den Antik Roma'ya kadar dünyanın farklı bölgelerinde rapor edilmiştir (1-4). Hoş bir koku ve tada sahip olan bu bitkilerin tohumları, sakızları, yaprakları ve kökleri eski uygarlıklar tarafından baharat olarak kullanılmıştır (5). Kekik bitkisinin tamamı, çiçekleri, yaprakları ve yağı ilaç yapımında kullanılır. Kekik, bronşit ve buna bağlı boğaz ağrısı, ateş ve öksürük gibi semptomların tedavisinde kullanılır. Kekik, üst solunum yolu enfeksiyonları, mide ağrıları, ishal ve bağırsak gazı ile ilgili bağırsak sorunlarının tedavisinde de yaygın olarak kullanılmaktadır. Cilde uygulanabilen kekik uçucu yağı, birçok cilt rahatsızlığının tedavisi için kullanılmaktadır. Bunlara ek olarak

¹ Eczacı, Çukurova Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Analitik Kimya AD, esra.cengizy@gmail.com, ORCID iD: 0009-0001-1545-2611

² Arş. Gör. Dr. Seçil Karahüseyin, Çukurova Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Farmakognozi AD, skarahuseyin@cu.edu.tr, ORCID iD: 0000-0002-3515-2974

³ Dr. Öğr. Üyesi Merve Nenni, Çukurova Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Analitik Kimya AD, mnenni@cu.edu.tr, ORCID iD: 0000-0003-3165-1060

5. SONUÇ

Tıbbi bitkilerden elde edilen uçucu yağlar, antioksidan etkileri nedeniyle eski çağlardan beri gıdalarda, kozmetik endüstrisinde ve birçok hastalıkların tedavisinde kullanılmıştır. Bu sebeple, uçucu yağlar üzerinde birçok çalışmalar gerçekleştirilmektedir. Bu kapsamda bileşenlerin tanımlanması ve biyoaktif özellikleri araştırılmaktadır. Bu çalışmada, DPPH yöntemi kullanılarak metanol ekstresi hazırlanan *T. vulgaris* L. uçucu yağının ve askorbik asidin antioksidan kapasiteleri karşılaştırılmıştır. Elde edilen verilere göre *T. vulgaris* uçucu yağının radikal yakalama etkisinin askorbik aside göre düşük olduğu görülmüştür. Bu durumun askorbik asit ve *T. vulgaris* uçucu yağı içeriğindeki antioksidan özellikleri sağlayan fenolik bileşen miktarındaki farklılıklar nedeniyle kaynaklandığı düşünülmektedir. Çalışmamızdan elde edilen sonuçlara göre *T. vulgaris* uçucu yağının antioksidan özelliği nedeniyle farklı alanlarda kullanılabileceği düşünülmektedir. Fenolik içerikteki farklılıklar muhtemelen yetiştirilen konum, yağış miktarı, sıcaklık, nem, toprağın mineral içeriği, hasat zamanı, uçucu yağın elde ediliş yöntemi ve bitkinin hangi kısmından elde edildiğine göre değişim göstermektedir. Bu durum antioksidan aktivitenin sonuçlarında farklılıklara neden olacaktır. Uçucu yağlar ile ilgili yeni çalışmalarda fenolik içerik analizleri yapılarak antioksidan kapasiteyi etkileyen bileşikler saptanabilir.

Bu çalışmada *T. vulgaris* L. uçucu yağının farklı polaritelere sahip çözücülerde (etil asetat, etanol) çözülerek değerlendirilmesi, farklı yöntemler kullanılarak antioksidan kapasitesinin incelenmesi, farklı olgunlukta, iklim şartlarında ve toprak veriminde yetişmiş meyveler ve yapraklardan elde edilen uçucu yağ ve ekstratlar üzerinde çalışılması, bunların flavonoid içeriklerinin belirlenip antioksidan aktiviteye sağladığı değişimlere bakılması literatüre ayrıca katkı sağlayacaktır.

Not: Bu çalışma, Israa Yousif'in danışmanı Dr. Öğr. Üyesi Merve Nenni rehberliğinde 2023 yılında hazırladığı mezuniyet projesi dersi raporunun bir bölümü olarak hazırlanmıştır.

KAYNAKÇA

1. Diniz do Nascimento L. et al. Bioactive natural compounds and antioxidant activity of essential oils from spice plants: New findings and potential applications. *Biomolecules*; 2019;10;(7):988 doi:10.3390/biom10070988
2. Wiesehofer J. Spices. *The Encyclopedia of Ancient History*; 2013
3. Raghavan S, *Handbook of spices, seasonings, and flavorings*. 2006: CRC press.

4. Özcan MM, Erel Ö Herken EE. Antioxidant activity, phenolic content, and peroxide value of essential oil and extracts of some medicinal and aromatic plants used as condiments and herbal teas in Turkey. *Journal of medicinal food*; 2009;12;(1):198-202 doi:10.1089/jmf.2008.0062
5. Diniz do Nascimento L. et al. Bioactive natural compounds and antioxidant activity of essential oils from spice plants: New findings and potential applications. *Biomolecules*; 2020;10;(7):988 doi:10.3390/biom10070988
6. Özgüven M Tansi S. Drug yield and essential oil of *Thymus vulgaris* L. as influenced by ecological and ontogenetical variation. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*; 1998;22;(6):537-542
7. Leyva-López N, Gutiérrez-Grijalva EP, Vazquez-Olivo G Heredia JB. Essential oils of oregano: Biological activity beyond their antimicrobial properties. *Molecules*; 2017;22;(6):989 doi:10.3390/molecules22060989
8. Christopher B. RHS AZ Encyclopedia of Garden Plants. Dorling Kindersley, London. 2008
9. Disrud S. *Thymus vulgaris*. 26.12.2022]; Available from: http://bioweb.uwlax.edu/bio203/s2012/disrud_sama/classification.htm.
10. Al Maqtari MAA, Alghalibi SM Alhamzy EH. Chemical composition and antimicrobial activity of essential oil of *Thymus vulgaris* from Yemen. *Turk J Biochem*; 2011;36;(4):342-349
11. de Oliveira TM. et al. Evaluation of p-cymene, a natural antioxidant. *Pharmaceutical biology*; 2015;53;(3):423-428 doi:10.3109/13880209.2014.923003
12. Ramos M. et al. Release and antioxidant activity of carvacrol and thymol from polypropylene active packaging films. *LWT-Food Science and Technology*; 2014;58;(2):470-477 doi:10.1016/j.lwt.2014.04.019
13. Leyva-López N. et al. Protective role of terpenes and polyphenols from three species of Oregano (*Lippia graveolens*, *Lippia palmeri* and *Hedeoma patens*) on the suppression of lipopolysaccharide-induced inflammation in RAW 264.7 macrophage cells. *Journal of Ethnopharmacology*; 2016;187:302-312 doi:10.1016/j.jep.2016.04.051
14. Shang X. et al. Acaricidal activity of oregano oil and its major component, carvacrol, thymol and p-cymene against *Psoroptes cuniculi* in vitro and in vivo. *Veterinary parasitology*; 2016;226:93-96 doi:10.1016/j.vetpar.2016.07.001
15. Halliwell B Gutteridge JC. Lipid peroxidation, oxygen radicals, cell damage, and antioxidant therapy. *Lancet (British edition)*; 1984;(8391):1396-1397 doi:10.1016/S0140-6736(84)91886-5
16. Wallace DC. Mitochondrial diseases in man and mouse. *Science*; 1999;283;(5407):1482-1488 doi:10.1126/science.283.5407.1482
17. Lee S-R, Suh S-I Kim S-P. Protective effects of the green tea polyphenol (-)-epigallocatechin gallate against hippocampal neuronal damage after transient global ischemia in gerbils. *Neuroscience letters*; 2000;287;(3):191-194 doi:10.1016/S0304-3940(00)01159-9
18. Cavero S. et al. In vitro antioxidant analysis of supercritical fluid extracts from rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.). *European food research and technology*; 2005;221;(3):478-486 doi:10.1007/s00217-005-1139-y
19. Al-Bayati FA. Synergistic antibacterial activity between *Thymus vulgaris* and *Pimpinella anisum* essential oils and methanol extracts. *Journal of ethnopharmacology*; 2008;116;(3):403-406 doi:10.1016/j.jep.2007.12.003

20. Bazylo A Strzelecka H. A HPTLC densitometric determination of luteolin in *Thymus vulgaris* and its extracts. *Fitoterapia*; 2007;78;(6):391-395 doi:10.1016/j.fitote.2007.01.007
21. Golmakani M-T Rezaei K. Comparison of microwave-assisted hydrodistillation with the traditional hydrodistillation method in the extraction of essential oils from *Thymus vulgaris* L. *Food chemistry*; 2008;109;(4):925-930 doi:10.1016/j.foodchem.2007.12.084
22. Jiménez-Arellanes A. et al. *Thymus vulgaris* as a potential source of antituberculous compounds. *Pharmacologyonline*; 2006;3:569-574
23. Subramanian S, Stacey G Yu O. Distinct, crucial roles of flavonoids during legume nodulation. *Trends in plant science*; 2007;12;(7):282-285 doi:10.1016/j.tplants.2007.06.006
24. Bagamboula C, Uyttendaele M Debevere J. Inhibitory effect of thyme and basil essential oils, carvacrol, thymol, estragol, linalool and p-cymene towards *Shigella sonnei* and *S. flexneri*. *Food microbiology*; 2004;21;(1):33-42 doi:10.1016/S0740-0020(03)00046-7
25. Jafari B. et al. Antibacterial effects of *Thymus vulgaris*, *Mentha pulegium*, *Crocus sativus* and *Salvia officinalis* on pathogenic bacteria: A brief review study based on gram-positive and gram-negative bacteria. *Jorjani Biomedicine Journal*; 2020;8;(3):58-74 doi:10.52547/jorjanibiomedj.8.3.58
26. Gyawali R Ibrahim SA. Natural products as antimicrobial agents. *Food control*; 2014;46:412-429 doi:10.1016/j.foodcont.2014.05.047
27. Kumar S, Bajwa B, Kuldeep S Kalia A. Anti-inflammatory activity of herbal plants: a review. *Int J Adv Pharm Biol Chem*; 2013;2;(2):272-281
28. Block G, Patterson B Subar A. Fruit, vegetables, and cancer prevention: a review of the epidemiological evidence. *Nutrition and cancer*; 1992;18;(1):1-29 doi:10.1080/01635589209514201
29. Hertog MG. et al. Dietary antioxidant flavonoids and risk of coronary heart disease: the Zutphen Elderly Study. *The lancet*; 1993;342;(8878):1007-1011 doi:10.1080/01635589209514201
30. Amamra S. et al. Determination of total phenolics contents, antioxidant capacity of *Thymus vulgaris* extracts using electrochemical and spectrophotometric methods. *Int. J. Electrochem. Sci*; 2018;13;(8):7882-7893 doi:10.20964/2018.08.57
31. Pietta P-G. Flavonoids as antioxidants. *Journal of natural products*; 2000;63;(7):1035-1042 doi:10.1021/np9904509
32. Hertog MG, Hollman PC, Katan MB Kromhout D. Intake of potentially anticarcinogenic flavonoids and their determinants in adults in The Netherlands. 1993 doi:10.1080/01635589309514267
33. Scherer R Godoy HT. Antioxidant activity index (AAI) by the 2, 2-diphenyl-1-picrylhydrazyl method. *Food chemistry*; 2009;112;(3):654-658 doi:10.1016/j.foodchem.2008.06.026
34. Anderson KJ. et al. Biochemical and Molecular Action of Nutrients. *J. Nutr*; 2001;131:2837-2842 doi:10.1093/jn/131.11.2837
35. Marquardt D. et al. Tocopherol activity correlates with its location in a membrane: a new perspective on the antioxidant vitamin E. *Journal of the American Chemical Society*; 2013;135;(20):7523-7533 doi:10.1021/ja312665r

36. ESCOP Phytotherapy ESCo, ESCOP Monographs: the scientific foundation for herbal medicinal products. 2003: George Thieme Verlag.
37. Kheroda Devi M, Thangjam I Singh W. Phytochemical screening of selected twelve medicinal plants commonly used as spices and condiments in manipur, north-east India. *Int. J. Curr. Res. Life Sci*; 2019;8:2945-2947
38. Raj Singh L. C. Golden Shower: A Wonder Medicinal Plant and Its Processing Technology. *Indian J. Appl. Res*; 2019;9:66-67
39. Bianchi A. The Mediterranean aromatic plants and their culinary use. *Natural Product Research*; 2015;29;(3):201-206 doi:10.1080/14786419.2014.953495
40. Bower A, Marquez S de Mejia EG. The health benefits of selected culinary herbs and spices found in the traditional Mediterranean diet. *Critical reviews in food science and nutrition*; 2016;56;(16):2728-2746 10.1080/10408398.2013.805713
41. El-Nekeety AA. et al. Antioxidant properties of *Thymus vulgaris* oil against aflatoxin-induce oxidative stress in male rats. *Toxicon*; 2011;57;(7-8):984-991 doi:10.1016/j.toxicon.2011.03.021
42. Nickavar B, Mojab F Dolat-Abadi R. Analysis of the essential oils of two *Thymus* species from Iran. *Food chemistry*; 2005;90;(4):609-611 doi:10.1016/j.foodchem.2004.04.020
43. Hamidpour R, Hamidpour S Elias G. *Rosmarinus officinalis* (Rosemary): a novel therapeutic agent for antioxidant, antimicrobial, anticancer, antidiabetic, antidepressant, neuroprotective, anti-inflammatory, and anti-obesity treatment. *Biomed J Sci Tech Res*; 2017;1;(4):1-6 doi:10.26717/BJSTR.2017.01.000371
44. Zhang H-Y. Structure-activity relationships and rational design strategies for radical-scavenging antioxidants. *Current Computer-Aided Drug Design*; 2005;1;(3):257-273 doi:10.2174/1573409054367691
45. Oliveira G. Determination in vitro of the antioxidant capacity of natural products by the DPPH. method: review study. *Revista Brasileira de Plantas Medicinai*s; 2015;17;(1):36-44 doi:10.1590/1983-084X/12_165
46. Amorati R Valgimigli L. Advantages and limitations of common testing methods for antioxidants. *Free radical research*; 2015;49;(5):633-649 doi:10.3109/10715762.2014.996146
47. Kulisic T, Radonic A, Katalinic V Milos M. Use of different methods for testing antioxidative activity of oregano essential oil. *Food chemistry*; 2004;85;(4):633-640 doi:10.1016/j.foodchem.2003.07.024
48. Zhen J. et al. Phytochemistry, antioxidant capacity, total phenolic content and anti-inflammatory activity of *Hibiscus sabdariffa* leaves. *Food chemistry*; 2016;190:673-680 doi:10.1016/j.foodchem.2015.06.006
49. Kanner J, Mendel H Budowski P. Prooxidant and antioxidant effects of ascorbic acid and metal salts in a β -carotene-linoleate model system. *Journal of food science*; 1977;42;(1):60-64 doi:10.1111/j.1365-2621.1977.tb01218.x
50. Barros L. et al. Total phenols, ascorbic acid, β -carotene and lycopene in Portuguese wild edible mushrooms and their antioxidant activities. *Food chemistry*; 2007;103;(2):413-419 doi:10.1016/j.foodchem.2006.07.038
51. Falowo AB. et al. Phytochemical constituents and antioxidant activity of sweet basil (*Ocimum basilicum* L.) essential oil on ground beef from boran and nguni cattle. *International journal of food science*; 2019;2019 doi:10.1155/2019/2628747

52. Porres-Martínez M, González-Burgos E, Carretero M Gómez-Serranillos M. Major selected monoterpenes α -pinene and 1, 8-cineole found in *Salvia lavandulifolia* (Spanish sage) essential oil as regulators of cellular redox balance. *Pharmaceutical Biology*; 2015;53;(6):921-929 doi:10.3109/13880209.2014.950672
53. Cerretani L, Bendini A Rapid assays to evaluate the antioxidant capacity of phenols in virgin olive oil. *Olives and olive oil in health and disease prevention*. Elsevier 2010;625-635.. doi:10.1016/B978-0-12-374420-3.00067-X
54. Seo S-M. et al. Larvicidal and acetylcholinesterase inhibitory activities of Apiaceae plant essential oils and their constituents against *Aedes albopictus* and formulation development. *Journal of agricultural and food chemistry*; 2015;63;(45):9977-9986 doi:10.1021/acs.jafc.5b03586
55. Özyürek M. et al. A comprehensive review of CUPRAC methodology. *Analytical methods*; 2011;3;(11):2439-2453 doi:10.1039/C1AY05320E
56. Khan RA, Khan MR, Sahreen S Ahmed M. Assessment of flavonoids contents and in vitro antioxidant activity of *Launaea procumbens*. *Chemistry Central Journal*; 2012;6;(1):1-11
57. Perez-Roses R. et al. Biological and nonbiological antioxidant activity of some essential oils. *Journal of agricultural and food chemistry*; 2016;64;(23):4716-4724 doi:10.1021/acs.jafc.6b00986
58. Blasa M, Angelino D, Gennari L Ninfali P. The cellular antioxidant activity in red blood cells (CAA-RBC): A new approach to bioavailability and synergy of phytochemicals and botanical extracts. *Food Chemistry*; 2011;125;(2):685-691 doi:10.1016/j.foodchem.2010.09.065
59. Wan H. et al. A Caco-2 cell-based quantitative antioxidant activity assay for antioxidants. *Food Chemistry*; 2015;175:601-608 doi:10.1016/j.foodchem.2014.11.128
60. Wu Z. et al. Chemical composition and antioxidant properties of essential oils from peppermint, native spearmint and scotch spearmint. *Molecules*; 2019;24;(15):2825 doi:10.3390/molecules24152825
61. Nascimento da Silva LC. et al. In vitro cell-based assays for evaluation of antioxidant potential of plant-derived products. *Free Radical Research*; 2016;50;(8):801-812 doi:10.1080/10715762.2016.1193668
62. López-Alarcón C Denicola A. Evaluating the antioxidant capacity of natural products: A review on chemical and cellular-based assays. *Analytica chimica acta*; 2013;763:1-10 doi:10.1016/j.aca.2012.11.051
63. Alam MN, Bristi NJ Rafiquzzaman M. Review on in vivo and in vitro methods evaluation of antioxidant activity. *Saudi pharmaceutical journal*; 2013;21;(2):143-152 doi:10.1016/j.jsps.2012.05.002
64. Couto N, Wood J Barber J. The role of glutathione reductase and related enzymes on cellular redox homeostasis network. *Free radical biology and medicine*; 2016;95:27-42 doi:10.1016/j.freeradbiomed.2016.02.028
65. Blois MS. Antioxidant determinations by the use of a stable free radical. *Nature*; 1958;181;(4617):1199-1200
66. Brand-Williams W, Cuvelier M-E Berset C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *LWT-Food science and Technology*; 1995;28;(1):25-30 doi:10.1016/S0023-6438(95)80008-5

67. Wróblewska KB, Baby AR, Guaratini MTG Moreno PRH. In vitro antioxidant and photoprotective activity of five native Brazilian bamboo species. *Industrial Crops and Products*; 2019;130:208-215 doi:10.1016/j.indcrop.2018.12.081
68. Ghasemi K, Ghasemi Y Ebrahimzadeh MA. Antioxidant activity, phenol and flavonoid contents of 13 citrus species peels and tissues. *Pak J Pharm Sci*; 2009;22;(3):277-281
69. Kroyer GT. Red clover extract as antioxidant active and functional food ingredient. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*; 2004;5;(1):101-105 doi:10.1016/S1466-8564(03)00040-7
70. Grespan R. et al. Hepatoprotective effect of pretreatment with *Thymus vulgaris* essential oil in experimental model of acetaminophen-induced injury. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*; 2014;2014 doi:10.1155/2014/954136