Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology, 7(sp2): 67-71, 2019
DOI: https://doi.org/10.24925/turjaf.v7isp2.67-71.3137

Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology

Available online, ISSN: 2148-127X | www.agrifoodscience.com | Turkish Science and Technology

Bioactivity and Therapeutic Properties of Evelik (*Rumex crispus*), A Naturally Growing and Edible Plant in Sivas Province[#]

Sevgi Durna Daştan[1,a], Hasan Durukan[2,b,*], Ahmet Demirbaş[2,c], Erol Dönmez[1,d]

[1]*Department of Biology, Faculty of Sciences, Sivas Cumhuriyet University, 58140 Sivas, Turkey*
[2]*Department of Crop and Animal Production, Vocational School of Sivas, Sivas Cumhuriyet University, 58140 Sivas, Turkey*
[*]*Corresponding author*

ARTICLE INFO

[#]This study was presented as an oral presentation at the 13th National, 1th International Field Crops Conference (Antalya, TABKON 2019)

Research Article

Received : 22/11/2019
Accepted : 06/12/2019

Keywords:
Anti-carcinogenic activity
Antimicrobial activity
Rumex crispus
TAS
TOS

ABSTRACT

Although scientific data on the biological effects and mechanisms action of many extracts from plants are still insufficient, interest in this issue is increasing day by day. In this study, *Rumex crispus* (Evelik) was collected from Sivas region during the season and dried, and then ethanol, methanol and water extractions were made from leafy parts. The aim of the study was to evaluate the antimicrobial activities of each extract on some microorganisms, total antioxidant level (TAS), total oxidant level (TOS), oxidative stress index (OSI) values and anticarcinogenic properties on various cell lines. Rel Assay Diagnostics kits were used to determine TAS, TOS and OSI values. Microdilution broth method was used to determine the minimum inhibition concentration (MIC) of plant extracts against microorganisms. Antimicrobial activity assays in the study were used *Staphylococcus aureus* (ATCC 29213), *Enterococcus faecalis* (ATCC 29212), *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 27853), *Escherichia coli* (ATCC 25922), *Bacillus cereus* (ATCC 11778), *Klebsiella pneumonia* (ATCC 13783) *Candida albicans* (10231) and *Candida tropicalis* (DSM11953). Cytotoxic activity of plant extracts was determined by MTT method in normal Mouse fibroblast cell line and 3 different human cancer cell line. As a result, it was found that ethanol, methanol and water extracts of domestic plants do not have antimicrobial activity on microorganisms we tested, they have high antioxidant activity and have cytotoxic activity in some cell cultures.

Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi 7(sp2): 67-71, 2019

Sivas İlinde Doğal Olarak Yetişen ve Yenilebilir Bir Bitki Olan Evelik (*Rumex crispus*) Bitkisinin Biyoaktivitesi ve Terapotik Nitelikleri

MAKALE BİLGİSİ

Araştırma Makalesi

Geliş : 22/11/2019
Kabul : 06/12/2019

Anahtar Kelimeler:
Anti-kanserojen aktivite
Antimikrobiyal aktivite
Rumex crispus
TAS
TOS

ÖZ

Bitkilerden elde edilen ekstrelerin birçoğunun biyolojik etkileri ve etki mekanizmaları hakkındaki bilimsel veriler hala yetersiz olmakla birlikte bu konuya olan ilgi her geçen gün artmaktadır. Bu çalışmada, *Rumex crispus* (Evelik) bitkisi mevsiminde Sivas yöresinden toplanarak kurutulmuş ve sonrasında yapraklı kısımlarından etanol, metanol ve su ekstraksiyonları elde edilmiştir. Çalışmanın amacı, elde edilen her bir ekstrenin bazı mikroorganizmalar üzerindeki antimikrobiyal aktivitelerinin değerlendirilmesi, toplam antioksidan seviyesi (TAS), toplam oksidan seviyesi (TOS), oksidatif stres indeksi (OSI) değerlerinin ve çeşitli hücre hatları üzerindeki anti-kanserojen niteliklerinin ortaya konulmasıdır. TAS, TOS ve OSI değerlerini tespit etmek için Rel Assay Diagnostics kitler kullanılmıştır. Bitki ekstrelerinin mikroorganizmalara karşı minimum inhibisyon konsantrasyonunu (MIC) belirlemek amacıyla mikrodilüsyon broth yöntemi kullanılmıştır. Çalışmada antimikrobiyal aktivite analizleri, *Staphylococcus aureus* (ATCC 29213), *Enterococcus faecalis* (ATCC 29212), *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 27853), *Escherichia coli* (ATCC 25922), *Bacillus cereus* (ATCC 11778), *Klebsiella pneumonia* (ATCC 13883), *Candida albicans* (ATCC 10231) ve *Candida tropicalis* (DSM 11953) mikroorganizmaları kullanılarak yapılmıştır. Normal fare fibroblast hücre hattı ve 3 farklı insan kanser hücre hattında MTT yöntemi ile bitki özütlerinin sitotoksik aktivitesi belirlenmiştir. Sonuç olarak, evelik bitkisinin etanol, metanol ve su ekstraklarının denendiği mikroorganizmalar üzerinde antimikrobiyal aktivitesinin bulunmadığı, yüksek düzeyde antioksidan aktiviteye sahip olduğu ve bazı hücre kültürlerinde sitotoksik aktivitesinin olduğu tespit edilmiştir.

[a] *sdurna@cumhuriyet.edu.tr* *https://orcid.org/0000-0003-4946-5602*
[b] *hasandurukan@cumhuriyet.edu.tr* *https://orcid.org/0000-0002-2255-7016*
[c] *ademirbas@cumhuriyet.edu.tr* *https://orcid.org/0000-0003-2523-7322*
[d] *edonmez@cumhuriyet.edu.tr* *http://orcid.org/0000-0001-9606-396X*

This work is licensed under Creative Commons Attribution 4.0 International License

Giriş

İnsanoğlu yaşamı boyunca sağlık problemleri için her dönemde rahatsızlıklarını tedavi edebilmek amacıyla doğaya başvurmuştur. Fakat, bitkisel kökenli drogların içeriklerindeki etkili bileşikler ve etki mekanizmaları ancak 19. yüzyılın ortalarında öğrenilmeye başlanmıştır (Aksoy ve ark., 1988). Tarih boyunca doğal ürünlerden elde edilen bileşenler; tıp, eczacılık ve biyoloji gibi pek çok alanda kullanılmıştır (Şekerli, 2017). Doğal ilaçların üretiminde en önemli kaynak bitkilerdir ve Ülkemiz tıbbi ve aromatik bitkiler bakımından oldukça zengin bir çeşitliliğe sahiptir (Göktaş ve Gıdık, 2019; Yuksel ve ark., 2019). Bunun temel sebepleri arasında ülkemizin bulunduğu çoğrafi konum, iklim farklılıkları ve topografik çeşitlilik gelmektedir.

Rumex crispus L. türü *Polygonaceae* familyasından çok yıllık otsu bir bitkidir. Daha çok Kuzey yarım kürede yayılış gösterdiği bilinse de ağırlıklı olarak Avrupa, Asya, Afrika ve Kuzey Amerika'da dağılmışlardır (Vasas ve ark., 2015; Bello ve ark., 2019). *Rumex crispus* L. türü Anadolu'da çoğunlukla "Evelik" adıyla bilinmektedir. Evelik bitkisinin Nisan-Ağustos ayları döneminde yeşil taze yaprakları halk tarafından toplanır ve kekremsi tadıyla Türkler arasında sevilen bir sarma malzemesi olarak kullanılır (Dastan ve Saraç, 2018). Bitkinin yapraklarında çok miktarda karotenoidler, demir ve fosfor bulunurken, genç bir yaprak yaklaşık olarak 192-272 mg/kg vitamin C içermektedir (Baytop, 1999; Özer ve ark., 2001; Kara ve ark., 2016). *R. crispus* bitkisinin kökü ise, antrakinon glikozitleri bakımından zengindir (krisophanol ve emodin) (Mostafa ve ark., 2011). Ayrıca, *Rumex* cinsine ait bitkiler, dünya çapında geleneksel tıpta ve farklı mikroorganizmaların neden olduğu çeşitli hastalıkların tedavisinde kullanılmaktadır. *Rumex crispus* L. bitkisi iyileştirici ve çeşitli terapotik avantajları nedeniyle büyük bir ilgi görmektedir (Babulka, 2004). *Rumex crispus* L. bitkisi geleneksel olarak geçmişten günümüze kadar anemi, şarbon, kanser, ishal, egzama, ateş, kaşıntı, cüzzam, sıtma romatizması, saçkıran, sifiliz ve tüberküloz gibi çeşitli hastalıkların tedavisinde kullanılmıştır (Duke, 1985). Bitki özütlerinin ve bileşenlerinin biyolojik aktivite olarak özellikle antimikrobiyal (İşcan ve ark., 2002), antifungal (Soković ve ark., 2009), antibakteriyel (Kanatt ve ark., 2008) ve antioksidan aktiviteler (Seun-Ah ve ark., 2010) gösterdiği bilinmektedir (Ceylan ve ark., 2019).

Yapılan bu çalışmada, Sivas ilinde doğal olarak yetişen ve yenilebilir bir bitki olan evelik bitkisinin antimikrobiyal aktivitelerinin değerlendirilmesi, toplam antioksidan seviyesi (TAS), toplam oksidan seviyesi (TOS), oksidatif stres indeksi (OSI) değerlerinin ve çeşitli hücre hatları üzerindeki anti-kanserojen niteliklerinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Bitkinin Toplanması ve Saklanması

Rumex crispus L. (Evelik) bitkisi Sivas ili, Yıldızeli ilçesinden, 2018 yılı Nisan-Temmuz ayları arasında uygun vejetasyon döneminde toplanmıştır. Bitkinin tür teşhisi Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü öğretim üyesi Dr. Erol Dönmez tarafından yapılmıştır. Bitkiye herbaryum numarası (18054) verilerek, bir adet bitki numunesi Biyoloji Bölümü herbaryumuna saklanmak üzere kaldırılmıştır.

Bitki Özütlerinin Hazırlanması

Bitki materyali oda sıcaklığında gölgede kurutulmuş ve daha sonra laboratuvar tipi bir blender kullanılarak toz haline getirilmiştir. Sonrasında su, etanol ve metanol çözücüleri ile özütler hazırlanmıştır. Su özütü için, 100 g toz bitki örneği üzerine 1000 mL 80°C sıcaklıktaki distile su (katı:sıvı oranı 1:10) ilave edilmiş ve bitki örneği 30 dk demlenmeye bırakılmıştır (Mata ve ark., 2007). Demleme sonrasında filtre kağıdından süzülerek, çözücü liyofilize edilerek uzaklaştırılmıştır. Etanol ve metanol özütleri için, 100'er g toz halindeki bitki örnekleri üzerine 1000 mL ayrı ayrı etanol ve metanol eklenerek, sokslet düzeneğinde 6 saat süre ile özütleme işlemi yapılmıştır. Özütleme işlemi sonunda özütler filtre kâğıdından (Whatman mavi band) süzülmüş ve çözücüler rotary evaporatorde (Buchi) 40°C'de buharlaştırılmıştır.

Su, etanol ve metanol özütlerinde sırasıyla %21,02, %16,32 ve %15,98 (w/w) verimlilikte özütler elde edilmiştir. Özütler analiz edilinceye kadar renkli şişelerde -20°C'de muhafaza edilmiştir. Bitki özütlerinin biyolojik aktivitelerinin araştırılması için her bir özüt 1 mg/mL olacak şekilde distile su içerisinde çözülerek stok materyal oluşturulmuştur. Sonraki basamaklarda, mikrobiyal aktiviteler için dimetil sülfoksit (DMSO) ve hücre kültürleri için Dulbecco's modified Eagle's medium (DMEM) içerisinde seyreltmeler yapılmıştır.

Mikrodilüsyon Broth Yöntemi

Bitki özütlerinin mikroorganizmalara karşı antimikrobiyal aktivitelerini değerlendirmek amacıyla Minimum İnhibisyon Konsantrasyonu (MIC) belirlenmiştir. Bunun için mikrodilüsyon broth yöntemi kullanılmıştır (Eloff, 1998). Çalışmada, *Staphylococcus aureus* (ATCC 29213), *Enterococcus faecalis* (ATCC 29212), *Pseudomonas aeruginosa (*ATCC 27853), *Escherichia coli* (ATCC 25922), Bacillus cereus (ATCC 11778), *Klebsiella pneumonia* (ATCC 13883), *Candida albicans* (ATCC 10231) ve *Candida tropicalis* (DSM11953) mikroorganizmaları kullanılmıştır. Bitki özütleri; %40 dimetil sülfoksit (DMSO) içerisinde çözdürülerek derişik stok çözeltileri hazırlanmıştır. Bakteriler için Mueller Hinton Broth (Accumix® AM1072), *Candida albicans* ve *Candida tropicalis* için Saboraud Dekstroz Broth (Himedia ME033) besiyerleri kullanılmıştır. Mikrotitre plaklarının ilk sırasındaki kuyucuklara 10 µL ekstrakt eklenmiş ve seri sulandırım yapılmıştır (CLSI, 2002; CLSI, 2012). Bitki örneklerinin, mikroorganizmaların bulunduğu mikroplate kuyucuklarına ilave edilmesi, uygun yoğunlukta mikroorganizma konsantrasyonlarının belirlenerek mikroplatelere aktarılması ve inkübasyon koşullarının ayarlanmasında Dastan ve ark., (2018)'nın çalışmalarında kullandıkları koşullar uygulanmıştır. 2,3,5-Triphenyltetrazolium chloride (TTC) (Merck, Germany) tuzu eklenerek, 37°C'de 2 saatin inkübe edilen kuyucuklarda renk değişiminin olmadığı ilk kuyucuklar MIC değeri olarak kabul edilmiştir. Test 3 kez tekrarlanmıştır.

Antioksidan Kapasitelerinin Belirlenmesi

Rumex crispus L. (Evelik) bitkisinin 3 farklı çözücü ile elde edilen özütlerinin toplam antioksidan kapasitesi (TAS), toplam oksidan madde kapasitesi (TOS) ve her iki değerin aşağıda belirtilen formülle hesaplanmasıyla elde edilen bitki özütlerinin oksidatif stres indeksleri (OSI); %99'luk hassasiyetle analiz yapabilen ticari Rel Assay Diagnostik kitleri kullanılarak belirlenmiştir (Erel, 2004; Erel, 2005). TAS ve TOS analizleri için sırasıyla Trolox ve hidrojen peroksit standartları referans olarak kullanılmıştır. Oksidatif stres indeksi (Arbitrary Unit = AU) değeri hesaplanırken şu formül kullanılmıştır (Erel, 2005):

$$\text{OSI (AU)} = \frac{\text{TOS, } \mu\text{mol } H_2O_2 \text{ equiv./L}}{\text{AS, mmol Trolox equiv./L} \times 10}$$

Sitotoksik Aktivitelerinin Belirlenmesi

Rumex crispus (Evelik) yaprakları kullanılarak elde edilen 3 farklı özütün antikanserojen aktivitesinin belirlenmesinde Meme Kanseri Hücre Hattı (MCF-7; Human breast adenocarcinoma cell), İnsan Mide Kanseri Hücre Hattı (MKN-45; Human gastric cancer cell line), Prostat Kanseri Hücre Hattı (PC3; Human prostate cancer cell line) ve Fare Fibroblast Hücre Hattı (L929; Mouse fibroblast cell line) kullanılmıştır.

Tüm hücre hatları 37°C'lik %5 CO_2 ve %95 nem içeriğine sahip bir inkübatör içinde 25 cm^2 flasklarda (Corning-Sigma-Aldrich St. Louis, MO, USA), yüksek glukoz, 2 mM L-glutamine ve sodyum piruvat içeren Dulbecco's modified Eagle's medium (DMEM) ve %10 FBS içeren besiyerlerinde kültüre edilmiştir. Hücre kültürü ortamı olarak Penicilin-Streptomycin (100 ünite), L-Glutamine ve $NaHCO_3$ içeren DMEM (Gibco Invitrogen) besiyeri kullanılmıştır. Daha sonra hücre sayımı yapılarak kültür platelerine ekim yapılmıştır (Nuve MN 120). 96 kuyucuklu hücre kültür platelerine, her bir plate kuyucuğunda 200 µL kadar 5×10^3 hücre olacak şekilde hücre karışımı konulmuştur.

Bu çalışmada hücre canlılığının saptanması için MTT (3-[4,5-dimetiltiyazol-2-y1]-2,5-difeniltetrazolyum bromür) yöntemi kullanılmıştır. Bitki özütlerinin hücre hatlarının canlılık değerleri üzerindeki etkileri, hücrenin metabolik aktivitesini değerlendirmek için kullanılan bir kolorimetrik analiz yöntemi olan MTT testi ile araştırılmıştır. Hücreler, suda çözünen MTT'yi çözünür olmayan mor formazana dönüştürürler. Formazan daha sonra çözünür hale getirilir ve konsantrasyonu optik yoğunluk ile belirlenir. Hücre ekimi yapılan 96 kuyucuk platelere hücrelerin yapışmasını takiben farklı konsantrasyonlarda hazırlanmış olan evelik bitki özütleri eklenmiştir. Kuyucuklara 24 saat sonra 12 mM'lık MTT çözeltisinden 10 µL eklenip, 4 saat 37°C'de %5 CO_2 içeren etüvde inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonrasında mor renkli formazan kristalleri 0,01M HCl ile hazırlanan SDS ile çözülerek, oluşan mor rengin absorbansı 570 nm'de Elisa plate reader cihazında ölçülmüştür.

MTT deneyleri sonucunda IC_{50} değerleri graphpad programı kullanılarak hesaplanmıştır. IC_{50} değerleri 100 µM değerinin üstünde olan bitki özütlerinde detaylı antikanser etki potansiyel çalışmalarının yapılmasına gerek görülmemiştir. Nitekim, NCBI kanser enstitüsü tarafından 100 µM değerinin üzerindeki IC_{50} değerlerini veren bitkisel özütlerin belirgin bir antikanserojen etkisinin olmadığı kabul görmektedir.

Bulgular ve Tartışma

Antimikrobiyal Aktivite Bulguları

Evelik bitkisinin çeşitli özütlerinin antimikrobiyal aktiviteleri Çizelge 1'de görülmektedir. Etken maddelerin antimikrobiyal aktivite değerleri 0,1 mg/mL veya daha düşük olduğunda antimikrobiyal aktivitesinin yüksek olduğu, 0,1<MIC≤0,625 mg/mL aralığında ise orta derecede antimikrobiyal aktivite gösterdiği ve MIC değeri 0,625 mg/mL'den fazla olduğunda antimikrobiyal etkilerinin zayıf olduğu kabul edilmektedir (Kuete, 2010; Awouafack ve ark., 2013). Genel olarak; evelik bitkisi özütlerinin denediğimiz mikroorganizmalar üzerinde antimikrobiyal etkinliğinin olmadığı görülmektedir (MIC>0,625 mg/mL). Ancak evelik bitkisinin etanol özütünün *Pseudomonas aeruginosa* türü üzerinde orta-zayıf düzeyli olabilecek bir etkinliğinin olduğu tespit edilmiştir (MIC=0,625 mg/mL). Diğer taraftan bitkinin tüm özütlerinin de yine *Pseudomonas aeruginosa* türü üzerinde zayıf etkili de olsa diğer mikrobiyal organizmalara karşı daha düşük MIC değerlerine sahip olduğu gözlenmektedir (MIC<1,25 mg/mL). Bu da evelik bitki özütlerinin *P. aeruginosa* üzerinde diğerlerine göre daha etkili olduğunu göstermektedir. Ayrıca zayıf antimikrobiyal etki göstermiş olsa da evelik bitki özütlerinin, denenen mikroorganizmalar içerisinden *Bacillus cereus* üzerinde de göreli olarak daha düşük miktarda MIC değeri gösterdiği dikkat çekmektedir (MIC<2,5 mg/mL).

Antioksidan Kapasite Bulguları

Evelik *(Rumex crispus)* bitki yapraklarından elde edilen 3 farklı özütün; antioksidan- oksidan aktivite potansiyelleri ve bitkinin toplam oksidatif stres indeksi belirlenmiştir (Çizelge 2). Genel olarak, evelik bitkisinin her 3 özütünün de yüksek derecede antioksidan aktivite gösterdiği, oksidan kapasitelerinin ise düşük olduğu ve bu nedenle de oksidatif stres indeksinin oldukça düşük olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 1 *Rumex crispus* bitki özütlerinin antimikrobiyal aktiviteleri (mg/mL)
Table 1 Antimicrobial activities of Rumex crispus plant extracts (mg/mL)

Özüt Adı	*E.coli* ATCC 25922	*S.aureus* ATCC 29213	*P.aeruginosa* ATCC 27853	*K.pneumoniae* ATCC 13883	*B.cereus* ATCC 11778	*E.faecalis* ATCC 29212	*C.albicans* ATCC 10231	*C.tropicalis* DSM 11953
Etanol özütü	>5	5	0,625	>5	1,25	>5	>5	>5
Su özütü	>5	5	1,25	>5	>5	>5	>5	>5
Metanol özütü	>5	>5	1,25	>5	2,5	>5	>5	>5

Çizelge 2 Evelik bitki özütlerinin antioksidan aktivite kapasitesi
Table 2 Antioksidant activity capacity of Evelik plant extracts

Özüt Adı	TAS mmol/L	TOSμmol/L	OSI
Su özütü	7,313±0,921	4,798±0,731	0,0066±0,0129
Etanol özütü	6,758±0,807	5,802±0,587	0,0086±0,0266
Metanol özütü	6,009±0,756	5,103±0,614	0,0085±0,0372

Değerler ortalama ± Standart sapma olarak verilmiştir. Testler 3 tekrarlı olarak yapılmıştır.

Çizelge 3 Evelik bitki özütlerinin farklı hücre hatlarında IC_{50} düzeyleri
Table 3 IC_{50} levels in different cell lines of Evelik plant extracts

Bitki özütü	IC-50 (μM)			
	MKN-45	PC3	MCF7	L929
Etanol fazı	145,57	532,10	241,06	613,46
Su fazı	475,09	390,27	396,41	652,20
Metanol fazı	827,12	206,23	678,23	741,32

Hücre Kültürleri Üzerindeki Antikanserojen Etkinlikleri

Dört farklı hücre hattı üzerinde, evelik bitkisinin etanol, metanol ve su fazı özütlerinin 1, 10, 100 ve 1000 μg/mL gibi değişen derişimlerde dozları uygulanarak, 24 saat inkübasyona bırakılmıştır. Hücrelerde IC_{50} değerleri Graphpad programında hesaplanarak hücre ölümlerinin %50 oranındaki olduğu konsantrasyonlar tespit edilmiştir. Özütlerinin, *in vitro* sitotoksik etkilerini gösteren IC_{50} değerleri aşağıdaki çizelgede verilmiştir (Çizelge 3). Bitki özütlerinin *in vitro* antikanserojen etkinliğini gösteren IC_{50} değerlerinin genel olarak 100 μM dozunun üzerinde olduğu görülmüştür (Çizelge 3). Ancak bazı özütlerin bazı kanser hücre hatları üzerinde 100 μM değerine yakın IC_{50} miktarları gösterdiği dikkat çekmektedir. Bu yüzden evelik bitkisi çeşitli özütlerinin denenen hücre hatları üzerinde belirgin bir sitotoksik etkisinin olmadığı görülse de, orta derecede antikanserojen aktivitelerinin olabileceğini düşündürmektedir (Çizelge 3).

Sonuç

Bu çalışma kapsamında Sivas'tan toplanan evelik (*Rumex crispus*) bitkisinin antioksidan, oksidan, antimikrobiyal, antikanserojen potansiyelleri araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre evelik bitkisinin her 3 özütünde yüksek derecede antioksidan potansiyele sahip olduğu görülmüştür. Buna ilaveten oksidan değerlerinin ise oldukça düşük olduğu, bu yüzden de bitkideki toplam oksidatif stres yükünün de oldukça düşük olduğu tespit edilmiştir. Bu haliyle evelik bitkisi oldukça kolay ve ucuza temin edilebilecek güçlü bir antioksidan kaynağı niteliğinde iyi bir gıda maddesidir. Diğer taraftan denediğimiz mikroorganizmalar içinde sadece *Pseudomonas aeruginosa* ve *Bacillus cereus* üzerinde zayıfta olsa antimikrobiyal bir etkinlik göstermiştir. Bu yüzden daha fazla mikroorganizma üzerinde antimikrobiyal etkilerinin araştırılmasının geleceğe yönelik ümit verici sonuçlar ortaya çıkarabileceği kanaati oluşmuştur. Yine aynı şekilde çalışmamızın sonucunda denediğimiz hücre hatlarında antikanserojen etkisi gözlenmemiş olsada, daha başka hücre hatları üzerinde etkilerini araştıracak başka çalışmaların yapılmasının faydalı olacağını düşünmekteyiz. Çalışmada evelik bitkisinin denendiği hücre hatları üzerinde çok fazla sitotoksik etkili olmadığı görülmüştür. Ancak bazı hücre hatları üzerinde 100 μM değerine yakın IC_{50} değeri sergilediği için orta düzeyde antikanserojen etkili olabileceği ve daha fazla kanser hücre hattı üzerinde denemelerinin yapılmasının faydalı olabileceğini düşündürmektedir. Nitekim antioksidan maddelerin kanser oluşumunu azaltıcı ve yavaşlatıcı etkilerinin olduğu gözönünde bulundurulursa, evelik bitkisinin yüksek antioksidan kapasitesi ile bu konuda ayrıntılı olarak çalışılması gereklidir.

Teşekkür

Doç. Dr. Özge Çevik'e ve Dr. Mehmet Ataş'a laboratuvar analizlerindeki destekleri için çok teşekkür ederiz. Bu çalışma Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından desteklenmiştir (Proje numarası: YMYO-007 ve V-066). Ayrıca CUTAM laboratuvar imkanları da projemizde kullanılmıştır.

Kaynaklar

Aksoy C, Yücecan S, Çiftçi N, Tayfur M, Akgün B, Taşçı N. 1988. Kanser Hastalığında Tedavi Amacıyla Kullanılan Yöresel Bitkiler. Beslenme ve Diyet Dergisi, 17: 111-120.

Awouafack MD, McGaw LJ, Gottfried S, Mbouangouere R, Tane P, Spiteller M, Eloff JN. 2013. Antimicrobial Activity and Cytotoxicity of the Ethanol Extract, Fractions and Eight Compounds Isolated from Eriosema robustum (Fabaceae). BMC Complementary and Alternative Medicine, 13, 289.

Babulka P. 2004. The Rumex, from Ethobotany to Modern Phytotherapy (Rumex spp.), [Les rumex, de l'ethnobotanique á la phytothérapie modern (Rumex spp.)]. Phytothérapie, 5, 153-156.

Baytop T. 1999. Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi. 2. Baskı., ss:480. İstanbul. Nobel Tıp Kitapevleri. ISBN: 9754200211.

Bello OM, Fasinu PS, Bello OE, Ogbesejana AB, Adetunji CO, Dada AO, Ibitoye OS, Aloko S, Oguntoye OS. 2019. Wild Vegetable Rumex acetosa Linn.: Its Ethnobotany, Pharmacology and Phytochemistry - A Review. South African Journal of Botany, 125: 149-160.

Ceylan S, Cetin S, Camadan Y, Saral O, Ozsen O, Tutus A. 2019. Antibacterial and Antioxidant Activities of Traditional Medicinal Plants from The Erzurum Region of Turkey. Irish Journal of MedicalScience, (1971-).

CLSI. 2002. Reference Reference Method for Broth Dilution Antifungal Susceptibility Testing of Yeasts, Approved Standard, 2nd ed., NCCLS document M27- A2. CLSI, 940 West Valley Road, Suite 1400, Wayne, Pennsylvania 19087-1898, USA.

CLSI. 2012. Methods for Dilution Antimicrobial Susceptibility Tests for Bacteria that Grow Aerobically, Approved Standard, 9th ed., CLSI document M07-A9. Clinical and Laboratory Standards Institute, 950 West Valley Road, Suite 2500, Wayne, Pennsylvania 19087, USA.

Dastan T, Sarac H. 2018. Determination of The Nutritional Element Concentrations of Evelik Plant (Rumex crispus L.). Cumhuriyet Sci. J., Vol. 39-4, 1020-1024.

Duke JA. 1985. Rumex crispus L. In Handbook of Medicinal Herbs, CRC Press, Boca Raton, Florida, pp. 414-415.

Eloff JN. 1998. A Sensitive and Quick Microplate Method to Determine The Minimal Inhibitory Concentration of Plant Extracts for Bacteria. Planta Med., 64: 711-713.

Erel O. 2004. A Novel Automated Direct Measurement Method for Total Antioxidant Capacity Using A New Generation, More Stable ABTS Radical Cation. Clinical Biochemistry, 37(4), 277-285.

Erel O. 2005. A New Automated Colorimetric Method for Measuring Total Oxidant Status. Clinical Biochemistry, 38(12), 1103-1111.

Göktaş B, Gıdık B. 2019. Consumption of Medicinal and Aromatic Plants Collected from Nature in Bayburt. Research Studies Anatolia Journal. Vol: 2, Issue: 6; pp: 303-311.

İşcan G, Demirci F, Kirimer N, Kürkcüoğlu M, Başer KH, Demirci F. 2002. Antimicrobial Screening: Mentha piperita Essential Oil. J. Agric. Food Chem., 50(14): 3943-3946.

Kanatt S, Chander R, Sharma A. 2008. Chilean and Mint Mixture: A New Preservative for Meat and Meat Products. Food Chem., 107: 845-852.

Kara AA, Algur ÖF., Köseoğlu MŞ. 2016. Bazı Şifalı Bitkilerin Helicobacter pylori üzerindeki Antimikrobiyal Aktiviteleri. Cumhuriyet Üniversitesi Fen Fakültesi Fen Bilimleri Dergisi (CFD), Cilt 37, No. 2, ISSN: 1300-1949.

Kuete V. 2010. Potential Of Cameroonian Plants and Derived Products Against Microbial İnfections: A Review. Planta Med., 76, 1479-1491.

Mata AT, Proença C, Ferreira AR, Serralheiro MLM, Nogueira JMF, Araújo MEM. 2007. Antioxidant and Antiacetylcholinesterase Activities of Five Plants Used as Portuguese Food Spices, Food chemistry, 103(3): 778-786.

Mostafa HAM, El-Bakry AA, Eman AA, Alam A. 2011. Evaluation of Antibacterial and Antioxidant Activities of Different Plant Parts of Rumex vesicarius L. (Polygonaceae). Int. J. Pharm. Pharm. Sci., 3, 109-118.

Özer Z, Tursun N, Önen H. 2001. Yabancı Otlarla Sağlıklı Yaşam. 4 Renk Yayın Tanıtım Matbaacılık, 253: Ankara.

Seun-Ah Y, Sang-Kyung J, Eun-Jung L, Chang-Hyun S, In-Seon L. 2010. Comparative Study of The Chemical Composition and Antioxidant Activity of Six Essential Oil Sand Their Components. J. Nat. Prod. Res., 24(2): 140-151.

Soković MD, Vukojević J, Marin PD, Brkić DD, Vajs V, van Griensven LJ. 2009. Chemical Composition of Essential Oils of Thymus and Mentha Species and Their Antifungal Activities. Molecules, 14(1): 238-249.

Şekerli M, Kılıç N, Duman DC. 2017. Liken Metabolitlerinin Antikanser Aktivite Etkisinin Moleküler Düzeydeki Mekanizmaları. Turk Hij. Den. Biyol. Derg., 74(1): 95-102.

Vasas A, Orbán-Gyapai O, Hohmann J. 2015. The Genus Rumex: Review of Traditional Uses, Phytochemistry, and Pharmacology. J. Ethnopharmacol. 175, 198–228.

Yuksel S, Sezer SK, Kurtoglu EL, Bag HG. 2019. Protective Effect of Extracts of Teucrium Polium and Rumex crispus Against Cyclophosphamide-Induced Genotoxic Damage In Human Lymphocytes. Genetic Toxicology, 17(2): 93-100.