



**XI. insac – International Science and Academic Congress
(Uluslararası Bilim ve Akademi Kongresi)**

Ereğli/Konya

11-12-13 Mart 2026 | Yüz yüze ve çevrimiçi (hibrit)

Tam Metin Bildiriler Kitabı



ISBN: 978-625-8756-05-0



**XI. insac – International Science and Academic Congress
(Uluslararası Bilim ve Akademi Kongresi)**

Ereğli/Konya

11-12-13 Mart 2026 | Yüz yüze ve çevrimiçi (hibrit)

Full Text Proceedings



ISBN: 978-625-8756-05-0

XI. insac – International Science and Academic Congress (Uluslararası Bilim ve Akademi Kongresi)

Ereğli / Konya

11–12–13 Mart 2026 | Yüz yüze ve çevrimiçi (hibrit)

Designing the New Era at the Intersection of Sciences:
Scientific Research and Applications in the Age of
Digitalization and Biotechnology/Bilimlerin Kesişiminde
Yeni Çağı Tasarlamak: Dijitalleşme, Biyoteknoloji Çağında
Bilimsel Araştırma ve Uygulamalar



SEMPOZYUM ONURSAL BAŞKANI

Prof. Dr. Cem Zorlu

Necmettin Erbakan Üniversitesi Rektörü

Çağrılı Konuşmacılar

Kongre Açılış Konuşması ve Paneli



Murat EREN
Ereğli kaymakamı
Açılış Konuşması



**Prof. Dr.
Füsün Sunar**
"Sıfır Hata, Sınırsız Pratik:
Yapay Zeka ve VR
Teknolojileri Geleceğin
Hekimlerini Nasıl
Dönüştürüyor?"



**Eğitimci-Danışman
Munise Senemoğlu**
"Dijital Çağda
Çocuklar ve
Bağımlılıkları"



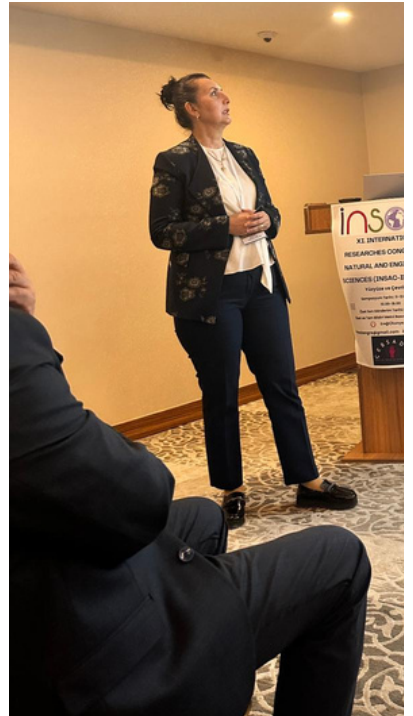
**Prof. Dr.
Bayram Dalkılıç**
"Yapay Zeka
Çağında Din-Millet,
Ahlak-Maneviyat
Eğitimi"



**Prof. Dr
Mustafa Zülküf Altan**
"Yapay Zekâ
Çağında
Bilim ve Eğitim"



**Dr.
Yusuf KILINÇ**
"Teknoloji Çağında
Tarımda Geciken
Tedbirler"





SPOR BİLİMLERİ FAKÜLTESİ DEKANLIĞI
Spor Yöneticiliği Bölüm Başkanlığı



Sayı :E-36743410-900-319307
Konu :Görevlendirme Talebi

04.03.2026

SPOR BİLİMLERİ FAKÜLTESİ DEKANLIĞINA

Bölümümüz öğretim üyesi Prof. Dr. Mehmet DALKILIÇ'ın 11-13 Mart 2026 tarihleri arasında XI. Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Kongresine akademisyen temsilci ve düzenleme kurulu başkanı olarak katılmak üzere yolluksuz ve yevmiyesiz olarak görevlendirilmesi uygun görülmüştür.
Gereğini bilgilerinize arz ederim.

Doç. Dr. Oruç Ali UĞUR
Bölüm Başkanı

Ek :Dilekçe ve Ekleri (2 Sayfa)

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu :BSLKJAZF35
E-Posta :sporbf@kmu.edu.tr
Kep Adresi: kmu.rektorluk@hs01.kep.tr

BelgeDoğrulamaAdresi : <https://www.turkiye.gov.tr/karamanoglu-mehmetbey-universitesi-ebys>

Bilgi için: Balı Yıldırım
Unvanı: Bilgisayar İşletmeni
Tel No: 03382263731



Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.



Sayı :E-66375140-903.07-727834
Konu :Görevlendirme (Öğr.Gör. Dr. Yetkin
SENEMOĞLU)

10.03.2026

ÇANAKKALE EĞİTİM, BİLİM, SOSYAL VE KÜLTÜREL ARAŞTIRMALAR
VE UYGULAMALAR DERNEĞİ BAŞKANLIĞI

İlgi : 03.03.2026 tarihli ve Bila sayılı yazı.

Meslek Yüksekokulumuz Kimya ve Kimyasal İşleme Teknolojileri Bölümü öğretim elemanı Öğr.Gör. Dr.Yetkin SENEMOĞLU'nun 11-12-13 Mart 2026 tarihlerinde düzenlenecek olan "XI. INSAC-International Science and Academic Congress (Uluslararası Bilim ve Akademi Kongresi)'inde Akademisyen Temsilcisi ve düzenleme kurulu başkanı olarak görevlendirilmesi Müdürlüğümüzce uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Doç. Dr. Deniz KARAEMLAS
Meslek Yüksekokulu Müdürü

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu : BS48E7ZRNI Pin Kodu : 18392

Belge Takip Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/bulent-ecevit-universitesi-ebys>

Adres : BEÜN Çaycuma Gıda ve Tarım Meslek Yüksekokulu Müdürlüğü
Telefon : 0 372 643 6201 Faks:0 372 643 6604
e-Posta : gidatarim@beun.edu.tr Web : <http://gidatarim.beun.edu.tr/>
Kep Adresi : beun@hs03.kep.tr

Bilgi için : BASRİ ZOROĞLU
Unvanı : Şef V.
Tel No : 0372 643 62 01-5839



Evrak Tarih ve Sayısı: 04.03.2026-305441



T.C.
ALANYA ALAADDİN KEYKUBAT ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Alanya Ticaret ve Sanayi Odası Meslek Yüksekokulu Müdürlüğü



Sayı :E-35532161-903.07-305441
Konu :Kurum Dışı Görevlendirme

04.03.2026

Sayın Dr. Öğr. Üyesi Hilmi KARAALİOĞLU

İlgi : 02.03.2026 tarih ve 11482 sayılı dilekçeniz.

İlgi dilekçenize istinaden Konya' da düzenlenecek olan "XI. INSAC-International Science and Academic Congress (Uluslararası Bilim ve Akademi Kongresi)'inde Akademisyen Temsilcisi ve düzenleme kurulu başkanı olarak görev yapmak üzere, 2547 sayılı Yükseköğretim Kanununun 39. maddesi uyarınca 11-13 Mart 2026 tarihleri arasında 3 (üç) gün süreyle yolluksuz ve yevmiyesiz olarak görevlendirilmeniz Müdürlüğümüzce uygun görülmüştür.

Bilgilerini ve gereğini rica ederim.

Prof. Dr. Serdar BULUT
Müdür

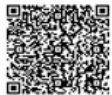
Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu :BSDBCZK7KC Pin Kodu :79772

Belge Takip Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/alanya-alaaddin-keykubat-uni-ebys>

Adres:Kestel Mahallesi Üniversite Caddesi No:82 Alanya/ANTALYA
Telefon:(0242) 510 61 80 Faks:(0242) 510 61 82
e-Posta:altsomyo@alanya.edu.tr Web:https://altsomyo.alanya.edu.tr
Kep Adresi:alanyaalaaddinkeykubat@hs01.kep.tr

Bilgi için: Azime Çınar
Unvanı: Şef
Tel No: (0242) 510 61 80



Evrak Tarih ve Sayısı: 05.03.2026-726765



T.C.
ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Tıp Fakültesi Dekanlığı

Sayı :E-57834380-900-726765
Konu :Akademisyen Temsilcisi
Görevlendirilmesi

Sayın Dr. Öğr. Üyesi Ergin BİLGİN
Öğretim Üyesi

Çanakkale Eğitim, Bilim, Sosyal ve Kültürel Araştırmalar ve Uygulamalar Derneği'nin 03.03.2026 tarihli "11-12-13 Mart 2026 tarihlerinde düzenlenecek olan "XI. INSAC-International Science and Academic Congress (Uluslararası Bilim ve Akademi Kongresi)'inde Akademisyen Temsilcisi ve düzenleme kurulu başkanı olarak görevlendirilmenize" ilişkin yazısı ilişikte gönderilmiştir.
Bilgilerini ve gereğini rica ederim.

Prof. Dr. Hande AYDEMİR
Dekan

Ek:Yazı

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu : BSR8ELU5H6 Pin Kodu : 42262

Belge Takip Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/bulent-ecevit-universitesi-ebys>

Adres : BEUN Tıp Fakültesi, İbn-i Sina Kampüsü, 67600 Esenköy-Kozlu/Zonguldak

Telefon : (0372) 261 20 25 Faks:(0372) 261 02 64

e-Posta : beuntipfakultesi@beun.edu.tr Web : <http://tip.beun.edu.tr/>

Kep Adresi : beun@hs03.kep.tr

Bilgi için : Sibel EGEMEN

Unvanı : Bilgisayar İşletmeni

Tel No : (0372) 2613143



Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

KATILIM BELGESİ ÖRNEĞİ

XI. INSAC-INTERNATIONAL SCIENCE AND ACADEMIC CONGRESS

11-12-13 MART 2026 EREĞLİ/KONYA

BİLİMLERİN KESİŞİMİNDE YENİ ÇAĞI TASARLAMAK: DİJİTALLEŞME,
BİYOTEKNOLOJİ ÇAĞINDA BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE UYGULAMALAR

KATILIM BELGESİ

Sn.

Belge Sahibi

Bu belge, Çanakkale Eğitim, Bilim, Sosyal ve Kültürel Araştırmalar ve Uygulamalar Derneği tarafından Ereğli/Konya'da XI. INSAC International Science and Academic Congress kapsamında düzenlenen **KONGRE ADI** kongresine "**BİLDİRİ BAŞLIĞI**" başlıklı çalışması ile sözlü online sunum gerçekleştirerek bilimsel katkı sağladığı için verilmiştir.

PROF. DR MEHMET DALKILIÇ
Kongre Başkanı



DR. OLCAN SENEMOĞLU
ÇEBSADER Başkanı

Kongre Başkanları

Prof. Dr. Hüdaverdi MAMAK
Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi

Prof. Dr. Mehmet Dalkılıç
Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi

Prof. Dr. Nurettin Hatunoğlu
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi

Kongre Düzenleme Kurulu

Doç. Dr. Ümran Şengül
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Dr. Öğretim Üyesi Ergin Bilgin
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi

Dr. Öğretim Üyesi Hale Köksoy
Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi

Dr. Öğretim Üyesi Hilmi Karaalioğlu
Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi

Dr. Öğretim Üyesi Olkan Senemoğlu
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Öğretim Görevlisi Dr. Yetkin Senemoğlu
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi

Asım Korktaş
ÇEBSADER

Rumeysa Aydın
ÇEBSADER

Buğra Yağcı
ÇEBSADER

Bilim ve Danışma Kurulu

Prof. Dr. Adem Çaylak
Kocaeli Üniversitesi

Prof. Dr. Adham Ashirov
Özbekistan Bilimler Akademisi Tarih Enstitüsü

Prof. Dr. Ahmedova Sayyora Muhammadovna
Taşkent Devlet Tıp Üniversitesi

Prof. Dr. Alsou Kamaliev
Bartın Üniversitesi

Prof. Dr. Asem Nurlanova
Kazak Amerikan Özgür Üniversitesi

Prof. Dr. Avtandill Ağbaba
Sumgayıt Devlet Üniversitesi

Prof. Dr. Dede Baştürk
Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi

Prof. Dr. Ercan Oktay
Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi

Prof. Dr. Hasan Şahan
Akdeniz Üniversitesi

Prof. Dr. Kakhramon Radjabov
Özbekistan Bilimler Akademisi Tarih Enstitüsü
Baş Araştırmacısı

Prof. Dr. Khalil Sahra
Jijel Üniversitesi

Prof. Dr. Marzieh Yahyapour
Tahran Üniversitesi

Prof. Dr. Murat Ertekin
Necmettin Erbakan Üniversitesi

Prof. Dr. Naim Ochilovich Sodikov
Semerkant Devlet Tıp Üniversitesi

Prof. Dr. Oğuz Özçelik
Kastamonu Üniversitesi

Prof. Dr. Olcobay Karatayev
Kırgızistan-Türkiye Manas Üniversitesi

Prof. Dr. Ömer Çaha
İstanbul Ticaret Üniversitesi

Prof. Dr. Tsupikova Elena Viktorovna
Sibiry Devlet Otomobil ve Karayolu Üniversitesi

Prof. Dr. Zilola Khudaybergenova
Bartın Üniversitesi

Doç. Dr. Abeer Dakhel Hatim
Bağdat Üniversitesi

Doç. Dr. Barış Borlat
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Doç. Dr. Deniz Baklacı
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi

Doç. Dr. Halil Emre Deniz
Hakkari Üniversitesi

Doç. Dr. Hamza Ekmen
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi

Dr. Mourad Bouhedja
Jijel Üniversitesi

Doç. Dr. Zivar Huseynli Baylan
Hazar Üniversitesi

Dr. Olga Sergeevna Fisenko
Rusya Halkların Dostluk Üniversitesi (Rudn
Üniversitesi)

Doç. Dr. Leyla Abasova
Bakü Devlet Üniversitesi

Dr. Turaev Telman Temirovich
Buhara Devlet Tıp Enstitüsü

Doç. Dr. Rashidov Oybek Rasulovich
Buhara Devlet Üniversitesi

Dr. Yusuf KILINÇ
Türk Dünyası Akademisyenler ve
Bürokratlar Birliği Derneği

Doç. Dr. Tuğçe Günter
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi

Doç. Dr. Ümran Şengül
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Dr. Öğretim Üyesi Ahmet Bilal Şengül
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Dr. Öğretim Üyesi Burçin Saltık
Arkin University of Creative Arts and Design

Dr. Öğretim Üyesi Güven Deniz
Yozgat Bozok Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Hatice Banu Kesinkaya
Necmettin Erbakan Üniversitesi

Dr. Öğretim Üyesi Rovshan Mammaov
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi

Dr. Alamgir Khan
Pencap Üniversitesi

Dr. Ali Güney
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi

Dr. Asma Lahouel
Jijel Üniversitesi

Dr. Aybek Raşidov
Taşkent Devlet Ekonomi Üniversitesi

Dr. Ayşegül Erden Güney
ÇEBSADER
Dr. Dilnoza Jamolova
Buhara Devlet Üniversitesi

Dr. Kadim Munder Mulla
Bağdat Üniversitesi

Dr. Mahmut Hamrayev
Sharq Üniversitesi



XI. insac – International Science and Academic Congress
(Uluslararası Bilim ve Akademi Kongresi)
Ereğli / Konya
11–12–13 Mart 2026 | Yüz yüze ve çevrimiçi (hibrit)

XI. International Researches Congress on Natural and Engineering
Sciences (INSAC-IRNES 2026)

Full Text Proceedings

© Duvar Yayınları

Genel Yayın Yönetmeni: Berkan Balpetek
Kapak ve Sayfa Tasarımı: Olkan SENEMOĞLU
Düzenleme: Banu DÜZGÜN
Baskı: Mart 2026
Yayıncı Sertifika No: 49837
ISBN: 978-625-8756-05-0



İÇİNDEKİLER

Bitkiden Biyoaktiviteye: Fenolik Bileşiklerce Zengin <i>Myrtus communis</i> L. Süperkritik CO₂ Ekstraktının Antioksidan ve Antibakteriyel Etkileri	1
Zehra KILIÇEL, Merve KOÇAK, Hatice Banu KESKİNKAYA, Süleyman DOĞU	
Mezarlıklarda Bitkilendirme Seçiminin Çalışan Perspektifinden İncelenmesi:	
Eskişehir Büyükşehir Belediyesi Asri Mezarlığı Örneği	12
Sibel Yiğiter, Nihal Can Ağırbaş, Sertaç Sağdıç	

Bitkiden Biyoaktiviteye: Fenolik Bileşiklerce Zengin *Myrtus communis* L. Süperkritik CO₂ Ekstraktının Antioksidan ve Antibakteriyel Etkileri

Zehra KILIÇEL¹, Merve KOÇAK^{1*}, Hatice Banu KESKİNKAYA^{1,2},
Süleyman DOĞU^{2,3}

1 Necmettin Erbakan Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoteknoloji Bölümü, Konya, Türkiye,

E-mail: zehra_kilicel@hotmail.com 0009-0009-7855-2060

*E-mail: mr2kocak@gmail.com 0000-0001-7590-7190

E-mail: haticebanu.keskinkaya@erbakan.edu.tr 0000-0002-6970-6939

2 Necmettin Erbakan Üniversitesi, Tıbbi ve Kozmetik Bitkiler Uygulama ve Araştırma Merkezi, Konya,
Türkiye

3 Necmettin Erbakan Üniversitesi, Meram Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü,
Konya, Türkiye, E-mail: suleymandogu@gmail.com 0000-0002-5352-9288

Özet: *Myrtus communis* L., Myrtaceae familyasına ait herdem yeşil bir çalı olup Akdeniz havzasında yaygın olarak dağılım göstermekte ve Türkiye’de özellikle Ege, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde doğal olarak bulunmaktadır. Geleneksel olarak aromatik yaprak ve meyveleri nedeniyle halk hekimliğinde, gıda muhafazasında ve kozmetik uygulamalarda kullanılan *M. communis*, zengin fenolik ve flavonoid bileşimi sayesinde belirgin antioksidan ve antimikrobiyal özellikler göstermesi nedeniyle son yıllarda artan bilimsel ilgi görmektedir. Bu özellikleri, bitkinin gıda ve nutrasötik sistemlerde potansiyel kullanımını desteklemektedir. Süperkritik CO₂ ekstraksiyonu, 300 bar basınç, 60 °C sıcaklık ve 150 dakika ekstraksiyon süresi altında gerçekleştirilmiş, polar biyoaktif bileşiklerin geri kazanımını artırmak amacıyla etanol çevre dostu eş-çözücü olarak kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan süperkritik CO₂ ekstraktının antibakteriyel aktivitesi Gram-pozitif bakterilere (*Staphylococcus aureus* ATCC 43300, *Bacillus cereus* ATCC 11778 ve *Sarcina lutea* ATCC 9341) ve Gram-negatif bakterilere (*Escherichia coli* ATCC 25922, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Klebsiella pneumoniae* ATCC 70603 ve *Salmonella enteritidis* ATCC 13076) karşı değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgulara göre ekstraktın test edilen tüm mikroorganizmalara karşı antibakteriyel aktivite gösterdiği ve özellikle Gram-negatif bakterilere karşı daha güçlü inhibisyon etkisi sergilediği belirlenmiştir. En belirgin antibakteriyel etkinin *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Klebsiella pneumoniae* ATCC 70603 ve *Sarcina lutea* ATCC 9341 suşlarında gözlemlendiği ve bu mikroorganizmalara karşı MİK değerinin 1,562 mg/mL olduğu tespit edilmiştir. Diğer bakteri suşlarında ise antibakteriyel etkinin daha düşük düzeyde olduğu ve örneğin *Salmonella enteritidis* ATCC 13076 suşunda 3,12 mg/mL MİK değeri ile orta düzeyde inhibisyon gözlemlendiği belirlenmiştir. Toplam fenolik madde miktarı (TPC) ve toplam flavonoid miktarı (TFC), sırasıyla 4120,6 ± 132,4 µg gallik asit eşdeğeri (GAE)/mg ekstrakt ve 685,3 ± 28,7 µg kuersetin eşdeğeri (QE)/mg ekstrakt olarak belirlenmiş olup, ekstraktın fenolik bileşikler bakımından zengin olduğunu göstermektedir. Antioksidan kapasite; DPPH• radikali süpürme, ABTS•⁺ renk giderme, CUPRAC indirgeme gücü ve metal şelatlama aktivitesi yöntemleri ile çoklu test

¹ Corresponding author: mr2kocak@gmail.com

sistemleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Ekstrakt, ABTS•⁺ radikal süpürme aktivitesinde (IC_{50} : $14,10 \pm 0,55$ $\mu\text{g/mL}$) yüksek bir antioksidan etki göstermiştir. DPPH• radikal giderme testinde ise (IC_{50} : $25,10 \pm 0,18$ $\mu\text{g/mL}$) dikkate değer bir serbest radikal süpürme kapasitesi göstermiştir. CUPRAC indirgeme kapasitesi $A_{0.50}$ değeri $30,10 \pm 0,03$ $\mu\text{g/mL}$ olarak belirlenmiştir. Buna karşılık, metal şelatlama aktivitesinin IC_{50} değerinin $740,20 \pm 0,50$ $\mu\text{g/mL}$ olduğu belirlenmiştir.

Elde edilen bulgular, *M. communis*'in geleneksel kullanımını destekleyen deneysel kanıtlar sunmaktadır. Farklı antioksidan testleri arasında gözlenen varyasyon, ekstraktın redoks davranışının reaksiyon mekanizmasına bağlı olarak değişebileceğini göstermektedir. Yüksek fenolik ve flavonoid içeriği ile birlikte diğer sekonder metabolitlerin varlığı, in vitro koşullarda gözlenen antioksidan ve antimikrobiyal etkilerden sorumlu olabilir. Sonuç olarak, *M. communis*, süperkritik CO_2 ekstraksiyonu ile sürdürülebilir şekilde değerlendirilebilecek ve gıda muhafazası, fonksiyonel gıdalar ile nutrasötik formülasyonlarda potansiyel uygulamalara sahip umut verici bir doğal kaynak olarak öne çıkmaktadır. Bununla birlikte, bileşiklerin biyoyararlanımı, karmaşık gıda matrislerindeki etkinliği ve toksikolojik güvenilirliği üzerine ileri çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: antibakteriyel, antioksidan, fenolik, flavonoid, *Myrtus communis* L. süperkritik CO_2

Giriş

Doğa, milyonlarca bitki, hayvan, deniz canlısı ve mikroorganizma türlerinde bulunan muazzam bir kimyasal çeşitliliğe sahiptir. Bu çeşitlilik sayesinde, özellikle faydalı kimyasalları üretebilen tıbbi bitkiler ile doğa her zaman birçok terapötik bileşiğin elde edilmesinde mükemmel bir kaynak olmuştur. Yapısındaki zengin biyoaktif madde içerikleri sayesinde terapötik aktivite bulunduran tıbbi bitkiler ile hoş koku ve tada sahip olan aromatik bitkiler uzun yıllardır hastalıkların önlenmesi ve tedavi edilmesinde kullanılmaktadırlar. Bu bitkiler geçmişten günümüze insan kültürünün, sağlık anlayışının ve günlük yaşamın ayrılmaz birer parçasına haline gelmişlerdir. Böylece geleneksel tıbbın, gıda hazırlığının ve kozmetik uygulamaların temel unsurlarını oluşturmuşlardır. Günümüzde ise ilaçların, kozmetik ürünlerin, biyositlerin, doğal takviye ürünlerinin, uçucu yağların ve doğal boyaların ham maddelerini oluşturmaktadırlar. Böylece hem insan sağlığının hem de doğa için güvenli kullanım potansiyeline sahip olan tıbbi bitkilerden elde edilen biyoaktif bileşenler sayesinde sentetik kimyasallara alternatif olarak tıbbi bitkilerin kullanımı artmıştır. Ayrıca insanların tüketim alışkanlıklarının ve beslenme şekillerinin değişmesi ile birlikte yaşamlarını sürdürülebilir kılma eğilimlerindeki değişimler doğal kaynaklara yönelimleri artırarak tıbbi ve aromatik bitkilere olan talebin artmasına olanak sağlamıştır (Boztaş vd., 2021; Hasan vd., 2021; Oskay, 2024; Sharma vd., 2017).

Bu bağlamda yüksek fenolik bileşikleriyle dikkat çeken *Myrtus communis* L. (yaban mersini) bitkisi doğanın sunmuş olduğu dikkat çekici örneklerden biridir. Akdeniz ikliminin hüküm sürdüğü yerlerde yetişen ve daha çok yapraklarından uçucu yağları elde etmek amacıyla doğadan yaprakları toplanan *M. communis* bitkisi *Myrtaceae* familyasında aittir (Tablo 1). Yaklaşık 3000 türü kapsayan bu bitki yıldız biçiminde hoş kokulu çiçeklere ve yuvarlak çok tohumlu meyvelere sahip olmakla birlikte yeşil bir çalı ya da küçük ağaç şeklinde bulunarak dallarla ve küçük yapraklarla yoğun bir şekilde

kaplıdır. Yetiştirilme kolaylığına sahip olması, zararlı etkilerinin bulunmaması ve organik tarıma elverişli olması ile *M. communis* yüksek antioksidan kapasitesi ve içermiş olduğu biyokimyasalların sağlığa yönelik faydalarından dolayı giderek popüler bir hale gelmiştir. Bu bitkinin geleneksel olarak tıpta, baharatların ve gıdaların hazırlanmasında kullanıldığı bildirilmiştir. (Al-Snafi vd., 2024; Uzun vd., 2016).

Myrtus türleri uçucu yağları, fenolik asitleri flavonoidleri, tanenleri, antosiyanin pigmentlerini ve yağ asitlerini yüksek miktarda içermektedir. *Myrtus* türlerinden biri olan *M. communis* bitkisinin koyu mavi renkli meyveleri yüksek miktarda polifenolik bileşiklere sahip olarak güçlü bir antioksidan aktiviteye sahiptir. Beyaz meyvesinin ana bileşenlerini ise mirtenil asetat, linoleik asit ve oleik asit gibi doymamış yağ asitleri oluşturmaktadır. Yapraklarında ise az miktarlarda fenolik asit ve flavonoid gözlemlenmiştir. Böylece lif, şeker, antioksidanlar ve birçok biyolojik olarak aktif bileşik içeren *M. communis*'in kimyasal analizleri sonucunda terpenoidlerin, flavonoidlerin, fenoliklerin, tanenlerin ve yağ asitlerinin bulunduğu gözlemlenmiştir. Farmakolojik araştırmalar ise *M. communis*'in antiinflamatuvar, analjezik, antimikrobiyal, gastrointestinal, antiparazitik, antioksidan, antidiyabetik, antikanser, antimitojenik, immünomodülatör, dermatolojik, kardiyovasküler, merkezi sinir sistemi gibi pek çok koruyucu etkilere sahip olduğunu göstermiştir (Al-Snafi vd., 2024; Gorjian & Khaligh, 2023).

Tablo 1. *M. communis* L. türünün sistematik taksonomisi (*Plants of the World Online*)

Alem	Bitkiler (Plantae)
Bölüm	<i>Streptophyta</i>
Sınıf	<i>Equisetopsida</i>
Alt sınıf	<i>Magnoliidae</i>
Takım	<i>Myrtales</i>
Familiya	<i>Myrtaceae</i>
Cins	<i>Myrtus</i>
Tür	<i>Myrtus communis</i> L

Materyal ve Metod

Bitki Materyalinin Toplanması ve SCO₂ Ekstraksiyonu

M. communis örnekleri, Tarsus ilçesi Yanıkışla Köyü, Gökkilise Mevkii'nde tarla kenarlarından 400 m rakımda 16.08.2025 tarihinde toplanmıştır (S. Doğu 3141). Toplanan bitki örnekleri steril cam şişeler ile laboratuvara taşınmıştır. Distile su ile nekrotik materyalleri giderilen örnekler öğütülerek oda sıcaklığında muhafaza edilmiştir.

M. communis SCO₂ ekstraktı (SMC) ekstraktı, Necmettin Erbakan Üniversitesi Tıbbi ve Kozmetik Bitkiler Uygulama ve Araştırma Merkezi (TİBAM) bünyesinde yer alan P-25 35L Supercritical CO₂ Extractor System (Nantong Borisbang Industrial Technology Co., Ltd, BIT HUAAN) kullanılarak süperkritik akışkan ekstraksiyon yöntemiyle elde edilmiştir. Ekstraksiyon 300 bar basınç, 60 °C sıcaklık ve 150 dakika boyunca yürütülmüştür.

Elde edilen ekstraktlar rotary evaporatörde 50°C’de indirgenmiş basınç altında buharlaştırılmıştır. Kalan *M. communis* süperkritik ekstraktı ise -20 °C’de sonraki analizlere kadar saklanmıştır.

Antioksidan Testler

Toplam Fenolik (TPC) ve Toplam Flavonoid İçeriği (TFC)

Toplam fenolik içeriği için örnek ekstraktlara 100 µL FCR eklenmiş ve 3 dakika bekletilmiştir. Ardından 300 µL %2 Na₂CO₃ çözeltisi ilave edilmiştir elde edilen karışım 2 saat boyunca karıştırıldıktan sonra 760 nm’de örneklerin absorbansı ölçülmüştür. Ekstraktların toplam fenolik içeriği standart gallik asit grafiği kullanılarak belirlenmiştir.

Toplam flavonoid içeriği için ise örnek ekstraktlara 100 µL 1 M potasyum asetat ile 100 µL %10 alüminyum nitrat çözeltisi ilave edilerek 40 dakika bekletilmiştir. Ardından 415 nm’de örneklerin absorbansı okunmuştur. Ekstraktların toplam flavonoid içeriği, standart kuersetin grafiği kullanılarak hesaplanmıştır (Kesinkaya, 2025).

DPPH Serbest Radikal Giderici Aktivitesi

Ekstraktın antioksidan aktivitesini değerlendirmek için DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) serbest radikal giderici aktivitesi Blois, (1958) tarafından yapılan yöntemle göre belirlenmiştir. Mikrotitre plaka kuyucuğuna, 160 µl DPPH çözeltisi, 40 µl örnek *M. communis* ekstraktı ya da standartlar farklı konsantrasyonlarda ilave edilmiştir. Ardından karanlıkta 20 dakika inkübe edilerek 517 nm’de örneklerin absorbansı ölçülmüştür (Blois, 1958).

ABTS Radikal Giderici Aktivite Testi

ABTS+’ya (2,2’-azino-bis(3-etilbenzotiyazolin-6-sülfonik asit) karşı serbest radikalleri temizleme aktiviteleri Re ve diğerleri, (1999) ile belirlenmiştir. Mikroplaka kuyucuğuna 160 µL ABTS çözeltisi (eşit hacimler kullanılarak hazırlanan 2.45 mM potasyum persülfat ve 7 mM ABTS) eklenilerek 40 µL *M. communis* ekstraktları ya standart maddeler eklenerek oda sıcaklığında inkübe edilmiş ve 734 nm’de örneklerin absorbansı ölçülmüştür (Re vd., 1999).

Bakır(II) İndirgeyici Antioksidan Kapasite (CUPRAC) Testi

İndirgeme gücünün değerlendirilmesi için bakır (II) indirgeyici antioksidan kapasite yöntemi kullanılmıştır (Apak ve diğerleri, 2004). 96 kuyucuklu plakaya 10 mM Cu (II) (50 µL), 7.5 mM neokuproin (50 µL) ve 1 M amonyum asetat tamponu (60 µL), pH=7 çözeltileri farklı konsantrasyonlarda bulunan 40 µL örnek içerisine eklenmiş ve 1 saat inkübasyon) inkübe saat inkübe edilmiştir. Ardından absorbans 450 nm’de ölçülmüştür (Apak vd., 2004).

Metal Şelatlama Aktivitesi

Decker ve Welch (1990) yöntemine göre metal şelatlama aktivitesi kullanılarak, 40 µL 0.2 mM FeCl₂ çözeltisi, 40 µL etanol ve 80 µL 0.5 mM ferrin farklı konsantrasyonlardaki *M. communis*’den 40 µL alınarak karıştırılmıştır. Karışım çalkalandıktan sonra oda sıcaklığında 10 dakika inkübe edilerek örneklerin absorbansı 562 nm’de ölçülmüştür (Decker & Welch, 1990).

Antibakteriyel Aktivite

Antibakteriyel aktivite, Gram-pozitif bakterilere (*Staphylococcus aureus* ATCC 43300, *Bacillus cereus* ATCC 11778 ve *Sarcina lutea* ATCC 9341) ve Gram-negatif bakterilere (*Escherichia coli* ATCC 25922, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Klebsiella pneumoniae* ATCC 70603 ve *Salmonella enteritidis* ATCC 13076) karşı değerlendirilmiştir. Test öncesinde bakteri süspansiyonları 0.5 McFarland standardına (~10⁸ CFU/mL) ayarlanmıştır.

Sıvı mikrodilüsyon yöntemi Hateet ve arkadaşları (2016) tarafından bildirilen metodun modifikasyonu ile gerçekleştirilmiştir. Bakteri süspansiyonları McFarland bulanıklık standardına göre ayarlanmıştır. Ardından 96 kuyucuklu mikropolanın her bir kuyucuğuna 100 µl besiyeri ve 100 µl *M. communis* ekstraktı ilk kuyucuğa eklenerek seri dilüsyonlarla diğer kuyucuğa aktarılmıştır. Ardından 100 µl bakteri süspansiyonu ilave edilmiştir. Pozitif kontrol için Gentamisin, negatif kontrol için DMSO kullanılmıştır. Plaklar 37°C’de 24 saat inkübe edilmiştir (Hateet vd., 2016).

Bulgular ve Tartışma

Toplam Fenolik İçerik (TPC) ve Toplam Flavonoid İçeriğinin (TFC) Belirlenmesi

M. communis SCO₂ ekstraktının toplam fenolik içeriği ve toplam flavonoid içeriği (TFC) sonuçları Tablo 2.’de verilmiştir. Toplam fenolik içerik standart gallik asit eğrisi kullanılarak hesaplanmış ve (TPC) 4120.6 ± 132.4 µg gallik asit eşdeğeri (GAE)/mg ekstrakt elde edilmiştir. Ekstraktın toplam flavonoid içeriği ise standart kuersetin kalibrasyon eğrisi kullanılarak hesaplanmış ve (TFC) 685.3 ± 28.7 µg kuersetin eşdeğeri

(QE)/mg ekstrakt değeri olarak belirlenmiş olup, ekstraktın fenolik bileşikler bakımından zengin olduğunu göstermiştir.

Tablo 2. SMC ekstraktının toplam fenolik (TPC) ve flavonoid (TFC) içerikleri

Ekstrakt	Toplam fenolik madde miktarı (TPC)	Toplam flavonoid madde miktarı (TFC)
Standart	(μg GAEs/mg ekstrakt ^b)	(μg QEs/mg ekstrakt ^c)
SMC ^a	4120.6 $\pm$ 132.4	685.3 $\pm$ 28.7

a-Sonuçlar üç paralel ölçümün ortalaması $\pm$ SD olarak verilmiştir

b-GAEs, gallik asit eşdeğeri

c-QEs, kuersetin eşdeğeri

Antioksidan Aktivite

Ekstraktın in vitro antioksidan aktiviteleri, DPPH•, ABTS•+, CUPRAC ve metal şelatlama aktiviteleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Deneylerde EDTA, BHT ve BHA standart olarak kullanılmıştır. IC₅₀ değeri (yüzde 50 inhibisyon için gerekli konsantrasyon), antioksidan aktivite yüzdesi (inhibisyon %) ile özüt konsantrasyonu ($\mu\text{g}/\text{mL}$) arasındaki grafikten belirlenmiştir. A_{0.50} değeri (0.50 absorbansına karşılık gelen konsantrasyon), absorbans ile özüt konsantrasyonu ($\mu\text{g}/\text{mL}$) arasındaki grafikten elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre ekstrakt, ABTS•+ radikal süpürme aktivitesinde (IC₅₀: 14.10 $\pm$ 0.55 $\mu\text{g}/\text{mL}$) yüksek bir antioksidan etki göstermekle birlikte DPPH• radikal giderme testinde de (IC₅₀: 25.10 $\pm$ 0.18 $\mu\text{g}/\text{mL}$) dikkate değer bir serbest radikal süpürme kapasitesi göstermiştir. CUPRAC indirgeme kapasitesi ise A_{0.50} değeri 30.10 $\pm$ 0.03 $\mu\text{g}/\text{mL}$ olarak belirlenmiştir. Buna karşın metal şelatlama aktivitesinin IC₅₀ değerinin 740.20 $\pm$ 0.50 $\mu\text{g}/\text{mL}$ olduğu belirlenmiştir (Tablo 3).

Tablo 3. SMC ekstraktının Antioksidan Aktivite Analizleri

		Antioksidan Aktivite							
		DPPH• testi		ABTS•+ testi		CUPRAC testi		Metal Şelatlama testi	
		Inhibisyon (%) ^a	IC ₅₀ ($\mu\text{g}/\text{mL}$) ^b	Inhibisyon (%) ^a	IC ₅₀ ($\mu\text{g}/\text{mL}$) ^b	Absorbans ^c	A _{0.50} ($\mu\text{g}/\text{mL}$) ^d	Inhibisyon (%) ^a	IC ₅₀ ($\mu\text{g}/\text{mL}$) ^b
Ekstraktlar	SMC	84.72 $\pm$ 0.21	25.10 $\pm$ 0.18	83.95 $\pm$ 0.40	14.10 $\pm$ 0.55	2.75 $\pm$ 0.04	30.10 $\pm$ 0.03	48.35 $\pm$ 0.90	740.20 $\pm$ 0.50
Standartlar	BHT	87.05 $\pm$ 0.16	24.35 $\pm$ 0.20	86.40 $\pm$ 0.35	13.10 $\pm$ 0.70	3.05 $\pm$ 0.02	27.80 $\pm$ 0.02	-	-
	BHA	89.20 $\pm$ 0.12	23.15 $\pm$ 0.44	88.10 $\pm$ 0.60	12.60 $\pm$ 0.85	3.30 $\pm$ 0.02	26.10 $\pm$ 0.03	-	-
	EDTA							91.05 $\pm$ 0.30	4.10 $\pm$ 0.07

SMC : *M. communis*'in süperkritik CO₂ ekstraktı

a: % Ekstraktların 400 $\mu\text{g}/\text{mL}$ derişimde inhibisyonu

b: IC₅₀ değerleri, üç paralel ölçümün ortalaması $\pm$ SS olarak verilmiştir.

c: Ekstraktların 400 $\mu\text{g}/\text{mL}$ derişimdeki absorbansı

d: A_{0.50} değerleri, üç paralel ölçümün ortalaması $\pm$ SS olarak verilmiştir.

Antibakteriyel aktivite

M. communis süperkritik CO₂ ekstraktının antibakteriyel aktivitesi Gram-pozitif bakterilere (*Staphylococcus aureus* ATCC 43300, *Bacillus cereus* ATCC 11778 ve *Sarcina lutea* ATCC 9341) ve Gram-negatif bakterilere (*Escherichia coli* ATCC 25922, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Klebsiella pneumoniae* ATCC 70603 ve *Salmonella enteritidis* ATCC 13076) karşı değerlendirilmiştir. Ekstrakt bakteri suşlarına karşı önemli antibakteriyel özellikler göstererek en yüksek aktivitenin *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Klebsiella pneumoniae* ATCC 70603 ve *Sarcina lutea* ATCC 9341 suşlarına karşı oluşarak MİK değerinin 1.562 mg/mL olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4).

Tablo 4. SMC ekstraktının Minimum İnhibitör Konsantrasyonu (MİK)

Test Mikroorganizmaları	MİK (µg/mL)		
	SMC	Gentamisin (0,1 mg/ml)	DMSO (%100)
<i>Escherichia coli</i>	6.25	<0.02	%12.5
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1.562	<0.02	%12.5
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1.562	0.78	%12.5
<i>Staphylococcus aureus</i>	6.25	<0.02	%25
<i>Salmonella enteritidis</i>	3.125	0.04	%12.5
<i>Sarcina lutea</i>	1.562	<0.02	%12.5
<i>Bacillus cereus</i>	NA*	<0.02	%12.5

SMC: *M. communis* Süperkritik CO₂ ekstraktı

* NA: Aktif değil

Guzelmeric ve arkadaşları (2022), yapmış oldukları bir çalışmada *M. communis* 'nin hidroalkolik kullanılarak tomurcuk, çiçek, yaprak ve meyvelerinden elde edilen ekstrelerin toplam fenolik içeriğini (TPC), toplam flavonoid içeriğini (TFC) ve DPPH, ABTS ve FRAP testleri ile antioksidan aktivitelerini karşılaştırmışlardır. En yüksek TPC ve TFC değerleri tomurcuk ekstrelerinde elde edilerek sırasıyla 367.75±9.46 GAE/g hidroalkolik ekstre ve 30.92 ± 1.49 mg QE/g hidroalkolik ekstre değerlerini göstermiştir. Elde edilen sonuçlarla tutarlı bir şekilde, *M. communis* tomurcukları antioksidan aktivite testlerinde güçlü bir etki göstermiştir; elde edilen değerlerin DPPH, ABTS ve FRAP testlerinde sırasıyla 836.35 ± 20.79, 924.12 ± 4.20 ve 387.84 ± 9.53 mg TE/g hidroalkolik ekstre değerlerine sahip olduğu görülmüştür. El Hammadi ve arkadaşları (2024), yapmış oldukları bir çalışmada farklı etanol konsantrasyonlarında (40, 60 ve 80%) elde edilen *M. communis* (MCLE'lerin) ekstrelerinin toplam fenolik ve flavonoid içeriklerini belirleyerek en yüksek TPC değerini MCL60 (~66.06gGAE/L) ekstresinde gözlemlemişlerdir. TFC değeri ise tüm ekstrelerde, toplam fenolik bileşiklerin yaklaşık %27–30'unu temsil etmiştir. Antioksidan aktivite analizlerinde %60 ve %80 etanol

konsantrasyonlarıyla elde edilen ekstrelerin, ABTS ve DPPH testlerinde MCLE60 ve MCLE80 sırasıyla 30.61–29.71 mmol TE/L ve 28.75–26.62 değerlerini gösterirken MCL40 daha düşük bir antioksidan aktivite göstermiştir. Belahcene ve arkadaşları (2023), yapmış oldukları bir çalışmada *M. communis* yaprakları kullanılarak elde edilen uçucu yağın antioksidan aktivitesi sonucunda DPPH radikali giderme testi ile 15.317 µg/mL, ABTS testi ile 18.890 µg/mL değerleri elde edilmiştir. Böylece *M. communis* yapraklarından elde edilen uçucu yağın antioksidan aktivitesinin bulunduğunu gözlemlemişlerdir. Uysal ve arkadaşları (2023), yapmış oldukları bir çalışmada *M. communis* ekstraktlarını metanol, %50 metanol ve su ile hazırlamışlardır. Toplam fenolik içeriği %50 MeOH ekstraktları için (145.22 mgGAE/g), su ekstraktları için (144.45 mgGAE/g) fenolik içerik göstererek en yüksek toplam flavonoid içeriğini MeOH ekstraktında belirlemişlerdir. En yüksek antioksidan aktivite ise su ekstraktında belirlenerek DPPH: 3.36 mmolTE/g, ABTS: 3.38 mmolTE/g, CUPRAC: 4.58 mmolTE/g, FRAP: 2.75 mmolTE/g, fosfomolibden: 4.52 mmolTE/g, metal şelatlama: 45.60 mgEDTA/g aktivite göstermiştir. Bu sonuçlar, literatür ile uyumlu sonuçlar göstererek yapılan bu çalışmada toplam fenolik madde miktarı (TPC) ve toplam flavonoid miktarı (TFC), sırasıyla $4120,6 \pm 132,4$ µg gallik asit eşdeğeri (GAE)/g ekstrakt ve $685,3 \pm 28,7$ µg kuersetin eşdeğeri (QE)/g ekstrakt olarak belirlenmiş olup, ekstraktın fenolik bileşikler bakımından zengin olduğunu göstermektedir. Antioksidan kapasite; DPPH• radikal süpürme, ABTS•⁺ renk giderme, CUPRAC indirgeme gücü ve metal şelatlama aktivitesi yöntemleri ile çoklu test sistemleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar ile ekstrakt, ABTS•⁺ radikal süpürme aktivitesinde (IC_{50} : 14.10 ± 0.55 µg/mL) yüksek bir antioksidan etki göstermekle birlikte DPPH• radikal giderme testinde de (IC_{50} : 25.10 ± 0.18 µg/mL) dikkate değer bir serbest radikal süpürme kapasitesi göstermiştir. CUPRAC indirgeme kapasitesi ise $A_{0.50}$ değeri 30.10 ± 0.03 µg/mL olarak belirlenmiştir. Buna karşılık, metal şelatlama aktivitesinin IC_{50} değerinin 740.20 ± 0.50 µg/mL olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar, literatürde bildirilen çalışmalarla uyumlu sonuçlar göstererek *M. communis* ekstraktının antioksidan aktiviteye sahip olduğunu desteklemiştir. Antioksidan testler arasında gözlemlenen farklılıkların ise ekstraktın redoks davranışının reaksiyon mekanizmasına bağlı olarak değişebileceğini göstermektedir (Belahcene vd., 2023; El Hammadi vd., 2024; Guzelmeric vd., 2022; Uysal vd., 2023).

Kaya ve Duran'ın (2018) yapmış oldukları bir çalışmada, *M. communis* uçucu yağının antimikrobiyal aktiviteleri *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Enterococcus faecalis* Gram-pozitif ve *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumonia*, *Enterobacter aerogenes* Gram-negatif bakterileri kullanılarak sıvı mikrodilüsyon yöntemi ile antibakteriyel aktiviteleri incelenmiştir. Elde edilen bulgulara göre ise *M. communis* uçucu yağının *Klebsiella pneumonia* (ATCC 13883) üzerinde 75 µg/ml konsantrasyonunda en yüksek antibakteriyel aktiviteye sahip olduğunu gözlemlemişlerdir. Ben Hsouna ve arkadaşlarının (2014), yapmış oldukları bir çalışmada *M. communis* uçucu yağının antibakteriyel aktivitesini *B. cereus*, *E. faecalis*, *S. aureus*, *S. epidermis*, *B. subtilis*, *L. monocytogenes* ve *M. luteus* Gram-pozitif bakterilere ve *P.*

aeruginosa, *E. coli*, *S. enteritidis* ve *K. Pneumoniae* Gram-negatif bakterilere karşı değerlendirmişlerdir. Yaprak uçucu yağının en güçlü antimikrobiyal aktivitesinin *B. cereus* ve *S. aureus* suşlarında 0.625 mg/mL minimum inhibisyon konsantrasyonu (MİK) ile görüldüğü belirlenmiştir. Raeiszadeh ve arkadaşlarının (2018), yapmış oldukları bir çalışmada *M. communis* yaprak etanol ekstraktının *Staphylococcus aureus*, *Micrococcus luteus*, *Staphylococcus epidermidis* ve *Bacillus subtilis* Gram-pozitif bakterileri ile *Escherichia coli* ve *Pseudomonas aeruginosa* Gram-negatif bakteri suşlarına karşı antibakteriyel aktiviteleri değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular doğrultusunda en yüksek antibakteriyel aktivitenin *Bacillus subtilis* ve *S. aureus*'ta (125 µg/mL) görüldüğü tespit edilmiştir. Yapmış olduğumuz bu çalışma literatür ile uyumlu sonuçlar göstererek *M. communis* süperkritik CO₂ ekstraktının antibakteriyel aktivitesi Gram-pozitif bakterilere (*Staphylococcus aureus* ATCC 43300, *Bacillus cereus* ATCC 11778 ve *Sarcina lutea* ATCC 9341) ve Gram-negatif bakterilere (*Escherichia coli* ATCC 25922, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Klebsiella pneumoniae* ATCC 70603 ve *Salmonella enteritidis* ATCC 13076) bakterilerine karşı değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgulara göre ekstraktın test edilen mikroorganizmalara karşı antibakteriyel aktivite gösterdiği ve özellikle Gram-negatif bakterilere karşı daha güçlü inhibisyon etki sergilediği gözlemlenmiştir. En belirgin antibakteriyel aktivitenin *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Klebsiella pneumoniae* ATCC 70603 ve *Sarcina lutea* ATCC 9341 suşlarında gözlemlendiği ve bu mikroorganizmalara karşı MİK değeri 1.562 mg/mL olarak belirlenmiştir. Böylece yapmış olduğumuz çalışmada elde edilen bulguların literatürde bildirilen sonuçlar ile uyumlu olduğu görülmüş ve *M. communis* ekstraktının antibakteriyel aktivite gösterdiği belirlenmiştir. Suşlar arasında görülen antibakteriyel aktivite farklılıklarının ise ekstraktın içermiş olduğu biyoaktif bileşiklerden kaynaklanabileceği düşünülmektedir (Ben Hsouna vd., 2014; Kaya & Duran, 2018; Raeiszadeh vd., 2018).

Sonuç

Bu çalışmada *M. communis* bitkisinden elde edilen süperkritik CO₂ ekstraktının biyolojik aktivite potansiyelinin araştırılması sonucunda elde edilen bulgular, toplam fenolik madde (TPC) ve toplam flavonoid madde (TFC) miktarlarının yüksek bulunması, ekstraktın fenolik ve flavonoid bileşenler bakımından zengin olduğunu ortaya koymuştur. Bu bağlamda *M. communis*'in güçlü bir antioksidan aktiviteye sahip olduğunu göstermiştir. Böylece ekstraktının özellikle DPPH• radikal süpürme, ABTS•⁺ renk giderme, CUPRAC indirgeme kapasitesi olmak üzere metal şelatlama testleri ile belirgin bir antioksidan kapasiteye sahip olduğu görülmüştür. Antibakteriyel aktivite analizlerinde ise bitki ekstraktı bakterilere karşı önemli antibakteriyel özellikler göstererek en etkili aktivite *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Klebsiella pneumoniae* ATCC 70603 ve *Sarcina lutea* ATCC 9341 suşlarında gözlemlenmiştir. Elde edilen bu sonuçlar ile *M. communis*'in süperkritik CO₂ ekstraksiyonu ile sürdürülebilir şekilde değerlendirilebilen, gıda muhafazası ile fonksiyonel gıdaların, nutrasötik ürünlerin geliştirilmesinde kullanılabilecek önemli bir biyoaktif kaynak olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte,

bileşiklerin biyoyararlanımı, karmaşık gıda matrislerindeki etkinliği ve toksikolojik güvenilirliği üzerine ileri çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır.

Kaynaklar

- Al-Snafi, A. E., Teibo, J. O., Shaheen, H. M., Akinfe, O. A., Teibo, T. K. A., Emieseimokumo, N., Elfiky, M. M., Al-kuraishy, H. M., Al-Garbeeb, A. I., Alexiou, A., Papadakis, M., Mahana, H. A. M., Younes, A. M., Elbanna, O. A., Qasem, A. A. R., Shahin, I. Y. I., & Batiha, G. E.-S. (2024). The therapeutic value of *Myrtus communis* L.: An updated review. *Naunyn-Schmiedeberg's Archives of Pharmacology*, 397(7), 4579-4600. <https://doi.org/10.1007/s00210-024-02958-3>
- Apak, R., Güçlü, K., Özyürek, M., & Karademir, S. E. (2004). Novel Total Antioxidant Capacity Index for Dietary Polyphenols and Vitamins C and E, Using Their Cupric Ion Reducing Capability in the Presence of Neocuproine: CUPRAC Method. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52(26), 7970-7981. <https://doi.org/10.1021/jf048741x>
- Belahcene, S., Kebza, W., Omoboyowa, D. A., Alshihri, A. A., Alelyani, M., Bakkour, Y., & Leghouchi, E. (2023). Unveiling the Chemical Profiling Antioxidant and Anti-Inflammatory Activities of Algerian *Myrtus communis* L. Essential Oils, and Exploring Molecular Docking to Predict the Inhibitory Compounds against Cyclooxygenase-2. *Pharmaceuticals*, 16(10), 1343. <https://doi.org/10.3390/ph16101343>
- Ben Hsouna, A., Hamdi, N., Miladi, R., & Abdelkafi, S. (2014). *Myrtus communis* Essential Oil: Chemical Composition and Antimicrobial Activities against Food Spoilage Pathogens. *Chemistry & Biodiversity*, 11(4), 571-580. <https://doi.org/10.1002/cbdv.201300153>
- Blois, M. S. (1958). Antioxidant Determinations by the Use of a Stable Free Radical. *Nature*, 181(4617), 1199-1200. <https://doi.org/10.1038/1811199a0>
- Boztaş, G., Avcı, B., Arabacı, O., & Bayram, E. (2021). Tıbbi ve aromatik bitkilerin dünyadaki ve Türkiye'deki ekonomik durumu. *Theoretical and Applied Forestry*, 1, 27-33. <https://doi.org/10.53463/tafor.2021vol1iss1pp27-33>
- Decker, E. A., & Welch, B. (1990). Role of Ferritin as a Lipid Oxidation Catalyst in Muscle Food†. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 38(3), 674-677. <https://doi.org/10.1021/jf00093a019>
- El Hammadi, N., Almajano, M. P., Pastor, M. V., & Codina-Torrella, I. (2024). Evaluating the Incorporation of *Myrtus communis* L. Leaves Infusion in Alginate-Based Films and Spheres to Enhance the Oxidative Stability of Oil-in-Water Emulsions. *Polymers*, 16(5), 649. <https://doi.org/10.3390/polym16050649>
- Gorjian, H., & Khaligh, N. G. (2023). Myrtle: A versatile medicinal plant. *Nutrire*, 48(1), 10. <https://doi.org/10.1186/s41110-023-00194-y>
- Guzelmeric, E., Ugurlu, P., Celik, C., Sen, N. B., Helvacioğlu, S., Charehsaz, M., Erdogan, M., Ockun, M. A., Kırmızıbekmez, H., Aydın, A., & Yesilada, E. (2022). *Myrtus communis* L. (Myrtle) plant parts: Comparative assessment of their chemical compositions and antioxidant, anticancer, and antimutagenic activities. *South African Journal of Botany*, 150, 711-720. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2022.07.043>

- Hasan, Md. K., Ara, I., Mondal, M. S. A., & Kabir, Y. (2021). *Gly cyrrhiza glabra*'nın fitokimyası, farmakolojik aktivitesi ve potansiyel sağlık yararları. *Heliyon*, 7(6), e07240. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e07240>
- Hateet, R., Hachim, A., & Shawi, H. (2016). *Biological Activity of Eugenol Acetate as Antibacterial and Antioxidant Agent, Isolation from Myrtus communis L. Essential Oil. 1*, 6-11.
- Kaya, D., & Duran, N. (2018). *The Antimicrobial Activities of Myrtus communis and Micromeria fruticosa Essential Oils* (s. 254). <https://doi.org/10.24264/icams-2018.IV.2>
- Keskinkaya, H. B., Akköz, C., Güneş, E., Abbas, M., Okudan, E., & Karakurt, S. (2020). *Determination of antimicrobial activity of different extracts of Enteromorpha intestinalis (Linnaeus Nees.1820) against pathogenic microorganisms. 1*, 13-18.
- Keskinkaya, H. B. (2025). Oxidative Stress Index, Antioxidant Activity, and Phenolic Composition of Commercial Spirulina and Undaria Extracts. *Turkish Journal of Clinics and Laboratory*, 16(3), 610-619. <https://doi.org/10.18663/tjcl.1789353>
- Oskay, F. (2024). *TİBBİ VE AROMATİK BİTKİLERE BİR KEŞİF YOLCULUĞU – iksad yayınevi*. <https://iksadyayinevi.com/home/tibbi-ve-aromatik-bitkilerde-bir-kesif-yolculugu/>
- Raeiszadeh, M., Esmaili-Tarzi, M., Bahrampour-Juybari, K., Nematollahi-mahani, S. N., Pardakhty, A., Nematollahi, M. H., Mehrabani, M., & Mehrabani, M. (2018). *Myrtus communis L. özütünün yara iyileşmesinde rol oynayan çeşitli temel mekanizmalar üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi: Bir in vitro çalışma. South African Journal of Botany*, 118, 144-150. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2018.07.006>
- Re, R., Pellegrini, N., Proteggente, A., Pannala, A., Yang, M., & Rice-Evans, C. (1999). Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. *Free Radical Biology and Medicine*, 26(9), 1231-1237. [https://doi.org/10.1016/S0891-5849\(98\)00315-3](https://doi.org/10.1016/S0891-5849(98)00315-3)
- Sharma, V., Katiyar, A., & Agrawal, R. C. (2017). *Glycyrrhiza glabra*: Chemistry and Pharmacological Activity. *Sweeteners*, 87. https://doi.org/10.1007/978-3-319-27027-2_21
- Uysal, S., Sinan, K. I., & Zengin, G. (2023). Assessment of antioxidant and enzyme inhibition properties of *Myrtus communis L.* leaves. *International Journal of Secondary Metabolite*, 10(2), 166-174. <https://doi.org/10.21448/ijsm.1106464>
- Uzun, I., Aksoy, U., GÖZLEKÇİ, Ş., Bayir Yegin, A., & Selcuk, N. (2016). Siyah mersin (*Myrtus communis L.*)'in değişik ekolojilerde verim ve kalite özellikleri üzerine araştırmalar (Studies on the yield and quality characteristics of Myrtle (*Myrtus communis L.*) grown in two different ecologies. *Derim*, 159-174. <https://doi.org/10.16882/derim.2016.267376>

Mezarlıklarda Bitkilendirme Seçiminin Çalışan Perspektifinden İncelenmesi: Eskişehir Büyükşehir Belediyesi Asri Mezarlığı Örneği

Examination of Plant Selection in Cemeteries from the Perspective of Employees: The Case of Eskişehir Metropolitan Municipality Asri Cemetery

Sibel Yiğiter¹, Nihal Can Ağırbaş², Sertaç Sağdıç³

¹Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü,

E-mail: ssaricam@ogu.edu.tr

²Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi,

E-mail: ncagirbas@ogu.edu.tr

³Eskişehir Büyükşehir Belediyesi Mezarlıklar Şube Müdürlüğü,

E-mail: srtc.sagdic@gmail.com

Özet: Bu çalışma, Eskişehir ilinde mezarlık alanlarında kullanılan bitki türlerinin seçiminde etkili olan faktörleri ve mezarlık çalışanlarının konuya ilişkin tutumlarını belirlemeyi amaçlamaktadır. Araştırmada, Eskişehir Büyükşehir Belediyesi Mezarlıklar Müdürlüğü'nde görev yapan personele yönelik olarak hazırlanmış anket verileri kullanılmıştır. Veriler; demografik değişkenler, açık uçlu sorular ve Likert ölçekli tutum sorularından elde edilmiştir. Anket verileri Khi-kare ve Spearman korelasyon analizleri ile değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular, mezarlık alanlarında bitki seçiminin büyük ölçüde; bakım kolaylığı, dayanıklılık, mevsimsel süreklilik ve estetik görünüm gibi unsurlarla ilişkili olduğunu göstermekle birlikte, çalışanların pozisyonu ve görev süresi ile bitki seçimi kararları arasında istatistiki olarak anlamlı düzeyde ilişki tespit edilmemiştir. Sonuçlar, mezarlık peyzajında sürdürülebilir bitki seçiminin önemini ve karar verici kurumların rolünü vurgulamaktadır.

Anahtar Kelimeler: mezarlık, Eskişehir, sürdürülebilir bitki seçimi, mezarlık peyzajı

Abstract: This study aims to determine the factors influencing the selection of plant species used in cemetery areas in Eskişehir and to evaluate the attitudes of cemetery employees toward this issue. In the research, survey data collected from personnel working at the Directorate of Cemeteries of Eskişehir Metropolitan Municipality were utilized. The data were obtained through demographic variables, open-ended questions, and Likert-scale attitude statements. Survey data were analyzed using Chi-square and Spearman correlation analyses. The findings indicate that plant selection in cemetery areas is largely associated with factors such as ease of maintenance, durability, seasonal continuity, and aesthetic appearance. However, no statistically significant relationship was identified between employees' positions or length of service and decisions regarding plant selection. The results emphasize the importance of sustainable plant selection in cemetery landscapes and highlight the role of decision-making institutions in this process.

Keywords: cemeteries, Eskişehir, sustainable plant selection, cemetery landscape

Giriş

Yapılaşmanın yoğun olduğu kent ortamında kentsel yeşil alanlar yaşam kalitesinin artırılmasında öncelikli öneme sahip alanlardır. Bu alanlar rekreasyonel gereksinimlerin karşılanması dışında ekosistem hizmetleri de sağlayan kamusal alanlar olarak hizmet vermektedir (Wolch et al., 2014; Bertram & Rehdanz 2015). Bu bağlamda mezarlıklar, her ne kadar çoğunlukla defin işlemleri ve ziyaretlerle ilişkilendirilse de, sahip oldukları bitkisel doku dolayısıyla toplumun yararlandığı ve/veya rekreasyonel ihtiyaçlarının karşılandığı kamusal yeşil alanlar içerisinde yer almaktadır (Önder & Polat, 2012). Hatta bazı ülkelerde mezarlıkların

rekreatif alanlar olarak değerlendirildiği de belirtilmektedir (Evensen et al., 2017; Quinton & Duinker, 2018; Iswoyo et al., 2025).

Mezarlık bitkilendirmesi de tüm yeşil alanlarda olduğu gibi kentsel yeşil dokunun biçimlendirilmesinde, biyolojik çeşitliliğin desteklenmesinde katkı sağlar öte yandan kültürel değerlerin yansıtılmasında da önemli bir rol oynamaktadır. Son yıllarda yapılan çalışmalara göre mezarlıklar; ekolojik, estetik ve sosyal faydalar sağlayan ancak yönetim, düzenleme ve bitki seçimi açısından belirli zorluklar barındıran çok işlevli peyzaj alanları olarak tanımlanmaktadır (Säumel, 2023) ve kentsel yeşil altyapının unsurları olarak yeniden ele alınmaktadır (Rae 2021; Grabalov&Nordh, 2021). Bu çok işlevli yapı, mezarlıkların yalnızca defin ve ziyaret alanları olarak değil, aynı zamanda ekolojik ve yönetsel açıdan ele alınması gereken karmaşık peyzaj sistemleri olduğunu göstermektedir.

Güncel bitkilendirme ilkelerine göre; ekolojik uyum gösteren, biyolojik çeşitliliği destekleyen ve iklim değişimine dirençli bitki kullanımları öne çıkmakta, peyzajların sürdürülebilir yönetimini sağlamaya çalışan bir yaklaşım benimsenmektedir. Bunu sağlayabilmek ise mevcut kaynakları doğru ve etkili bir biçimde kullanan insan gücüne ve onların teknik bilgi seviyesine bağlıdır (Ignatieva, 2021; Russo, 2023; Barış & Zolnoun Kaygusuz, 2023). Mezarlıklardaki bitkilendirme ilkeleri ve bitki seçimleri, mezarlığın türüne, kültürel ve inanç yapısına göre farklılık gösterebilmektedir. Avrupa’da Hristiyan mezarlıklarında daha çok çim mezarlıklar ve ormanlık mezarlıklar gibi farklı peyzaj çeşitliliği olsa da, daha ziyade mezar taşlarının çim alanlar içerisinde yer aldığı, açık ve ferah bir karaktere sahip çim mezarlıklar yaygındır (Rugg, 2006). Müslüman mezarlıklarında servi başlıca mezarlık ağacı olarak değerlendirilirken kokulu aromatik bitkilere de yer verilir (Dafni vd., 2006). Yahudi kültüründe ise mezarlıklarda bitkilendirmeden büyük ölçüde arındırılmış olan açık mekan kurgusu ‘ölüye ve onun mezarına ait olan hiçbir şey yaşayanların yararına kullanılamaz’ kuralına dayanmaktadır (Rosenberg, 2015). Türkiye’deki mezarlıklarda ise standart bir mezarlık ağaçlandırma kültürünün olmadığı görülmektedir. Bazı mezarlıkların tamamen ağaçsız olduğu, bazılarının ise ağaçlı ancak rastgele ağaçlandırıldığı; kullanılan bitkilerin ise çoğunlukla iğne yapraklı türlerden, özellikle servi ve çamdan oluştuğu söylenebilir (Kocaçalışkan, 2019). Ancak 19. yüzyılın ortalarına kadar tüm kültürlerde mezarlık peyzajında bitki seçimi çoğunlukla yas, sonsuzluk ve ölümsüzlük gibi sembolik anlamlar üzerinden belirlenirken, mezarlık bahçe sanatındaki yeniliklerle bu yaklaşım değişmiş ve yerini bakım gereksinimi az ve ekolojik olarak mekanla uyumlu bitkilere bırakmıştır (Saeumel vd., 2023). Ayrıca yeni yaklaşımlar mezarlıklarda park benzeri, huzurlu ortamların oluşturulmasına odaklanmakta; bu doğrultuda doğal bitkilerin ve bakımı kolay türlerin kullanımı öne çıkmaktadır (Sallay et al., 2023; Jamri & Afla, 2024; Nwambuonwo & Agwu, 2024).

Mezarlıklarda bitkilendirme kararları birçok ülkede ilgili kamu kurumları (belediyeler) veya mezarlık yönetim birimleri tarafından belirlenmektedir (Bazaraite, 2024 ; Jamri & Afla 2024). Türkiye’de de benzer şekilde mezarlıklara yönelik bitkilendirme planları ve bakım faaliyetleri ilgili belediye başkanlıklarına bağlı Mezarlıklar Dairesi tarafından gerçekleştirilmektedir (Önder&Polat, 2012; Özgemici, 2025). Ayrıca belediye başkanlığına bağlı park ve bahçeler daire başkanlığı mühendisleri tarafından da alan içinde inceleme ve yenileme çalışmaları yapılmaktadır. Ancak, mezarlık alanlarında kayıp yakınları tarafından gerçekleştirilen bireysel

bitkilendirme uygulamaları da söz konusudur; bu durum tasarımsal açıdan karmaşaya yol açmakta ve yanlış bitki seçimi nedeniyle bakım ve düzenleme çalışmalarını zorlaştırmaktadır. Mezarlık personelinin bilgi, deneyim ve tutumları ise bitkilendirmeye yönelik kararların uygulanabilirliği ve sürdürülebilirliğinde önem taşımaktadır.

Türkiye’de mezarlık bitkilendirmesine ilişkin çalışmalar arasında çoğunlukla mekansal ve tür bazlı değerlendirmeler yer almaktadır (Güçlü vd., 2011; Aktan & Altan, 2011; Özhancı & Aklıbaşında 2017). Ancak, bu süreçleri yöneten ve uygulayan çalışanların bakış açısını ele alan araştırmalara rastlanılmamıştır. Bu çalışmanın amacı, Eskişehir Büyükşehir Belediyesi Asri Mezarlığı’nda bitkilendirme ile ilgili farklı görevleri üstlenen personelin bitkilendirme tercihleri ve yaklaşımlarını analiz ederek, sürdürülebilir bitkilendirme ve bakım yönetimi açısından mevcut durumu değerlendirmek ve geleceğe yönelik öneriler geliştirmektir. Çalışma, mezarlıklarda bitkilendirme kararlarının çalışan perspektifinden ele alınması yönüyle özgün bir yaklaşım ortaya koymaktadır. Ayrıca, mezarlıklarda sürdürülebilir bitkilendirme yaklaşımlarının geliştirilmesi sürecinde, alanda çalışan personelin bilgi ve deneyimlerinin karar süreçlerine dahil edilmesine, mevcut bilgi eksikliklerinin belirlenmesine ve personelin hangi konularda eğitime ihtiyaç duyduğunun saptanmasına da olanak tanımaktadır. Böylelikle, çalışma hem belediye düzeyinde bakım yönetimi stratejilerinin güçlendirilmesine hem de sürdürülebilir kentsel peyzaj planlamasına bilimsel bir temel kazandırmayı amaçlamaktadır.

Yöntem

Araştırma kapsamında oluşturulan anket formu, Eskişehir ilinde mezarlık alanlarının bakım ve düzenlenmesinde görev alan yerel yönetim çalışanlarına uygulanmıştır. Anket, demografik değişkenler (pozisyon, çalışma süresi, haftalık çalışma saati vb.) ile bitki türü tercihlerine (çim, sukulent, çalı, ağaç, mevsimlik, sarmaşık) ilişkin soruları içermektedir.

Tutum ölçümleri 12 maddeden oluşan 3’lü Likert ölçeği ile değerlendirilmiştir (1: Katılmıyorum, 2: Kısmen katılıyorum, 3: Katılıyorum). Veriler SPSS ortamında analiz edilmiş; ortalama ve standart sapmalar hesaplanmış, ayrıca çalışma süresi ve pozisyon değişkenleriyle bitki tercihleri arasındaki ilişkiler Khi-kare ve Spearman korelasyon analizleriyle incelenmiş ve yorumlanmıştır. Açık uçlu olarak sorulan anket sorularına verilen cevaplar ise tutum ölçümleri ve korelasyon analizleri ile birlikte yorumlanarak tartışma ve sonuç kısmında değerlendirilmiştir.

Bulgular

Katılımcı profili incelendiğinde, çalışanlar 1: Mezarlık İşçisi/Bahçıvan, 2: Bakım sorumlusu/Takım lideri 3: Yönetici/Müdür yardımcısı, 4: Diğer (saha görevlisi, idari personel, şef vb.) olarak sınıflandırılmıştır. Buna göre ankete katılan çalışanların en çok 4: diğer yani saha görevlisi ve idari personel sınıfında olduğu belirlenmiştir. Katılımcıların görev süreleri yoğun olarak 1-3 yıl arasında ve haftalık çalışma süresi katılımcıların tamamında 35 saat ve üzerindedir.

Katılımcıların kurumdaki pozisyonları ile bitki türü tercihleri arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla yapılan Khi-kare testi sonuçları Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Kurumdaki Pozisyon ile Bitki Tercihleri Arasındaki İlişkiler

Bitki Türü	Khi-Kare (X^2)	Serbestlik Derecesi (df)	p-değeri
Çim	1.27	2	0.530
Sukulent	0.43	2	0.805
Çalı	2.11	2	0.347
Ağaç	3.08	2	0.214
Mevsimlik Bitki	0.92	2	0.632

Tablo 1’e göre tüm bitki türleri için $p > 0.05$ bulunmuş olup, çalışanların pozisyonlarına göre bitki tercihlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Bu durum, kurum içindeki görev pozisyonunun bitki seçimi kararları üzerinde belirgin bir etkisinin olmadığını göstermektedir. Ancak Tablo 2’de verilen korelasyon analizleri ve açık uçlu sorulardan elde edilen veriler birlikte değerlendirildiğinde çalışma süresiyle birlikte “bakım kolaylığı yüksek türlere” yönelimin artması, deneyimin karar sürecinde dolaylı bir rol oynadığını göstermektedir. Bununla birlikte çalışma süresi ile bitki tercihi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon çıkmamıştır.

Tablo 2. Çalışma Süresi ile Bitki Tercihleri Arasındaki İlişkiler

Bitki Türü	Spearman rho	p-değeri
Çim	-0.241	0.387
Sukulent	-0.188	0.503
Çalı	-0.081	0.775
Ağaç	0.241	0.387
Mevsimlik Bitki	-0.129	0.647

Genel mezarlık peyzajı ve kişisel mezarlar için katılımcıların tutum ve davranışlarının incelendiği Likert sorularına verilen cevaplar analiz edildiğinde Tablo 3’te verilen sonuçlar elde edilmiştir.

Anket formunda yer alan 12 adet Likert maddesi, katılımcıların mezarlıklarda bitki seçimi, bakımı ve peyzaj düzenlemelerine yönelik tutumlarını ölçmek amacıyla değerlendirilmiştir. Tablo 3’te ortalama değerlerin genel olarak 2.00 ile 3.00 arasında değiştiği görülmektedir. Bu durum, katılımcıların mezarlıklarda bitki kullanımına ilişkin tutumlarının genel ortalama düzeyinde olduğunu, ancak bazı konularda farklı eğilimler sergilediklerini göstermektedir.

İlk beş maddeye ilişkin ortalamalar, katılımcıların özellikle bitki seçimi, bakım zorlukları ve uygulama süreçlerinde sınırlı bir memnuniyet düzeyine sahip olduklarını göstermektedir. Bu bulgu, mezarlıklarda bitkilendirme kararlarının uygulamada çeşitli kısıtlarla (işgücü, iklim, bakım zorlukları vb.) karşılaştığını düşündürmektedir. Ayrıca standart sapma değerlerinin 0.64-0.76 aralığında olması, bu konularda katılımcılar arasında benzer görüşlerin hakim olduğunu göstermektedir (Tablo 3).

Tablo 3. Mezarlıklarda Bitki Kullanımına İlişkin Tutum ve Davranış Özellikleri

Tutum ve Davranışlar	Ortalama	St.Sapma
1.Mezarlıklarda kullanılan bitki türleri, günlük bakım iş yükünü doğrudan etkiliyor	2.21	0.70
2.Bakım açısından az bakım gerektiren bitkiler tercih edilmeli	2.73	0.70
3.Estetik beklentiler, bakım kolaylığından daha önemli	2.47	0.64
4.Aile beklentileri, bakım kolaylığından daha önemli	2.00	0.76
5. Mevcut bitkilerin sulama ihtiyacı, iş planlamamızı zorlaştırıyor	2.13	0.64
6. Boylu ağaç ve kök yapısı güçlü bitkilerin mezar sınırına dikimi, işleri zorlaştırıyor	3.00	0.00
7.Budama ve temizlik gerektiren türler iş yükünü artırıyor	2.93	0.26
8.Yerel ve kuraklığa dayanıklı türlerin kullanımı tercih edilmeli	2.93	0.26
9.Mezarlık peyzajı Kuruma bırakılmalı	2.33	0.72
10.Çalışma ekibinin bitki bakımı konusunda yeterli eğitimi var	2.14	0.77
11.Yanlış bitki kullanımı kaynaklı (kök zararı, diken, alerji, zehirli meyve vb.) sorunlar yaşanıyor	2.14	0.77
12.Bitki değiştirme/yenileme ve bakım gerektiğinde Kurum tarafından ailelere destek veriliyor	2.33	0.72

6. ve 8. Maddelerde ortalama değerlerin yükselmesi, katılımcıların bazı uygulama ve tasarım ilkeleri açısından daha olumlu bir tutum sergilediklerini göstermektedir. Bu durum, özellikle belirli türlerin uygunluğu veya bakım kolaylığına yönelik farkındalığın arttığını ortaya koymaktadır. Altıncı maddedeki 0.00 standart sapma değeri, bu konudaki görüş birliğini açıkça yansıtmaktadır (Tablo 3).

Buna karşın 9 ve 12. maddelerde ortalamaların yeniden düşüş göstermesi, mezarlıklarda sürdürülebilir bitkilendirme, çevresel faktörler ve bakım süreçleri konularında katılımcıların kararsız veya olumsuz tutumlar sergilediklerini göstermektedir. Bu sonuç, mezarlıklarda bitki seçiminin yalnızca estetik değil, aynı zamanda bakım, işgücü ve çevresel koşullar açısından da dikkatle planlanması gerektiğini ortaya koymaktadır (Tablo 3).

Genel olarak değerlendirildiğinde, katılımcıların mezarlıklarda bitki seçimi konusunda orta düzeyde farkındalığa sahip oldukları; ancak uygulamada bakım kolaylığı, su kullanımı ve iklim koşullarına dayanıklılık gibi kriterlere yönelik bilinçlendirme ve eğitim ihtiyacının bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu bulgu, mezarlık alanlarında sürdürülebilir peyzaj anlayışının geliştirilmesi için eğitim, rehberlik ve teknik destek çalışmalarının önemine işaret etmektedir.

Tartışma

Mezarlıklar sadece ölüm kültürü ve cenaze ritüelleri ile ilişkilendirilen alanlar olsa da, taşıdığı kültürel değerler ve yeşil dokusu da ele alındığında korunması gerekli kentsel yeşil alanlar olarak değerlendirilmelidir. Bu mekanların işleyişi ve algısı, yalnızca fiziksel düzenlemelerle oluşmaz. Ayrıca, mezarlıkların günlük yönetimini ve peyzaj bakımını yürüten çalışanların uygulamalarıyla da biçimlenir. Mezarlık çalışanları, mezarların ve bitki örtüsünün bakımını planlayan, ziyaretçilerle doğrudan temas kuran, alanın estetik ve işlevsel düzenini fiilen sürdüren temel aktörlerdir (Nielsen, 2021). Straka vd., (2022) çalışmalarında ziyaretçi

tercihlerine göre, doğa ile temas, yas tutma ve tarihsel ilginin öne çıktığını, bitki örtüsünün ise mezarlıkların en çok tercih edilen özelliklerinden biri olduğu belirtmektedir. Bu bağlamda mezarlık bitkilendirmesi, alana hem kültürel değer katmada hem de sürdürülebilir kullanımını desteklemede önemli bir rol üstlenmektedir.

Mezarlıklar üzerine yapılan araştırmaların büyük bir kısmı, ziyaretçi deneyimleri ve kullanıcı algıları üzerine odaklanmıştır (Francis vd., 2000; Pecsek, 2015; Tudor vd., 2013; Klingemann, 2020). Mezarlık çalışanlarının algısı, görüşlerine ve deneyimlerini ele alan çalışma yok denecek kadar azdır. Çalışanlara yönelik mevcut çalışmalar ise daha ziyade çalışanların mental sağlığı ve psikolojik iyi oluşları üzerine yoğunlaşmaktadır (Colombo vd., 2019; Grandi & Colombo, 2023; Naseer vd., 2025). Mezarlık peyzajının şekillenmesinde kritik bir rol oynayan çalışan perspektifi literatürde yeterince ele alınmamıştır.

Bu çalışmada katılımcı profilinin büyük ölçüde saha ve idari personelden oluşması ve görev süreleri açısından görece kısa olsa da, haftalık çalışma sürelerinin kısmen fazla oluşu, mezarlıklardaki mevcut uygulama sorunlarının ve ihtiyaçların doğrudan uygulayıcı perspektifinden ortaya konmasına olanak tanımıştır. Small vd. (2024), çalışan deneyimlerine dayalı geri bildirimlerin hem mevcut sorunların belirlenmesinde hem de çözüm odaklı eylemlerin geliştirilmesinde önemli bir kaynak olduğunu ve politika yapıcılara kurumsal süreçleri çok yönlü değerlendirme imkanı sunduğunu belirtmektedir.

Çalışmada elde edilen sonuçlar (Tablo 1), kurum içindeki pozisyon farklılıklarının mezarlık bitki tercihlerini etkilemediğini göstermektedir. Bu bulgu, mezarlık çalışanlarının yalnızca mezar kazma gibi teknik bir işle uğraşmadığını; aynı zamanda mezar yeri seçimi, cenaze törenlerinin yürütülmesi, düzen ve estetiğin sağlanması gibi süreçlerde de aktif rol oynadığını ortaya koyan literatürle uyumludur. Vejrup Nielsen (2022) mezarlık çalışanlarının mezar yeri seçiminde rehberlik rolü üstlendiğini ve yerel “ölüm kültürü” nün şekillenmesinde etkili olduğunu vurgulamaktadır. Mezarlık çalışanlarını kurallar ve kurumsal çerçeve ile mezarlık kullanıcılarının ihtiyaç ve beklentileri arasında konumlanan ön saflardaki aktörler olarak tanımlamaktadır. Benzer şekilde, Nordh vd., (2023) ve Brown vd. (2024) çalışmaları, mezarlık çalışanlarının peyzaj ve bakım kararlarının fiili belirleyicileri olduğunu; mezarlığın yeşil dokusunun ve estetik görünümünün çalışanların uygulamalarıyla doğrudan şekillendiğini göstermektedir. Bu bulgunun, çalışanların bitki tercihlerini pozisyonel farklılıklardan ziyade daha çok iş pratikleri ve kurumsal yönlendirmeler çerçevesinde geliştirdiklerinin bir göstergesi olduğu düşünülebilir. Dolayısıyla bitki seçiminin, bireysel estetik yaklaşımlardan ziyade mezarlık yönetiminin benimsediği ilkeler ve uygulamalar tarafından yönlendirildiği söylenilebilir.

Mezarlık bitkilendirmesine yönelik yürürlükteki yönetmelikler; kamu mezarlıklarının %50 - %80 gibi yüksek oranda bitkisel örtüye sahip olması gerektiğini belirtmektedir (Özkardaş, 2010; Iswoyo et al., 2025). Ancak bu bitkilendirmenin hangi türler olması gerektiği, nasıl ve nereye dikileceğine ilişkin kararlar çoğunlukla uygulayıcılara bırakılmaktadır. Çalışanların tutumlarına ilişkin bulgular ele alındığında (Tablo 2), bitkilendirmede iş yükü, bakım kolaylığı ve sürdürülebilirlik ilkelerinin öncelik aldığı görülmektedir. Özhancı & Aklıbaşında (2017) ve Gemici (2025) tarafından önerilen, nem ihtiyacı az, yayvan kök sistemine sahip olmayan ve

budama gereksinimi düşük bitki türleri ile bu çalışmada mezarlık çalışanlarının ifade ettiği bitki tercihleri arasında belirgin bir örtüşme bulunmaktadır. Özellikle “kök yapısı güçlü ve boylu ağaçların” mezar sınırlarında iş yükünü artırdığına dair görüş birliği çalışanların saha tecrübelerinin ne denli önemli olduğunun göstergesidir (Tablo 2). Literatürde mezarlık bitkilendirmesinde “budamaya elverişli” türlerin tercih edilmesi önerilirken, bu çalışmada mezarlık çalışanları budama ve temizlik gerektiren bitkilerin iş yükünü artırdığını ifade etmiştir. Bu durum ilk bakışta bir karşıtlık gibi görünse de, literatürdeki “budamaya elverişlilik” kavramının, sık ve yoğun bakım gerektirmeyen, gerektiğinde kolayca budanabilen türleri ifade ettiği; çalışanların ise günlük iş planını zorlayan, tekrar eden budama gereksinimine sahip bitkilere karşı olumsuz tutum geliştirdiği anlaşılmaktadır. Dolayısıyla iki yaklaşım arasında aslında bir çelişki bulunmamaktadır (Tablo 2). Bu bağlamda ele alındığında çalışan görüşleri, mezarlıklarda bitkilendirme ilkelerine yönelik karar süreçlerinin ve uygulamaların şekillenmesinde önemli bir bilgi kaynağıdır.

Peyzaj bitkilendirme ilkeleri, hangi mekan olursa olsun estetik öncelikten ziyade işlevsel ve ekolojik yönü esas almakta; son yıllardaki çalışmalar ise dekoratif bitki grupları anlayışından uzaklaşarak yerel koşullara ve iklimsel zorluklara uyumlu, çeşitli ve dayanıklı bitki topluluklarına yönelmenin önemini vurgulamaktadır (Russo, 2023; Priya & Senthil, 2024; Liu vd., 2024). Mezarlık çalışanlarının tutumları incelendiğinde, bakım kolaylığının estetik ve aile beklentilerine kıyasla daha öncelikli olduğu; ancak estetik kaygılar ile aile beklentilerinin de bütünüyle göz ardı edilmediği görülmektedir (Tablo 2). Mezarlık peyzajına ilişkin kararların kuruma bırakılması gerektiği yönündeki görüşün, aile beklentilerinin önüne geçmesi ise, bireysel taleplerin uygulamada her zaman sürdürülebilir ve uygulanabilir olmayabileceğine işaret etmektedir.

Ancak mezarlıklardaki yeşil doku yalnızca kurumsal düzenlemelerden ibaret değildir; bireylerin kendi yakınlarının mezarlarına yaptıkları dikimler ve bakım faaliyetleri de bu yapının bir parçasıdır. Bu bakım, ya ölen kişilerin yakınları tarafından ya da yıllık bir ücret karşılığında mezarlık çalışanları tarafından gerçekleştirilmektedir. Bu bakım gereksinimi, mezarlıkta doğal süreçler ile insan denetiminin nasıl iç içe geçtiğini göstermektedir (Nordh & Wingren, 2023). Ancak bu bireysel uygulamalar zaman zaman bakım güçlükleri de yaratmaktadır. Çalışanlar tarafından bakım kolaylığının aile beklentilerinin önüne geçmesi ve mezarlık peyzajının kuruma bırakılması gerektiğine dair görüşler de bunu destekler niteliktedir.

Çalışma süresi ve bitki seçimleri arasında anlamlı bir ilişki çıkmaması, bitkilendirme tercihlerinin mesleki deneyim süresine bağlı olmadığını göstermektedir (Tablo 3). Çalışanların bitkilendirmeye ilişkin tutumlarında gözlenen genel fikir birliği, bitki tercihlerinin bireysel deneyimlerden ziyade mezarlık yönetiminde benimsenen kurumsal uygulamalar çerçevesinde şekillendiğini ortaya koymaktadır.

Sonuç

Bu çalışma kapsamında elde edilen bulgular, mezarlık alanlarında gerçekleştirilen bitkilendirme çalışmalarının daha sürdürülebilir bir yaklaşım çerçevesinde ele alınması gerektiğini göstermektedir. Mezarlık peyzajına ilişkin bitkilendirme kararlarında kurumsal bir planlama ilkesinin olması alan bütünlüğünün korunması ve bakım süreçlerinin

sürdürülebilirliği açısından da önem taşımaktadır. Öte yandan kayıp yakınlarının bireysel bitki dikimi taleplerinin ise yine belirli ilkeler çerçevesinde düzenlenmesi ve kullanılacak bitki materyalinin kurum tarafından sağlanması da kurumun belirlediği ilkelerin korunmasına ve bakım yönetiminin kolaylaştırılmasına katkı sağlayabilir.

Bununla birlikte, tüm kentsel yeşil alanlarda olması gereken bakımı kolay, ekstrem iklim koşullarına dayanıklı sürdürülebilir bitki türleri seçiminin mezarlık bitkilendirmesinde ilke edinilmesi ve bu konuda kurumsal eğitim ve bilgilendirme programlarının geliştirilmesi önem taşımaktadır. Gelecek çalışmalarda farklı mezarlık alanlarının incelenmesi, farklı hedef grupların görüşlerinin değerlendirilmesi ve daha geniş katılımcı gruplarıyla gerçekleştirilecek araştırmaların, mezarlık bitkilendirme kararlarının daha sağlıklı ve bütüncül biçimde değerlendirilmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Kaynaklar

- Aktan, T., Altan, Y. (2011). Yenişehir (Bursa) Mezarlıklarının Doğal Süs Bitkileri-Ornamental Plants of The Graveyards of Yenisehir (Bursa). Celal Bayar University Journal of Science, 7(2), 31-39.
- Barış, M., Zolnoun Kaygusız, S. (2023). Landscape Planning and Design Approaches for Ecologically Sustainable Cities. Asian Research Journal of Agriculture, 16(3).
- Bazaraitė, E. (2024). Programming burial landscapes: an analysis of landscape regulations in Lithuania and their potential outcomes. Mokslas–Lietuvos ateitis/Science–Future of Lithuania, 16, 1-7.
- Bertram, C., Rehdanz, K. (2015). The role of urban green space for human well-being. Ecological Economics, 120, 139-152.
- Brown, D. T., Frisby, H., Prior, S. (2024). Grave communications: how an understanding of gravedigging practices informs post-medieval cemetery excavations and interpretations. Post-Medieval Archaeology, 58(1), 100-120.
- Colombo, L., Emanuel, F., Zito, M. (2019). Secondary traumatic stress: Relationship with symptoms, exhaustion, and emotions among cemetery workers. Frontiers in Psychology, 10, 633.
- Dafni, A., Lev, E., Beckmann, S., Eichberger, C. (2006). Ritual plants of Muslim graveyards in northern Israel. Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine, 2(1), 38.
- Evensen K. H., Nordh, H., Skaar, M. (2017). Everyday use of urban cemeteries: A Norwegian case study, Landscape and Urban Planning, 159, 76-84.
- Francis, D., Kellaher, L., Neophytou, G. (2000). Sustaining cemeteries: The user perspective. Mortality, 5(1), 34-52.
- Gemici, R. Özge. (2025). Investigation of Konya Musalla Cemetery in terms of Landscape Design Principles. ICONARP International Journal of Architecture and Planning, 13(1), 97-120.

- Grabalov, P., Nordh, H. (2021). The Future of Urban Cemeteries as Public Spaces: Insights from Oslo and Copenhagen. *Planning Theory & Practice*, 23(1), 81–98.
- Grandi, A., Colombo, L. (2023). Fear of contagion, Supervisor Support, Safety Climate and Job Satisfaction in Cemetery Workers during COVID-19. *STUDI TANATOLOGICI* Учредители: Lexis srl, 1, 40.
- Güçlü, K., Yılmaz, S., Yılmaz, H. (2011). Kentsel Yeşil Doku İçinde Mezarlıkların Yeri, Önemi ve Erzurum Örneği/ Importance And Position Of Cemetery In The Green Area Of The City and Sample of Erzurum. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 27(1).
- Ignatieva, M. (2021). Evolution of the approaches to planting design of parks and gardens as main greenspaces of green infrastructure. In *Urban services to ecosystems: Green infrastructure benefits from the landscape to the urban scale*, pp. 435-452. Springer International Publishing.
- Iswoyo, H., Farid, M., Nurfaida, N., Dariati, T., Faried, M., Bukti Djufrie, A., ... & Haya, R. (2025). Spaces for the living and the dead: Optimising cemeteries as sustainable urban green spaces. *Journal of Water and Land Development*, 162-175.
- Jamri, B. M., Afla, M. R. M. (2024). The Adaptation of Green Cemetery as Part of Urban Green Landscape: A Review Paper. *MCRJ Special Issue Vol. 15 | No. 1*, 136-149.
- Klingemann, H. (2024). Changes in the Perception of Cemeteries as Public Spaces–Swiss Cemetery Visitors From 2002 to 2021. *OMEGA-Journal of Death and Dying*, <https://doi.org/10.1177/00302228241263133>
- Kocaçalışkan, İ. (2019). Kültürümüzde Mezarlık Ağaçlandırması ve Çevre, Cemetery Afforestation in Our Culture and Environment. *5.Uluslararası Kültür ve Medeniyet Kongresi, Tam metin kitabı*, 84-87.
- Liu, X., Li, C., Zhao, X., Zhu, T. (2024). Arid urban green areas reimagined: transforming landscapes with native plants for a sustainable future in Aksu, Northwest China. *Sustainability*, 16(4), 1546.
- Naseer, S., Majeed, A., Zia, S. (2025). The Living among the Dead: A Phenomenological Study of Cemetery Workers' Mental Health. *Journal of Professional & Applied Psychology*, 6(2), 193-209.
- Nielsen Vejrup, M. (2022). Making the cemetery work: the role of cemetery staff in grave plot choice, *Mortality* 27 (3): 369 –82
- Nordh, H., Wingren, C. (2023). It is the greenness, the nature, it looks as if someone has taken care of the place very well'. *Experiences from St Eskil cemetery in Sweden*.
- Helena Nordh, Carola Wingren a, Tanu Priya Uteng b, Marianne Knapskog b 2023 Disrespectful or socially acceptable? – A nordic case study of cemeteries as recreational landscapes, *Landscape and Urban Planning* Volume 231, March 2023, 104645

- Nwambuonwo, Stephen Ebuka & Agwu, Kelechi Destiny, 2024. Sustainable Approaches to Cemetery Design in Urban Areas: Asaba as A Case Study, IIARD International Journal of Geography & Environmental Management Vol. 10 No. 11
- Önder, S., & Polat, A. T. (2012). Mezarlıkların Peyzaj Mimarlığı Açısından Değerlendirilmesi.
- Özgemici, K. (2025). Urban Cemetery Vegetation Management Trends.
- Özhancı, E., & Aklıbaşında, M. (2017). Kentsel peyzaj içinde mezarlıklar ve peyzaj mimarlığı açısından incelenmesi; nevşehir örneği. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 48(2), 113-124.
- Özkardaş, V. (2010). İstanbul mezarlıklarının peyzaj planlama, tasarım ve bakım çalışmaları açısından incelenmesi: Karacaahmet mezarlığı örneği. (Master's thesis, İstanbul: Bahçeşehir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Pecsek, B. (2015). City cemeteries as cultural attractions: Towards an understanding of foreign visitors' attitude at the national Graveyard in Budapest. The Central European Journal of Regional Development and Tourism, 7(1), 44-61.
- Priya, U. K., & Senthil, R. (2024). Framework for enhancing urban living through sustainable plant selection in residential green spaces. Urban Science, 8(4), 235.
- Quinton, J. M., & Duinker, P. N. (2019). Beyond burial: Researching and managing cemeteries as urban green spaces, with examples from Canada. Environmental reviews, 27(2), 252-262.
- Rae, R. A. (2021). Cemeteries as public urban green space: Management, funding and form. Urban Forestry Urban Greening 61, 127078. doi:10.1016/j.ufug.2021.127078
- Rosenberg, E. (2015). Landscape and commemoration: the kibbutz cemetery. Studies in the History of Gardens & Designed Landscapes, 35(1), 25-42.
- Rugg, J. (2006). 'Lawn cemeteries: the emergence of a new landscape of death', Urban History 33(2): 213–33, doi: .
- Russo, A. (2023). Transforming contemporary public urban spaces with planting design. Shifting from monocultural planting blocks to naturalistic plant communities. Ri-Vista. Research for landscape architecture, 21(2), 110-125.
- Saeumel, I., Butenschoen, S., & Kreibig, N. (2023). Gardens of life: Multifunctional and ecosystem services of urban cemeteries in Central Europe and beyond—Historical, structural, planning, nature and heritage conservation aspects. Frontiers in Environmental Science, 10, 1077565.
- Sallay, Á., Tar, I. G., Mikházi, Z., Takács, K., Furlan, C., Krippner, U. (2023). The Role of Urban Cemeteries in Ecosystem Services and Habitat Protection. Plants, 12(6), 1269. <https://doi.org/10.3390/plants12061269>
- Säumel, I., Butenschön, S., Kreibig, N. (2023). Gardens of life: Multifunctional and ecosystem services of urban cemeteries in Central Europe and beyond—Historical, structural,

- planning, nature and heritage conservation aspects *Front. Environ. Sci.*, 04 January 2023, Sec. Land Use Dynamics, Volume 10 - 2022 | <https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.1077565>
- Small N, Planner C, Gillies K et al. 2024. Developing a measure of participant experience of trials: qualitative study and cognitive testing [version 1; peer review: 2 approved with reservations] *F1000Research* 2024, 13:78 <https://doi.org/10.12688/f1000research.138829.1>
- Straka, T. M., Mischo, M., Petrick, K. J., Kowarik, I. (2022). Urban cemeteries as shared habitats for people and nature: Reasons for visit, comforting experiences of nature, and preferences for cultural and natural features. *Land*, 11(8), 1237.
- Straka, T.M.; Mischo, M.; Petrick, K.J.S.; Kowarik, I. Urban Cemeteries as Shared Habitats for People and Nature: Reasons for Visit, Comforting Experiences of Nature, and Preferences for Cultural and Natural Features. *Land* 2022, 11, 1237. <https://doi.org/10.3390/land11081237>
- Tudor, C. A., Iojă, I. C., Hersperger, A., Pătru-Stupariu, I. (2013). Is the residential land use incompatible with cemeteries location? Assessing the attitudes of urban residents. *Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences*, 8(2), 153-162.
- Wolch, J. R., Byrne, J., Newell, J. P. (2014). Urban green space, public health, and environmental justice: The challenge of making cities ‘just green enough’. *Landscape and urban planning*, 125, 234-244.